

darktable 5.8 user manual

Table of Contents

1. Огляд 7
   1.1. Інтерфейс користувача 7
      1.1.1. Режими 7
      1.1.2. Макет екрана 7
      1.1.3. Стрічка знімків 9
      1.1.4. Верхня панель 9
      1.1.5. Нижня панель 10
      1.1.6. Клавіатурні прискорювачі 11
   1.2. Підтримувані формати файлів 11
   1.3. Файли XMP та неруйнівне редагування 11
      1.3.1. Супровідні файли 11
      1.3.2. Імпортування файлів XMP, створених іншими програмами 14
      1.3.3. Локальні копії 15
   1.4. Введення в робочий процес Darktable 15
      1.4.1. Вступ 15
      1.4.2. Імпорт і огляд 15
      1.4.3. Обробка 16
      1.4.4. Відображення тонів 23
      1.4.5. Експорт 23
2. Світловий стіл 24
   2.1. Огляд 24
   2.2. Розкладка режиму Світлового столу 25
   2.3. Скасувати/повторити 26
   2.4. Режими Світлового столу 26
      2.4.1. Файловий менеджер 26
      2.4.2. Масштабований світловий стіл 27
      2.4.3. Вибракування 27
      2.4.4. Повний попередній перегляд 28
   2.5. Управління цифровими активами 28
      2.5.1. Колекції та плівки 28
      2.5.2. Послідовність зображень 29
      2.5.3. Мініатюри 29
      2.5.4. Рейтинги зірок та кольорові позначки 31
      2.5.5. Групування зображень 33
      2.5.6. Метадані та тегування 33
3. Темна кімната 34
   3.1. Огляд 34
   3.2. Розкладка режиму темної кімнати 34
   3.3. Конвеєр обробки 36
      3.3.1. Анатомія модуля обробки 36
      3.3.2. Конвеєр обробки та порядок модулів 37
      3.3.3. Стек історії змін 40
      3.3.4. Скасування і повторення 40
   3.4. Модулі обробки 40
      3.4.1. Заголовок модуля 40
      3.4.2. Кілька екземплярів 42
      3.4.3. Пресети 43
      3.4.4. Елементи керування модулем 46
      3.4.5. Криві 48
      3.4.6. Вейвлети 50
      3.4.7. Застарілі модулі 56
   3.5. Маскування і змішування 57
      3.5.1. Огляд 57
      3.5.2. Режими змішування 58
      3.5.3. Маски 61
         3.5.3.1. Огляд 61
         3.5.3.2. Намальовані маски 62
         3.5.3.3. Параметричні маски 66
         3.5.3.4. Поєднання намальованих та параметричних масок 68
         3.5.3.5. Уточнення маски та додаткові елементи керування 69
         3.5.3.6. ШІ-маскування 71
         3.5.3.7. Растрові маски 72
   3.6. Організація 72
      3.6.1. Огляд 72
      3.6.2. Групи модулів 73
      3.6.3. Панель швидкого доступу 74
      3.6.4. Керування розкладкою модулів 76
4. Керування камерою 79
   4.1. Огляд 79
   4.2. Розкладка режиму камери 79
   4.3. Приклади 80
   4.4. Вирішення проблем 81
5. Мапа 83
   5.1. Огляд 83
   5.2. Розкладка режиму Мапи 84
6. Слайд-шоу 85
   6.1. Огляд 85
   6.2. Використання 85
7. Друк 86
   7.1. Огляд 86
   7.2. Розкладка режиму друку 86
8. Довідка про модулі 88
   8.1. Огляд 88
   8.2. Модулі обробки 89
      8.2.1. AgX 89
      8.2.2. Filmic RGB 102
      8.2.3. LUT 3D 112
      8.2.4. Raw хроматичні аберації 113
      8.2.5. Spektrafilm 114
      8.2.6. Velvia 124
      8.2.7. Базова крива 125
      8.2.8. Баланс білого 126
      8.2.9. Видалення серпанку 128
      8.2.10. Вихідний колірний профіль 129
      8.2.11. Відновлення кольору 130
      8.2.12. Відновлення переекспонованого 131
      8.2.13. Віньєтування 135
      8.2.14. Водяний знак 136

8.2.15. Вхідний колірний профіль 138
8.2.16. Гармонізатор кольорів 139
8.2.17. Градієнтний фільтр 143
8.2.18. Демозаїкізація 143
8.2.19. Дефектні пікселі 148
8.2.20. Дизеринг або постеризація 149
8.2.21. Дифузія / різкість 150
8.2.22. Еквалайзер кольорів 157
8.2.23. Еквалайзер контрасту 160
8.2.24. Еквалайзер тонів 164
8.2.25. Експозиція 168
8.2.26. Збільшення полотна 170
8.2.27. Зерно 171
8.2.28. Знешумлення (профільоване) 171
8.2.29. Знешумлення raw 175
8.2.30. Знешумлення астрофото 176
8.2.31. Зовнішні растрові маски 177
8.2.32. Кадрування 178
8.2.33. Калібрування кольору 180
8.2.34. Колірний баланс 195
8.2.35. Колірний баланс RGB 198
8.2.36. Колірний контраст 205
8.2.37. Колірні зони 206
8.2.38. Композитинг 210
8.2.39. Контраст і Текстура 211
8.2.40. Корекція вхідного профілю 212
8.2.41. Корекція кольору 213
8.2.42. Корекція оптики 213
8.2.43. Крива RGB 216
8.2.44. Крива насиченості 217
8.2.45. Локальний контраст 223
8.2.46. Масштабування пікселів 224
8.2.47. Монохром 225
8.2.48. Негадоктор 226
8.2.49. Нічне бачення 228
8.2.50. Обертання пікселів 229
8.2.51. Обертання та перспектива 229
8.2.52. Обрамлення 233
8.2.53. Орієнтація 234
8.2.54. Основні кольори RGB 235
8.2.55. Перенос кольорів 236
8.2.56. Пластика 237
8.2.57. Поверхневе розмиття 241
8.2.58. Пом'якшення 242
8.2.59. Ретуш 243
8.2.60. Рівні RGB 249
8.2.61. Різкість 250
8.2.62. Розмиття 250
8.2.63. Світіння 252
8.2.64. Сигмоїда 252
8.2.65. Спліт-тонування 255
8.2.66. Таблиця пошуку кольорів 255
8.2.67. Тіні та світлі тони 256
8.2.68. Тонова крива 257
8.2.69. Тонування 259
8.2.70. Точки чорного і білого в raw 259
8.2.71. Фільтр високих частот 260
8.2.72. Фільтр низьких частот 260
8.2.73. Хроматичні аберації 261
8.2.74. Цензурування 262
8.2.75. (застарілий) Видалення плям 263
8.2.76. (застарілий) Глобальне тональне відображення 264
8.2.77. (застарілий) Заповнююче світло 265
8.2.78. (застарілий) Змішувач каналів 265
8.2.79. (застарілий) Зонна система 267
8.2.80. (застарілий) Інверсія 267
8.2.81. (застарілий) Контраст, яскравість, насиченість 268
8.2.82. (застарілий) Основні коригування 269
8.2.83. (застарілий) Прибирання кайми 270
8.2.84. (застарілий) Резонанс 271
8.2.85. (застарілий) Рівні 272
8.2.86. (застарілий) Тональне відображення 273
8.2.87. (застарілий) Трансформації 273
8.3. Сервісні модулі 276
8.3.1. Друк 276
8.3.1.1. Налаштування друку 276
8.3.2. Керування камерою 278
8.3.2.1. Live view 278
8.3.2.2. Налаштування камери 278
8.3.2.3. Сеанс 278
8.3.3. Мапа 278
8.3.3.1. Місця 278
8.3.3.2. Налаштування Мапи 279
8.3.3.3. Пошук на мапі 280
8.3.4. Світловий стіл 280
8.3.4.1. (застарілий) Lua scripts installer 280
8.3.4.2. Вибір 280
8.3.4.3. Дії з вибраним 281
8.3.4.4. Імпорт 282
8.3.4.5. Історія змін 286
8.3.4.6. Сценарії 287
8.3.4.7. Шкала часу 288
8.3.5. Спільні 288
8.3.5.1. Виділення контурів у фокусі 288
8.3.5.2. Геотегування 289
8.3.5.3. Гістограми 291
8.3.5.4. Експорт 297
8.3.5.5. Інформація про зображення 302
8.3.5.6. Колекції 302
8.3.5.7. Копіювання та вставлення 306
8.3.5.8. Недавно використані колекції 307
8.3.5.9. Нейронне відновлення 308
8.3.5.10. Редактор метаданих 311
8.3.5.11. Стилі 312
8.3.5.12. Стрічка знімків 313
8.3.5.13. Теги 315
8.3.5.14. Фільтри для колекцій 321

8.3.6. Темна кімната 327
8.3.6.1. Високоякісна обробка 327
8.3.6.2. Екранна кольоропроба 327
8.3.6.3. Історія змін 328
8.3.6.4. Менеджер дублікатів 329
8.3.6.5. Менеджер масок 329
8.3.6.6. Миттєві знімки 333
8.3.6.7. Навігація 334
8.3.6.8. Напрямні та накладки 334
8.3.6.9. Оцінка кольорів 335
8.3.6.10. Перевірка охоплення 336
8.3.6.11. Піпетка кольору 337
8.3.6.12. Попередження про кліппінг 338
8.3.6.13. Попередження про переекспозицію в raw 340
8.3.6.14. Порядок застосування модулів 341
8.3.6.15. Рядок інформації про зображення 341
9. Налаштування 342
9.1. Огляд 342
9.2. Резервне копіювання налаштувань та редагувань 342
9.3. Загальні 342
9.4. Імпорт 344
9.5. Світловий стіл 345
9.6. Темна кімната 347
9.7. Обробка 348
9.8. Безпека 352
9.9. Збереження даних 353
9.10. Різне 354
9.11. Клавіатурні прискорювачі 357
9.12. Пресети 366
9.13. ШІ 367
9.14. Опції Lua 369
9.15. Каталог конфігурації 369
10. Сценарії за допомогою Lua 371
10.1. Огляд 371
10.2. Сценарії в Darktable 371
10.3. Основні принципи 373
10.4. Простий приклад Lua 374
10.5. Друк зображень із міткою 375
10.6. Додавання простого прискорювача 376
10.7. Експортування зображень за допомогою Lua 378
10.8. Побудова елементів інтерфейсу користувача 379
10.9. Обмін сценаріями 380
10.10. Виклик Lua з D-Bus 381
10.11. Використання Darktable зі сценарію Lua 382
10.12. Lua API 382
11. Посібники та підручники 383
11.1. Обробка монохромних зображень 383
11.2. Пакетне редагування зображень 384
11.3. Інші ресурси 388
12. Спеціальні теми 389
12.1. Управління кольором 389
12.1.1. Огляд 389
12.1.2. Профіль дисплея 389
12.1.3. Метод візуалізації 389
12.1.4. Метод візуалізації 390
12.1.5. Колірні простори Darktable 390
12.1.6. Необмежені кольори 393
12.1.7. Можливі кольорові артефакти 393
12.1.8. Виміри кольору Darktable 393
12.2. OpenCL 400
12.2.1. Загальна інформація 400
12.2.2. Як працює OpenCL 400
12.2.3. Активація OpenCL у Darktable 401
12.2.4. Налаштування OpenCL 402
12.2.5. Можливі проблеми та рішення 403
12.2.6. Профіль планування 403
12.2.7. Кілька пристроїв 404
12.2.8. OpenCL все ще не працює в мене 406
12.3. Функції ШІ 406
12.3.1. Огляд 406
12.3.2. Як працюють функції ШІ 408
12.3.3. Прискорення GPU 410
12.3.4. Продуктивність та усунення несправностей 413
12.4. Налаштування пам'яті та продуктивності 414
12.5. Використання darktable-chart 419
12.5.1. Огляд 419
12.5.2. Використання 419
12.5.3. Джерельне зображення 420
12.5.4. Контрольні значення 422
12.5.5. Обробка 422
12.5.6. Створення вхідних зображень для darktable-chart 423
12.6. Виклик програми 423
12.6.1. Виклик для кожної ОС 423
12.6.2. Darktable 424
12.6.3. darktable-cli 426
12.6.4. darktable-generate-cache 431
12.6.5. darktable-chart 432
12.6.6. darktable-cltest 432
12.6.7. darktable-cmstest 433
12.6.8. darktable-mcp 433
12.6.9. purge_non_existing_images.sh 434
12.6.10. Інтеграція GIMP 435
12.7. Змінні 436
12.8. Колірний конвеєр Darktable 439
12.9. Підтримка пристроїв MIDI 441
12.10. Використання кількох комп'ютерів 445
12.11. Використання тестового середовища 446
13. Внесок у dtdocs 449
13.1. Огляд 449
13.2. Розробка та розгортання 449
13.3. Робочий процес 450
13.4. Стилі та домовленості 453

13.5. Налаштування перекладів 459
13.6. Посібник перекладачів 462

Darktable – це програма з відкритим джерельним кодом для фотографічного робочого процесу та raw-конвертор. Її можна назвати віртуальним “світловим столом” та “темною кімнатою” для фотографів. Вона управляє вашими “цифровими негативами” в базі даних, дозволяє переглядати їх через Світловий стіл з можливістю масштабування і дозволяє вам обробляти та вдосконалювати свої raw зображення.

Репозиторій з джерельним кодом цієї документації (англійською мовою) можна знайти за адресою https://github.com/darktable-org/dtdocs.git . Будь-який зворотний зв’язок, що стосується цієї документації, можна надати шляхом створення квитка в системі GitHub (“issue”) або запиту на прийняття змін (“pull request”) в репозиторії цієї документації.

Ця документація випущена під ліцензією GPL 3.0 .

1. Огляд

1.1. Інтерфейс користувача

1.1.1. Режими

Функціонал Darktable розділений на шість окремих режимів:

Світловий стіл
Керування зображеннями та колекціями.

Темна кімната
Обробка окремого зображення.

Мапа
Показ зображень з геотегами на мапі та ручне геотегуваня нових зображень.

Друк
Надсилання зображень на принтер.

Слайд-шоу
Відображення зображень у вигляді слайд-шоу, обробляючи їх на ходу.

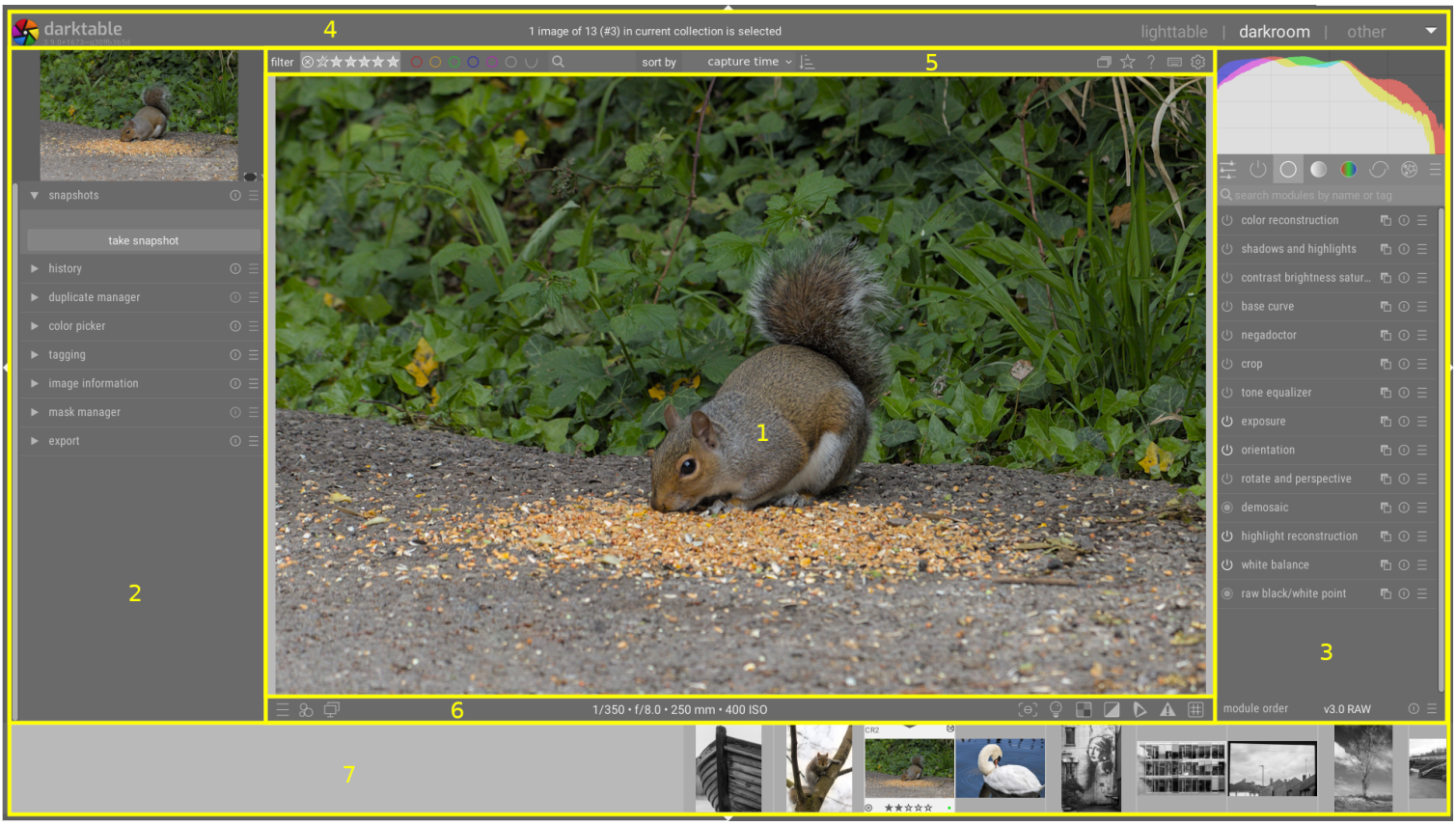
Камера
Дистанційна зйомка та зберігання зображень, зроблених за допомогою підключеної камери.

Ви можете переключатися між режимами, клікнувши на назві режиму у верхній частині правої панелі (поточний режим виділено) або за допомогою одного з наступних клавіатурних прискорювачів:

- `L` перемикає в режим Світлового столу
- `D` перемикає в режим темної кімнати
- `M` перемикає на мапу
- `P` перемикає в режим друку
- `S` перемикає в режим слайд-шоу
- `T` перемикає в режим керування камерою

1.1.2. Макет екрана

Розкладка екрана всіх режимів Darktable схожа і складається з центральної області з панелями по краях:



1. Центральна область : Містить інформацію та функціональні можливості, характерні для поточного режиму.
2. Ліва панель : Містить модулі, в основному використовувані для надання інформації.
3. Права панель : Містить модулі, які в основному використовуються для обробки зображень.
4. Верхній банер : Містить інформацію про поточну версію Darktable та дозволяє перемикатися між режимами. Також використовується деякими модулями для показу додаткових підказок та повідомлень.
5. Верхня панель : Надає доступ до глобальних налаштувань та прискорювачів.
6. Нижня панель : Надає доступ до переважно залежних від режиму Darktable параметрів та прискорювачів.
7. Панель Стрічки знімків / Шкали часу : Додаткова панель, яку можна ввімкнути в нижній частині екрана для відображення шкали часу (у режимі Світлового столу) або стрічки знімків (в інших режимах) для зображень у поточній колекції.

Див. макети екранів, що стосуються Режиму Світлового столу або Режиму Темної кімнати .

Розмір та видимість панелі

Розмір лівої, правої панелі та панелі стрічки знімків / шкали часу можна змінити, перетягуючи їх внутрішні межі.

Кожну з панелей можна розгорнути або згорнути, натиснувши на трикутник, розташований на зовнішньому краї панелей. Видимість панелі також можна регулювати за допомогою клавіатурних прискорювачів, як показано нижче:

- TAB тимчасово розширює центральну панель, щоб заповнити все вікно. Натисніть ще раз, щоб повернутися до попереднього вигляду.
- F11 перемикає повноекранний режим
- `Shift+Ctrl+t` перемикає верхню панель (між зображенням і верхнім банером)
- `Shift+Ctrl+b` перемикає нижню панель (між зображенням і стрічкою знімків/шкалою часу, якщо показується)
- `Shift+Ctrl+l` перемикає ліву панель
- `Shift+Ctrl+r` перемикає праву панель
- `Ctrl+f` перемикає стрічку знімків/шкалу часу
- `Ctrl+h` перемикає верхній банер
- b перемикає всі межі та елементи керування згортанням панелі

Примітка: Розміри та видимість панелей зберігаються незалежно для кожного режиму.

1.1.3. Стрічка знімків

Стрічка знімків, коли її увімкнено, відображається внизу екрана (за винятком режиму Світлового столу, де вона замінюється на Шкалу часу) та показує зображення з поточної колекції . Ви можете переміщатися по стрічці знімків, прокручуючи колесо миші.

Стрічка знімків дозволяє взаємодіяти із зображеннями, коли ви не перебуваєте в режимі Світлового столу. Наприклад, під час обробки зображення в режимі Темної кімнати ви можете перейти до іншого зображення, подвійним кліком на його мініатюрі в стрічці знімків. Ви також можете оцінювати зображення та призначати їм кольорові позначки, як ви це робите в режимі Світлового столу, а також копіювати та вставляти стек історії змін за допомогою клавіатурних прискорювачів. Як і у режимі Світлового столу, ви можете перетягувати мініатюри зображень, щоб змінити їх послідовність під час використання власного сортування .

Для отримання додаткової інформації див. документацію до модуля Стрічка знімків .

1.1.4. Верхня панель

Верхня панель з’являється у всіх режимах Darktable та забезпечує доступ до загальних функцій.



З лівого боку



Фільтр

Виберіть, які зображення з колекції відображатимуться, що зробить їх доступними для різних режимів для вибору та дії з вибраним . Критерії можна змінити в модулі фільтри для колекцій або натиснувши на значок.

Сортування

Виберіть властивість, яка впорядковує відображену послідовність зображень .



Порядок сортування

Переключити порядок сортування (за зростанням / за спаданням).

З правого боку



Групування

Розгорнути або згорнути згруповані зображення .



Інформація на мініатюрах

Визначити, яка інформація накладається на мініатюри в Світловому столі / Стрічці знімків.

Ви можете визначити різні параметри залежно від розміру мініатюри. Детальніше про те, як встановлюються роздільники розміру, див. у розділі Налаштування > Світловий стіл .



Контекстна довідка

Натисніть на цей значок, а потім натисніть на елемент керування, щоб перейти на відповідну сторінку довідки в Інтернеті.



Зіставлення прискорювачів

Натисніть цей значок, щоб увійти в режим Візуального зіставлення прискорювачів для створення прискорювачів для клавіатури/миші.



Робочий простір

Відображається, лише якщо ввімкнено параметр Налаштування > Збереження даних > Дозволити використання кількох робочих просторів . Клікніть, щоб відкрити меню для перемикання між робочими просторами або створення нового (за замовчуванням — порожнього; також можна скопіювати налаштування з наявного робочого простору). Після перемикання або створення нового робочого простору Darktable перезапускається у вибраному просторі.



Налаштування

Перегляд та внесення змін до налаштувань Darktable.

1.1.5. Нижня панель

Нижня панель відображається у всіх режимах перегляду Darktable. Тут описано загальні елементи керування. Елементи керування, специфічні для режиму перегляду, описані на відповідних сторінках:

- Режим Світлового столу
- Режим Темної кімнати
- Режим Мапи
- Режим Камери

Спільні елементи керування



Перегляд історії журналу

Відображає прокручуване спливне вікно, яке показує збережені повідомлення журналу з позначками часу. Переглядач історії журналу забезпечує постійний запис повідомлень журналу програми (наприклад, прогрес експорту/імпорту, операції бібліотеки, попередження та помилки). Основні характеристики:

- Повідомлення зберігаються в циклічному буфері; коли буфер заповнений, старіші записи видаляються, коли надходять нові
- Послідовні ідентичні повідомлення автоматично видаляються (наприклад, повторні оновлення “експорту зображення”)
- Записи відображаються в моноширинному шрифті з позначками часу ГГ:ХХ:СС
- Окремі записи можна вибрати та скопіювати в буфер обміну за допомогою Ctrl+C
- Переглядач закривається кліком будь-де за межами спливаючого вікна

1.1.6. Клавіатурні прискорювачі

Значною частиною функціональних можливостей Darktable можна керувати за допомогою клавіатурних прискорювачів, які можна налаштувати за допомогою Налаштування > Клавіатурні прискорювачі .

Натисніть клавішу H (H – від Help) у будь-якому режимі Darktable, щоб відобразити список усіх прискорювачів, які застосовуються до поточного режиму.

1.2. Підтримувані формати файлів

Darktable підтримує величезну кількість форматів файлів різних виробників камер. Крім того, Darktable може читати широкий спектр зображень із низьким та високим динамічним діапазоном – головним чином для обміну даними між Darktable та іншим програмним забезпеченням.

Для того, щоб Darktable розглядав файл для імпорту, він повинен мати одне з наступних розширень (незалежно від регістру): `3FR, ARI, ARW, BAY, BMQ, CAP, CINE, CR2, CR3, CRW, CS1, DC2, DCR, DNG, GPR, ERF, FFF, EXR, IA, IIQ, JPEG, JPG, JXL, K25, KC2, KDC, MDC, MEF, MOS, MRW, NEF, NRW, ORF, PEF, PFM, PNG, PXN, QTK, RAF, RAW, RDC, RW1, RW2, SR2, SRF, SRW, STI, TIF, TIFF, X3F`

Якщо Darktable скомпільовано з підтримкою JPEG2000, також розпізнаються такі розширення: `J2C, J2K, JP2, JPC, JPF, JPX`

Якщо Darktable скомпільовано з підтримкою GraphicsMagick, також розпізнаються такі розширення: `BMP, CIN, DCM, DPX, GIF, JNG, JPC, JP2, JPF, JPX, MIFF, MNG, PBM, PGM, PNM, PPM, WEBP`.

Raw файли камер

Darktable читає raw файли, використовуючи бібліотеку з відкритим кодом RawSpeed , спочатку розроблену Клаусом Постом і тепер підтримувану в рамках проекту Darktable. Якщо RawSpeed не може завантажити файл, Darktable спробує завантажити його за допомогою альтернативної бібліотеки LibRaw . Кількість підтримуваних камер та форматів файлів постійно збільшується. Більшість сучасних моделей камер підтримуються і нові, як правило, додаються дуже швидко. Надання вичерпного переліку виходить за рамки цього посібника.

За винятком камер Fujifilm з сенсорами X-Trans, Darktable не декодує зображення з камер з сенсорами, які не мають фільтра Баєра (наприклад, камери Sigma з сенсором Foveon X3).

Інші файли зображень

Darktable читає “звичайні” зображення у форматі JPEG, 8-/16-бітний PNG та 8-/16-бітний TIFF, а також 16-/32-бітні формати TIFF з рухомою комою.

Darktable також читає зображення з високим динамічним діапазоном у форматах OpenEXR, RGBE та PFM.

1.3. Файли XMP та неруйнівне редагування

1.3.1. Супровідні файли

Darktable – це неруйнівний редактор зображень, який відкриває всі зображення в режимі лише для читання. Більшість даних, створених у Darktable (метадані, теги та кроки обробки зображень), зберігаються в окремих супровідних файлах `.XMP` і `DTDATA`. Ці файли зберігаються поряд із оригінальними файлами raw і дозволяють Darktable зберігати інформацію про зображення, а також повну історію редагування, не торкаючись оригінальних raw файлів. Коли ви вперше імпортуєте зображення в Darktable, файл XMP автоматично створюється. Генерування супровідних файлів можна вимкнути в Налаштування > Збереження даних > Файли XMP , але це не рекомендується у звичайному використанні.

Якщо налаштовано використання супровідних файлів XMP, Darktable може також зберігати певні дані в супровідних файлах DTDATA .

Примітка: Порядкові номери власного сортування не зберігаються у XMP файлах. Це може призвести до руйнівних наслідків, якщо імпортувати їх до іншої бібліотеки зображень Darktable, включаючи їхню оригінальну бібліотеку, після імпорту, дублювання або зміни послідовності зображень.

Для одного джерельного зображення можуть існувати кілька версій редагування, які називаються *дублікатами*. Вони спільно використовують ті самі дані вхідного зображення, але кожна з версій має свої метадані, теги та кроки обробки. Кожен дублікат зображення (з іменем `<ім'я>.<розширення>`) представлений окремими супровідними файлами (імена яких мають побудовані в формі `<ім'я>_<номер>.<розширення>.<xmp або dtdata>`, де `<номер>` представляє номер версії цього редагування). Інформація первинного редагування – “дублікат” із номером версії нуль – зберігається у супровідних файлах `<ім'я>.<розширення>.<xmp або dtdata>`. Номер версії кожного дубліката відображається в модулі Інформація про зображення .

Ваша робота автоматично синхронізується з файлами XMP без необхідності натискання кнопки “зберегти”. Під час резервного копіювання даних обов’язково зберігайте копії файлів XMP, оскільки вони необхідні для повної реконструкції вашої роботи.

На додаток до файлів XMP, Darktable зберігає всі дані, що стосуються зображень (окрім інформації DTDATA), у своїй базі даних бібліотеки для швидкого доступу. Зображення можна переглядати та редагувати в Darktable, лише якщо його дані спочатку були завантажені в базу даних бібліотеки. Це відбувається автоматично, коли ви вперше імпортуєте зображення. Якщо зображення буде повторно імпортовано, база даних буде оновлена із вмісту його файлу XMP.

Після імпортування зображення в Darktable записи бази даних мають перевагу над файлом XMP. Подальші зміни до файлу XMP будь-яким іншим програмним забезпеченням невидимі для Darktable – такі зміни будуть перезаписані (втрачені) наступного разу, коли Darktable синхронізує файл. Darktable можна налаштувати на пошук оновлених файлів XMP під час запуску, пропонуючи при виявленні змін на вибір оновлення бази даних або перезапис зміненого файлу XMP даними з бази. Цю конфігурацію можна змінити в Налаштування > Збереження даних > Файли XMP .

Щоб імпортувати файли XMP, створені іншими програмами, див. імпортування файлів XMP, створених іншими програмами .

Щоб завантажити XMP файл (наприклад, отриманий від іншого користувача Darktable), див. завантажити XMP файл .

Перетягування файлів XMP

Ви можете перетягувати файли XMP на поточне зображення в Темній кімнаті. З’явиться повідомлення *Перетягніть сюди файли XMP, щоб застосувати редагування*. Після відпускання кнопки миші з’явиться діалогове вікно з опціями, які залежать від кількості файлів, що перетягуються:

Один файл XMP

Скасувати
Скасовує без внесення будь-яких змін.

Створити дублікат
Створити новий дублікат поточного зображення, використовуючи стек історії редагувань з перетягнутого файлу.

Замінити історію
Замінює стек історії редагувань поточного зображення стеком історії з перетягнутого файлу.

Кілька файлів XMP

Скасувати
Скасовує без внесення будь-яких змін.

Створити
Створює нові дублікати поточного зображення, використовуючи стек історії редагувань у перетягнутих файлах, по одному на кожен файл.

Файли DTDATA

: Якщо створення супровідних файлів увімкнено в Налаштування > Збереження даних > Створювати XMP файли , то, окрім супровідних файлів XMP, Darktable зберігатиме додаткові дані у файлах DTDATA.

Допоміжний файл DTDATA містить дані редагування на рівні окремих пікселів, наприклад растрові маски. Він створюється лише для тих зображень, у яких використовуються такі дані, і лише за умови, що ввімкнено функцію запису допоміжних файлів; для більшості зображень такі файли взагалі не створюються. Цей файл переміщується разом із зображенням, якщо його переміщують, створюють дублікат або видаляють засобами Darktable.

1.3.2. Імпортування файлів XMP, створених іншими програмами

Під час імпортування зображення Darktable автоматично перевіряє, чи супроводжується воно XMP файлом. Окрім пошуку файлів з іменами `<ім'я>.<розширення>.xmp` та `<ім'я>_<номер>.<розширення>.xmp` (формати імен файлів XMP у Darktable), Darktable також перевіряє наявність файлу з іменем `<ім'я>.xmp` (формат іменування файлів XMP в Lightroom). Файли XMP з форматом імен Lightroom будуть прочитані за допомогою Darktable, але дані не будуть в них записуватись. Після імпортування зображення Darktable генерує додатковий файл XMP, використовуючи власну конвенцію про іменування.

В даний час Darktable може завантажувати такі метадані з файлів XMP, створених Lightroom, під час процесу імпорту:

- теги (включаючи ієрархічні теги)
- кольорові позначки
- рейтинги
- інформацію GPS

Крім того, Darktable розроблено так, щоб надавати допомогу в перенесенні деяких операцій із зображеннями з інших конкретних програм. Мета тут – не зробити Darktable заміною будь-якого іншого програмного забезпечення, а скоріше допомогти вам відновити частину роботи, яку ви вже вклали у своє зображення. Важливо розуміти, що процес імпорту ніколи не дасть однакових результатів з іншим програмним забезпеченням. Основні механізми обробки сильно відрізняються від програми до програми і багато в чому залежать від конкретного зображення. У деяких випадках результати можуть бути подібними, але часто буде потрібно подальше коригування в Darktable.

Ця міграція відбувається автоматично при вході в режим Темної кімнати, за умови, що знайдено відповідний файл XMP.

В даний час Darktable може переносити наступні кроки обробки з файлів XML, створених Lightroom (із відповідними модулями Darktable в дужках):

- crop (*Кадрування*)
- straightening angle (*Обертання та перспектива*)
- black level (*Експозиція*)
- exposure (*Експозиція*)
- vignette (*Віньєтування*)
- clarity (*Локальний контраст*)
- tone curve (*Тонова крива*)
- HSL (*Колірні зони*)
- split-toning (*Спліт-тонування*)
- grain (*Зерно*)
- spot removal (*Ретуш*)

Коригування експозиції та рівня чорного з Lightroom додаються до експозиції, встановленої в Darktable за замовчуванням, а не замінюють її. Робочий профіль у модулі *Вхідний колірний профіль* встановлюється як лінійний ProPhoto RGB — колірний простір, що використовується в Lightroom. Тональні криві, які не змінюють зображення, не імпортуються.

Записи в історії, створені в результаті цього процесу, позначаються як “lr import” в *Історії змін* .

1.3.3. Локальні копії

Багато користувачів мають величезні колекції зображень, що зберігаються на додаткових жорстких дисках у настільному комп’ютері або на зовнішньому носії інформації (RAID NAS, зовнішні жорсткі диски тощо).

Загальною вимогою є можливість обробити ряд зображень під час подорожі за допомогою ноутбука, а потім згодом синхронізувати їх назад до початкового носія інформації. Однак копіювання зображень вручну з основного сховища на ноутбук і назад є громіздким і схильним до помилок процесом. Функція “локальних копій” Darktable була розроблена для безпосередньої підтримки цих випадків використання.

Ви можете створювати локальні копії вибраних зображень в режимі Світлового стола. Локальні копії завжди використовуються, коли вони є, що надає безперервний доступ до зображень, навіть якщо зовнішнє сховище більше не приєднано. Пізніше, коли ваш основний носій інформації буде приєднано повторно, ви зможете синхронізувати файли XMP назад до цього сховища, видаливши всі локальні копії. Ці операції можна знайти в модулі Дії з вибраним на Світловому столі.

З міркувань безпеки, якщо існують локальні копії та зовнішнє сховище доступне, локальні XMP файли автоматично синхронізуються під час запуску.

Локальні копії зберігаються в каталозі кешу і називаються `img-<ПІДПИС>.<РОЗШИРЕННЯ>` (де `ПІДПИС` – це хеш-підпис (MD5) повного імені зі шляхом, а `РОЗШИРЕННЯ` є оригінальним розширенням імені файлу).

Локальні копії можна ідентифікувати в режимі Світлового столу за допомогою білого маркера у верхньому правому куті мініатюри. Крім того, усі локальні копії містять тег `darktable|local-copy`, що дозволяє їх легко вибрати.

1.4. Введення в робочий процес Darktable

1.4.1. Вступ

Цей розділ має на меті надати вам уявлення про те, що може робити Darktable, і запропонувати наскрізний робочий процес обробки. Новим користувачам слід почати з опрацювання цього вступу та переходити за посиланнями, наданими для отримання додаткової інформації.

Зауважте, що це не вичерпний посібник і багато корисних тем не охоплено. Рекомендується прочитати довідкові розділи цього посібника, як тільки ви ознайомитесь з основами.

Додаткову інформацію щодо більшості тем у цьому посібнику також можна знайти в розділі Інші ресурси .

1.4.2. Імпорт і огляд

Перш ніж ви зможете щось робити в Darktable, ви повинні спочатку додати деякі файли зображень до бібліотеки за допомогою модуля Імпорт у режимі Світлового столу . Це створить записи для ваших зображень у базі даних бібліотеки Darktable, щоб програма могла відстежувати внесені вами зміни. Існує три способи імпортування зображень, кожен з яких доступний за допомогою кнопок в модулі імпорту:

Додати до бібліотеки

Ця опція додає зображення до бібліотеки без копіювання чи переміщення – ваші оригінальні файли залишаться у своєму поточному розташуванні та не будуть змінені. Під час імпорту Darktable зчитує метадані з файлів зображень та будь-якого супутнього файлу XMP . Якщо зображення вже було додано до бази даних, будуть завантажені будь-які оновлення, які ви внесли до файлу XMP.

Копіювати й імпортувати

Копіює зображення до місця зберігання (дотримуючись шаблону іменування файлів, визначеного в Налаштування > Імпорт), потім додає інформацію про *скопійоване* зображення до бібліотеки – оригінали зображень не змінюються і не переміщуються. Копіюються лише зображення, і якщо поруч із зображенням є відповідний файл XMP, він *не* буде прочитаний, скопійований або використаний.

Копіювати й імпортувати з камери

Підключіть камеру до системи за допомогою USB-кабелю (якщо ваша камера автоматично змонтована вашою системою, вам потрібно буде розмонтувати її, перш ніж зможете отримати доступ до неї через Darktable). Якщо ви не бачите свою камеру в списку в модулі імпорту, натисніть кнопку “Сканувати пристрої”. Як тільки ваша камера буде виявлена, модуль імпорту повинен надати можливість *копіювати й імпортувати* зображення з камери. Натискання кнопки “Копіювати й імпортувати” фізично копіює вибрані зображення з камери у вказаний каталог (дотримуючись шаблону іменування файлів, визначеного в Налаштування > Імпорт) і потім додає скопійовані зображення до бібліотеки.

Після імпортування зображень їх мініатюри відображаються в режимі Світлового столу, в якому ви можете впорядкувати та каталогізувати свої імпортовані зображення – будь ласка, зверніться до розділу Управління цифровими активами для отримання додаткової інформації.

Основне використання режиму Світлового столу – перегляд ваших зображень і прийняття рішення, які з них ви хочете редагувати далі, а які відкинути. Нижче наведено можливий процес вибракування, щоб вибрати, які зображення редагувати/видаляти:

1. В режимі Світлового столу виберіть фільтр показу лише зображень з рейтингом рівно 1 зірка, використовуючи налаштування *бачити* на верхній панелі . Оскільки Darktable за замовчуванням призначає рейтинг 1 зірка новоімпортованим зображенням, тут відображатимуться всі зображення, які ви щойно імпортували. Ви можете використовувати модуль Колекції , щоб додатково уточнити свій вибір, якщо це необхідно.
2. Виконайте швидку перевірку ваших зображень на першому рівні: якщо якісь зображення сильно розфокусовані або іншим чином небажані, *відхиліть* їх або поставте їм рейтинг 0 зірок (натиснувши клавіші “R” або “0”, відповідно, при наведенні курсора на зображення за допомогою миші). Якщо ви хочете, щоб зображення перейшло до наступного етапу перегляду, натисніть 2, щоб дати йому рейтинг 2 зірки. Будь-які зображення, які більше не мають рейтингу 1 зірка, автоматично зникнуть з поля зору. Продовжуйте таким чином, доки більше не залишаться видимих зображень в режимі Світлового столу.
3. Виберіть фільтр, щоб показувати лише зображення з 2 зірками. Ознайомтеся з цими зображеннями уважніше та вирішіть, чи підвищити їх до 3-зіркового рейтингу, чи повернути їх до нижчого. Знову продовжуйте, доки не залишиться жодного видимого зображення.
4. Виберіть фільтр, щоб показувати лише зображення з 3 зірками. Виконайте швидкі редагування та експерименти з цими зображеннями в Темній кімнаті , щоб визначити, чи варті вони подальших зусиль. Якщо ви задоволені результатами цих редагувань, підвищте це зображення до рейтингу 4 зірки для остаточного редагування.
5. Виконайте остаточні редагування своїх 4-зіркових зображень, а потім експортуйте , щоб побачити остаточний результат. Останній раз збільште рейтинг до 5 зірок, щоб позначити цим, що обробка завершена.

Якщо місця не вистачає, ви можете назавжди видаляти відхилені зображення та/або зображення з нульовою кількістю зірочок. Виберіть ці зображення в режимі Світлового столу та скористайтеся опцією ‘Видалити (в кошик)’ в модулі Дії з вибраним . Вам слід робити це лише для зображень, які ви впевнені, що вам більше ніколи не знадобляться.

1.4.3. Обробка

Цей розділ призначений для того, щоб ознайомити вас з обробкою зображень в Темній кімнаті за допомогою робочого процесу *на основі сцен*. Рекомендуємо дотримуватись наведених нижче вказівок до кінця розділу *Обробка зображень у 3 модулях* , а потім вибрати інші області для вивчення того як і коли вам потрібно використовувати відповідні прийоми у своїх зображеннях.

Починаємо

Зробіть добре експонований знімок

Хороші методи обробки зображень починаються з камери – добре експоноване зображення (без переекспонованих світлих або сильно стиснутих темних тонів) завжди зробить постобробку набагато простішою. Недостатню або надмірну експозицію можна до певної міри “виправити” за допомогою Darktable, але жодне програмне забезпечення не може відновити інформацію, якої немає в raw зображенні (обрізані переекспоновані пікселі). Якщо можливо, радимо використовувати методи exposure to-the-right (ETTR) , щоб максимізувати обсяг даних, доступних для обробки. Як загальне практичне правило, у випадках, коли динамічний діапазон сцени перевищує діапазон вашої камери, безпечно недоекспонувати всі зображення на 0,5–1 EV (шляхом зменшення чутливості ISO, якщо можливо), навіть якщо попередній перегляд у камері виглядає темніше, ніж очікувалося (попередній перегляд не є raw даними). Якщо динамічний діапазон сцени нижчий, ніж у вашої камери, можливо, ви захочете трохи переекспонувати (збільшити витримку або діафрагму), щоб захопити більше світла та зменшити шум.

Робочий процес на основі сцен: новий підхід

Якщо ви використовували інше програмне забезпечення для обробки raw в минулому (або Darktable до версії 3.0), ви можете помітити деякі значні відмінності від того, до чого ви звикли – Darktable тепер використовує підхід *на основі сцен* для більшості своїх модулів обробки. Цей підхід широко використовується в кінематографії, і, як відомо, він набагато надійніший, ніж традиційний підхід *на основі відображення*.

При обробці *на основі відображення* дані з вашого файлу raw спочатку стискаються в діапазон, який представляє чистий чорний як 0 і чистий білий як 1, фіксуючи середній сірий на 0,5. Тонова крива автоматично (і безповоротно) застосовується до цих даних, щоб зображення виглядало “добре” на вашому дисплеї, а наступні редагування здійснюються поверх цих уже сильно змінених даних зображення. Ціною підходу *на основі відображення* є рання втрата зв’язку між яскравістю пікселя та насиченістю (зазвичай також зі зміщенням відтінку), що є причиною сумнозвісного “вигляду HDR” при збільшенні динамічного діапазону.

У реальному світі “чистого чорного” насправді не існує (завжди є *трохи* світла), і немає межі тому, наскільки яскравими можуть бути речі (тому також немає “чистого білого”). *Обробка на основі сцен* намагається зберегти фізичні властивості сцени якомога довше, розміщуючи raw дані на необмеженій лінійній шкалі та стискаючи дані до динамічного діапазону вашого дисплея лише після завершення обробки зображення.

У робочому процесі на основі сцен багато поширених інструментів (наприклад, тонові криві та рівні) більше не є корисними способами маніпулювання зображенням, оскільки вони покладаються на тепер недійсні визначення чорного, білого та сірого. Досвідченим користувачам може знадобитися вивчити нові методи та відмовитися від старих, але вони будуть винагороджені набагато більш надійними та передбачуваними результатами.

Робочий процес на основі сцен в Darktable вмикає модулі Filmic RGB і Експозиція за замовчуванням, коли ви відкриваєте нові зображення в Темній кімнаті.

Баланс білого та калібрування кольору

Більшість програмного забезпечення для обробки зображень використовує традиційну модель температури/відтінку для налаштування балансу білого зображення. У Darktable модуль *Калібрування кольору* забезпечує набагато більш надійний і гнучкий підхід, дозволяючи явно визначити колір джерела світла. Це особливо корисно для сцен, освітлених штучним джерелом світла.

Зверніть увагу, що модуль *Баланс білого* все ще ввімкнено в цьому підході, але його налаштування зазвичай не слід змінювати.

Встановіть зараз для Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу значення “на основі сцен (filmic)”.

Введіть параметри, натиснувши на значок шестірні на верхній панелі .

Редагування в контрольованому середовищі

Обробку зображень слід виконувати в контрольованому середовищі, освітленому джерелом білого світла на тлі, наближеному до середнього сірого, і на моніторі, який був належним чином відкалібрований.

Хоча це може бути непрактичним у багатьох середовищах домашнього редагування, ви *можете* керувати кольорами тла на дисплеї вашого монітора. Ви повинні налаштувати колірну схему Darktable, щоб використовувати одну з “сірих” тем і використовувати Режим оцінки кольору під час зміни тонів і кольорів у вашому зображенні. Темні теми можуть виглядати добре, але якщо ви не обробляєте зображення для перегляду на екрані кінотеатру в затемненій кімнаті, їх не слід використовувати для обробки фотографій.

Встановіть зараз Налаштування > Загальні > Тема на “darktable-elegant-grey” або “darktable-icons-grey”.

Темна кімната

Виберіть зображення для редагування в режимі Світлового столу та двічі клікніть, щоб завантажити це зображення в Темну кімнату. Наразі спробуйте вибрати зображення, яке добре експоновано – ми обговоримо деякі методи відновлення погано експонованих зображень пізніше.

У режимі Темної кімнати ви побачите список модулів обробки праворуч від зображення. Кожен модуль виконує власну обробку зображення в порядку, показаному в списку модулів, починаючи знизу списку і піднімаючись угору. Ви можете думати про це як про набір будівельних блоків, де кожен блок будується на обробці, що виконується модулями під ним.

З лівого боку знаходиться Стек історії (можливо, вам знадобиться розгорнути модуль), який показує порядок, у якому були внесені зміни в елементи керування різними модулями. Це дозволяє відмінити зміни, повернувшись до попереднього кроку в стеку історії. Ви побачите, що ряд модулів застосовуються автоматично – вони потрібні для створення розбірливого зображення з raw даних.

Важливо розуміти різницю між порядком модулів у правій частині екрана (який представляє порядок, у якому модулі *виконуються*) та порядком модулів у стеку історії (який представляє порядок у якому параметри модулів були *модифіковані*).

У верхньому правому куті знаходиться модуль Гістограм , який показує поширення тонів/кольорів у вашому зображенні.

Якщо ви раніше переглядали або редагували зображення у режимі Темної кімнати, почніть з *відкидання історії* (натисніть кнопку *Скинути* в *Стеку історії*). Це повторно застосує значення за замовчуванням з використанням нових налаштувань і забезпечить чисту відправну точку для редагування.

Чому необроблене raw зображення не виглядає як JPEG?

…тому що ви ще не обробили його

Одна з перших речей, яку люди помічають, перемикаючись із режиму Світлового столу до режиму Темної кімнати, – це те, що зображення виглядає по-іншому – часто більш плоским і менш насиченим, ніж те, що показано у режимі Світлового столу. Це пов’язано з тим, що у режимі Темної кімнати відображається (переважно необроблене) raw зображення, а режим Світлового столу спочатку відображає (внутрішньокамерний) попередній перегляд JPEG. Тепер, коли ви відкрили зображення в режимі Темної кімнати, мініатюра Світлового столу оновиться, щоб відобразити відредаговану версію.

Більшість програмного забезпечення обробки raw докладає всіх зусиль, щоб відтворити “з коробки” зовнішній вигляд стандартних JPEG з камер. Хоча це може бути корисно (якщо ви хочете внести лише незначні корективи у відтворення зображення камерою), ми припускаємо, що ви використовуєте редактор raw, щоб зробити зображення власним, і що камера не знає, як це зробити. Звичайно, якщо ви використовуєте методи ETTR, згадані вище, зображення JPEG з камери рідко буде близьке до того, як ви хочете, щоб кінцеве зображення виглядало.

Таким чином, налаштування за замовчуванням у Darktable призначені для надання вам нейтральної *початкової точки* для подальшого редагування і нічого більше. *Ми не маємо наміру змінювати це*.

Групи модулів

Під модулем гістограм, у верхньому правому куті екрана, знаходиться набір вкладок, у які згруповані модулі Darktable. Якщо ви не можете знайти модуль на одній із вкладок, ви можете скористатися функцією пошуку, щоб знайти його.

Для цілей цього посібника клікніть зараз значок гамбургера (праворуч від вкладок) і виберіть пресет “робочий процес: на основі сцен”.

Обробка зображень у 3 модулях

Наведені нижче основні коригування є основоположними для редагування на основі сцен і певною мірою будуть потрібні для більшості зображень. Зазвичай ви можете створити гарне зображення за допомогою лише цих кроків.

Коли ви будете коригувати тони та кольори зображення, почніть з увімкнення Режиму оцінки кольору (натисніть Ctrl+B) і виконуйте наступні редагування зменшеного зображення в цьому режимі.

1. **Встановити загальну яскравість зображення**: спочатку встановіть загальну (середню) яскравість зображення (точку середнього сірого), відрегулювавши повзунок *Експозиція* в модулі *Експозиція* . Це суто художнє налаштування, яке має бути визначено виходячи з ваших намірів – наприклад, для зображення у високому ключі (світлій тональності) ви встановите середню яскравість світлішою, ніж для зображення в низькому ключі (темній тональності). Режим оцінки кольору надає дві контрольні точки, які допомагають у цьому, оточуючи зображення білою рамкою на середньо-сірому тлі.

   На цьому етапі не хвилюйтеся, якщо найяскравіші частини вашого зображення втратять деталі – це можна відновити на наступному кроці.

   Примітка: *Модуль Корекція оптики також може впливати на яскравість зображення, тому ви можете розглянути можливість його ввімкнення перед регулюванням експозиції.*

   ---

2. **Встановити точки білого та чорного**: Наступні два кроки використовують модуль *Filmic RGB* , щоб визначити, як тони у вашому зображенні буде зіставлено з динамічним діапазоном вашого дисплея. Почніть із встановлення повзунків відносної експозиції *білого* та *чорного* у вкладці *Вхід* . Це суто технічні налаштування, які визначають білий і чорний колір відносно точки середнього сірого, яку ви встановили на попередньому кроці. Якщо ваше зображення містить тони, які ви хочете розглядати як чисто білі або чисто чорні, ви можете використовувати піпетки поруч із повзунками, щоб встановити ці значення (використовуючи максимальну та мінімальну яскравість зображення). В іншому випадку встановіть значення вручну, використовуючи рамки оцінки кольору як еталон.

3. **Налаштувати контраст**: Тепер перейдіть до вкладки *Крива* у *Filmic RGB* (поки що ми пропустимо вкладку *Відновлення*). Увімкніть вид графіка *Лише крива* у верхній частині модуля, щоб побачити представлення тонової кривої Filmic, яка складається з прямої ділянки посередині (використовується для встановлення контрасту середніх тонів) і викривлених ділянок угорі та внизу (де тіні та світлі ділянки стискаються, щоб відповідати динамічному діапазону дисплея).

   Повзунок *Контраст* змінює нахил прямої ділянки (контраст зображення в середніх тонах), повзунок *Лінійна ділянка* змінює її довжину, а повзунок *Баланс: тіні ↔ світлі ділянки* змінює її положення. Тут є багато компромісів – якщо ви хочете збільшити контраст середніх тонів, ви повинні пожертвувати контрастом у тінях/світлих тонах, і навпаки. Налаштування за замовчуванням цього модуля настроєні працювати для більшості зображень, але вам слід поекспериментувати з цими повзунками, щоб зрозуміти, як вони впливають на зображення.

   Примітка: *Стиснення світлих тонів у модулі Filmic RGB може призвести до втрати деталей у світлих ділянках. Ви можете до певної міри пом'якшити це, зменшивши Відносну експозицію білого, відрегулювавши Баланс: тіні ↔ світлі ділянки або змінивши налаштування Контраст у світлих тонах на вкладці Опції . Модуль Еквалайзер тонів також можна використовувати для зменшення відносної яскравості неба.*

   ---

4. **Збереження кольорів**: Тональне відображення у модулі Filmic RGB намагається перерозподілити тони у вашому зображенні, не впливаючи на відтворення кольору. Хоча алгоритм збереження кольору за замовчуванням працює для більшості зображень, ви можете поекспериментувати з налаштуванням *Насиченості світлих тонів* у вкладці *Крива* , якщо вам не подобається, як виглядають кольори.

5. **Насиченість**: Ваше зображення, ймовірно, не буде виглядати дуже барвистим на цьому етапі. Ви можете налаштувати загальну насиченість зображення за допомогою модуля *Колірний баланс RGB* . Пресет "Додати базової барвистості" має надати вам загалом розумні параметри за замовчуванням, але за потреби вам рекомендується експериментувати з цими налаштуваннями.

   Примітка: *Цей посібник передбачає, що баланс білого зображення було правильно визначено вашою камерою. Якщо це не так, вам може знадобитися спочатку внести деякі виправлення в модулі Калібрування кольору .*

Тепер ви можете вимкнути *Режим оцінки кольору*, знову натиснувши Ctrl+B.

Інші методи обробки

З практикою наведений вище робочий процес може швидко надати вам прийнятне зображення, хоча більшість зображень потребують певної додаткової роботи, перш ніж вони будуть готові до експорту. Наступні розділи призначені для надання короткого опису деяких інших методів обробки зображень у Darktable з посиланнями на відповідні довідкові розділи для отримання додаткової інформації.

Як загальне правило, ви повинні почати з основних кроків, описаних у попередньому розділі, потім виконати *виправлення* і закінчити *творчими коректівами* .

Корекції

Калібрування кольору

Традиційна корекція балансу білого намагається забезпечити, щоб сірі кольори були дійсно нейтральними (R = G = B), і насправді не намагається керувати впливом на інші кольори. *Вкладка CAT модуля калібрування кольору* розширює цю обробку, щоб впоратися з рештою колірного діапазону та працює в колірному просторі, розробленому спеціально для хроматичної (колірної) адаптації. Як і у випадку традиційних елементів керування балансом білого, ви можете вибрати на зображенні пляму нейтрального сірого кольору, щоб розрахувати баланс білого, або скористатися іншими автоматичними та ручними методами. Налаштування за замовчуванням використовують баланс білого з даних Exif зображення, і зазвичай їх достатньо.

Якщо вам потрібно внести зміни в модулі *Калібрування кольору*, ви можете також переглянути будь-які виправлення насиченості, які ви зробили раніше в модулі *Колірний баланс RGB*.

Виправлення спотворень оптики

Усі об’єктиви вносять у зображення деякі артефакти (спотворення, хроматичні аберації, віньєтування). Модуль *Корекція оптики* може виправити багато з цих проблем для широкого спектру об’єктивів. Модулі *Хроматичні аберації* та *Raw хроматичні аберації* також можна використовувати для обробки хроматичних аберацій для об’єктивів, які не підтримуються (або лише частково підтримуються) модулем *Корекція оптики*. У більшості випадків просте ввімкнення модуля *Корекція оптики* автоматично визначить ваш об’єктив і автоматично застосує всі доступні виправлення.

Якщо ви вирішите використовувати модуль *Корекція оптики*, його слід увімкнути на початку редагування, перш ніж коригувати експозицію, оскільки корекція віньєтування може змінити загальну яскравість вашого зображення.

Зменшення шуму / збереження деталей

На рівні пікселів необхідно знайти компроміс між збереженням дрібних деталей і зменшенням/усуненням шуму сенсора. У більшості ситуацій невелика кількість шуму цілком прийнятна і не буде помітна, за винятком випадків, коли ви збільшите масштаб до 100%. У такому масштабі ви не переглядаєте зображення в реалістичному розмірі – навіть якщо воно представлене на великому моніторі або надруковане великим розміром, шум, який є очевидним при високих коефіцієнтах масштабування, буде практично невидимим на кінцевому зображенні. Однак деякі модулі далі по конвеєру обробки (особливо ті, які підвищують локальний контраст) можуть у кінцевому підсумку збільшувати будь-який присутній шум, тому знову ж таки, потрібно знайти компроміс.

Перший модуль, який ви можете використовувати, щоб керувати цим, — це *Демозаїкізація* , який контролює, як одноколірні (R, G або B) пікселі у вашому raw файлі конвертуються в пікселі зображення, поєднуючи всі три кольори. Кожен алгоритм демозаїки має свої власні компроміси між збереженням дрібних деталей і зменшенням шуму. Алгоритм демозаїки за замовчуванням (RCD) зазвичай забезпечує розумний компроміс.

Алгоритми демозаїки можуть зробити не так багато для керування шумом у вашому зображенні. Модуль *Знешумлення (профільоване)* індивідуально настроюється для ряду поширених сенсорів камер і може використовуватися для зменшення або видалення піксельного шуму. Як і у випадку з демозаїкою, вам слід змінювати налаштування, доки ви не будете задоволені балансом зменшення шуму та відтворення дрібних деталей. Зазвичай достатньо налаштувань за замовчуванням.

Різкість і локальний контраст

Для регулювання локального контрасту та різкості зображення можна використовувати декілька модулів. Більшість із цих модулів спрямовані на підвищення видимої контрастності контурів і не додають “справжньої” різкості (вони не те саме, що деконволюція об’єктива). Ви повинні бути обережними при використанні цих модулів, оскільки більшість з них можуть призвести до артефактів (наприклад, ореолів) при спробі створення занадто сильного ефекту:

- модуль *Еквалайзер контрасту* дозволяє відрегулювати контраст, обмежуючи ефект певними розмірами об’єктів. Наприклад, ви можете використовувати його, щоб збільшити контраст дрібних деталей, не впливаючи на більші об’єкти, або навпаки
- модуль *Дифузія / різкість* пропонує ряд пресетів для збільшення різкості, усунення розмиття об’єктива та додавання локального контрасту
- модуль *Локальний контраст* забезпечує простіший інтерфейс для швидкого додавання локального контрасту до ваших зображень – просто увімкнення модуля або вибір одного з пресетів це часто все, що потрібно
- модуль *Різкість* призначений для повернення різкості, яка була вилучена фільтром згладжування вашої камери (якщо такий є), і його можна ввімкнути за замовчуванням у Налаштування > Обробка . Методи, перераховані вище, зазвичай є кращими в порівнянні з цим застарілим модулем.

Як і з модулями, згаданими в попередньому розділі, ви повинні бути обережними, додаючи контраст до невеликих об’єктів – зображення, переглянуте в масштабі 100%, не є реалістичним відображенням вашого остаточного редагування, і локальні коригування контрасту зазвичай краще оцінюються при зменшенні масштабу.

Реконструювання обрізаних світлих тонів

Хоча добре експоноване зображення значно полегшить постобробку, Darktable надає кілька інструментів для обробки обрізаних світлих тонів.

Модуль *Відновлення переекспонованого* намагається реконструювати обрізані світлі ділянки (кольори та структуру) за допомогою суміжних пікселів. Надається кілька різних підходів, деякі з яких можуть бути кращими для певних зображень, однак алгоритм за замовчуванням у більшості випадків дає гарні результати.

Навіть добре реконструйовані світлі ділянки можуть показувати артефакти кольору та контурів, деякі з яких можуть бути посилені наступними модулями в конвеєрі обробки. У цьому випадку *вкладка Відновлення модуля Filmic RGB* надає додаткові методи для подальшого згладжування/виправлення світлих ділянок в кінці конвеєра обробки.

Коригування кута і перспективи

Модуль *Обертання та перспектива* можна використовувати для регулювання кута зображення або для імітації функціональних можливостей об’єктива tilt-shift за допомогою зміни перспективи, яка робить горизонтальні та/або вертикальні лінії, що сходились, паралельними (корекція трапеціеподібного спотворення). Остання техніка найчастіше використовується для архітектурної фотографії. Якщо ви просто хочете виправити кут горизонту, ви можете зробити це, клікнувши правою кнопкою миші та перетягнувши лінію горизонту.

Видалення плям та небажаних об’єктів

Використовуйте модуль *Ретуш* , щоб видалити небажані об’єкти, замінивши пікселі деталями з іншого місця зображення. Цей модуль також пропонує потужні методи для видалення великомасштабних об’єктів (наприклад, плям або дефектів), залишаючи недоторканими дрібні деталі (наприклад, волоски та фолікули). Найпоширенішим використанням цього модуля є видалення плям від пилу на сенсорі або дефектів шкіри.

Видалення атмосферного серпанку

Існує два методи видалення атмосферного серпанку в Darktable. Модуль *Видалення серпанку* надає набагато простіший інтерфейс, але пресет “Видалення серпанку” в *Дифузія / різкість* може забезпечити більшу гнучкість, коли це необхідно.

Творчі корективи

Кадрування і обрамлення

Використовуйте модуль *Кадрування* , щоб обрізати зображення, та *Обрамлення* , щоб оточити ваше зображення кольоровою рамкою. Обидва модулі можна налаштувати на використання попередньо визначеного або власного співвідношення сторін – наприклад, ви можете розмістити обрізане до квадрата зображення в рамці 3:2.

Освітлення та випалювання

Освітлення та випалювання – це традиційна техніка темної кімнати для додавання та видалення яскравості зображення. Для цього є два рекомендовані способи

- Якщо ви хочете вибірково освітлити або випалити лише певні об’єкти, ви можете застосувати новий екземпляр модуля *Експозиція* за допомогою намальованої маски , щоб ізолювати ефект у необхідній області зображення (див. також розділ Уточнення маски для отримання додаткової інформації). Перемістіть повзунок експозиції, щоб змінити яскравість замаскованої області.
- Якщо ви хочете освітлити або випалити ділянки з подібною яскравістю (наприклад, щоб зробити тіні яскравішими або затемнити світлі ділянки), вам слід використовувати модуль *Еквалайзер тонів* .

Перетворення на монохром

Darktable надає кілька способів видалення кольору із зображення. Найбільш гнучким методом є використання *вкладки Сірий модуля Калібрування кольору* . У цьому модулі доступна низка пресетів емуляції плівок, щоб надати вам відправну точку.

Перегляньте розділ Обробка монохромних зображень , щоб дізнатися більше про інші методи.

Грейдинг кольорів

Модуль *Колірний баланс RGB* – це ваш єдиний центр для керування кольорами у вашому зображенні. Коригування можна ізолювати для тіней, світлих і середніх тонів або застосувати на глобальному рівні.

Інші важливі теми

Повторне використання загальних налаштувань модуля

Якщо ви часто використовуєте ті самі параметри модуля, ви можете створити пресети , що містять ваші улюблені налаштування. Якщо ви використовуєте однакові налаштування для кожного зображення, ви також можете автоматично застосовувати пресети до нових зображень. Наприклад, ви можете виявити, що додаєте однакові налаштування експозиції до кожного зображення, зробленого певною камерою – у цьому випадку ви можете створити пресет, який автоматично застосовує ці виправлення лише до зображень із цієї камери.

Ви також можете мати групи налаштувань модулів, які зазвичай застосовуєте лише до певних типів зображень. Ви можете використовувати стилі , щоб застосувати кілька налаштувань модулів одночасно до добірки зображень.

Виконання коригувань локально

Більшість модулів Darktable можна або застосувати до всього зображення, або обмежити застосування частинами зображення за допомогою намальованих і параметричних масок .

Керування Darktable за допомогою інших методів введення

Вам не потрібно використовувати інтерфейс Darktable, щоб вносити корективи в зображення. Більшістю функцій у Darktable також можна керувати за допомогою прискорювачів, визначених за допомогою клавіатури/миші та навіть за допомогою інших пристроїв введення, таких як ігрові контролери та MIDI-пристрої. Додаткову інформацію див. у розділі Прискорювачі .

1.4.4. Відображення тонів

Сенсори камер здатні фіксувати ширший динамічний діапазон, ніж той, що може відобразити монітор або відтворити друк. Тому на певному етапі обробки дані з камери необхідно стиснути, інакше відбудеться відсікання (кліпінг) деталей. Цей процес називають *тоновим відображенням* (або іноді — *екранним перетворенням*). Ви можете знати термін *тонове відображення* з контексту HDR-обробки, але він не обмежується цією сферою: камера при створенні кожного файлу JPEG, і будь-яка програма для обробки RAW-файлів на певному етапі виконують тонове відображення. У багатьох інших RAW-конвертерах тонове відображення відбувається на ранніх стадіях конвеєра обробки. Натомість у Darktable, завдяки підходу на основі сцен (scene-referred) , цей модуль зазвичай розміщується одним із останніх у послідовності обробки.

Зазвичай для зображення вмикається рівно один модуль відображення тонів, однак Darktable дозволяє діяти творчо й використовувати кілька таких модулів, або не використовувати жодного. Наприклад, сцени з низьким динамічним діапазоном можуть добре виглядати й без застосування будь-якого модуля відображення тонів.

Darktable має чотири алгоритми відображення тонів у робочому процесі на основі сцен:

- *AgX*
- *Filmic RGB*
- *Сигмоїда*
- *Spektrafilm*

У робочому процесі на основі відображення, який Darktable пропонував за замовчуванням у минулому, модуль *Базова крива* використовується на ранньому етапі конвеєра обробки.

Ви можете ввімкнути тональний відображувач за замовчуванням, встановивши значення в Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу .

1.4.5. Експорт

Darktable є неруйнівним редактором, що означає, що всі зміни записуються в базу даних бібліотеки (з резервною копією, що зберігається у файлі XMP), а оригінальний файл зображення залишається недоторканим. Тому вам потрібно експортувати оброблені зображення, щоб записати ваші редагування у вихідний файл, який можна розповсюдити за межами Darktable.

1. Виберіть сценарій експорту.

   Модуль експорту пропонує багато опцій, але, безумовно, найпоширенішим використанням є “збереження обробленого raw зображення у форматі JPEG”. Ви можете експортувати поточне відредаговане зображення безпосередньо з режиму Темної кімнати або вибрати одне або кілька зображень із режиму Світлового столу та експортувати їх усі одночасно.

2. Виберіть, які зображення потрібно експортувати (якщо ви перебуваєте в режимі Світлового столу), відкрийте модуль експорту, встановіть для *Ціль* значення “Файл на диску” та виберіть розташування для збереження ваших зображень – за замовчуванням вони будуть експортовані до підкаталогу darktable_exported в каталозі, який містить ваші файли raw. Виберіть “формат файлу” JPEG і залиште налаштування за замовчуванням.

3. Якщо послідовність зображень експортованої колекції є важливою (наприклад, для слайд-шоу або об’єднання фотографій у документ) і не відображається в іменах файлів, виберіть відповідні критерії “сортування” на Світловому столі та додайте `$(SEQUENCE)` до шаблону імені експортованого файлу.

4. Натисніть кнопку “Експортувати”, щоб зберегти оброблені зображення у вибраному місці.

Примітка: Хоча JPEG корисний для більшості цілей, якщо ви хочете виконати подальші редагування в растровому редакторі, як-от GIMP або Krita, зазвичай краще експортувати у формат TIFF.

---

2. Світловий стіл

2.1. Огляд

Режим Світлового столу дозволяє переглядати колекцію зображень та керувати нею.

Центральна панель містить мініатюри ваших зображень – спосіб їх відображення залежить від того, в якому режимі ви працюєте.

Поки миша знаходиться над мініатюрою зображення або вибрані зображення, є кілька дій, які ви можете виконати:

Клавіатурні прискорювачі

Наведені нижче прискорювачі увімкнено за замовчуванням у режимі Світлового столу:

- `F1, F2, F3, F4, F5` додає або видаляє кольорову позначку (червоний, жовтий, зелений, синій, пурпурний відповідно). Позначку кольору буде додано, якщо *хоча б одне* з вибраних зображень наразі не має позначки; інакше позначку буде видалено
- `0, 1, 2, 3, 4, 5` встановлює рейтинг зірок
- `R` відхиляє зображення
- `Ctrl+D` робить дублікат зображень
- `Ctrl+C` копіює повний стек історії змін
- `Ctrl+V` вставляє весь скопійований стек історії змін
- `Ctrl+Shift+C` вибірково копіює стек історії змін
- `Ctrl+Shift+V` вибірково вставляє зі скопійованого стеку історії змін
- `D` відкриває зображення в режимі темної кімнати для обробки
- `W` повністю збільшує поточне зображення, поки натиснута клавіша
- `Ctrl+W` повністю збільшує поточне зображення та показує області у фокусі

Перетягування

Ви можете змінити послідовність відображення, обробки або експорту зображень, коли для параметра *Сортування* встановлено значення Власне , перетягуючи їхні мініатюри.

Сенсорна панель

У розкладках вибракування на Світловому столі можна використовувати жести масштабування та панорамування сенсорної панелі:

- зведення/розведення пальців для масштабування
- прокручування двома пальцями для панорамування

2.2. Розкладка режиму Світлового столу

Ліва панель

Зверху вниз:

Імпорт
Імпорт зображень із файлової системи або підключеної камери.

Колекції
Фільтрування зображень, що відображаються на центральній панелі Світлового столу – також використовується для управління зображеннями, що відображаються на Стрічці знімків та Шкалі часу .

Недавно використані колекції
Перегляд недавно використаних колекцій зображень.

Інформація про зображення
Відображення інформації про зображення.

Lua scripts installer **(факультативний модуль)**
Встановлення сценаріїв Lua.

Права панель

Зверху вниз:

Вибір
Вибір зображень на Світловому столі з використанням простих критеріїв.

Дії з вибраним
Виконання дій з вибраними зображеннями.

Історія змін
Маніпулювання стеком історії вибраних зображень.

Стилі
Збереження стеку історії зображення як іменованого стилю та застосування його до інших зображень.

Редактор метаданих
Редагування метаданих для вибраних зображень.

Теги
Позначити вибрані зображення тегами.

Геотегування
Імпорт та застосування даних треків GPX до вибраних зображень.

Експорт
Експорт вибраних зображень до локальних файлів або зовнішніх сервісів.

Нейронне відновлення
Застосування до вибраних зображень знешумлення raw, знешумлення RGB або збільшення за допомогою ШІ.

Нижня панель



Зліва направо:

Зіркові рейтинги
Застосування оцінок до зображень.

кольорові мітки

Застосування кольорових позначок до зображень. Клікніть правою кнопкою миші, щоб призначити описову назву будь-якій кольоровій позначці. Опис відображається лише у підказці, яка з'являється під час наведення курсора на кольорову позначку (а не у фільтрах колекцій чи будь-якому іншому елементі інтерфейсу).

Селектор режиму

Вибір одного з режимів Світлового столу.

Масштаб

Налаштування кількості мініатюр, що відображаються в кожному рядку вікна файлового менеджера.

 **Увімкнути режим виділення контурів у фокусі**

Виділення частин зображення, які знаходяться у фокусі.

 **Встановити профіль відображення**

Встановити профіль відображення моніторів.

2.3. Скасувати/повторити

Більшість змін, внесених на Світловому столі, реєструються і можуть бути повернуті до попереднього стану. Сюди входять зміни кольорових позначок, рейтинги, геолокалізація, теги, метадані, орієнтація, копіювання/вставлення історії змін, створення дублікатів зображень або застосування стилю. Зверніть увагу, що можливість скасування/повторення дій необмежена за кількістю кроків у режимі Світлового столу, але вона скидається кожного разу, коли ви перемикаєтесь в інший режим.

Натисніть Ctrl+Z, щоб скасувати останню модифікацію і Ctrl+Y, щоб відновити останню скасовану модифікацію (якщо така є).

Примітка: Функція скасування ("Undo") не може скасувати зміни, внесені до порядку власного сортування шляхом перетягування мініатюр у файловому менеджері та на стрічці знімків.

2.4. Режими Світлового столу

2.4.1. Файловий менеджер

У режимі за замовчуванням зображення відображаються в сітці з регульованою кількістю зображень на рядок.

Елементи керування

Масштабування

Кількість зображень у кожному рядку можна змінити за допомогою віджета на нижній панелі або, утримуючи клавішу Ctrl, прокручуванням миші над центральною панеллю.

Навігація

Ви можете переміщатися по зображеннях за допомогою клавіш зі стрілками (←/→/↑/↓) або прокручуючи мишу. Натисніть клавішу Home, щоб прокрутити до початку колекції, клавішу End, щоб прокрутити до кінця, і PageUp/PageDown, щоб прокрутити на сторінку вгору/вниз.

Вибір

Ви можете вибрати зображення під вказівником миші, натиснувши на його мініатюру або натиснувши Enter. Щоб вибрати діапазон зображень, клікніть на першому зображенні, а потім, утримуючи клавішу Shift, клікніть на останньому. Щоб додати або видалити зображення у виділенні, клікніть на мініатюрі з утримуванням клавіші Ctrl або наведіть курсор на мініатюру та натисніть пробіл.

Вказівник миші над мініатюрою

Коли вказівник миші наводиться на мініатюру будь-якого зображення, воно підсвічується, і його зображення неявно вибирається для прискорювачів. Якщо ця мініатюра є частиною вибраного набору, певні прискорювачі будуть застосовані до *всіх* зображень набору (наприклад, рейтинг у вигляді зірок).

Перетягування

Ви можете перетягнути мініатюру (**разом з будь-яким вибраним набором**, до якого вона може належати), щоб встановити її позицію у власному сортуванні безпосередньо перед або після зображення, на яке її перетягують.

2.4.2. Масштабований світловий стіл

Режим *масштабованого світлового столу* забезпечує альтернативний спосіб навігації великими колекціями зображень, але з деякою подібністю до режиму файлового менеджера (описаний нижче).

Елементи керування

Масштабування

Прокручуйте колесо миші, щоб збільшити/зменшити світловий стіл (порівняйте з Ctrl+прокрутка в режимі файлового менеджера).

Масштабування мініатюр не змінює кількість мініатюр на рядок, тому світловий стіл (в розумінні набору рядків мініатюр) може перевищувати видиму область з усіх боків.

Навігація

Утримуйте ліву кнопку миші та перетягуйте, щоб переміщати світловий стіл та переміщатися по колекції.

Вибір

Як і в режимі файлового менеджера, ви можете вибрати зображення під вказівником миші, натиснувши на його мініатюру або натиснувши Enter. Щоб вибрати діапазон зображень, клікніть на першому зображенні, а потім, утримуючи клавішу Shift, клікніть на останньому. Щоб додати або видалити зображення у виділенні, клікніть на мініатюрі з утримуванням клавіші Ctrl або наведіть курсор на мініатюру та натисніть пробіл.

Вказівник миші над мініатюрою

Наведення курсора на мініатюру підсвічує та неявно вибирає її для прискорювача, як у режимі файлового менеджера. Однак перетягування панорамує весь екран мініатюр, тому ви не можете змінити порядок власного сортування зображень у цьому режимі.

Порада: ви можете виявити, що мініатюри зображень повільно завантажуються при швидкому масштабуванні великої колекції. Одним із способів пришвидшити навігацію є створення кешу, що містить усі мініатюри, використовуючи команду `darktable-generate-cache` .

2.4.3. Вибракування

Режим вибракування дозволяє відображати зображення поруч один з одним для зручного порівняння.

Інформацією на мініатюрах можна керувати, вибравши значок зірочки на верхній панелі та змінивши налаштування “Інформація в режимі вибракування”. Якщо вибрано “Не показувати інформацію”, то інформаційне накладання можна відображати на вимогу, натискаючи клавішу “I”.

Елементи керування

Масштабування

У режимі вибракування можна збільшити зображення (до 100%), утримуючи Ctrl при прокручуванні коліщатка миші.

Панорамування в збільшених зображеннях виконується кліком+перетягуванням.

За замовчуванням масштабування та панорамування синхронізуються між усіма видимими зображеннями. Якщо ви хочете збільшити або панорамувати лише певне зображення, додайте модифікатор Shift до вищезазначених дій.

Навігація

Прокручуйте колекцію за допомогою коліщатка миші або клавіш зі стрілками (←/→).

Режими

Існує два різних режими вибракування, які визначають, скільки зображень відображається одночасно: “фіксований” та “динамічний”. Перемикайтеся між ними в режимі вибракування, натискаючи клавішу “<”.

Фіксований режим

Кількість зображень, що відображаються, завжди однакова, незалежно від довжини вибірки. Цю кількість можна встановити за допомогою повзунка на нижній панелі.

У цьому режимі ви переходите між усіма вибраними зображеннями. Якщо вибір не встановлений (або якщо вибрано лише одне зображення), ви переходите між усіма зображеннями.

Клавіатурним прискорювачем за замовчуванням для переходу до вибракування у фіксованому режимі є “X”.

Динамічний режим

Відображаються всі вибрані зображення. Якщо вибір не встановлений (або якщо вибрано лише одне зображення), використовується останнє значення з фіксованого режиму.

За замовчуванням комбінація клавіш для переходу до вибракування в динамічному режимі – Ctrl+X.

Підказка: Для підвищення продуктивності при завантаженні збільшених зображень ви можете ввімкнути (Налаштування > Світловий стіл > Мініатюри > Увімкнути запис кешу повнорозмірних зображень на диск). Майте на увазі, що це може займати багато місця на диску.

2.4.4. Повний попередній перегляд

У будь-якому з режимів світлового столу ви можете відобразити повністю збільшений попередній перегляд зображення, яке зараз знаходиться під вказівником миші, натискаючи та утримуючи кнопку W. Це корисно для більш детального огляду зображення під час оцінки та вибору зображень.

Натискання та утримання Ctrl+W повністю збільшує зображення, а також визначає будь-які області різкості зображення, які можуть вказувати на фокус зображення. Для роботи цього інструменту вхідне зображення має містити вбудовану мініатюру JPEG, що має місце для більшості raw файлів.

Регіони на зображенні з високим рівнем різкості позначені червоними гранями. Якщо таких регіонів не виявлено, будь-які регіони помірної різкості позначаються синіми гранями. Зверніть увагу, що це не те саме, що індикатор виділення контурів у фокусі , що є ще одним способом виявлення областей чіткості зображення .

Іноді натискання W або Ctrl+W може не мати ніякого ефекту – у таких випадках клікніть на мініатюру зображення та знову натисніть відповідну клавішу.

Якщо ви хочете, щоб повний попередній перегляд залишався на місці без необхідності утримувати клавішу W, ви можете ввімкнути “липкий” режим попереднього перегляду, натиснувши кнопку F. У липкому режимі попереднього перегляду ви можете збільшувати та панорамувати зображення, подібно до режиму вибракування . Натисніть F або ESC, щоб повернутися до початкового вигляду.

2.5. Управління цифровими активами

2.5.1. Колекції та плівки

Колекція – це група зображень, що відповідають заданому набору критеріїв відбору.

Найосновнішим видом колекції є “плівка”, яка містить усі зображення, імпортовані з певної папки на диску – кожного разу, коли ви імпортуєте зображення з файлової системи, ці зображення організовуються у плівку, ім’я якої походить від імені їх батьківської папки.

Ви можете легко створювати інші типи колекцій у модулі Колекції на основі одного або кількох атрибутів зображення (наприклад, даних Exif, імені файлу, тегів). Модуль Фільтри для колекцій дозволяє уточнювати колекцію, встановлюючи додаткові критерії вибору та виключення.

Список нещодавно використаних колекцій зберігається для швидкого доступу. До них можна отримати доступ із модуля Недавно використані колекції .

2.5.2. Послідовність зображень

Колекція зображень завжди представлена в певній послідовності *сортування*, яка визначає порядок їх відображення, обробки та експорту. Часто зручно мати можливість контролювати цю послідовність (наприклад, для слайд-шоу або документа).

Ви можете сортувати за атрибутом зображення (ім’я файлу, час зйомки, рейтинг тощо) за допомогою розкривного меню *Сортування* у лівій частині верхньої панелі Darktable або поєднати кілька критеріїв сортування, натиснувши на *Нове сортування* у лівій панелі внизу модуля Фільтри для колекцій .

Який би критерій *сортування* не був обраний, колекція може містити деякі зображення, які потрібно представити в іншому порядку. У таких випадках функція власного сортування в Darktable дозволяє змінювати послідовність зображень безпосередньо шляхом перетягування мініатюр у режимі файлового менеджера або на панелі стрічки знімків .

Існує два різних режими упорядкування “власного сортування”:

- Одна *глобальна послідовність* для кожного зображення в бібліотеці Darktable.
- Кілька послідовностей на основі *тегів*, по одній для кожного тегу, пов’язаного з одним або кількома зображеннями.

Коли зображення імпортується до вашої бібліотеки Darktable, воно автоматично розміщується в глобальній послідовності після всіх раніше імпортованих зображень. Дубльоване зображення спочатку розміщується в глобальній послідовності одразу після оригіналу, незалежно від проміжних імпортів зображень.

Зображення з тегами впорядковуються в кожному прикріпленому тегу в порядку додавання тегу. Вибрані набори зображень позначаються тегами в порядку налаштування *сортування*, що діє на момент додавання тегу. Нещодавно теговані зображення спочатку розміщуються після всіх зображень, раніше пов’язаних із цим тегом. Дубльоване зображення успадковує всі теги свого оригіналу та розміщується в кожному з них як щойно позначене зображення.

Критерії вибору колекції визначають, яку послідовність змінює перетягування під час роботи в файловому менеджері Світлового столу або стрічці знімків. Перетягування в колекції на основі тегів змінює послідовність призначеного тегу. В іншому випадку перетягування змінює глобальну послідовність усіх зображень у бібліотеці.

Див. розділ власне сортування для отримання інформації про те, як ефективно та безпечно використовувати перевпорядкування зображень перетягуванням.

2.5.3. Мініатюри

Кожне зображення в поточній колекції представлене мініатюрою в режимі Світлового столу та в модулі Стрічки знімків. Кеш останніх використаних мініатюр зберігається у файлі на диску та завантажується в пам’ять під час запуску.

Створення мініатюр

Мініатюра створюється, коли зображення вперше імпортується в Darktable, після того, як зображення було змінено в темній кімнаті, або під час повторного перегляду зображення, мініатюра якого більше не доступна.

Коли зображення імпортується вперше, Darktable може або спробувати витягти вбудовану мініатюру із вхідного зображення (більшість raw файлів їх містять, як правило, у форматі JPEG), або обробити саме raw зображення, використовуючи налаштування за замовчуванням. Ви можете визначити, як Darktable отримує свої мініатюри у Налаштування > Світловий стіл > Мініатюри .

Витягнення вбудованої мініатюри із вхідного зображення зазвичай відбувається дуже швидко. Однак ці мініатюри створені перетворювачем raw даних камери і не відображають “підхід” Darktable до цього зображення. Ви помітите різницю, як тільки відкриєте зображення в режимі Темної кімнати, після чого Darktable замінює мініатюру на власну внутрішньо оброблену версію.

Після імпорту Darktable автоматично генерує мініатюри для нових зображень у міру необхідності. Під час імпортування великого набору нових зображень генерація мініатюр може сповільнити навігацію в режимі перегляду на Світловому столі. Як варіант, ви можете завершити Darktable та генерувати кеш мініатюр окремо, запустивши `darktable-generate-cache` . Ця програма генерує всі відсутні мініатюри за один раз.

Оскільки кеш мініатюр має заздалегідь визначений максимальний розмір, він з часом заповнюється. Якщо згодом додаються нові мініатюри, старі мініатюри видаляються з кешу. Однак Darktable зберігатиме всі мініатюри на диску, якщо відповідну опцію бекенду диска активовано в Налаштування > Світловий стіл > Мініатюри . Доступ до мініатюр у цьому вторинному кеші повільніший, ніж в основному кеші, але все ж набагато швидший, ніж обробка мініатюр з нуля. Розмір вторинного кешу обмежується лише доступним дисковим простором.

Мініатюри ніколи не видаляються із вторинного кешу. Ви можете вручну очистити вторинний кеш, рекурсивно видаливши всі зображення в папці `$CACHE/mipmaps-xyz.d` (де `$CACHE` представляє каталог кешу Darktable, а `xyz` — буквено-цифровий ідентифікатор кешу). Після очищення вторинного кешу ви можете просто дозволити Darktable повторно генерувати мініатюри за необхідності, або ви можете генерувати всі мініатюри за один раз за допомогою `darktable-generate-cache` .

Якщо ви вирішили не активувати дисковий бекенд і вибрали занадто малий розмір кешу, Darktable може не реагувати на ваші дії, ви можете відчувати безперервну регенерацію мініатюр під час навігації по колекції або мерехтіння мініатюр. Хороший вибір розміру кеш-пам’яті – 512 МБ або більше (див. розділ Налаштування пам’яті та продуктивності для отримання додаткової інформації).

Усі мініатюри повністю керовані кольором. Кольори відображаються точно на екрані, якщо ваша система правильно налаштована на передачу правильного профілю монітора в Darktable. Для отримання додаткової інформації див. розділ Управління кольором .

Черепи, знаки питання та попереджувальні трикутники

Якщо з якоїсь причини Darktable не може створити мініатюру, він відображає одне з трьох зображень-заповнювачів, щоб вказати тип помилки, яка заважає цьому.

Є три основні причини, чому це може статися:

- *Відсутній файл зображення*: Якщо файл не вдалося знайти в місці, записаному в базі даних, замість зображення відображатиметься значок черепа . Рекомендується видаляти зображення з бази даних за допомогою модуля Дії з вибраним перед фізичним видаленням їх з диска. Або ж ви можете час від часу запускати скрипт очищення із набору інструментів Darktable для очищення бази даних.
- *Недійсний формат зображення*: Хоча Darktable намагатиметься імпортувати всі підтримувані розширення файлів, розширення не гарантує, що Darktable зможе інтерпретувати вміст файлу. Якщо формат файлу (або опція в цьому форматі, наприклад, режим стиснення) не підтримується, Darktable відобразить знак питання  замість зображення. Якщо файл виглядає пошкодженим, Darktable відобразить трикутник попередження замість зображення.
- *Мало пам’яті*: У рідкісних випадках, коли Darktable не вистачає пам’яті під час створення мініатюр, програма попередить вас про це та відобразить “череп”. Це може статися, якщо Darktable запускати з неоптимальними налаштуваннями, особливо в 32-бітній системі. Додаткову інформацію див. у розділі Налаштування пам’яті та продуктивності .

Значки на мініатюрах

Наведені нижче значки можуть відображатися поверх мініатюр для надання додаткової інформації:

- Зображення, що є членами групи, позначені світлим  або темним  значком групи, де темніший значок позначає лідера в цій групі. Докладніше див. у розділі Групування зображень .
- Значок  вказує на те, що до зображення додано теги. Наведіть курсор на значок, щоб переглянути список застосованих тегів.
- Значок  вказує на те, що зображення було оброблено. Наведіть курсор на значок, щоб переглянути список застосованих модулів обробки.

2.5.4. Рейтинги зірок та кольорові позначки

Оцінки зірками та кольорові позначки допомагають сортувати та класифікувати зображення відповідно до ваших власних критеріїв. Рейтинг зображення та кольорові позначки можуть відображатися на мініатюрах у режимі Світлового столу та в модулі стрічки знімків.

Рейтинги зірок

Ви можете дати зображенню оцінку від нуля до п’яти зірок. Щоразу, коли ви імпортуєте зображення, кожне зображення отримує рейтинг за замовчуванням, який ви можете визначити в модулі Імпорт . Ви також можете позначити зображення як “відхилене”.

Змінити рейтинг можна кількома способами. Навівши курсор на мініатюру зображення, ви можете натиснути цифрову клавішу 0 – 5, щоб визначити кількість зірок, або натиснути R, щоб “відхилити” зображення. Це, мабуть, найшвидший спосіб оцінити свої зображення при першому огляді плівки.

Ви також можете безпосередньо натиснути на значки зірочок, які накладаються на мініатюри або в нижній панелі. Клікніть на x, щоб відхилити.

Ви можете скасувати відхилення, клікнувши на “x” або натиснувши R ще раз.

Аналогічно, ви можете вдруге клікнути першу зірочку, щоб скинути рейтинг зображення на без оцінок або на нуль зірочок. Цю поведінку можна змінити в Налаштування > Світловий стіл .

Щоб оцінити декілька зображень одночасно, виберіть ці зображення на Світловому столі або в Стрічці знімків, а потім натисніть відповідний прискорювач або клікніть потрібну оцінку зірочок на нижній панелі режиму Світлового столу. Щоб скинути зірковий рейтинг вибраних зображень, натисніть клавішу “0” або клікніть відповідний значок на нижній панелі.

Ви можете фільтрувати зображення за рейтингом зірок на верхній панелі .

Кольорові позначки

Кольорові позначки – це ще один спосіб класифікації зображень, який можна використовувати як альтернативу рейтингу зірок або для роботи поряд із ними. Кожне зображення може містити будь-яку комбінацію однієї або декількох кольорових міток (червоної, жовтої, зеленої, синьої або пурпурної).

Ви можете встановити кольорові позначки для одного зображення, наводячи курсор на мініатюру та натискаючи функціональні клавіші F1 – F5, які відповідають позначкам у наведеному вище порядку.

Щоб встановити кольорові позначки одного або декількох зображень, виберіть потрібні зображення на Світловому столі або в стрічці знімків, а потім натисніть відповідний клавіатурний прискорювач або натисніть відповідну кольорову кнопку на нижній панелі. До всіх вибраних зображень буде додано кольорову позначку, якщо **будь-яке** з них не має цієї позначки; інакше позначка буде видалена з усіх вибраних зображень. Щоб видалити всі позначки (будь-якого кольору) з вибраних зображень, натисніть сіру кнопку.

Ви можете фільтрувати зображення за кольоровою позначкою в модулі Колекції .

2.5.5. Групування зображень

Групування зображень допомагає поліпшити структуру та ясність вашої колекції зображень, коли вона відображається в режимі Світлового столу.

Ви можете об’єднати зображення в групу, вибравши їх та натиснувши кнопку “Згрупувати” у модулі Дії з вибраним , або натиснувши Ctrl+G. Так само ви можете видалити вибрані зображення з групи, натиснувши кнопку “Розгрупувати” або натиснувши Ctrl+Shift+G.

Дубльовані зображення автоматично групуються разом. Подібним чином, якщо ви імпортуєте кілька зображень з одного каталогу, що мають одне й те саме базове ім’я, але різні розширення (наприклад, `IMG_1234.CR2` та `IMG_1234.JPG`), ці зображення автоматично формують групу.

Зображення, які є членами групи, позначаються значком групи  у їх мініатюрах. Зауважте, що цей значок відображається лише тоді, коли на мініатюрах зображень відображаються “накладання”. Накладання мініатюр можна ввімкнути, вибравши значок зірочки на верхній панелі .

Цей значок також відображається у вигляді кнопки на верхній панелі режиму Світлового столу, за допомогою якої можна вмикати та вимикати групування. Якщо групування вимкнено, усі зображення відображаються як окремі мініатюри. Якщо групування увімкнено, зображення в групі представляються одною мініатюрою (лідером групи). Якщо натиснути значок групи на мініатюрі лідера групи, ця група буде розгорнута (клікніть вдруге, щоб згорнути). Якщо потім розгорнути іншу групу, перша група згортається.

Розширену групу в розкладці файлового менеджера у режимі Світлового столу позначає помаранчева рамка, яка з’являється, як тільки вказівник миші проходить над одним із зображень. Ця рамка оточує всі зображення в групі.

Ви можете визначити, яке зображення вважається лідером групи, натиснувши на значок групи потрібного зображення, поки ця група розгорнута. Значок групи відображається лише в тому випадку, якщо ввімкнено режим групування, тому для зміни лідера групи потрібно спочатку увімкнути групування, розгорнути відповідну групу і, нарешті, клікнути на значку групи бажаного “лідера групи”. Поточний лідер групи відображається в підказці під час наведення курсора на значок групи на зображенні.

Якщо ви згорнете групу зображень, а потім перейдете в режим Темної кімнати (наприклад, подвійним кліком на мініатюрі), зображення лідера групи буде відкрито для обробки.

Групи зображень також є зручним способом захисту існуючого стека історії від ненавмисних змін. Якщо ви щойно доопрацювали зображення і хочете захистити його поточну версію, просто виберіть його, натисніть “дублювати” в модулі дій з вибраним і переконайтеся, що групування ввімкнено та група згорнута. Тепер, коли ви знову відкриєте групу зображень у темній кімнаті, буде змінено лише лідера групи. Основний дублікат залишатиметься незмінним.

Примітка: “дублювання зображень” генерує лише копію стеку історії змін зображення, що зберігається в іншому невеликому файлі XMP. Копія raw файлу не створюється.

2.5.6. Метадані та тегування

Darktable дозволяє зберігати додаткову інформацію про ваші зображення, щоб їх було легше шукати та групувати. Ця інформація зберігається в базі даних Darktable та файлах XMP, а також може бути включена до експортованих зображень.

Метадані

Метадані (наприклад, заголовок, опис) – це текст у вільному форматі, який зазвичай відрізняється для кожного зображення. Ви можете додавати метадані до зображень у модулі Редактор метаданих .

Теги

Теги зазвичай є спільними для кількох зображень і використовуються для їх категоризації, групування та/або впорядкування . Ви можете додавати теги до зображень у модулі Теги .

3. Темна кімната

3.1. Огляд

Режим Темної кімнати – це місце, де ви обробляєте свої зображення. Існує кілька способів почати обробку зображення в Темній кімнаті:

1. Двічі клікніть на зображенні в режимі Світлового столу .
2. Скористайтеся прискорювачем (за замовчуванням це D) з будь-якого іншого режиму.
3. Натисніть *Темна кімната* у верхньому банері.

В останніх двох методах зображенням буде перше вибране зображення на Світловому столі або перше зображення в поточній колекції , якщо зображення не вибрано.

Якщо встановлено *Надати пріоритет зображенню під курсором над вибраними зображеннями* , то зображення під курсором на Світловому столі, стрічці знімків або Мапі буде відкрито в Темній кімнаті, незалежно від того чи вибрано ще щось.

Центральна панель містить зображення, яке зараз редагується.

Масштабування

Клік середньою клавішею миші на центральній панелі перемикає між масштабами “умістити на екрані”, 1:1 та 2:1.

Або ж ви можете масштабувати, прокручуючи за допомогою миші або сенсорної панелі. Коли ввімкнено параметр Обмежити масштабування в Темній кімнаті між розміром екрана та 100% , колесо прокручування та масштабування за допомогою пальців обмежуються діапазоном між розміром екрана (зменшення масштабу) та 100% (збільшення масштабу). Утримуйте *Ctrl* під час масштабування, щоб тимчасово зняти обмеження та збільшити масштаб понад 100%. Коли налаштування вимкнено, масштабування ніколи не обмежується, і додаткове натискання клавіші *Ctrl* не потрібне для масштабування понад 100%.

Сенсорна панель

Якщо параметр Увімкнути жести на тачпаді в режимі Темної кімнати увімкнено, то можна використовувати жести сенсорної панелі:

- зведення/розведення пальців для масштабування
- прокручування двома пальцями для панорамування

3.2. Розкладка режиму темної кімнати

Ліва панель

Зверху вниз:

Навігація
Переміщення в центральній панелі та її масштабування.

Миттєві знімки
Робіть та переглядайте миттєві знімки певного стану редагування для порівняння з поточним редагуванням.

Менеджер дублікатів
Перегляд дублікатів і керування ними.

Піпетка кольору
Вибір та відображення інформації про колір, взятий з частин зображення.

Теги
Керування тегами.
Інформація про зображення
Відображення інформації про поточне зображення.
Менеджер масок
Перегляд та редагування намальованих фігур.
Експорт
Експорт вибраних зображень до локальних файлів або зовнішніх сервісів.
Нейронне відновлення
Застосування до вибраних зображень знешумлення raw, знешумлення RGB або збільшення за допомогою ШІ.

Права панель

Зверху вниз:

Гістограми
Графічне представлення рівнів світла та кольорів зображення. За бажанням цей модуль можна перемістити на ліву панель (див. Налаштування > Різне > Положення модуля гістограм).
Групи модулів
Вибір груп модулів (якщо увімкнено).
Пошук модуля
Пошук модуля (якщо увімкнено).
Модулі обробки
Модулі, що використовуються для обробки зображення.
Порядок застосування модулів
Вибір порядку, в якому модулі обробки виконуються в конвеєрі обробки.

Нижня панель



Зліва направо:

Пресети
Меню швидкого доступу до пресетів модулів. Ви можете керувати вмістом цього меню, вибравши “Список швидких пресетів...”.
Стилі
Меню швидкого доступу до стилів. Наведіть вказівник миші на ім’я стилю, щоб відобразити попередній перегляд поточного зображення з Темної кімнати із застосуванням вибраного стилю.
Друге вікно зображення з Темної кімнати
Дозволяє користувачеві відображати друге зображення в окремому вікні. За замовчуванням друге вікно відображає той самий вміст, що й головне вікно. Коли зображення “закріплено” у другому вікні, воно залишатиметься незмінним під час внесення змін до модуля, навігації по стеку історії змін або відкриття іншого зображення в головному вікні. Це особливо корисно на великих екранах та в системах з кількома моніторами.

Виділення контурів у фокусі Перемикання режиму виділення контурів у фокусі

Оцінка кольору
Перемикання режиму оцінки кольору ISO12646.
Високоякісна обробка
Перемикання режиму високоякісної обробки.

Індикація переекспозиції в raw

Перемикання індикації переекспозиції в raw (клікніть правою кнопкою миші, щоб вибрати опції).

Індикація кліппінгу

Перемикання індикації кліппінгу (клікніть правою кнопкою миші, щоб вибрати опції).

Екранна кольоропроба

Перемикання екранної кольоропроби (клікніть правою кнопкою миші, щоб вибрати опції).

Перевірка охоплення

Перемикання перевірки охоплення (клікніть правою кнопкою миші, щоб вибрати опції).

Напрямні та накладки

Клікніть лівою кнопкою миші, щоб увімкнути/вимкнути глобальні накладення напрямних, і клікніть правою кнопкою миші, щоб змінити налаштування напрямних, включаючи колір усього, що малюється на зображенні (маски, напрямні обрізання тощо).

Стрічка знімків



Модуль Стрічка знімків у нижній частині екрана дозволяє вибирати поточну колекцію та взаємодіяти з нею.

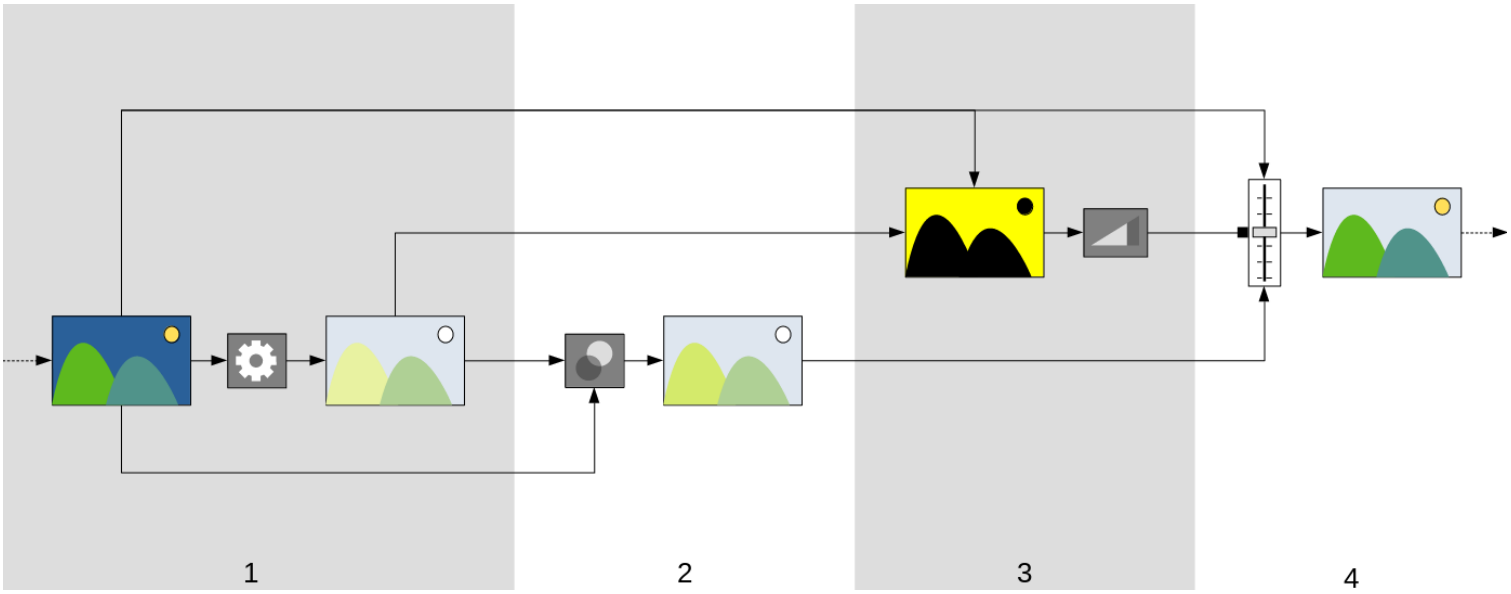
3.3. Конвеєр обробки

3.3.1. Анатомія модуля обробки

Основним елементом обробки зображень у Darktable є модуль обробки . Для того, щоб обробити raw зображення, декілька таких модулів діють на вхідне зображення послідовно, кожен виконуючи різну *операцію* над даними зображення. Для тих, хто знайомий з Adobe Photoshop, концепція *модуля обробки* в Darktable схожа з концепцією *коригуючого шару*, оскільки обидва роблять поступове коригування зображення, працюючи поверх коригувань, які були раніше.

Darktable містить також допоміжні модулі , однак вони не беруть безпосередньої участі в обробці зображень, натомість надаючи графічний інтерфейс, який дозволяє вам керувати своїми зображеннями, позначати їх тегами, експортувати їх тощо.

Кожен модуль обробки діє незалежно від інших, але всі модулі виконують свою обробку подібним чином:



1. Отримує *вхід модуля* від останнього виконаного модуля та виконує *операцію* на ньому, щоб отримати *оброблений вихід*. Ця *операція* відрізняється для кожного модуля обробки .

2. Поєднує *вхід модуля* та *оброблений вихід*, використовуючи оператор змішування , щоб створити *змішаний вихід*. Якщо змішування не виконується, результат цього кроку такий самий, як і *оброблений вихід*.

3. Створює *маску*, яка визначає *непрозорість* для кожного пікселя на зображенні. Пізніше *непрозорість* використовується для контролю наскільки сильно застосовується робота модуля до кожної частини зображення.

   Ви можете визначити власну маску, намалювавши фігури на зображенні або використовуючи властивості пікселів із *входу модуля* або *обробленого виходу* (див. маски для деталей). Цю маску можна додатково модифікувати за допомогою загальної настройки непрозорості, яка однаково впливає на кожен піксель.

   Якщо не використовується намальована/параметрична маска, результатом цього кроку є маска, де кожен піксель має однакову непрозорість (регулюється загальним налаштуванням непрозорості). Якщо непрозорість не визначена (змішування не проводиться), загальна непрозорість вважається рівній 1.0 (або 100%).

4. Поєднуючи *вхід модуля* та *змішаний вихід* піксель за пікселем, використовуючи *маску* як оператор змішування, отримуємо *остаточний вихід*. Там, де непрозорість маски становить 100%, *остаточним виходом* є *змішаний вихід* для цього пікселя. Там, де непрозорість маски дорівнює 0, кінцевим результатом є *вхід модуля* для цього пікселя. Проміжна непрозорість пропорційно поєднує *змішаний вихід* та _вхід модуля. *Остаточний вихід* передається наступному модулю для подальшої обробки.

Етапи 2 і 3 є необов’язковими і підтримуються не всіма модулями. Наприклад, модуль *Демозаїкізація* повинен застосовуватися до всього raw файлу, щоб отримати зображення, тому немає сенсу маскувати або змішувати його результати.

Кожен із зазначених вище кроків детальніше визначений у наступних розділах.

3.3.2. Конвеєр обробки та порядок модулів

Впорядкована послідовність модулів обробки , що працюють над вхідним файлом для створення вихідного зображення, відома як “конвеєр обробки”.

Порядок конвеєра обробки графічно представлений порядком, в якому модулі представлені в інтерфейсі користувача – конвеєр починається з raw-зображення внизу списку модулів і застосовує модулі обробки один за одним, накладаючи шар на шар обробки знизу вгору, поки він не досягне верху списку, де виводить повністю оброблене зображення.

Примітка: Порядок виконання модулів обробки точно відповідає порядку, в якому модулі відображаються в інтерфейсі користувача Darktable. **Зміна порядку модулів в інтерфейсі користувача змінює спосіб обробки вашого зображення.**

Типи конвеєрів обробки

Обробка зображень може бути дуже ресурсомісткою. З цієї причини Darktable містить різні типи конвеєрів, оптимізованих для різних частин системи. Наприклад:

- Експортний конвеєр обробляє зображення повного розміру з повною якістю. Це найповільніший тип конвеєра, але він забезпечує максимально доступну якість зображення.
- Конвеєр мініатюр оптимізований для швидкості, оскільки йому потрібно обробляти кілька невеликих зображень одночасно, не впливаючи на продуктивність Світлового столу або стрічки знімків. Ці оптимізації впливають на якість зображення, але зазвичай це не є проблемою для невеликих зображень, що використовуються для створення мініатюр.
- Стандартний конвеєр Темної кімнати намагається створити максимально точне зображення, зберігаючи при цьому швидкість реагування під час зміни параметрів модуля. Він досягає цього, обробляючи лише ті пікселі, які видно на екрані, – відомі як “область інтересу” (ROI). Однак це може означати, що зображення не точно відображає експортований файл, особливо під час використання модулів, які залежать від властивостей сусідніх пікселів. Це особливо помітно в модулях, які впливають на локальний контраст (наприклад, *Дифузія / різкість*, *Знешумлення (профільоване)* та *Локальний контраст*), і може означати, що зображення в Темній кімнаті виглядає надмірно різким порівняно з експортом у повний розмір.
- Скорочений конвеєр Темної кімнати використовується під час взаємодії з деякими модулями, які відображають повне зображення з накладаннями (наприклад, *Ретуш*, *Кадрування* та *Пластика*). Цей конвеєр виключає деякі модулі, що довго працюють (наприклад, *Дифузія / різкість*), щоб покращити швидкість реагування, але може тимчасово зробити зображення недостатньо обробленим (розмитим). Це обмеження знімається, як тільки ви переміщуєте фокус на інший модуль.
- Щоб подолати вищезазначені обмеження у стандартному конвеєрі Темної кімнати, ви можете ввімкнути режим високоякісної обробки . У цьому режимі обробляється все зображення за допомогою експортного конвеєра та зменшується масштаб для відображення лише в кінці конвеєра. Це означає, що зображення в Темній кімнаті буде дуже точно відповідати експортованому зображенню, але значно погіршить швидкість реагування під час взаємодії з модулями обробки. Рекомендується використовувати цей режим лише після того, як ви вже виконали більшу частину обробки. Його продуктивність буде значно покращена за допомогою GPU з підтримкою OpenCL.

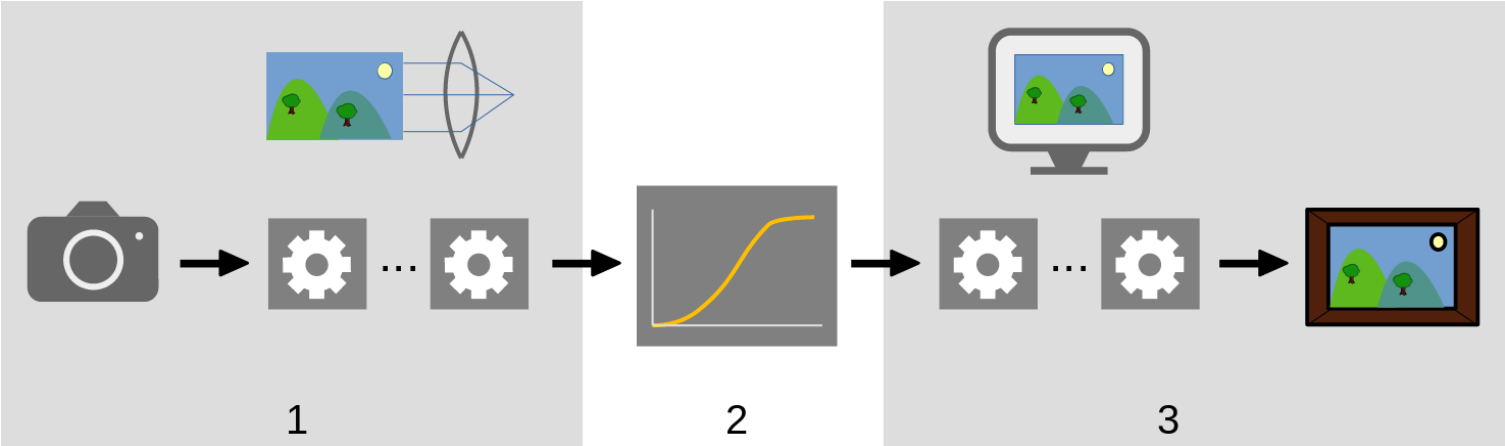
Порядок модулів і робочі процеси

Порядок виконання модулів у конвеєрі був ретельно підібраний для забезпечення найкращої якості виходу. У попередніх версіях Darktable не було можливості змінити порядок модулів. Однак існує низка цілком конкретних випадків використання, коли рекомендується переміщення деяких модулів всередині конвеєра.

Однією з основних причин зміни порядку модулів стала версія Darktable 3.0, яка представила новий спосіб роботи *на основі сцен*. Версія 3.2 це формалізувала, представивши робочі процеси *на основі відображення* та *на основі сцен*, які контролюються параметром Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу . Починаючи з версії 3.6, робочий процес *на основі сцен* тепер є офіційно рекомендованим (і встановленим за замовчуванням) способом використання Darktable.

Робочий процес *на основі сцен* намагається виконати якомога більше операцій у лінійному кольоровому просторі RGB, стискаючи тони, щоб відповідати вихідному носію (з нелінійним відображенням тонів) лише в кінці конвеєра обробки. Перевага цього в тому, що перетворення виконуються в більш фізично реалістичному просторі, ніж традиційний робочий процес *на основі відображення*, який намагається виконувати операції в нелінійному *перцепційному* кольоровому просторі. Шанування фізичного реалізму (а не реалізму сприйняття) значно полегшує створення передбачуваних алгоритмів обробки з мінімумом артефактів.

Наведена нижче діаграма допоможе вам зрозуміти різницю між цими робочими процесами:



1. Модулі *на основі сцен* обробляють лінійні дані, які пропорційні кількості світла, що збирається камерою на місці зйомки (“на сцені”). Динамічний діапазон зображення в розділі обробки “на основі сцен” конвеєра, часто більший, ніж у носія відображення (наприклад, дисплея).

2. У певний момент конвеєра ці значення пікселів стискаються за допомогою операції нелінійного тонального відображення у менший динамічний діапазон, більш придатний для відображення на моніторі або для друку.

3. Решта модулів працюють у нелінійному розділі конвеєра *на основі відображення* для створення кінцевого вихідного зображення.

Робочий процес на основі відображення

До версії 3.0 робочий процес Darktable був *на основі відображення* (автозастосування замовчувань робочого процесу = “на основі відображення”), і ця опція все ще надається як застарілий режим. У цьому робочому процесі модуль *Базова крива* або *Filmic RGB* виконує відображення тонів на початку конвеєра, а більшість інших модулів Darktable працюють з даними зображень у стиснутому просторі *на основі відображення*.

Вибір робочого процесу на основі відображення вмикає застарілий порядок модулів (до Darktable-3.0) і автоматично вмикає модуль *Базова крива* для нових зображень.

Дані пікселів у просторі *на основі відображення* є нелінійними та не є фізично реалістичним відображенням оригінальної сцени. Це може призвести до різноманітних артефактів з деякими модулями, тому було створено робочий процес (зараз за замовчуванням) *на основі сцен*.

Робочий процес на основі сцен

Робочий процес *на основі сцен* (автозастосування замовчувань робочого процесу = “на основі сцен”) був уведений як частина Darktable 3.0. Порядок модулів був повністю переставлений, щоб розмістити модулі відображення тонів *Filmic RGB* і *Базова крива* значно пізніше в конвеєрі. Це означає, що більшість модулів тепер працюють у *лінійному RGB* просторі і лише кілька модулів залишаються в нелінійному просторі *на основі відображення*. У рамках цього робочого процесу зараз рекомендується, щоб більша частина обробки зображень здійснювались із використанням модулів до *Filmic RGB* і включно з ним. Операції в цьому розділі конвеєра, будучи справді лінійними, набагато фізично реалістичніші і дають менше артефактів.

Вибір робочого процесу на основі сцен вмикає порядок модулів *v5.0* і автоматично вмикає модулі *Експозиція* та *Filmic RGB* з деякими пресетами, призначеними для того, щоб діяти як розумна відправна точка для редагування на основі сцен.

Зміна порядку модулів

Настійно рекомендується, щоб користувачі не змінювали порядок модулів у конвеєрі з ряду причин:

- Послідовність модулів була підібрана з великою ретельністю, щоб забезпечити найвищу якість виходу. Зміни в послідовності часто погіршують результат, а не покращують його.
- Деякі модулі обробки просто не мають сенсу, якщо вони зміщуються в конвеєрі. Наприклад, *Відновленню переекспонованого* потрібно працювати з raw даними до модуля *Демозаїкізація* , який сам повинен бути виконаний перед тим, як можна застосувати будь-який *Вхідний колірний профіль* . З цієї причини все ще неможливо перемістити деякі модулі, які розміщені на початку конвеєра.
- Більшість модулів обробки призначені для роботи в певному колірному просторі (докладніше див. у розділі Управління кольором). Повна гнучкість вимагатиме, щоб модулі підтримували різні паралельні алгоритми залежно від колірного простору, в якому вони працюють, що різко збільшить складність.

Незважаючи на загальну рекомендацію не змінювати порядок модулів у конвеєрі, переміщати модулі всередині конвеєра можливо, утримуючи Ctrl+Shift та перетягуючи потрібний модуль у нове місце. Це варто робити лише досвідченим користувачам, які розуміють вплив, який це матиме на зображення.

Порядок модулів можна вручну змінити на *v5.0*, *v3.0* або *Застарілий* за допомогою модуля Порядок застосування модулів , який також можна використовувати для визначення власного порядку модулів.

3.3.3. Стек історії змін

Стек історії зберігає всю історію редагування для даного зображення в тому порядку, в якому були застосовані ці редагування. Він зберігається в базі даних бібліотеки Darktable та у файлі XMP зображення та залишається між сеансами редагування.

Щоразу, коли модуль обробки вмикається, вимикається, переміщується або в нього вносяться зміни, новий запис додається у верхню частину *стеку історії*.

Стек історії змін можна переглядати та змінювати в модулі *Історія* в Темній кімнаті.

Примітка: Стек історії відображає не порядок, у якому модулі **виконуються**, а порядок, у якому вони **були змінені**. Порядок виконання представлений порядком модулів на правій панелі.

3.3.4. Скасування і повторення

Поки ви редагуєте своє зображення, Darktable записує всі зміни, які ви вносите в це зображення. Це означає, що можна скасувати та повторити зміни, щоб відновити попередній стан редагування. Зверніть увагу, що можливість скасування/повторення не обмежена кількістю кроків під час редагування зображення, але скидається кожен раз, коли темна кімната перемикається на нове зображення.

Натисніть Ctrl+Z, щоб скасувати останню модифікацію і Ctrl+Y, щоб відновити останню скасовану модифікацію (якщо така є).

3.4. Модулі обробки

3.4.1. Заголовок модуля

Угорі кожного модуля обробки знаходиться *заголовок модуля*.



Клікніть на імені модуля, щоб розгорнути модуль і відобразити параметри, які контролюють його роботу.

За замовчуванням Darktable дозволяє одночасно розгортати лише один модуль обробки — якщо клікнути на заголовок іншого модуля, елементи керування раніше відкритого модуля згортаються. Якщо ви хочете розгорнути більше одного модуля, ви можете розгорнути подальші модулі, натиснувши на заголовок з утриманням Shift, і всі раніше розгорнуті модулі залишаться відкритими. Цю поведінку можна змінити за допомогою налаштування в Налаштування > Темна кімната .

Примітка: Розгортання модуля не призводить до його активації. Дивіться нижче, як активувати модулі.

Заголовок модуля містить наступні елементи керування в порядку зліва направо:

Кнопка вмикання/вимикання

Клікніть, щоб увімкнути або вимкнути модуль. Деякі модулі необхідні для обробки зображень і не можуть бути відключені (хоча їх параметри можуть бути змінені). Подібним чином, деякі модулі не застосовуються до певних типів зображень і їх не можна активувати.

Натискайте на кнопку увімкнення/вимкнення з утриманням Ctrl, щоб перемикати стан фокусування модуля. Стан фокусування зазвичай використовується для активації будь-яких накладок, які модуль розміщує над зображенням, щоб контролювати його функціональність. Наприклад, модуль *Кадрування* відображає на зображенні композиційні напрямні та напрямні обрізання, лише якщо він має фокус. Модулі автоматично отримують фокус при розгортанні.

Ім’я модуля

Ім’я модуля складається з опису роботи модуля (який не можна змінити), за яким слідує ім’я екземпляра модуля (яке можна змінити). За замовчуванням перший екземпляр модуля має порожнє ім’я екземпляра. Якщо ви створюєте додаткові екземпляри, ім’я кожного нового екземпляра ініціюється унікальним цілим числом. Наприклад, другий створений екземпляр модуля Експозиції буде автоматично називатися `Експозиція 1`.

Натисніть на імені модуля з утриманням Ctrl, щоб вручну змінити його ім’я екземпляра.

Перемикання маски

Цей значок з’явиться в заголовку кожного разу, коли маска активна в модулі. Наведіть курсор на значок, щоб побачити, який тип маски ввімкнено. Клікніть на ньому, щоб відобразити поточну маску у вигляді жовтого накладання на чорно-білу версію зображення. Суцільно-жовтий означає непрозорість 100%; повністю видиме сіре фонове зображення (без жовтого накладання) вказує на непрозорість 0%. Цю кнопку перемикання можна відключити в Налаштування > Темна кімната> Показувати індикатор маски в заголовках модулів .

Меню дій з екземплярами модуля

Це меню дозволяє створювати, видаляти, переміщувати та перейменовувати екземпляри модулів. Клікніть правою кнопкою миші на цьому значку, щоб безпосередньо створити новий екземпляр модуля. Для отримання додаткової інформації див. розділ Кілька екземплярів .

Кнопка скидання параметрів

Клікніть, щоб скинути всі елементи керування модулем до значень за замовчуванням. Клікніть з утриманням Ctrl, щоб повторно застосувати будь-які автоматичні пресети для модуля – якщо для цього модуля не застосовуються автоматичні пресети, натискання з утримуванням Ctrl просто скине значення до значень за замовчуванням (те саме, що і просте натискання).

Меню пресетів

Це меню дозволяє застосовувати, створювати та редагувати пресети модуля. Для отримання додаткової інформації див. розділ Пресети .

Видимістю чотирьох значків праворуч від імені модуля можна керувати за допомогою Налаштування > Темна кімната > Показувати кнопки в заголовках модулів обробки .

3.4.2. Кілька екземплярів

Багато модулів Darktable можна застосувати більше ніж один раз в конвеєрі. Кожен екземпляр модуля поводиться незалежно, беручи вхідні дані від модуля перед ним у конвеєрі та передаючи свої результати до наступного модуля.

Як і з базовим екземпляром модуля, усі екземпляри можна переміщати незалежно в конвеєрі, або утримуючи Ctrl+Shift під час перетягування, або вибравши “підняти” чи “опустити” у розкривному меню *дій з екземплярами модуля*.

Екземпляри можна перейменувати, клікнувши на імені модуля з утриманням Ctrl.

Типові випадки використання

Є багато випадків, коли має сенс застосувати модуль більше одного разу в конвеєрі. Ось декілька типових випадків використання.

- Модуль *Експозиція* можна використовувати в поєднанні з масками для освітлення або затемнення частин зображення. Може бути створений окремий екземпляр для модифікації кожної маскованої області зображення.
- Можливо, ви захочете незалежно обробляти шуми яскравості та кольорові шуми. Цього можна досягти, створивши два екземпляри вибраного вами модуля знешумлення та використовуючи перший лише на яскравості (вибравши режим змішування “яскравість”), а другий – лише на кольоровості (вибравши режим змішування “колір”).

Примітка: Кожен екземпляр також збільшує навантаження на ваш конвеєр обробки. Створення занадто багато екземплярів – особливо більш вимогливих модулів – спричинить помітне уповільнення.

Управління декількома екземплярами

Клікніть на *Дії з екземплярами модуля* в заголовку модуля , щоб відобразити меню з наступними опціями. Клікніть правою кнопкою миші на значку цього меню, щоб створити новий екземпляр безпосередньо (та ж дія, як натискання опції “Новий екземпляр” у меню).

Новий екземпляр
: Створити новий екземпляр поточного модуля з усіма його параметрами, скинутими до значень за замовчуванням. ‘Ім’я екземпляра’ автоматично доповнюється унікальним цілим числом, щоб його можна було відрізнити від батьківського.

Зробити дублікат екземпляра
: Створити новий екземпляр поточного модуля з усіма його параметрами, успадкованими від поточного екземпляра. Як і у випадку з ‘новим екземпляром’, до ‘імені екземпляра’ автоматично дописується унікальне ціле число.

Підняти/опустити
: Перемістити екземпляра вгору або вниз у конвеєрі

Видалити
: Видалити поточний екземпляр. Ця опція недоступна, якщо присутній лише один екземпляр.

Перейменувати
: Перейменувати поточний екземпляр. Дивіться розділ Історія змін , щоб отримати докладнішу інформацію про те, як ім’я екземпляра впливає на копіювання та вставлення стеків історії змін.

3.4.3. Пресети

Пресети дозволяють зберігати загальновживані налаштування модуля для подальшого використання. Деякі модулі вже мають заздалегідь визначені (внутрішні) пресети, і ви також можете визначити власні. Як внутрішні, так і визначені користувачем пресети можна показати, натиснувши меню *Пресети* в заголовку модуля .

Більшість функцій, описаних тут, стосуються лише модулів обробки. Однак пресети також можна використовувати з деякими допоміжними модулями. При використанні з допоміжними модулями функція автоматичного застосування або автоматичного показу пресетів на основі даних Exif зображення недоступна.

Зверніть увагу, що для модулів обробки збережений пресет також включає стан активності модуля. Ви можете використовувати це для створення власних налаштувань за замовчуванням, які можна активувати на вимогу. Просто встановіть бажані значення за замовчуванням, вимкніть модуль та збережіть пресет.

Окрім локальних меню пресетів окремих модулів, пресетами можна керувати в Налаштування > Пресети .

Меню пресетів

Меню пресетів буде містити один або кілька з наступних елементів залежно від пресетів, які визначені або вибрані для поточного модуля:

Список пресетів
: Список пресетів, доступних для поточного модуля. Поточний вибраний пресет (якщо такий є) відображається **жирним шрифтом** і з маленькою галочкою поруч. Крім того, якщо вибраний пресет відображається у підменю, його батьківський запис також виділяється **жирним** шрифтом.

Редагувати цей пресет
: Якщо пресет вибрано, редагувати вибраний пресет (див. нижче).

Видалити цей пресет
: Якщо пресет вибрано, видалити вибраний пресет (див. нижче).

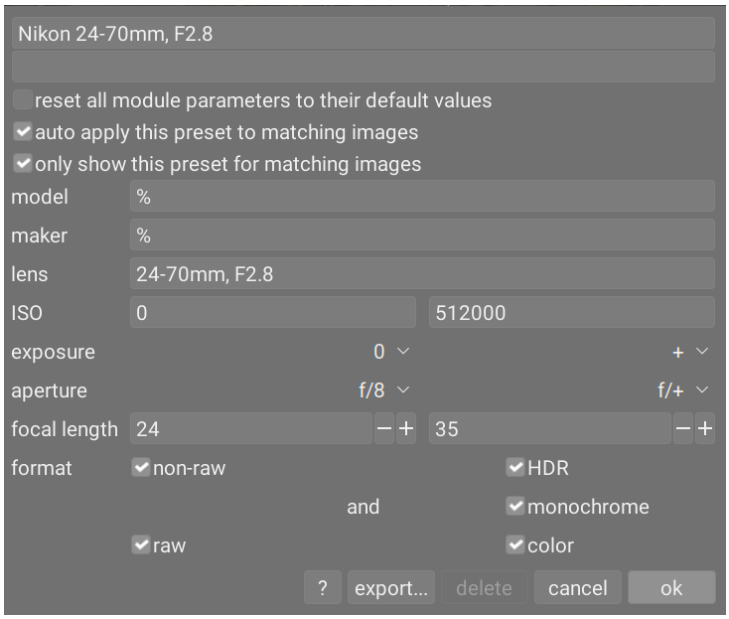
Оновити пресет [ім’я]
: Оновити названий пресет, щоб він відповідав поточним параметрам модуля.

Зберегти новий пресет…
: Створити новий пресет, використовуючи поточні параметри модуля.

Клікніть на імені пресету, щоб застосувати пресет до поточного екземпляра модуля. Довгий клік лівою кнопкою миші на імені пресету застосує пресет, але залишить відкритим список пресетів (щоб ви могли експериментувати з кількома пресетами без необхідності знову відкривати меню). Клікніть правою кнопкою миші на імені пресету, щоб створити новий екземпляр модуля та застосувати до нього вибраний пресет. Ви також можете застосувати пресет будь-коли, перебуваючи в Темній кімнаті, використовуючи клавіатурний прискорювач – якщо ви призначили його (див. Налаштування > Клавіатурні прискорювачі).

Створення та редагування пресетів

Під час створення або редагування пресетів відображається таке діалогове вікно:



Елементи керування

Ім’я пресету

Ім’я пресету. Ви можете створити ієрархію пресетів зі спільними категоріями, вставивши символи вертикальної риски ("|") в назву. Наприклад, “Nikon|24-70mm, F2.8” відображатиметься як категорія “Nikon” з підменю, що містить “24-70mm, F2.8”, а також будь-які інші пресети, імена яких починаються з “Nikon|”.

Опис

Доступний для пошуку опис пресету (необов’язково)

Скинути всі параметри модуля до значень за замовчуванням

Вибір цієї опції призведе до скидання всіх параметрів модуля до значень за замовчуванням (як якщо ви просто ввімкнули модуль на новому зображенні або натиснули кнопку скидання модуля). Це можна використовувати для автоматичного встановлення певних модулів (як от Калібрування кольору, Експозиція, Filmic RGB) на основі властивостей Exif поточного зображення, а не встановлення жорстко закодованих параметрів. Зауважте, що ця опція недоступна під час редагування пресетів на вкладці Налаштування > Пресети .

Автоматично застосовувати цей пресет до відповідних зображень *(лише для модулів обробки)*

Поставте цей прапорець, щоб автоматично застосовувати цей пресет до відповідних зображень, коли вони вперше відкриваються в темній кімнаті (ви можете повторно застосувати такі автоматичні пресети, клікнувши на кнопку *Скинути* у заголовку модуля) з утриманням Ctrl. З’являться додаткові елементи керування, які дозволять вам визначити, до яких зображень буде застосовано пресет на основі даних Exif зображення (див. нижче).

Наприклад, якщо ви хочете, щоб пресет був застосований до всіх зображень з певної камери, залиште всі поля за замовчуванням, крім “моделі”. Залиште всі поля незмінними, щоб автоматично застосувати пресет до всіх зображень.

У наведеному вище прикладі діалогового вікна встановлено наступні правила: якщо назва об’єктива відповідає, діафрагма більша або дорівнює f/8, а фокусна відстань становить від 24 до 35 мм, пресет буде застосовано автоматично.

Модуль Інформація про зображення відображає модель камери та назву об’єктива для кожного зображення. Використовуйте це, щоб переконатися в правильному написанні.

Якщо для заданого зображення існує більше одного пресету з відповідними параметрами, Darktable створює окремий екземпляр модуля для кожного відповідного пресету в порядку їх визначення – останній створений пресет буде розміщено після всіх інших екземплярів модуля в конвеєрі.

Показувати цей пресет лише для відповідних зображень *(лише для модулів обробки)*

Встановіть цей прапорець, щоб автоматично відображати пресети в меню пресетів, використовуючи той самий набір фільтрів.

Критерії фільтрації

Наступні критерії можуть бути використані для автоматичного застосування або автоматичного показу пресетів для модулів обробки:

Модель
Шаблон для зіставлення з полем Exif, що описує модель вашої камери; символ % відповідає будь-якому тексту.

Виробник
Шаблон для зіставлення з полем Exif, що описує виробника вашої камери; символ % відповідає будь-якому тексту.

Об’єктив
Шаблон для зіставлення з полем Exif, що описує об’єктив вашої камери; символ % відповідає будь-якому тексту.

ISO
Застосовувати пресет лише в тому випадку, якщо значення ISO вашого зображення знаходиться в межах заданого діапазону (відображається ∞, якщо верхній діапазон необмежений).

Експозиція
Застосовувати пресет лише в тому випадку, якщо експозиція вашого зображення знаходиться в межах заданого діапазону; встановіть + як верхнє значення, щоб відповідати довільно довгим експозиціям.

Діафрагма
Застосовувати пресет лише якщо діафрагма вашого зображення знаходиться в межах заданого діапазону; встановіть f/0 як нижнє значення, щоб відповідати довільно відкритим діафрагмам; встановіть f/+ як верхнє значення, щоб відповідати довільно закритим діафрагмам.

Фокусна відстань
Застосовувати пресет лише в тому випадку, якщо фокусна відстань вашого зображення знаходиться в межах заданого діапазону (від 0 до 100000).

Формат
Застосовувати пресет лише до певних типів зображень. Поставте прапорці, щоб включити файли, що відповідають цим критеріям; зніміть прапорці, щоб виключити ці файли. Виберіть із “не-raw”, “raw”, “HDR”, “монохромних” та “кольорових”.

Управління пресетами

Як визначені користувачем, так і внутрішні пресети можна переглядати та керувати з інтерфейсу Налаштування > Пресети .

Примітка: Якщо ви створюєте заданий користувачем пресет з тим самим іменем, що і вбудований пресет, ваш пресет замінить вбудовану версію, яка більше не буде доступною.

Якщо ви видалите пресет, який має те саме ім’я, що і один з вбудованих пресетів, тоді ваш визначений користувачем пресет буде видалено, і це ім’я пресету більше не відображатиметься в меню пресетів. Наступного разу, коли ви запустите Darktable, відповідний вбудований пресет знову стане видимим.

Іменування модулів у темній кімнаті

За замовчуванням, якщо поточні параметри модуля обробки збігаються з параметрами збереженого пресету, Darktable спробує автоматично встановити ім’я (мітку) модуля, про який йдеться, наступним чином:

- Якщо користувач вручну змінив ім’я модуля в поточному зображенні, ім’я модуля залишиться без змін,
- Якщо екземпляр модуля, з якого було створено пресет, мав ім’я, встановлене вручну, будь-який наступний екземпляр модуля, який має відповідні цьому пресету параметри, автоматично отримуватиме таке ж ім’я. Зауважте, що якщо це було ненавмисно, єдиним способом скасування буде видалення та повторне створення пресету, оскільки автоматичне ім’я є прихованим полем у базі даних,
- Якщо екземпляр модуля, з якого було створено пресет, не мав імені, встановленого вручну, ім’я будь-якого наступного екземпляру модуля, який відповідає цьому пресету, буде таким самим, як ім’я пресету.

Як тільки параметри модуля змінено таким чином, що вони більше не відповідають пресету, ім’я модуля буде скинуто.

Цю функціональність можна вимкнути в Налаштування > Темна кімната > Автоматично оновлювати ім’я модуля .

3.4.4. Елементи керування модулем

У цьому розділі описано, як взаємодіяти з елементами керування модулем обробки.

Повзунки

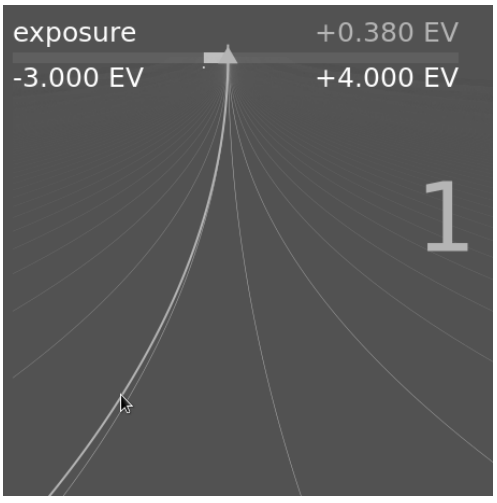
Повзунки пропонують п’ять різних методів взаємодії, залежно від рівня контролю, який вам потрібен.

простий клік (встановити)
Клікніть де завгодно в області повзунка, щоб встановити значення. Ви також можете клікнути та перетягнути, щоб змінити його. Вам не потрібно націлюватись на трикутник або навіть лінію – ви можете клікнути де завгодно по всій висоті повзунка, включаючи мітку.

колесо миші (регулювати)
Наведіть курсор миші на повзунок, а потім за допомогою коліщатка миші відрегулюйте значення. Ви можете змінити швидкість за замовчуванням, з якою прокрутка миші коригує повзунок, прокручуючи цей повзунок у режимі візуального зіставлення прискорювачів .

клавіші зі стрілками на клавіатурі (регулювати)
Коли повзунок має фокус, ви можете навести на повзунок курсор миші, а потім скористатися клавішами зі стрілками на клавіатурі (←/↓ та →/↑), щоб відрегулювати значення. Для того, щоб сфокусуватися на віджеті, не змінюючи поточного значення, ви можете клікнути правою кнопкою миші, а потім знову клікнути правою кнопкою миші.

клік правою кнопкою (редагування в спливному вікні)
Коли миша знаходиться над повзунком, клік правою кнопкою миші відкриває багатофункціональне спливне вікно під повзунком для точного керування за допомогою миші або цифрового введення за допомогою клавіатури.



Вигнута лінія, що йде від трикутного маркера, рухається за допомогою миші. Чим ближче вказівник миші до трикутного маркера, тим грубішим є контроль над значенням; чим далі від трикутного маркера, тим тонший ваш контроль. Клікніть лівою кнопкою миші, щоб прийняти нове значення та приховати спливне вікно.

Ви також можете ввести нове значення за допомогою клавіатури та присвоїти його повзунку, натиснувши клавішу Enter. Ви навіть можете вказати нове значення у вигляді арифметичного виразу, який Darktable розрахує для вас – попереднє значення повзунка позначається як “x”.

Для більшості повзунків відображені мінімальні та максимальні значення відомі як “м’які межі” – вони не представляють мінімум/максимум значень, які ви можете ввести, а лише пропонований діапазон “нормальних” значень, які більшості користувачів не знадобиться перевищувати. Крім цих м’яких обмежень, кожен повзунок також має “жорсткі межі”, які не можуть бути перевищені.

Ви можете клікнути правою кнопкою миші та ввести будь-яке значення аж до жорстких обмежень для певного повзунка. Наприклад, у модулі *Обертання та перспектива* м’які обмеження для кута становлять від -10 до +10 градусів, а жорсткі – від -180 до +180 градусів; У модулі *Експозиція* м’які обмеження для повзунка експозиції становлять від –3 до +4 EV, а жорсткі – від –18 до +18 EV. Якщо ви спробуєте ввести значення, що перевищує жорстке обмеження, воно буде автоматично скориговано до мінімального/максимального допустимого значення.

подвійний клік (скидання)

Двічі клікніть на повзунку або його мітці, щоб відновити значення за замовчуванням. Двічі клікніть з утриманням Ctrl, щоб відновити до значення з автоматично застосованого пресета (якщо його застосовано до поточного зображення). Якщо елементи керування згруповано в інтерфейсі з вкладками, ви можете двічі клікнути на мітці заголовка вкладки, щоб скинути всі параметри цієї вкладки.

Крім того, можна змінити швидкість регулювання коліщатком миші, клавішами зі стрілками та кліком з перетягуванням:

- утримання клавіші Shift при регулюванні *збільшить* розмір кроку в 10 разів.
- утримання клавіші Ctrl при регулюванні *зменшить* розмір кроку в 10 разів.

Обидва ці коефіцієнти можна змінити в Налаштування > Клавіатурні прискорювачі , змінивши швидкість резервних дій/дій зі значенням.

Поля зі списками

Клікніть на поле зі списком, щоб відобразити список доступних опцій, на які ви можете натиснути, щоб вибрати. Іноді список вибору відкривається внизу або вгорі екрана, що означає, що видно лише деякі елементи – просто прокрутіть колесо миші, щоб відкрити повний список. Крім того, ви можете також використовувати коліщатко миші та клавіші зі стрілками на клавіатурі, щоб вибрати опцію, або почати вводити текст, щоб відфільтрувати елементи в списку.

Як і у випадку з повзунками, ви можете двічі клікнути поле зі списком меню або його мітку, щоб відновити значення за замовчуванням, або утримувати при цьому Ctrl, щоб відновити будь-який автоматично застосований стиль.

Піпетки

Багато модулів дозволяють встановлювати параметри за допомогою “піпеток” (позначених значком ). Піпетки дозволяють вибирати зразки областей зображення, з яких обчислювати значення параметрів модуля. Зазвичай ви можете вибрати або “точку” (один піксель), або “область” (прямокутний вибір пікселів) із зображення, хоча деякі модулі дозволяють використовувати лише один режим.

Вибір пікселів призведе до оновлення відповідного значення в модулі (чи навіть кількох значень), а також може спричинити додатковий візуальний зворотний зв’язок (наприклад, накладання діапазону вибраних пікселів на тонову криву).

Активуйте режим точок, клікнувши лівою кнопкою миші на значку піпетки, а потім клікніть лівою кнопкою миші будь-де на зображенні, щоб вибрати піксель, з якого потрібно обчислювати значення. Вибрана точка буде відображена на екрані (зі значком хрестика), її можна відкоригувати, клікнувши лівою кнопкою миші на іншому пікселі. Деактивуйте піпетку, знову клікнувши лівою кнопкою миші на значку піпетки.

Активуйте режим області, клікнувши правою кнопкою миші або клікнувши з утриманням клавіші Ctrl, на значку піпетки, а потім клікнувши лівою кнопкою миші та перетягнувши, щоб вибрати прямокутну область зображення, з якої потрібно обчислити значення. Виділена область відображатиметься на екрані як накладений прямокутник, який можна перемістити, намалювавши інший прямокутник в іншому місці або клікнувши лівою кнопкою миші та перетягнувши кути намальованого прямокутника. Скиньте прямокутник (щоб вибрати все зображення), клікнувши правою кнопкою миші будь-де на зображенні. Деактивуйте піпетку, знову клікнувши правою кнопкою миші (або утримуючи клавішу Ctrl) на значку піпетки.

У модулях, де доступний лише один режим, клікання лівою кнопкою миші на значку зазвичай вмикає та вимикає цей режим.

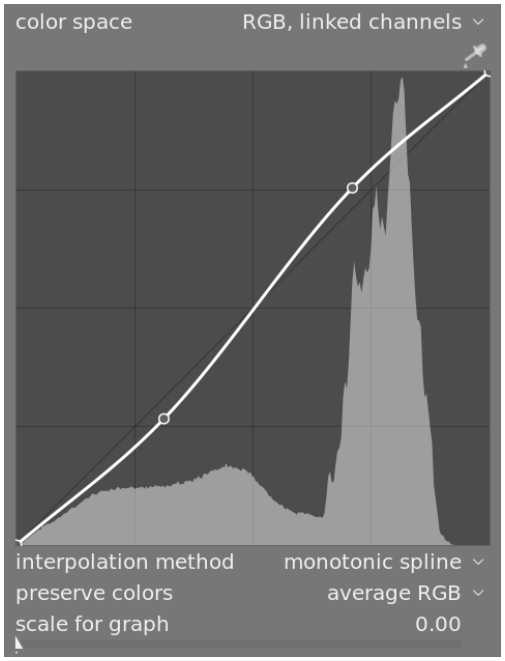
У модулях, де доступні обидва режими, клікання будь-де на зображенні з утримуванням клавіші Ctrl перемикатиме режими.

Клавіатурні прискорювачі

Параметри модуля також можна регулювати за допомогою клавіатурних прискорювачів. Докладнішу інформацію див. у розділі Налаштування > Клавіатурні прискорювачі .

3.4.5. Криві

Модулі *Базова крива* , *Тонова крива* та *Крива RGB* використовують криві для управління тонами на зображенні. Ці модулі мають деякі загальні риси, що вимагають окремого обговорення.



Вузли

У своєму стані за замовчуванням криві є прямими лініями, що визначаються двома опорними вузлами у верхньому правому та нижньому лівому кутах графіка. Ви можете перемістити вузли, щоб змінити криву або створити нові вузли, клікнувши на кривій. Клік з утриманням Ctrl створює новий вузол у X-розташуванні вказівника миші та відповідному Y-розташуванні поточної кривої – це додає вузол без ризику випадкової модифікації кривої. На криву можна визначити до 20 вузлів. Щоб видалити вузол, клікніть на ньому і перетягніть з області віджетів.

Управління кривою

Наступні елементи керування є спільними для двох або більше з вищезазначених модулів обробки, і тому вони обговорюються тут окремо. Будь ласка, перегляньте документацію окремого модуля для обговорення будь-яких додаткових елементів керування.

Метод інтерполяції

лише Тонова крива та Крива RGB

Інтерполяція – це процес, при якому безперервна крива виводиться з кількох вузлів. Оскільки цей процес ніколи не є досконалим, пропонується кілька методів, які можуть полегшити деякі проблеми, з якими ви можете зіткнутися.

- *Кубічний сплайн* є, безперечно, найбільш візуально приємним. Оскільки це дає плавні вигини, контраст на зображенні краще посилюється. Однак цей метод дуже чутливий до положення вузлів і може спричиняти виникнення виступів та коливань, коли вузли знаходяться занадто близько один до одного або коли їх занадто багато. Цей метод найкраще працює, коли є лише 4 - 5 вузлів, розташованих рівномірно.
- *Доцентровий сплайн* розроблений спеціально для уникнення виступів і коливань, але, як недолік, він буде слідувати за вузлами більш вільно. Він дуже надійний, незалежно від кількості вузлів та їх відстані, але створює більш вицвілий та тьмяний контраст.
- *Монотонний сплайн* розроблений спеціально для отримання монотонної інтерполяції, тобто не буде жодних коливань які може викликати кубічний сплайн. Цей метод є найбільш підходящим, коли ви намагаєтеся побудувати аналітичну функцію за допомогою інтерполяції вузлами (наприклад: експоненціальна, логарифмічна, степенева тощо). Такі функції надаються як пресети. Це хороший компроміс між двома згаданими вище методами.

Метод збереження кольорів

Якщо нелінійна тонова крива застосовується до кожного з каналів RGB окремо, тоді величина регулювання тону, застосована до кожного кольорового каналу, може бути різною, і це може спричинити зміщення відтінків. Поле *метод збереження кольорів* забезпечує різні методи обчислення “рівня яскравості” пікселя, щоб мінімізувати ці зміщення. Величина регулювання тону обчислюється на основі цього значення яскравості, а потім це саме регулювання застосовується до всіх трьох каналів RGB. Різні оцінювачі яскравості можуть впливати на контраст у різних частинах зображення, залежно від характеристик цього зображення. Таким чином, користувач може вибрати оцінювач, який забезпечує найкращі результати для даного зображення. Деякі з цих методів детально обговорюються в описі елемента керування **Зберігати кольоровість** модуля *Filmic RGB* . Доступні такі опції:

- *Немає*
- *Яскравість*
- *Макс. RGB*
- *Середнє RGB*
- *Сума RGB*
- *Норм. RGB*
- *Степенева функція*

Логарифмічна шкала графіка

лише Тонова крива та Базова крива

Ця шкала дозволяє деформувати відображення графіка так, що з’являються певні графічні властивості, які допоможуть вам намалювати більш корисні криві. Зверніть увагу, що опція логарифмічної шкали впливає лише на відображення кривої, а не на фактичні параметри, що зберігаються модулем.

За замовчуванням використовується “лінійна” шкала (коефіцієнт масштабування 0), яка використовує рівномірно розташовані горизонтальну та вертикальну осі. Додатні значення надають графіку логарифмічну шкалу, стискаючи високі значення та розширюючи низькі значення як на горизонтальній, так і на вертикальній осях, завдяки чому вузли в місцях з низьким освітленням отримують більше місця на графіку та можуть бути точніше керовані.

Збільшення значення повзунка “Логарифмічна шкала графіка” встановлює основу логарифму, який використовується для масштабування осей. Це дозволяє контролювати величину стиснення/розширення, що діє на шкалі. Якщо ви малюєте чисто експоненціальні або логарифмічні функції з ліній ідентичності, встановлення цього значення визначає основу таких функцій.

3.4.6. Вейвлети

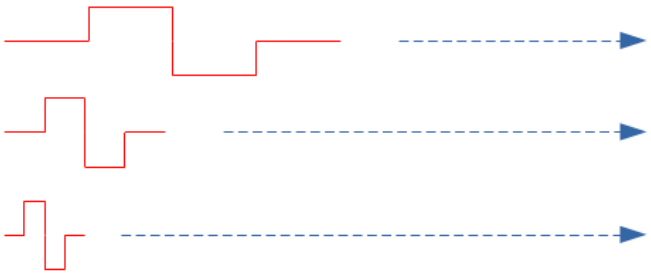
Вейвлети використовуються для розділення (або *декомпозиції*) зображення на кілька різних *шарів*, кожен з яких містить різний рівень деталізації. Після декомпозиції зображення таким чином, модуль може обмежити його обробку одним або декількома з цих шарів деталізації, а потім знову з’єднати шари в кінці, щоб сформувати його вихідні дані. Це дозволяє нам хірургічно точно визначити, на які деталі зображення ми хочемо впливати при роботі з модулем.

Деякі операції, які Darktable може виконати таким чином:

- знешумлення (в модулях *Знешумлення (профільоване)* , *Знешумлення raw* та *Еквалайзер контрасту*)
- регулювання контрасту (в модулі *Еквалайзер контрасту*)
- розмиття або видалення небажаних деталей (в модулі *Ретуш*)

Теорія

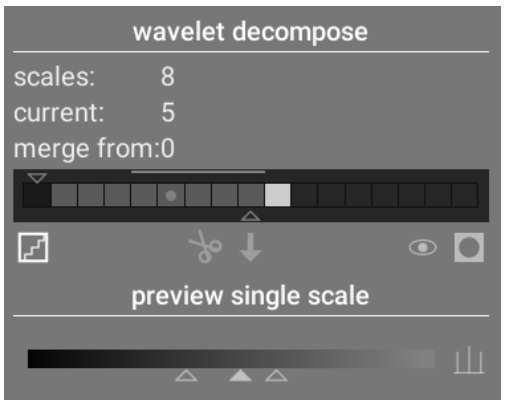
Вейвлет – це коливальна математична функція, яка починається і закінчується на нулі. На наступній схемі показано кілька простих вейвлетів різного розміру.





Ці вейвлет-функції використовуються для сканування та розкладання зображення за допомогою математичної операції, що називається *згортка*. Це вибирає деталі із зображення, які мають масштаб, подібний до розміру даного вейвлету, і створює ряд цих детальних шарів, кожен з яких відповідає різному масштабу вейвлета.

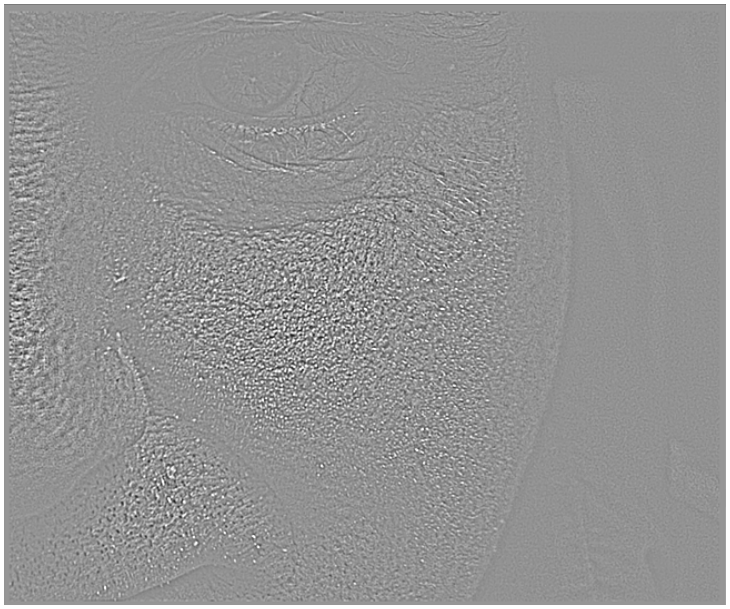
Далі наведено приклад, коли з вищенаведеного зображення було витягнуто шари деталей. У цьому випадку ці зображення були створені за допомогою модуля *Ретуш* , розділивши зображення на 8 різних шарів та використовуючи інструмент “Відображати масштаби” “для візуалізації кожного з детальних шарів:



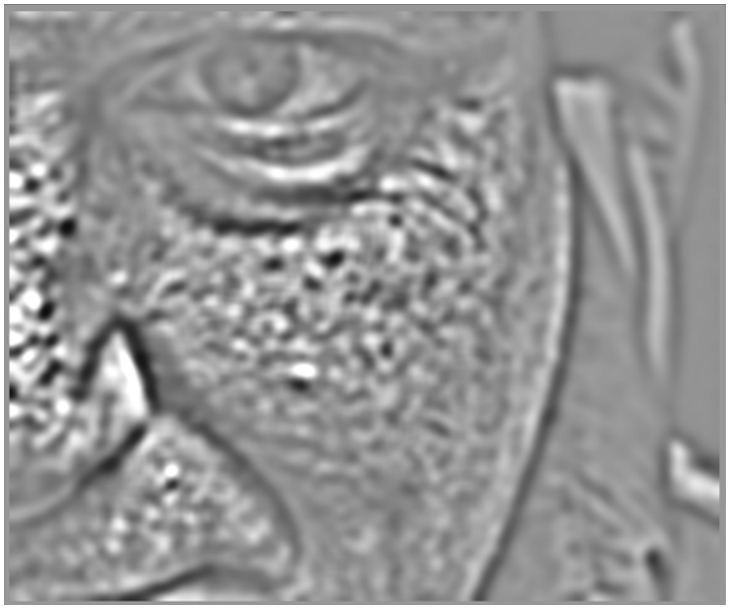
Стовпчики в розділі *Вейвлет-декомпозиція* позначають шари, які були витягнуті в різних масштабах вейвлета. Найтемніший прямокутник зліва представляє все зображення (до розкладання), а сірі поля репрезентують один із розкладених шарів. Натискання на значок сходів під стовпчастою діаграмою дає змогу накласти шар візуалізації, щоб ви могли бачити, як виглядає вибраний на даний момент шар.

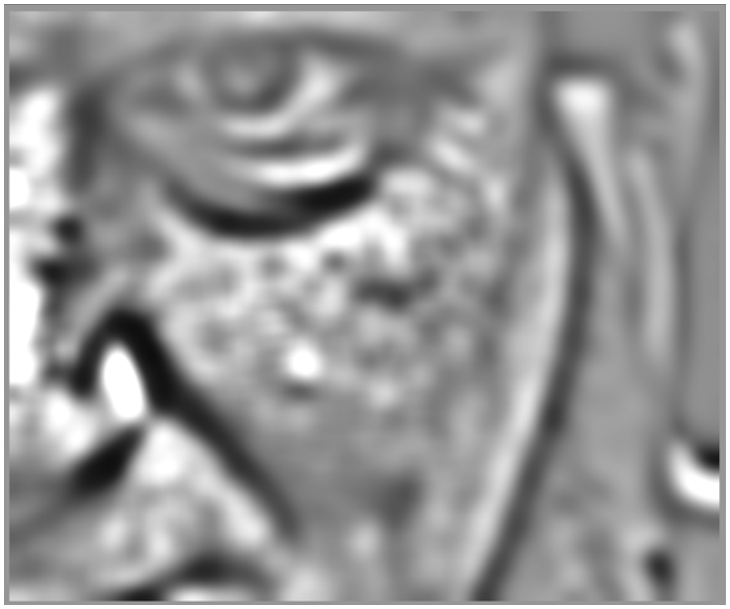
Давайте подивимось на деякі шари, створені для вищенаведеного зображення.

У масштабі №2 зображення містить лише дуже дрібні деталі, включаючи брови, вії та пори шкіри моделі. Він не включає більш грубі деталі зображення, оскільки ці деталі були виділені в інші шари:

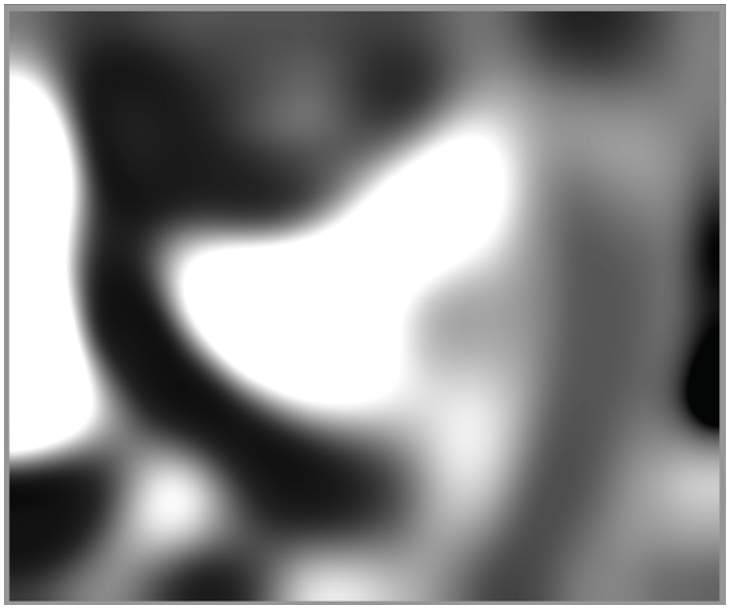


На шкалах №5 та №6 ми починаємо бачити все більші та більші деталі:





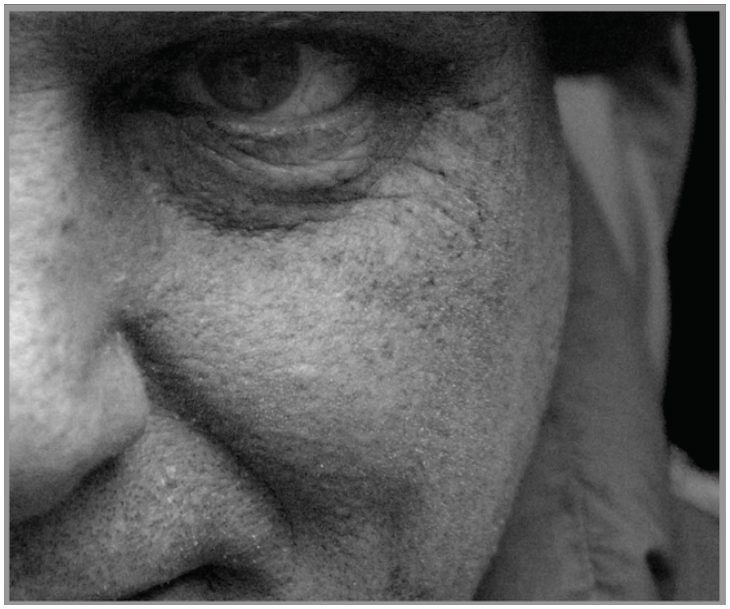
На шкалі №8 ми бачимо лише деталі високого рівня, такі як загальна форма носа, ока та щоки моделі:

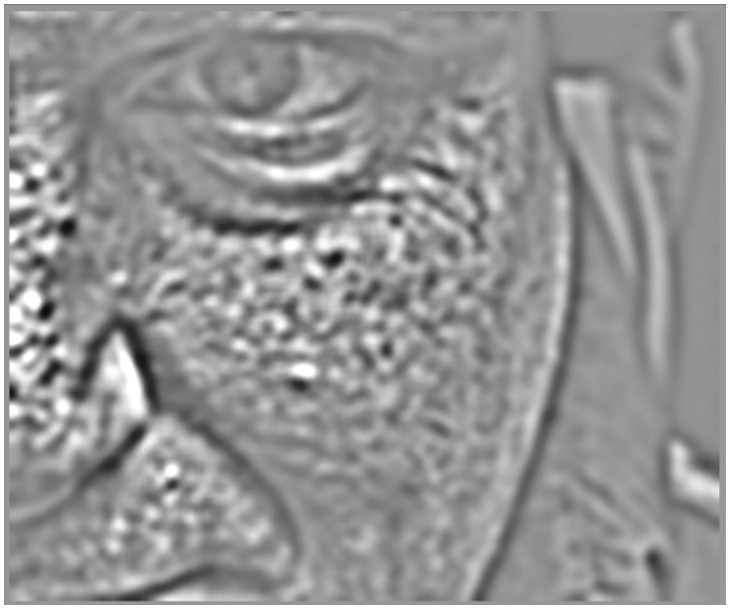


Навіщо використовувати вейвлети?

Припустимо, у наведеному вище прикладі ми хотіли згладити частину плям на шкірі моделі, не втрачаючи жодної дрібної текстури. Розкладання вейвлетів робить це тривіальною операцією – ми можемо просто використовувати модуль ретушування, щоб застосувати розмиття Гауса лише до “плямистих” детальних шарів, залишаючи всі інші шари недоторканими. Після завершення коригування модуль ретушування просто рекомбінує скоригований шар з рештою недоторканими шарами для отримання кінцевого зображення.

Послідовність зображень нижче показує (1) оригінальне зображення; (2) шар (шкала 5), який ми хочемо розмити; та (3) остаточне зображення після того, як шар масштабу 5 розмитий і шари рекомбіновані:







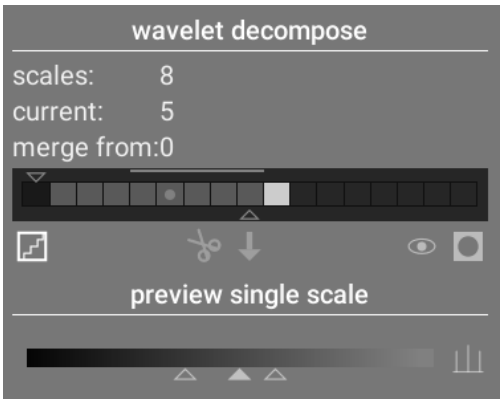
Як бачите, масштабні плями на шкірі були видалені, але дрібні деталі залишаються недоторканими.

Взаємодія з масштабами вейвлетів

Існує два методи, за допомогою яких модулі обробки дозволяють змінювати їх роботу з використанням масштабів вейвлетів.

Вейвлет-декомпозиція

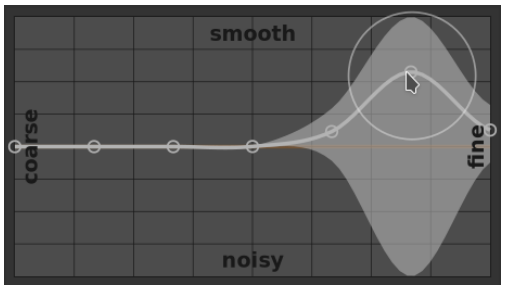
Як обговорювалося вище, модуль *Ретуш* дозволяє вибрати, на скільки рівнів деталізації поділити ваше зображення. Він розкладає зображення на окремі шари і дозволяє виконувати операції вибірково на кожному окремому шарі або на зображенні в цілому:



Детальніше див. у документації до модуля *Ретуш* .

Керування сплайнами

Модулі *Знешумлення (профільоване)* , *Знешумлення raw* і *Еквалайзер контрасту* дозволяють застосовувати їх ефекти більш-менш до кожного масштабу вейвлетів за допомогою *сплайнів*.



Тут кожен вузол на графіку представляє різний рівень деталізації зображення, від грубих деталей зліва до тонких деталей справа. Ви можете піднімати або опускати кожен з цих вузлів за допомогою миші, щоб збільшити або зменшити ефект модуля, відповідно, на цьому масштабі вейвлетів.

Щоб змінити криву, натисніть трохи вище або нижче лінії біля вузла та перетягніть вгору або вниз. Ви можете змінити ширину модифікації, прокручуючи колесо миші, що збільшує або зменшує розмір кола, що відображається під вказівником миші. Маленьке коло вказує на те, що ефект перетягування кривої вгору або вниз буде ізольований здебільшого до коригованого вузла. Більше коло вказує на те, що ефект буде ширшим і буде все більше впливати на сусідні вузли. Коли ви наводите курсор миші на графік, затінені ділянки вказують на частини сплайну, на які вплине спроба змінити криву.

3.4.7. Застарілі модулі

Команда Darktable регулярно переглядає старі модулі та оновлює їхню реалізацію, якщо виявлено проблеми, або оновлені алгоритми дають можливість покращити модулі. У більшості випадків ми намагаємося оновити існуючі модулі новими функціями, але іноді це стає проблематичним, часто через накладні витрати на підтримку кількох версій модуля. За таких обставин створюється новий модуль заміни, а старий модуль стає *застарілим*.

Припинення підтримки модуля відбувається за досить стандартною процедурою: у випуску, який оголошує модуль застарілим, цей модуль більше не можна знайти пошуком або додавати до власних груп модулів. Його переміщують у групу *застарілих модулів*, доступну лише для читання, а до модуля додають повідомлення, щоб попередити про його майбутнє видалення з інтерфейсу та направити користувача до відповідної альтернативи.

Через рік модуль видаляється з групи *застарілих модулів* і тоді буде доступним лише для використання в старих редагуваннях (де цей модуль уже був активним для певного зображення). Застарілі модулі ніколи не видаляються повністю з Darktable (щоб зберегти старі редагування), але їхня розробка припиняється і вам рекомендується використовувати підтримувані модулі замість них, якщо ви зіткнетеся з проблемою.

Наприклад, модулі, застарілі в Darktable 3.4, будуть вилучені з групи *застарілих модулів* у Darktable 3.8 (припускаючи два основні випуски щороку).

3.5. Маскування і змішування

3.5.1. Огляд

Кожен модуль обробки приймає вхідні дані з попереднього модуля в конвеєрі обробки, виконує свою операцію з даними зображення, а потім передає вихідні дані наступному модулю в конвеєрі обробки.

Вихідні дані модуля за бажанням можуть бути оброблені (скомбіновані) з його вхідними даними перед передачею наступному модулю. Цей додатковий етап обробки називається *змішування* – вхідні та вихідні дані обробляються за допомогою алгоритмів, що називаються операторами змішування або режимами змішування .

Кожен режим змішування додатково контролюється параметром *непрозорість* (має значення від 0% до 100%), який визначає, скільки внеску до кінцевого результату дають вхідні та вихідні зображення. Зазвичай непрозорість 0% видає зображення, ідентичне вхідному зображенню (модуль не впливає), тоді як непрозорість 100% забезпечує максимальний ефект модуля.

Ця непрозорість може бути однаковою для кожного пікселя (за допомогою повзунка глобальної непрозорості), у цьому випадку змішування діє рівномірно по всьому зображенню. Альтернативно, значення непрозорості можуть змінюватися залежно від властивостей або розташування кожного пікселя. Ця локальна модифікація непрозорості називається *маска*. Маски забезпечують користувачеві точний контроль над тим, на які частини зображення впливає модуль і в якій мірі. Користувач може вибрати активацію намальованої маски , параметричної маски або їх комбінації .

Функції змішування та маскування контролюються за допомогою групи значків, розташованих внизу кожного модуля, до якого ці функції можуть бути застосовані.



Ці значки дозволяють використовувати такі варіанти маскування та змішування, зліва направо:

Вимкнено
: Вихід модуля передається наступному модулю конвеєра обробки без додаткової обробки. Подальші елементи керування при виборі цього значка не відображаються.

Рівномірно
: Вхідні та вихідні зображення обробляються рівномірно в обраному режимі змішування, де кількість змішування контролюється одним повзунком непрозорості. Відображаються додаткові елементи керування, що дозволяють вибрати режим змішування та непрозорість. За замовчуванням використовується режим змішування “нормальний” з непрозорістю 100%.

Намальована маска
: Обробка відбувається з вибраним режимом змішування та непрозорістю на основі розташування пікселів, як визначено однією або кількома намальованими фігурами. Відображаються додаткові елементи керування, які дозволяють малювати елементи маски. Якщо елементи маски не намальовані, тоді всі пікселі мають однакову непрозорість, як визначено повзунком непрозорості.

Параметрична маска
: Обробка відбувається з вибраним режимом змішування та непрозорістю на основі властивостей окремих пікселів. Відображаються додаткові елементи керування, що дозволяють регулювати непрозорість, яка визначається значеннями пікселів.

Намальована і параметрична маска
: Обробка відбувається з вибраним режимом змішування та непрозорістю на основі комбінації намальованої та параметричної маски.

Растрова маска
: Обробка відбувається з вибраним режимом змішування та непрозорістю на основі маски, яку згенерував активний модуль раніше в конвеєрі обробки.

Опції змішування

Виберіть, який кольоровий простір використовувати під час обчислення маски змішування, і вкажіть, чи дозволяти генерувати маску на основі вихідних каналів модуля (зазвичай параметрична маска створюється на основі вхідних каналів, що надходять у модуль). Доступні такі опції:

- *Скинути до кольорового простору змішування за замовчуванням*: Використовувати колірний простір за замовчуванням для модуля, щоб вказати параметричну маску.
- *Lab*: Використовувати кольоровий простір Lab (якщо доступний), щоб вказати параметричну маску.
- *RGB (відображення)*: Використовувати кольоровий простір RGB/HSL на основі відображення, щоб вказати параметричну маску.
- *RGB (сцена)*: Використовувати кольоровий простір RGB/$J_zC_zh_z$ на основі сцен, щоб вказати параметричну маску.
- *Показати вихідні канали*: Показати елементи керування вихідними каналами параметричної маски , щоб параметрична маска могла бути визначена в термінах вихідних каналів модуля.

Примітка: Не всі ці варіанти змішування доступні для кожного модуля.

3.5.2. Режими змішування

Режими змішування визначають, як вхід і вихід модуля поєднуються (змішуються) разом перед тим, як остаточний результат модуля передається наступному модулю в конвеєрі обробки.

Класичні режими змішування, розроблені для RGB на основі відображення (обмеження 0-100%), неявно визначають точку опори на рівні 50% (сірий) або 100% (білий) в своїх алгоритмах, залежно від режиму змішування. Оскільки обробка на основі сцен не підпадає під ці обмеження, ця точка опори повинна бути чітко визначена користувачем під час виконання операцій змішування в кольоровому просторі “RGB (сцена)”. Додатковий параметр *опорна точка змішування* буде представлений користувачеві при використанні одного з цих режимів змішування в цьому колірному просторі. Ефект залежить від використовуваного оператора. Наприклад, значення вище точки опори можуть бути освітлені, а значення нижче затемнені, або навпаки.

Кінцевий вихід модуля обчислюється “попіксельно” наступним чином:

```
кінцевий_вихід = (1.0 - непрозорість) * вхід_модуля + непрозорість * змішаний_вихід
```

де `змішаний_вихід` – це комбінація вхідних та вихідних зображень, залежно від режиму змішування (нижче), а `непрозорість` визначається попіксельно комбінацією маски та глобального параметра непрозорості. Непрозорість 0% видає зображення, ідентичне вхідному зображенню модуля.

Кнопка “Інвертувати полярність”  по суті змінює ролі вхідних та вихідних зображень при “попіксельному” обчисленні:

```
кінцевий_вихід = (1.0 - непрозорість) * вихід_модуля + непрозорість * змішаний_вхід
```

де `змішаний_вхід` – це комбінація вихідних та вхідних зображень, залежно від режиму накладання описаного нижче, де посилання на *вихідне* та *вхідне* зображення зворотні. У “зворотних” режимах змішування непрозорість 0% видає зображення, ідентичне *вихідному* зображення модуля.

Нормальні режими

Нормальний

Найчастіше використовуваний режим змішування, “нормальний”, просто змішує вхід і вихід у такій мірі, яка визначається параметром непрозорості. Цей режим зазвичай використовується для зменшення сили ефекту модуля за рахунок зменшення непрозорості. Це також зазвичай найкращий режим змішування, коли вибірково застосовується ефект модуля за допомогою масок. Цей режим також відомий як оператор “over” альфа-змішування Портера-Даффа (докладніше див. Альфа-композитинг).

Нормальний обмежений

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Цей режим змішування такий самий, як і “нормальний”, за винятком того, що вхідні та вихідні дані стискаються до певного діапазону значень. Значення, що виходять за межі діапазону, по суті блокуються і не передаються наступним модулям. Іноді це допомагає запобігти артефактам. Однак у більшості випадків (наприклад, надзвичайно насичені кольором яскраві ділянки) краще дозволити необмеженим значенням проходити крізь конвеєр обробки, щоб пізніше їх правильно обробляти. Тому, звичайний “нормальний” режим змішування зазвичай є кращим.

Арифметичні режими

Додавання

Складає значення пікселів вхідного та вихідного зображень, освітлюючи вихідні дані. При змішуванні в кольоровому просторі “RGB (сцена)” значення пікселів вихідного зображення помножуються на значення, пропорційне “опорній точці змішування”.

Віднімання

Віднімає значення *вихідного* пікселя від *вхідного*. При змішуванні в кольоровому просторі “RGB (сцена)” значення пікселів вихідного зображення помножуються на значення, пропорційне “опорній точці змішування”. Значення пікселів менше 0 встановлюються в 0.

Множення

Перемножує піксельні значення вхідних та вихідних даних. При змішуванні в кольорових просторах на основі відображення, значення пікселів становлять від 0 до 1.0, кінцевий вихід буде затиснутий і завжди буде темнішим. При змішуванні в колірному просторі “RGB (сцена)” це значення додатково помножується на значення, пропорційне “опорній точці змішування”. У цьому випадку значення можуть бути більше 1.0 і, отже, освітлювати базове зображення. Це може мати інші побічні ефекти, такі як оновлення точки білого в модулі Filmic.

Змішування з множенням імітує оптичний фільтр змінної щільності, де щільність визначається на виході модуля. Він має безліч застосувань, починаючи від ефекту світіння та покращення локального контрасту (при використанні із фільтром розмиття або низьких частот) до освітлення/випалювання та покращення глобального контрасту (при використанні з експозицією). Точка опори встановлює поріг інтенсивності вихідного сигналу між затемненням та освітленням (будь-яке значення RGB нижче точки опори темніє).

Ділення

Ділить вхідні піксельні значення на вихідні. При змішуванні в кольоровому просторі “RGB (сцена)” значення пікселів вихідного зображення помножуються на значення, пропорційне “опорній точці змішування”.

Оскільки це інверсія режиму множення, він затемнює там, де множення освітлює, і навпаки. Все інше працює по суті однаково.

Екран

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Інвертує вхідні та вихідні значення пікселів, перемножує ці значення і інвертує результат. Це дає приблизно протилежний ефект до режиму “Множення” – отримане зображення зазвичай світліше, а іноді і “злиняле” (зблідле, знебарвлене) за зовнішнім виглядом.

Середнє

Видає середнє арифметичне значення вхідних та вихідних пікселів.

Різниця

Видає абсолютну різницю між значеннями вхідних і вихідних пікселів.

Середнє геометричне

Видає квадратний корінь із добутку значень вхідних та вихідних пікселів.

Середнє гармонічне

Видає добуток значень вхідних та вихідних пікселів, помножений на 2 та поділений на їх суму.

Режими покращення контрасту

Наступні режими недоступні в просторі змішування кольорів “RGB (сцена)”, оскільки вони ґрунтуються на припущенні “середній сірий на 50%”, яке є правильним лише для просторів кольорів на основі відображення і нелінійних. Крім того, вони обмежують значення пікселів *як* вхідних, так і вихідних зображень, оскільки базова математика недійсна за межами діапазону 0..1 і, отже, може викликати видимі зміни *в будь-якому місці* на зображенні. Щоб уникнути цього, вам потрібно буде переконатися, що вхід модуля не перевищує цього діапазону.

Перекриття

Цей режим поєднує в собі режими змішування “Множення” та “Екран”: частини зображення, де вихід світліший, стають світлішими; частини зображення, де вихід темніший, стають темнішими; середньо-сірий не зазнає впливу. Цей режим часто поєднується з модулями *Фільтр низьких частот* і *Фільтр високих частот* .

Розсіяне світло

Цей режим схожий на “Перекриття”, за винятком того, що результати м’якші та менш яскраві. Як і у випадку з перекриттям, він часто поєднується з модулями *Фільтр низьких частот* і *Фільтр високих частот*

Направлене світло

Цей режим нічим, крім назви, не пов’язаний із “Розсіяним світлом”. Як і режим перекриття, це комбінація режимів “Множення” та “Екрана” і має різний ефект вище і нижче середньо-сірого. Результати в режимі змішування “Направлене світло” мають тенденцію бути досить інтенсивними і, як правило, їх потрібно поєднувати зі зменшеною непрозорістю.

Живе світло

Цей режим є екстремальною версією Перекриття / Розсіяного світла. Значення темніші середнього сірого затемнюються; Значення світліші, ніж середньо-сірі, освітлюються. Ймовірно, вам доведеться зменшити його ефект, зменшивши непрозорість

Лінійне світло

Цей режим схожий на ефект “Живого світла”.

Точкове світло

Цей режим виконує затемнення та освітлення одночасно, видаляючи середні тони. Це може призвести до таких артефактів, як латки та плями.

Режими кольорових каналів

Канали Lab

Наступне є доступним для змішування лише в колірному просторі Lab

Lab яскравість

Змішує яскравість вхідних та вихідних зображень, приймаючи при цьому кольорові канали (a та b) без змін із вхідного зображення. На відміну від “Яскравості”, цей режим змішування не передбачає перетворення кольорового простору і не “затискає” жодних даних. У деяких випадках цей режим змішування менш схильний до артефактів, ніж “Яскравість”.

Lab a-канал

Змішує кольоровий канал “a” Lab із вхідних та вихідних зображень, при цьому беручи інші канали без змін із вхідного зображення.

Lab b-канал

Змішує кольоровий канал “b” Lab із вхідних та вихідних зображень, при цьому беручи інші канали без змін із вхідного зображення.

Lab колір

Змішує кольорові канали (a та b) Lab із вхідних та вихідних зображень, при цьому беручи яскравість без змін із вхідного зображення. На відміну від “Кольору”, цей режим змішування не передбачає перетворення колірного простору і не затискає жодних даних. У деяких випадках цей режим змішування менш схильний до артефактів, ніж “Колір”.

RGB канали

Наступне є доступним для змішування лише у колірних просторах RGB.

RGB канал червоного

Змішує “червоний” канал із вхідного та вихідного зображень, при цьому приймаючи інші канали без змін із вхідного зображення. При змішуванні в колірному просторі “RGB (сцена)”, “червоний” канал з вихідного зображення помножується на значення, пропорційне “опорній точці змішування”.

RGB канал зеленого

Змішує “зелений” канал із вхідного та вихідного зображень, при цьому приймаючи інші канали без змін із вхідного зображення. При змішуванні в колірному просторі “RGB (сцена)”, “зелений” канал з вихідного зображення помножується на значення, пропорційне “опорній точці змішування”.

RGB канал синього

Змішує “синій” канал із вхідного та вихідного зображень, при цьому приймаючи інші канали без змін із вхідного зображення. При змішуванні в колірному просторі “RGB (сцена)”, “синій” канал з вихідного зображення помножується на значення, пропорційне “опорній точці змішування”.

HSV канали

Наступне є доступним для змішування лише у колірних просторах RGB (на основі відображення).

HSV значення

Змішує яскравість з вхідних та вихідних зображень, при цьому беручи кольори без змін із вхідного зображення. На відміну від “Яскравості”, цей режим змішування не передбачає затискання.

HSV колір

Змішує колір вхідних та вихідних зображень, беручи при цьому яскравість незмінною від вхідного зображення. На відміну від “Кольору”, цей режим змішування не передбачає затискання.

Інші

Яскравість

Змішує яскравість вхідних та вихідних зображень, одночасно беручи кольоровість незмінною з вхідного зображення.

Хроматичність

Змішує хроматичність вхідного та вихідного зображень, одночасно приймаючи яскравість і відтінок незмінними від вхідного зображення. Цей режим змішування використовує коефіцієнти RGB, розділені на евклідову норму.

Заміна світлим

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Порівнює значення пікселів вхідних та вихідних зображень та видає світліше значення.

Затемнення

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Порівнює значення пікселів вхідних та вихідних зображень та видає темніше значення.

Відтінок

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Змішує відтінок із вхідних та вихідних зображень, одночасно приймаючи яскравість і кольоровість незміненими з вхідного зображення.

Колір

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Змішує колір (кольоровість і відтінок) із вхідних та вихідних зображень, одночасно приймаючи яскравість незміненою з вхідного зображення.

Обережно: Коли модулі різко змінюють відтінок (наприклад, при генерації доповняльних кольорів), цей режим змішування може призвести до сильних кольорових шумів.

Регулювання кольору

недоступний у кольоровому просторі “RGB (сцена)”

Деякі модулі діють переважно на тональні значення зображення, але також виконують деякі регулювання насиченості кольорів (наприклад, модулі *Рівні* та *Тонова крива*). Цей режим змішування приймає яскравість від виходу модуля та змішує кольори від входу та виходу, що дозволяє контролювати вплив модуля на кольори.

3.5.3. Маски

3.5.3.1. Огляд

Маски дозволяють обмежити ефект модуля таким чином, що він застосовується лише до певних частин зображення.

Маску можна розглядати як зображення у градаціях сірого, де кожен піксель має значення від 0 до 1.0 (або від 0% до 100%). Це значення є значенням *непрозорості* і використовується для визначення того, наскільки модуль впливає на кожен піксель.

У наступних розділах пояснюється, як створювати маски в Darktable.

3.5.3.2. Намальовані маски

За допомогою функції намальованої маски ви можете створити маску, намалювавши фігури безпосередньо на полотні зображення. Фігури можна використовувати окремо або в поєднанні. Після того, як фігура намальована на зображенні, її можна коригувати, видаляти або використовувати повторно в інших модулях.

Фігури зберігаються в програмі як вектори та відображаються з необхідною роздільною здатністю під час обробки в конвеєрі. Фігури виражаються в системі координат початкового зображення і трансформуються разом з рештою зображення будь-якими активними деформуючими модулями в конвеєрі (*Корекція оптики* , *Обертання та перспектива* , як приклад). Це означає, що фігура завжди працюватиме на одній і тій же області зображення, незалежно від будь-яких модифікацій, які можуть бути застосовані згодом.

Елементи керування, необхідні для створення та зміни намальованих масок, можна активувати, вибравши або значок “Намальована маска”, або “Намальована і параметрична маски” внизу модуля. Ви також можете створювати та редагувати фігури за допомогою модуля Менеджер масок .

Створення фігур

Виберіть фігуру, натиснувши відповідний значок фігури (зліва направо: пензель, коло, еліпс, контур, градієнт та об’єкт ШІ – останній, якщо ввімкнено Функції ШІ та активна модель для завдання *mask*).



Це переведе вас у режим створення для цієї фігури. Після того, як ви закінчите малювати свою фігуру, ви автоматично перейдете в режим редагування.

Клікніть на значку фігури з утриманням Ctrl, щоб безперервно малювати декілька фігур одного типу – кожного разу, коли фігуру буде завершено, ви знову ввійдете в режим створення нового екземпляра цієї фігури. У режимі безперервного створення клікніть правою кнопкою миші на зображенні, щоб зупинити малювання фігур і перейти в режим редагування.

Для всіх намальованих фігур ви можете утримувати Shift під час прокрутки колеса миші, щоб змінити ступінь розтушовки фігури (розмиття по краю фігури), а за допомогою Ctrl+прокрутка змінити непрозорість фігури (наскільки вона прозора). Фігуру розтушовки також можна змінити, перетягнувши вузол на контурі розтушовки. Якщо вузол розтушовки збігається з вузлом контуру, утримуйте Shift під час вибору вузла, щоб обмежити вибір вузлами розтушовки. Ці операції доступні як у режимі створення, так і в режимі редагування (якщо курсор миші знаходиться над відповідною фігурою).

За замовчуванням прокручування колеса миші вгору збільшує значення відповідних параметрів фігури. Цю поведінку можна змінити в Налаштування > Темна кімната > Прокручувати вниз для збільшення параметрів маски .

Примітка: При використанні в режимі створення фігури попередні операції прокрутки також спричинять зміну розтушовки або непрозорості *за замовчуванням*. Нові значення за замовчуванням будуть використані при наступному створенні нової фігури.

Редагування фігур

Натисніть на значок ‘Показати і редагувати елементи маски’  , щоб увійти в режим редагування фігури. Це покаже всі намальовані маски, що використовуються поточним модулем, і дозволить вам редагувати ці фігури. Це також розгорне пов’язану групу в Менеджері масок . Натисніть на тому самому значку з утриманням Ctrl, щоб увійти в режим обмеженого редагування, де певні дії (наприклад, перетягування цілої фігури або зміна її розміру) блокуються. Це особливо корисно, щоб уникнути дорогих помилок при редагуванні контурів та форм пензля.

Клікніть та перетягніть фігуру, щоб перемістити її по полотну зображення. Натискання на фігуру також вибирає її в Менеджері масок.

Утримуючи клавішу Ctrl, клікніть і перетягніть всередині фігури, щоб повернути її.

Видалення фігур

У режимі редагування клікніть правою кнопкою миші на фігурі, щоб видалити її.

Повторне використання фігур

Ви можете повторно використовувати фігури, які ви намалювали в інших модулях. Клікніть на розкривне меню фігур (поруч із кнопкою “Показати і редагувати елементи маски”), щоб вибрати попередньо намальовані фігури окремо або використовувати ту саму групу фігур, яку використовував інший модуль. Для вибору доступні наступні опції:

Додати наявну фігуру
: Виберіть або окрему фігуру, або групу фігур, які ви намалювали раніше (або в Менеджері масок або з намальованої маски іншого модуля). Якщо ця фігура або група використовується деінде, будь-які внесені вами зміни відображатимуться скрізь, де використовується фігура чи група.

Використати фігури з модуля
: Додати список фігур, що використовуються в іншому модулі, до маски поточного модуля. Це відрізняється від попередньої опції тим, що створює нову групу фігур, що дозволяє додавати фігури до групи або видаляти їх з групи незалежно від модуля, з якого вони були скопійовані. Усі спільні для обох груп фігури залишаються пов’язаними.

Комбінування та управління фігурами

Для керування вашими намальованими фігурами можна використовувати модуль Менеджер масок . Цей модуль також дозволяє групувати та комбінувати намальовані маски за допомогою операторів роботи з наборами (об’єднання, перетин, різниця, виключення).

Деформації фігур

Щоб забезпечити узгоджену систему координат, коли ви розміщуєте фігуру на зображенні, вона фактично малюється на початковому файлі raw. Потім ця фігура проходить через конвеєр, перш ніж остаточно буде використана модулем і намальована на екрані. Це означає, що якщо у вас є деформуючі модулі (наприклад, корекція оптики), намальовані фігури можуть виглядати деформованими на екрані та в кінцевому зображенні. Це може призвести, наприклад, до того, що кола відображаються у вигляді еліпсів, а градієнтні лінії стають кривими. Якщо вам потрібно створити більш точну фігуру (для подолання цих деформацій), рекомендується уникати використання простих фігур (кіл/еліпсів) на користь контурної фігури (яку можна намалювати, використовуючи більше точок, зменшуючи деформації). Ви можете налаштувати криву на градієнтних лініях, щоб подолати прості деформації, введені корекцією оптики.

Доступні фігури



Пензель

Почніть малювати пензлем, клікнувши лівою кнопкою миші на полотні зображення та рухаючи мишу з натиснутою кнопкою. Мазок пензля завершується, коли ви відпускаєте кнопку миші. Перед початком малювання або в будь-який час протягом цієї операції прокручування коліщатка миші змінює розмір фігури, а з утриманням Shift змінює розтушовку (жорсткість). Так само ви можете використовувати клавіші “{” та “}” для зменшення/збільшення розтушовки, а клавіші “<” та “>” для зменшення/збільшення непрозорості.

Якщо у вас графічний планшет із чутливістю до тиску стилуса, Darktable може застосовувати записаний тиск стилуса до певних атрибутів мазка пензля. Цією операцією можна керувати за допомогою Налаштування > Темна кімната > Що контролює сила натискання стилуса при малюванні масок .

При підніманні стилуса планшета або відпусканні лівої кнопки миші, мазок пензля перетворюється на ряд з’єднаних вузлів, які визначають кінцеву фігуру. Параметр конфігурації (Налаштування > Темна кімната > Згладжування мазків пензлем) контролює, наскільки застосовується згладжування. Більш високий рівень згладжування призводить до зменшення кількості вузлів – це полегшує подальше редагування за рахунок меншої точності.

Вузли та сегменти мазка пензлем можна змінювати індивідуально. Докладнішу інформацію див. у документації щодо контурних фігур (нижче). Прокрутка і прокрутка з утриманням Shift над вузлом змінює розмір або твердість вузла відповідно.

Примітка. Візуалізація складної форми мазка пензля може споживати значну кількість циклів процесора. Розгляньте можливість використання фігур кола, еліпса або контуру, де це можливо.

Коло

Клікніть на полотні зображення, щоб розмістити коло. Прокручуйте, наводячи курсор на коло, щоб змінити його діаметр. Прокручуйте, наводячи курсор на межу кола, щоб змінити ширину розтушовки (той самий ефект, як утримання Shift під час прокрутки колеса миші всередині фігури).

Еліпс

Загальний принцип такий самий, як і для фігури кола. Крім того, на лінії еліпса показано чотири вузли. Клікніть на вузлах і перетягніть, щоб відрегулювати ексцентриситет еліпса. Клік з утриманням Ctrl та перетягування вузлів або використання Shift+Ctrl+прокрутка (за допомогою колеса миші) обертає еліпс. Клік з утриманням Alt всередині фігури перемикає поступове ослаблення маски між рівновіддаленим та пропорційним режимами.

Контур

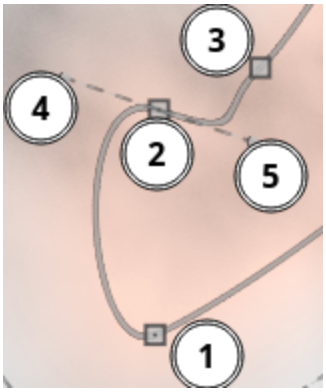
Клікніть на полотні зображення, щоб розмістити три або більше вузлів і сформувати закриту фігуру у вільному форматі. Закінчіть контур, клікнувши правою кнопкою миші після встановлення останньої точки. За замовчуванням вузли з’єднуються плавними лініями. Якщо ви хочете, щоб вузол натомість визначав гострий кут, ви можете це зробити, створивши його за допомогою Ctrl+клік.

У режимі редагування Ctrl+клік на наявному вузлі перетворює його з плавного на кутовий і навпаки. Shift+клік на одному з сегментів вставить додатковий вузол. Клікніть правою кнопкою миші на вузлі, щоб видалити його. Переконайтеся, що вказівник миші знаходиться над потрібним вузлом, а вузол візуально виділено, щоб уникнути випадкового видалення всього контуру.

Розмір готової фігури можна змінити прокручуванням. Зазвичай зміна розміру змінює розмір межі на постійну відстань, але альтернативна зміна розміру на основі центроїда, яка змінює розмір усього контуру пропорційно, активується за допомогою Ctrl+Shift+прокручування.

Ширину межі (області з поступовим зменшенням непрозорості) також можна змінити за допомогою Shift+прокручування (коліщатком миші) з будь-якого місця у фігурі.

Окремі вузли, а також сегменти контуру можна переміщувати, перетягуючи їх мишею. Якщо вузол вибрано кліком на ньому, з’являються два маркери Безьє, які дозволяють змінювати вигин лінії (скидання вигину до значення за замовчуванням кліком правої кнопки миші на будь-якому з маркерів). На зображенні нижче вибраний вузол (2) має два маркери (4 та 5). Зміна положення або довжини маркерів змінює кривизну між вузлом 2 та сусідніми вузлами (1 та 3).



Перетягування однієї з керувальних точок на межі коригує ширину межі лише в цій частині фігури.

Розгляньте можливість точної підгонки контурів у режимі обмеженого редагування (вмикається натисканням на значок “Показати і редагувати елементи маски” з утриманням Ctrl). Це дозволяє регулювати одиничні вузли та сегменти без ризику випадкового зміщення або зміни розміру всієї фігури.

Градієнт

Фігура градієнта – це лінійний градієнт, який простягається від заданої точки до краю зображення.

Клікніть на полотні зображення, щоб розмістити градієнт. Центральна лінія позначає 50% непрозорості, пунктирні лінії з боків вказують на 100% та 0% непрозорості відповідно. Між цими пунктирними лініями непрозорість змінюється лінійно. Ви можете стискати/розширювати відстань між пунктирними лініями, прокручуючи коліщатко миші з утриманням клавіші Shift. Зверніть увагу, що пунктирні лінії відображатимуться лише під час наведення курсора на одну з ліній.

У цієї лінії є два опорні вузли (дві точки на перпендикулярній до лінії градієнта стрілці), які ви можете перетягнути, щоб змінити обертання градієнта. Ви також можете встановити кут повороту при розміщенні фігури градієнта, клікнувши та перетягуючи, щоб розмістити фігуру.

Лінії градієнта також можна вигнути, прокручуючи мишу, коли курсор наведено близько до центральної лінії. Це може бути корисно для протидії деформаціям, спричиненим модулем *Корекція оптики* .

Залежно від модуля та основного зображення, використання градієнта може спровокувати появу артефактів бандингу. Вам слід розглянути можливість активації модуля *Дизеринг або постеризація* , щоб пом’якшити це.

Об’єкт ШІ *(потрібні увімкнені функції ШІ)*

Маска, згенерована ШІ: замість того, щоб малювати контур вручну, клікніть на об’єкті, і модель сегментації створить маску для вас. Виконуйте ітерації, додаючи більше кліків, доки маска не покриє саме те, що вам потрібно, а потім застосуйте її. Потрібно, щоб функції ШІ були ввімкнені, а модель для завдання *mask* була активною в налаштуваннях ШІ – див. огляд функцій ШІ , щоб дізнатися, що де працює.

- **Клікніть** на об’єкті, щоб додати точку запиту переднього плану (позитивну) – модель створює маску навколо області, на яку було натиснуто.
- **Shift+клік**, щоб додати фонову (негативну) точку, наказуючи моделі “виключити цю область з маски”. Корисно, коли маска розповсюджується на небажаний сусідній об’єкт.
- **Ctrl+Shift+клік**, щоб очистити всі точки запитів та почати спочатку.
- **Клікніть правою кнопкою миші**, щоб застосувати маску. Результат векторизується в групу контурних фігур і реєструється в менеджері масок .

Після застосування результат *зберігається* як звичайна форма контуру – вихід ШІ-сегментації векторизується в контури Безьє один раз і зберігається в цьому вигляді. Вузли можна редагувати, групу можна комбінувати з іншими формами за допомогою операторів множин, полярність можна змінювати на протилежну тощо. Модель ШІ не задіяна після початкової генерації, тому маска рендериться так само дешево, як і будь-яка інша векторна форма, і працює в модулях і стилях, які не залежать від ШІ.

Перший клік на новому зображенні запускає кодер один раз і кешує результат на диску; пізніші кліки повторно використовують кеш (навіть після перезапусків), тому лише легкий декодер перезапускається для кожної точки запиту. Зміни в будь-якому модулі, який спотворює або обрізає зображення (кадрування, обертання та перспектива, корекція оптики тощо), робить кеш недійсним і примушує до повторного кодування при наступному кліці.

Поради для кращих результатів: Модель вибирає один візуально відмінний об’єкт за раз. Якщо перший клік вибирає лише частину об’єкта (руку, а не всю людину, колесо, а не весь автомобіль), додайте більше кліків на *суміжних* частинах, щоб розширити маску. Клік на візуально окремій області зазвичай перемикає модель на нове виділення, а не розширює поточне – коли це трапляється, скиньте маску за допомогою **Ctrl+Shift+клік** та почніть спочатку, замість того, щоб намагатися полагодити маску за допомогою корекцій.

Зміна полярності намальованої маски

Натисніть на кнопку “+/-”, щоб змінити полярність усієї намальованої маски. Наприклад, кругова маска за замовчуванням призведе до застосування модуля лише до області всередині намальованого кола. Зміна її полярності призведе до того, що модуль застосовуватиметься до всього зображення, *крім* цього кола.

Панорамування та масштабування зображення

Під час створення або редагування фігури дії миші застосовуються до поточної фігури. Якщо вам потрібно перемістити або збільшити частину зображення, показану в центрі, утримуйте клавішу ‘a’ при перетягуванні мишею або прокручуванні її коліщатка. Поки утримується клавіша, дії миші застосовуватимуться до всього зображення, а не до поточної фігури.

3.5.3.3. Параметричні маски

Функція параметричної маски пропонує чітко вибірковий контроль за тим, як маскуються окремі пікселі. Це робиться шляхом автоматичного генерування проміжної маски змішування з визначених користувачем параметрів. Ці параметри являють собою кольорові координати, а не геометричні координати, що використовуються у намальованих масках.

Для кожного каналу даних модуля (наприклад, Lab, RGB) та кількох віртуальних каналів даних (наприклад, відтінок, насиченість) ви можете побудувати поканальну функцію непрозорості. Залежно від значення кожного пікселя для заданого каналу даних, ця функція обчислює коефіцієнт змішування від 0 до 1 (100%) для цього пікселя.

Таким чином, кожен піксель зображення має різні коефіцієнти змішування для кожного зі своїх каналів даних. Всі фактори змішування остаточно множаться разом (піксель за пікселем), разом із значенням повзунка глобальної непрозорості, щоб сформувати повну параметричну маску змішування для зображення.

Якщо маска змішування має значення 0 для даного пікселя, вхід модуля залишається незмінним. Якщо маска суміші має значення 1 (100%) для пікселя, модуль має повний ефект.

Вкладки каналів

Натисніть на одній із вкладок каналів, щоб вибрати канал даних, який потрібно використовувати для створення вашої маски.

Модулі, що діють у колірному просторі *Lab* (*на основі відображення*), мають канали даних для L, a, b, C (кольоровість в LCh) і h (відтінок в LCh).

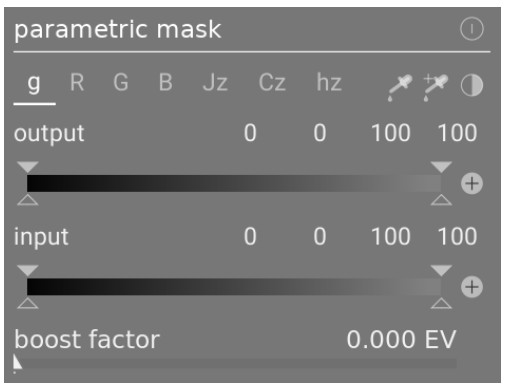
Модулі, що діють у кольоровому просторі *RGB на основі відображення*, мають канали даних для g (сірий), R, G, B, H (відтінок в HSL), S (насиченість в HSL) і L (світність в HSL).

Модулі, що діють у кольоровому просторі *RGB на основі сцен*, мають канали даних для g (сірий), R, G, B, Jz (компонент яскравості JzCzhz), Cz (кольоровість або насиченість JzCzhz) та hz (відтінок JzCzhz). Значення g (сірий) розраховується як середнє зважене для каналів R, G і B, точні вагові коефіцієнти залежать від використовуваного робочого колірного простору. Колірний простір JzCzhz – це полярне представлення колірного простору Jzazbz, подібно до того, як LCh – це полярне представлення простору Lab. Як і L в кольоровому просторі Lab, Jz є представленням світності пікселя, яке відповідає тому, як ми сприймаємо яскравість. Однак колірний простір Jzazbz набагато кращий для зображень із високим динамічним діапазоном і менш сприйнятливий до зміщення відтінків, ніж простір Lab.

Докладніше про ці кольорові простори див. у [Wikipedia](#) .

Для кожного пов’язаного каналу даних можуть бути показані два повзунки: один, який працює над *вхідними даними*, які отримує модуль, і один, який працює з *вихідними даними*, які модуль створює до змішування. Повзунки для вихідних каналів даних за замовчуванням приховані і можуть бути показані за допомогою опції *показати вихідні канали* в меню змішування.

Повзунок *Коефіцієнт посилення* дозволяє розширити діапазон значень, на який орієнтовані повзунки параметричної маски. Він може бути використаний для редагування на основі сцен, де значення яскравості може перевищувати 100%, щоб отримати доступ до найсвітліших тонів. Цей повзунок доступний лише для каналів, де він є значущим.



Перевірка каналів даних і масок

Натисніть літеру C, наводячи курсор на повзунок входу/виходу каналу, щоб переглянути дані вхідних/вихідних зображень для цього кольорового каналу. Зображення в центральній панелі змінюється для відображення цього кольорового каналу або у значеннях сірого, або у псевдокольорах, залежно від налаштування в Налаштування > Темна кімната > Відображення окремих кольорових каналів .

Натисніть літеру M, щоб побачити отриману маску для цього повзунка накладеною на зображення.

Коли вказівник миші залишає повзунок, після короткої затримки зображення нормалізується.

Лінійний / логарифмічний режим

Натисніть літеру A, наводячи курсор на повзунок, щоб змінити його відображення на ‘логарифмічний’ режим. Це забезпечує більш точний контроль у тінях. Знову натисніть A, щоб повернутися до режиму ‘лінійний’.

Вхідні/вихідні повзунки каналу

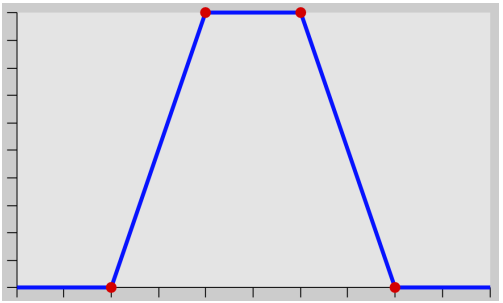
За допомогою кожного повзунка кольорового каналу ви можете побудувати трапецієподібну функцію непрозорості. Для цього на повзунок є чотири маркери. Два заповнені трикутники над повзунком позначають діапазон значень, де непрозорість дорівнює 1. Два відкриті трикутники під повзунком позначають значення діапазону, де непрозорість дорівнює 0. Проміжні точки між повною та нульовою отримують пропорційну непрозорість.

Заповнені трикутники або внутрішні маркери позначають замкнутий (переважно вужчий) край трапецієподібної функції. Відкриті трикутники або зовнішні маркери вказують на відкритий (переважно ширший) край трапецієподібної функції. Послідовність маркерів завжди залишається незмінною: вони можуть торкатися один одного, але не можуть змінювати відносне положення.

Кнопка полярності (+/-) праворуч від кожного повзунка перемикає між режимами “вибір діапазону” та “зняття вибору діапазону” з візуальним підтвердженням шляхом обміну маркерами верхнього та нижнього трикутника. Ці два типи трапецієподібних функцій представлені графічно на наступних зображеннях.

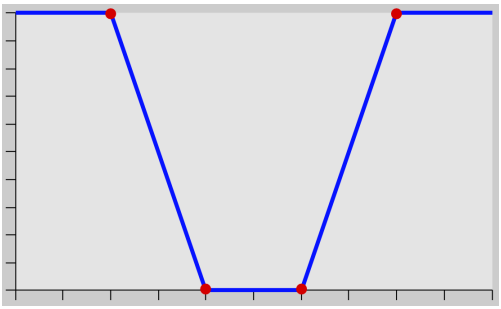
Вибір діапазону





Зняття вибору діапазону





За замовчуванням усі маркери знаходяться в крайніх положеннях.

У цьому стані функція вибору діапазону вибирає весь діапазон значень, даючи маску “все на 100%”. Починаючи звідти, можна рухати повзунки всередину, щоб поступово виключати все більше і більше частин зображення, за винятком вузького діапазону, що залишається.

І навпаки, функція зняття вибору діапазону (увімкнена за допомогою перемикання полярності) за замовчуванням скасовує вибір усього діапазону значень, даючи маску “все на нуль” як початкову точку. Переміщення повзунків всередину поступово включає все більше і більше частин зображення, за винятком вузького діапазону, що залишається.

Піпетки

За допомогою лівої кнопки піпетки ви можете взяти колір з точки або області вашого зображення. Потім відповідні значення для реального та віртуального каналів даних відображаються в кожному повзунку кольорового каналу.

За допомогою правої кнопки піпетки ви можете автоматично встановлювати значення повзунка на основі вибраного діапазону. Клікніть і перетягніть, щоб встановити параметри вхідного повзунка з намальованого прямокутника; клікніть і перетягніть з утримуванням Ctrl для встановлення параметрів вихідного повзунка.

Інверсія

Натисніть кнопку інвертування над повзунками, щоб інвертувати полярність усієї параметричної маски. Це відрізняється від кнопок полярності біля окремих повзунків, які просто інвертують параметри поточного повзунка/каналу.

Скидання

Натисніть кнопку скидання над повзунками, щоб повернути всі параметри параметричної маски до стану за замовчуванням.

3.5.3.4. Поєднання намальованих та параметричних масок

Намальовані та параметричні маски можуть використовуватися в поєднанні для формування єдиної маски, яка може бути застосована до модуля.

Є два основні елементи, які контролюють, як поєднуються окремі маски: параметр *Полярність* кожної окремої маски (визначається кнопками плюс або мінус) та параметр у списковому полі “Поєднувати маски”.

Поле “Поєднувати маски” містить наступні опції, що визначають спосіб поєднання намальованих та параметричних масок:

Ексклюзивно

Прямий метод комбінування масок, ексклюзивний режим перемножує окремі значення пікселів від кожної з масок компонентів.

Для даного пікселя остаточна маска матиме значення 0, якщо *будь-яка* з окремих масок в цій точці дорівнює 0, і вона матиме значення 1.0, лише якщо *всі* маски мають значення 1.0 у цій точці.

Будь-яка окрема маска може *виключити* піксель, встановивши для нього значення 0, незалежно від того, що роблять інші маски. Як тільки піксель виключається маскою, інша маска не може включити його знову.

Інклюзивно

Інклюзивний режим спочатку інвертує кожну окрему маску (віднімає її значення від 1.0), перемножує інвертовані маски і нарешті ще раз інвертує комбіновану маску.

Для даного пікселя остаточна маска матиме значення 1.0, якщо *будь-яка* з окремих масок у цій точці дорівнює 1.0, і вона матиме значення 0, лише якщо *всі* маски в цій точці мають значення 0.

Будь-яка окрема маска може *включити* піксель, встановивши для нього значення 1.0, незалежно від того, що роблять інші маски. Як тільки піксель повністю включений маскою (його значення становить 1.0), інша маска не може його знову виключити.

Ексклюзивні та інклюзивні інвертовані режими

Використання вищезазначених методів комбінування все одно було б досить обмежуючим. Ми отримуємо максимальну гнучкість, дозволяючи додатковий крок інверсії для кожної окремої маски. Це регулюється кнопками полярності, які ви знаходите поблизу окремих каналів.

Перемикання кнопки полярності маски інвертує її значення (віднімає початкове значення від 1.0).

Нарешті, у списковому полі “Поєднувати маски” ви можете вибрати опції *Ексклюзивно та інвертувати* або *Інклюзивно та інвертувати*. Кожна з цих опції еквівалентна режимам *Ексклюзивно* та *Інклюзивно* відповідно, але з останнім кроком, який інвертує отриману маску.

Типові випадки використання

Інклюзивний режим

Для цього режиму ви встановлюєте для спискового поля “Поєднувати маски” інклюзивний режим та переконуєтесь, що всі кнопки полярності всіх окремих каналів та намальованої маски встановлені на негативні (-). Початковою точкою є маска, де всі пікселі мають нульове значення (жоден піксель не вибрано). Тепер ви регулюєте повзунки параметричної маски, щоб додати все більше і більше пікселів у виділення, або ви малюєте фігури, щоб вибрати конкретні ділянки вашого зображення.

Ексклюзивний режим

У протилежному випадку ви встановлюєте списке поле “Поєднувати маски” в ексклюзивний режим і переконуєтесь, що всі кнопки полярності встановлені на позитивні (+). Початковою точкою є маска з усіма значеннями 1.0 (вибрано всі пікселі). Тепер ви регулюєте повзунки параметричної маски для виключення частин вашого зображення за необхідності або безпосередньо малюєте фігури, щоб виключити ці області.

Для вашої зручності в графічному інтерфейсі параметричних масок передбачена кнопка перемикання, яка інвертує всі полярності каналів та перемикає між інклюзивним і ексклюзивним режимами у полі “Поєднувати маски”.

Початківцям користувачам рекомендується дотримуватись двох вищезазначених випадків використання. Це означає, що вам слід заздалегідь вирішити, як ви хочете побудувати свою маску.

3.5.3.5. Уточнення маски та додаткові елементи керування

Коли маска активна, показано кілька додаткових повзунків, які дозволяють масці бути далі уточненою.

Поріг деталей

Цей елемент керування дозволяє змінити прозорість маски залежно від кількості деталей на зображенні. Використовуйте цей повзунок, щоб вибрати або ділянки з великою кількістю деталей (позитивні значення), або гладкі ділянки, в яких немає деталей (негативні значення). За замовчуванням (нуль) по суті пропускає уточнення деталей. Це переважно корисно для застосування ефектів різкості та розмиття, які ігнорують нефокусовані (“боке”) регіони, або для збільшення різкості лише розмитих частин, запобігаючи надмірному підвищення різкості регіонів у фокусі.

Примітка: Дані, що використовуються для уточнення маски деталей, беруться з етапу демозаїкізації в конвеєрі обробки, а не з входу модуля (який використовується для інших критеріїв параметричної маски). Жоден з модулів обробки після демозаїки не вплине на маску деталей, і вона недоступна для зображень, що не є raw.

Веде розтушовку

Розтушовка маски згладжує маску таким чином, що краї маски автоматично вирівнюються по краях об’єктів на зображенні. Згладжування керується або входом, або виходом модуля (перед змішуванням) і може відбуватися до або після розмиття маски, залежно від того, що вибрано у полі “Веде розтушовку”. Розтушовка особливо чутлива до вибору напрямного зображення при використанні з модулями, що змінюють контури (модулі для збільшення різкості або розмиття зображення).

- *Вихід перед розмиттям*: розтушовка керується *вихідним* зображенням модуля і відбувається *перед* розмиттям маски
- *Вхід перед розмиттям*: розтушовка керується *вхідним* зображенням модуля і відбувається *перед* розмиттям маски
- *Вихід після розмиття*: розтушовка керується *вихідним* зображенням модуля і відбувається *після* розмиття маски
- *Вхід після розмиття*: розтушовка керується *вхідним* зображенням модуля і відбувається *після* розмиття маски

Радіус розтушовки

Регулює силу ефекту розтушовки. Розтушовка найкраще працює, якщо краї маски вже приблизно збігаються з деякими контурами на направляючому зображенні. Чим більше “радіус розтушовки”, тим краще алгоритм розтушовки може вирівняти маску до більш віддалених контурів. Однак, якщо цей радіус занадто великий, розтушована маска може охопити регіони, які користувач хоче виключити. Розтушовка вимкнена, коли радіус розтушовки встановлений на 0.

Радіус розмиття

Розмиття маски створює м’який перехід між змішаними та незмішаними частинами зображення і може використовуватися для уникнення артефактів. Повзунок радіуса розмиття контролює радіус розмиття по Гаусу, нанесеного на остаточну маску змішування. Чим вищий радіус, тим сильніше розмиття (для нерозмитої маски встановіть значення 0). Розмиття маски застосовується завжди після розтушовки, якщо активовано обидва способи регулювання маски. Це дозволяє згладити будь-які гострі краї або артефакти.

Непрозорість маски

Сила ефекту модуля визначається локальною непрозорістю маски. Розтушовка та розмиття маски може зменшити непрозорість оригінальної маски. Повзунок “Непрозорість маски” дозволяє вам відрегулювати непрозорість маски для компенсації. Якщо непрозорість маски зменшується (негативні значення повзунка), менш непрозорі частини зазнають сильнішого впливу. І навпаки, якщо непрозорість маски збільшується (позитивні значення повзуна), більш непрозорі частини зазнають сильнішого впливу. Як наслідок, повністю непрозорі частини маски завжди залишаються непрозорими, а повністю прозорі частини завжди залишаються прозорими. Це робиться для того, щоб забезпечити, щоб регіони, повністю виключені з ефекту модуля або повністю включені (шляхом встановлення непрозорості маски на 0% або 100%), залишалися повністю виключеними або включеними, відповідно.

Контраст маски

Цей повзунок збільшує або зменшує контраст маски. Це дозволяє регулювати перехід між непрозорими та прозорими частинами маски.

 **Тимчасово вимкнути маску**

Іноді корисно візуалізувати ефект модуля без активної маски. Натисніть на цей значок, щоб тимчасово вимкнути маску (вибраний режим змішування та глобальна непрозорість залишаються в силі).

 **Показати маску**

Натисніть на цей значок, щоб відобразити поточну маску у вигляді жовтого накладання на чорно-білу версію зображення. Суцільно-жовтий означає непрозорість 100%; повністю видиме сіре фонове зображення (без жовтого накладання) вказує на непрозорість 0%.

Приклад: розтушовка намальованої маски



Створити намальовану маску, яка точно охоплює певний об’єкт на зображенні, може бути досить стомливо. У цьому прикладі ми хочемо посилити кольоровий контраст скульптури лева, показаної на лівому зображенні вище, не впливаючи на тло.

1. На першому зображенні вище показано початкове, незмінене зображення.

2. На другому зображенні показано приблизне виділення скульптури, створене намальованою маскою. Зауважте, що маска досить розмита і не точно відповідає контурам скульптури лева.

3. Третє зображення демонструє ефект коригування радіуса розтушовки, непрозорості маски та контрасту маски, що призводить до добре підігнаної маски без особливих зусиль. У цьому прикладі радіус розтушовки відрегульовано до 50, а для радіуса розмиття вибрано значення 5, щоб певною мірою згладити маску. Непрозорість маски та контрастність маски збільшені до 0.3 та 0.5 відповідно.

4. На останньому зображенні вище показано кінцевий результат, де покращення кольору (за допомогою модуля *Колірний контраст* обмежено лише скульптурою лева.

У цьому прикладі розтушовка маски особливо добре працює, оскільки скульптура добре відокремлена від тла не у фокусі. Виразний контур на межі скульптури направляє регулювання розтушовки маски відповідно до форми скульптури.

3.5.3.6. ШІ-маскування

Для маскування за допомогою ШІ потрібно ввімкнути функції ШІ в Налаштуваннях ШІ з активною моделлю для завдання ШІ, яке використовує конкретний інструмент маскування (для кожного інструменту нижче вказано, яке саме). Див. Огляд функцій ШІ , щоб дізнатися, що де працює.

На даний момент Darktable пропонує один інструмент маскування на основі ШІ:

Об’єкт ШІ
: Використовує завдання *mask*. Клікніть на об’єкті, щоб створити навколо нього маску; повторюйте, додаючи більше кліків, доки вона не покриє саме те, що вам потрібно. Результат векторизується в групу контурних фігур і може редагуватися, як будь-яка інша намальована фігура – див. Намальовані маски: Об’єкт ШІ для отримання детальної інформації.

3.5.3.7. Растрові маски

Як було описано в попередніх розділах, кінцевим результатом маски модуля (комбінований ефект будь-яких намальованих та параметричних масок) є растрове зображення у градаціях сірого, що представляє ступінь, до якого ефект модуля повинен застосовуватися до кожного пікселя. Це растрове зображення зберігається внутрішньо для активних модулів і може бути згодом повторно використано іншими модулями в конвеєрі обробки.

Як і у випадку з будь-якою маскою, якщо значення непрозорості для пікселя в растровій масці дорівнює нулю, вхід модуля проходить через модуль без змін. Якщо непрозорість 1.0, модуль має повний ефект. Для кожного значення від 0 до 1.0 ефект модуля застосовується пропорційно в цьому місці.

Ви можете вибрати растрову маску з поля зі списком. Растрові маски можна ідентифікувати за назвою модуля, щодо якого вони були спочатку створені.

Растрові маски також можна імпортувати із зображень, згенерованих іншими програмами – див. документацію модуля *Зовнішні растрові маски* .

Примітка: Растрові маски генеруються як частина внутрішньої обробки модуля. Після завершення обробки модуля його маска стає доступною для наступних модулів у конвеєрі обробки.

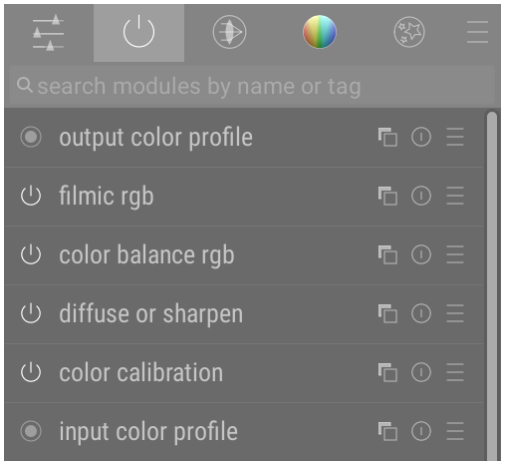
Це має два наслідки:

1. Растрові маски не можуть створюватися відключеними модулями, оскільки вони не беруть участі в конвеєрі обробки. Як тільки ви вимкнете модуль, його маска більше не доступна для використання.
2. Растрові маски передаються *далі* по конвеєру обробки після обробки в модулі – їх можуть використовувати лише модулі, які надходять пізніше в конвеєр, ніж генеруючий модуль.

3.6. Організація

3.6.1. Огляд

Модулі обробки організовані та доступні за допомогою правої панелі в темній кімнаті:



Клікніть на значки у верхній частині цієї панелі, щоб відкрити, зліва направо,

Панель швидкого доступу

Настроювана панель, що забезпечує швидкий доступ до часто використовуваних елементів управління модулями.

Активні модулі

Група, що містить модулі, які в даний час активні в конвеєрі. Клікніть правою кнопкою миші, щоб показати всі присутні в стеку історії модулі в межах групи активних модулів, незалежно від того, чи є вони насправді активними.

Групи модулів

Одна або кілька груп модулів обробки. Ці групи визначаються користувачем, але деякі групування за замовчуванням надаються як пресети.

Меню пресетів

Меню, що дозволяє отримати доступ до збережених пресетів розкладок модулів та створити власні (за допомогою опції “Керувати пресетами...”). Ви також можете безпосередньо отримати доступ до діалогового вікна “керування пресетами”, клікнувши на меню пресетів з утриманням Ctrl.

Натисніть один раз на значок групи модулів (включаючи активну групу), щоб показати лише модулі цієї групи. Натисніть вдруге, щоб показати список усіх модулів, які в даний час активні або присутні в будь-якій групі.

Ви можете керувати тим, які віджети відображатимуться на панелі швидкого доступу, а які модулі в групах модулів, клікнувши правою кнопкою миші на відповідному значку.

Пошук

Під значками груп модулів знаходиться рядок пошуку, за допомогою якого ви можете отримати доступ до будь-яких модулів обробки, незалежно від того, чи вони в даний момент в групі. Ця опція дозволяє шукати за іменем модуля, будь-яким визначеним користувачем іменем екземпляра , а також за попередньо визначеними тегами модуля (наприклад, модуль *Колірний баланс RGB* також можна шукати, використовуючи терміни “hue”, “contrast” і “vibrance”).

3.6.2. Групи модулів

Ряд заздалегідь визначених груп модулів постачаються з Darktable та можуть бути вибрані як пресети. Вони коротко описані нижче.

Усі ці пресети (за винятком *Модулі: застарілі* та *Лише пошук*) також включають панель швидкого доступу. Усі крім групи *Модулі: застарілі* включають рядок пошуку.

Модулі: всі

Цей пресет містить усі модулі, відсортовані відповідно до традиційного групування модулів, що використовувалось до Darktable 3.4, наступним чином:

Базові модулі

Мінімальний набір модулів, як правило, необхідний для відтворення презентабельного зображення.

Тонування

Інші модулі, що стосуються рівнів тону та контрасту.

Колір

Модулі, пов’язані з грейдингом кольорів та колірними профілями.

Корекція

Модулі, пов’язані з виправленням таких проблем, як спотворення оптики, шум сенсора, недостатня різкість тощо.

Спеціальні ефекти

Модулі “спеціальних ефектів”, такі як Світіння, Дифузія/різкість тощо.

“Робочий процес: на основі сцен” та “Робочий процес: на основі відображення”

Ці пресети визначають групи модулів, що мають стосунок до робочих процесів на основі сцен та на основі відображення , розсортовані по групах, як показано нижче:

Базові модулі

Основний набір модулів для регулювання обрізання/орієнтації, налаштування експозиції, а також застосування тональних відображень та контрасту відповідно до робочого процесу.

Колір

Модулі, що стосуються грейдингу кольорів та насиченості кольорів.

Корекція

Модулі, що стосуються виправлення проблем, пов’язаних із спотвореннями оптики, шумом сенсора, недостатньою різкістю, необхідністю ретушування тощо.

Спеціальні ефекти

Модулі “спеціальних ефектів”, такі як Водяний знак, Обрамлення, Віньєтування тощо.

Робочий процес: початківець

Цей пресет забезпечує мінімальний набір модулів, орієнтованих як відправна точка для початківців. Новачкам рекомендується починати з копіювання цього мінімального пресету та додавати до нього, коли вони отримують досвід роботи з іншими модулями.

Базові модулі

Базовий набір модулів для регулювання кадрування/орієнтації, регулювання експозиції та застосування основного відображення тону.

Кольорокорекція

Модулі, що стосуються творчого тонування та грейдингу кольорів.

Спеціальні ефекти

Модулі “спеціальних ефектів”, такі як Ретуш, Різкість, Водяний знак тощо.

Лише пошук

Цей пресет не включає жодних груп модулів. Доступ до модулів можливий лише за допомогою функції пошуку.

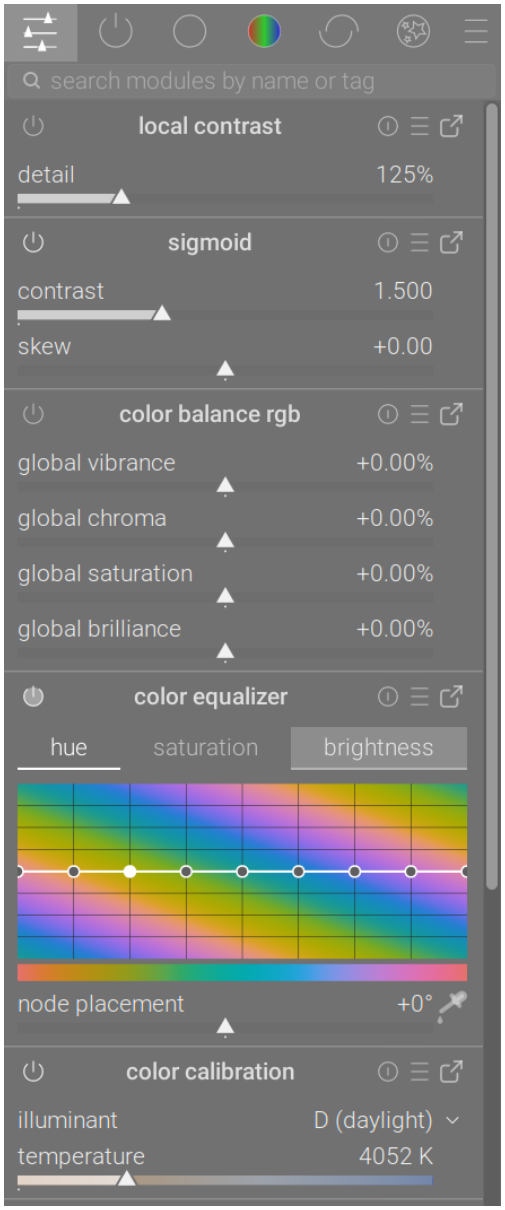
Модулі: застарілі

Цей пресет містить список застарілих модулів. Це єдиний спосіб отримати доступ до застарілих модулів для нових редагувань, але майте на увазі, що ці модулі будуть видалені для нових редагувань у наступному випуску Darktable. Цю групу не можна дублювати, а модулі всередині неї не можна додавати до створених користувачами груп.

Примітка: Застарілі модулі призначаються до цієї групи лише тимчасово, щоб забезпечити плавний перехід до їх заміни. Після закінчення періоду застарівання (зазвичай один рік) ці модулі більше не можна використовувати для нових редагувань і їх видаляють з цієї групи. Якщо група потім спорожніє, вона більше не відображатиметься у списку пресетів.

3.6.3. Панель швидкого доступу

Панель швидкого доступу дозволяє отримувати доступ до віджетів з багатьох модулів обробки в одному місці.


search modules by name or tag
local contrast
detail
125%
sigmoid
contrast
1.500
skew
+0.00
color balance rgb
global vibrance
+0.00%
global chroma
+0.00%
global saturation
+0.00%
global brilliance
+0.00%
color equalizer
hue
saturation
brightness
node placement
+0°
color calibration
illuminant
D (daylight)
temperature
4052 K

Початковий набір модулів (і віджетів) на панелі визначається налаштуванням *Автозастосування замовчувань робочого процесу* у налаштуваннях обробки .

Ви можете додавати або видаляти віджети на панелі за допомогою:

- кліку правою кнопкою миші на значку .
- кліку правою кнопкою миші на імені модуля.
- використання екрана Керування розкладкою модулів .
- кліку з утриманням Ctrl на віджеті в модулі обробки в режимі візуального зіставлення прискорювачів .

Клікніть на значок ліворуч від імені модуля, щоб увімкнути/вимкнути модуль.

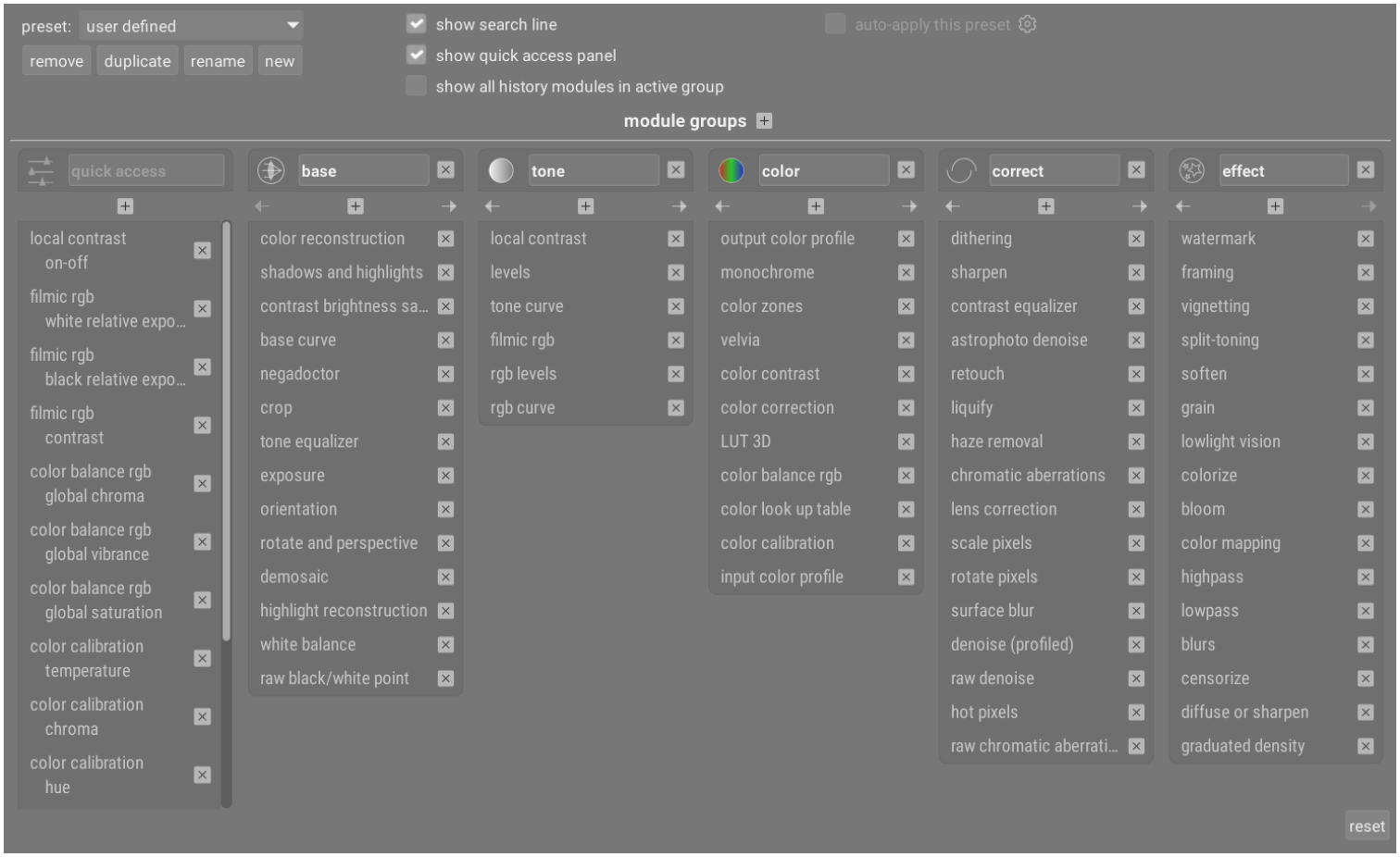
Значки праворуч від імені модуля можна використовувати для:

- скидання стану модуля до початкового стану.
- відкриття меню пресетів модуля.
- відкриття повної версії модуля.

Якщо в будь-якому модулі увімкнено кілька екземплярів , ви більше не зможете керувати віджетами цього модуля через панель швидкого доступу, і вам доведеться використовувати повний інтерфейс модуля.

3.6.4. Керування розкладкою модулів

Керує групуванням модулів обробки та панеллю швидкого доступу.



До цього екрана можна отримати доступ з меню *пресетів* поруч із вікном пошуку модуля або значками груп модулів (під модулем гістограм в режимі темної кімнати). Клікніть на цьому меню з утриманням Ctrl, щоб безпосередньо відкрити цей екран.

Налаштування автоматично зберігаються при виході з цього екрана. Клікніть *Скинути*, щоб скасувати будь-які зміни, внесені в поточному сеансі редагування.

Елементи керування модулем

Глобальні елементи керування

Наступні глобальні елементи керування доступні у верхній панелі екрана.

Пресет
Вибрати наявний пресет групування модулів.

Вилучити
Видалити поточний пресет (лише визначені користувачем пресети).

Зняти копію
Дублювати поточний пресет з новим іменем. У наведеному вище прикладі показано новий пресет з іменем “user defined”, який було створено шляхом дублювання пресету “modules: default”.

Перейменувати
Перейменувати поточний пресет (лише визначені користувачем пресети). Клікніть правою кнопкою миші, щоб відкрити меню, за допомогою якого можна копіювати, вставити, вибрати все, видалити вибране або вставити смайлик).

Новий
Створити новий пресет, що містить мінімальний список модулів.

Показувати рядок пошуку
Вибрати, чи відображати рядок пошуку під значками груп модулів

Показати панель швидкого доступу
Вибрати, чи відображати панель швидкого доступу. Якщо встановити цей прапорець, нижче з’явиться новий блок керування, який дозволить вам додавати або видаляти віджети.

Показати всі модулі історії в активній групі
Виберіть цей параметр, щоб показати всі модулі, які присутні в стеку історії в активній групі, незалежно від того, чи є вони насправді активними.

Автозастосувати цей пресет
Пресети групування модулів можуть бути застосовані автоматично залежно від типу зображення, яке обробляється. Прапорець вказує, чи на даний момент цей пресет має правила автоматичного застосування. Клікніть на значок шестірні, щоб змінити налаштування автоматичного застосування. Докладніше див. у розділі Пресети .

Групи модулів

Нижня панель екрана дозволяє внести зміни в панель швидкого доступу та групи модулів для вибраного пресету (лише визначені користувачем пресети).

Додати групу
Натисніть на знак + біля мітки “Групи модулів”, щоб додати нову групу.

Видалити групу
Видаліть групу, натиснувши кнопку X поруч із назвою групи.

Додати модуль/віджет
Додайте модуль до групи або віджет до панелі швидкого доступу, натиснувши на знак + під назвою групи. Виберіть необхідний модуль/віджет із відображеного списку.

Видалити модуль/віджет
Видаліть модуль із групи або віджет із панелі швидкого доступу, натиснувши на X біля назви модуля/віджета.

Змінити значок групи
Змініть значок, призначений групі, натиснувши на наявний значок групи та вибравши новий зі списку, що відображається.

Змінити порядок груп

Змініть порядок відображення груп, натискаючи на кнопки < та > під іменами груп.

Перейменувати групу

Перейменуйте групу модулів, натиснувши на ім’я групи та набравши текст. Клікніть правою кнопкою миші, щоб відкрити меню, за допомогою якого можна копіювати, вставити, вибрати все, видалити вибране або вставити смайлик).

4. Керування камерою

4.1. Огляд

Режим керування камерою дозволяє робити знімки безпосередньо в Darktable із підключеної камери.

Щоб скористатися режимом керування, спочатку потрібно підключити камеру до ПК за допомогою кабелю USB. Ваш комп’ютер може попросити змонтувати або переглянути підключену камеру. *Не монтуйте та не переглядайте камеру*. Якщо ваша камера монтується або переглядається автоматично, вам потрібно буде “розмонтувати/витягти” (“unmount/eject”) камеру, перш ніж Darktable зможе отримати до неї доступ. Це розблокує камеру, щоб Darktable міг взяти її під свій контроль. Потім Darktable знову заблокує камеру, щоб її не могли використовувати інші програми.

Після підключення USB-кабелю перейдіть до модуля Імпорт у режимі Світлового столу . Якщо ваша камера доступна для використання, у модулі імпортування повинен з’явитися новий розділ, що містить назву вашої камери та кнопку “Змонтувати камеру”. Натисніть цю кнопку, щоб підключити камеру, і з’являться три додаткові кнопки: “Копіювати й імпортувати з камери”, “Дистанційна зйомка” та “Розмонтувати камеру”. Клікніть на “Дистанційна зйомка”, щоб увійти до режиму керування камерою. Закінчивши, натисніть кнопку “Розмонтувати камеру”, перш ніж фізично від’єднувати її.

Darktable використовує gphoto2 для взаємодії з вашою камерою. Якщо у вас виникають проблеми з пошуком підключеної камери, як описано вище, перегляньте розділ Вирішення проблем у цій главі, щоб переконатися, що ваша камера підтримує зовнішнє керування.

В центральній панелі зображення показуються коли ви робите знімок. Ви можете захопити зображення, використовуючи інтерфейс Darktable або вручну зробивши знімок за допомогою камери. Якщо ви використовуєте Live View, зображення показуватиметься в центральній панелі Darktable.

При вході до режиму керування камерою буде створено “плівку” з тією ж структурою, що визначена для імпорту з камери (див. Налаштування > Імпорт > Опції сеансу).

Якщо ви хочете згрупувати свої знімки в різні плівки, вам слід використовувати модуль Сеанс на правій панелі, щоб встановити інший код завдання. Після введення нового імені та натискання клавіші Enter буде створено нову плівку, а знімки будуть додані до цієї нової плівки.

Darktable надає деякі корисні інструменти для налаштування захоплення зображення в інтерфейсі користувача. Ви можете налаштувати зйомку таймлапсів, брекетинг для HDR і навіть послідовну зйомку знімків з брекетингом. Для отримання додаткової інформації прочитайте документацію щодо налаштування камери та приклади далі в цьому розділі.

4.2. Розкладка режиму камери

Ліва панель

Інформація про зображення
Відображення інформації про зображення.

Права панель

Зверху вниз:

Гістограми
Графічне представлення рівнів світла та кольорів поточного зображення. За бажанням цей модуль можна перемістити на ліву панель (див. Налаштування > Різне > Положення модуля гістограм).

Сеанс
Налаштування сеансу.

Live view
Налаштування “Live view” (перегляду в режимі реального часу).

Налаштування камери
Налаштування камери.
Редактор метаданих
Редагування метаданих для вибраних зображень.
Теги
Позначити вибрані зображення тегами.

Нижня панель

Зліва направо:

Рейтинги в зірках
Застосувати оцінки до зображень.
Кольорові позначки
Застосовувати кольорові позначки до зображень.

4.3. Приклади

У наступних розділах показані два типових варіанти використання для режиму керування камерою.

Студійне налаштування з екраном

Це досить поширений випадок використання. У вас налаштована студія та об’єкт, камера підключена до комп’ютера, а режим керування камерою активний в Darktable. Ви працюєте з камерою та робите фотографії. Коли завгодно, ви можете переглядати зображення безпосередньо на моніторі комп’ютера, замість використання дисплея камери.

Цей робочий процес є ефективним і результативним, оскільки ви можете негайно переглянути свої знімки, а не чекати, поки після зйомки всі підуть. Якщо ви знімаєте з моделлю, це чудовий спосіб попереднього перегляду знімків із клієнтом, замість того, щоб возитися з камерою.

Робота в режимі камери може заощадити ваш час. Встановіть ім’я сеансу , знімайте свої зображення, і вони будуть збережені у правильній “плівці” сеансу для зручного перегляду на місці.

Зйомка таймлапсів

Таймлапс – це відеокліп, що складається із зображень, зроблених у часовій послідовності. Типовий приклад – послідовність знімків міського пейзажу, щоб зафіксувати рух хмар та дорожній рух тощо.

Щоб налаштувати таку зйомку, створіть новий сеанс . Тепер вирішіть, чи хочете ви знімати в ручному чи автоматичному режимі. Рекомендується використовувати автоматичний режим лише в тих ситуаціях, коли навколишнє освітлення суттєво змінюватиметься під час зйомки, наприклад, під час зйомки протягом 24 годин.

Модуль Налаштування камери може бути використаний для визначення затримки (кількості секунд між знімками) та послідовності (кількості зображень для зйомки) вашого таймлапсу.

Щоб розпочати таймлапс, натисніть кнопку зйомки на тій же панелі та спостерігайте, як Стрічка знімків заповнюється зображеннями. Останнє зняте зображення завжди показується в центральній панелі.

Збереження зображень на камері та комп’ютері

За замовчуванням фреймворк gphoto2 (Darktable використовує його в функції керування камерою) лише завантажуватиме зображення на ваш комп’ютер і не зберігатиме їх на карті пам’яті камери. Цей параметр можна змінити за межами Darktable за допомогою інтерфейсу командного рядка gphoto2. Однак є випадки, коли цей метод не працює, оскільки він вимагає від Darktable використання того самого файлу конфігурації, що й інструмент командного рядка gphoto2. Зокрема, якщо Darktable або gphoto2 встановлено в пісочниці або контейнері, який приховує налаштування облікового запису користувача, ви можете зіткнутися з цією проблемою (наприклад, із пакетами в форматі snap тощо).

Щоб зберегти зроблені зображення на карті пам’яті камери, підключіть камеру до комп’ютера для сеансу дистанційного керування, але закрийте Darktable. Введіть `gphoto2 --set-config capturetarget=1` у командному рядку. Якщо ця команда виконана успішно, знову запустіть Darktable. Після цього зображення мають зберігатися (дублюватися) на карті пам’яті камери під час зйомки в режимі дистанційного керування.

4.4. Вирішення проблем

За допомогою цього посібника з усунення несправностей можна перевірити, чи можна використовувати вашу камеру в режимі керування. Це робиться за допомогою того самого інструменту (gphoto2), який Darktable використовує для взаємодії з камерою.

Перш ніж почати, спочатку потрібно знайти ім’я порту камери. Зазвичай порту “`usb:`” достатньо, тому він і використовується в наступному посібнику.

Ваша камера виявлена?

Наступна команда підтвердить, що ваша камера підключена до комп’ютера та виявлена gphoto2.

```
env LANG=C gphoto2 --auto-detect
```

Перевірити можливості драйвера камери

Виконайте наступну команду та переконайтесь, що здатність “capture choices” підтримує “Image”, а підтримка конфігурації – “yes” – Darktable перевірить ці дві здатності, щоб вирішити, чи показувати кнопку “Дистанційна зйомка”.

```
env LANG=C gphoto2 --port usb: --abilities
```

Дистанційна зйомка

Цей крок підтвердить, що камерою можна керувати дистанційно – тобто, що вона може захопити зображення, завантажити його на ваш комп’ютер і відобразити в Darktable.

```
env LANG=C gphoto2 --port usb: --capture-image-and-download
```

Прив’язана зйомка

Цей останній крок перевіряє, чи підтримує ваша камера “події”, які активно використовує Darktable. Запуск цієї команди змусить процес gphoto2 чекати на подію захоплення зображення, яку потрібно вручну активувати на камері. У разі успіху зображення буде завантажено на ваш комп’ютер.

```
env LANG=C gphoto2 --port usb: --capture-tethered
```

Що тепер?

Якщо будь-який із наведених вище кроків був невдалим, є проблеми з конкретною камерою та драйвером. Будь-ласка, створіть issue на сторінці gphoto2 на GitHub . Додайте наступні аргументи до невдалої команди для кращої підтримки та приєднайте дані журналу до вашої проблеми:

```
--debug --debug-file gphoto2_debug.log
```

Якщо ви успішно пройшли всі вищезазначені тести, ваша камера, ймовірно, підтримується Darktable. Якщо ці тести були успішними, але ви тим не менше натрапили на проблему в Darktable, надішліть проблему на сторінку Darktable на GitHub . Будь ласка, приєднайте дані журналу з наведених вище команд та дані журналу, створені запуском Darktable за допомогою такої команди:

```
darktable -d camctl 2>&1 >camctl.log
```

5. Мапа

5.1. Огляд

Режим мапи дозволяє побачити, де були зроблені ваші зображення, а також додати інформацію про місця до зображень, що не мають геотегів.

Режим мапи показує карту світу із зображеннями у поточній колекції , прикріпленими до їх геокоординат (якщо вони доступні). Для цього потрібно, щоб зображення були позначені інформацією про місцезнаходження. Деякі новіші камери, включаючи смартфони, вже оснащені приймачами GPS. Іншим камерам для цього може знадобитися додаткове обладнання GPS.

Навіть якщо ваша камера не підтримує цю функцію, існує альтернативний метод – Darktable може шукати відповідність дати/часу Exif на ваших зображеннях з окремим файлом відстеження координат GPX, створеним GPS-трекером, який фіксував ваші переміщення. GPS-трекери можна придбати як самостійні портативні пристрої або встановити додаток GPS-трекера на свій смартфон. Позначення місцеположення за допомогою даних GPS-відстеження можна здійснити за допомогою модуля Геотегування в режимах Світлового столу та Мапи.

Центральна панель мапи

В центральній панелі режиму Мапи ви побачите карту світу.

Дані мап беруться з відкритих джерел мап в Інтернеті. Таким чином, нові картографічні дані доступні лише в тому випадку, якщо ви підключені до Інтернету – Darktable зберігає кеш раніше завантажених картографічних даних.

Ви можете переміщатися по мапі за допомогою миші. Клікніть лівою кнопкою миші та перетягніть, щоб перемістити карту. Використовуйте коліщатко прокрутки для збільшення та зменшення масштабу.

На екрані доступні елементи керування та дисплеї, які допоможуть вам в навігації. Область навігації розташована у верхньому лівому куті мапи – використовуйте її як альтернативу перетягуванню та прокрутці миші. Масштаб карти відображається внизу зліва. У нижньому правому куті ви можете побачити географічні координати центру мапи.

Зображення, які вже мають атрибути геолокації у своїх метаданих, відображаються на карті у вигляді невеликих значків. Зображення, розташовані близько одне до одного, групуються, а в нижньому лівому куті відображається кількість згрупованих зображень.

Для того, щоб присвоїти географічні координати зображенню, активуйте стрічку знімків на нижній панелі (натисніть Ctrl+F). Ви можете призначити географічне розташування зображенню, перетягнувши значок зображення із стрічки знімків та розташувавши його на мапі – Darktable запише нове розташування (широту та довготу) як частину метаданих зображення. Ці дані будуть включені до експортованих зображень.

Для того, щоб видалити дані про місцезнаходження із зображення, просто перетягніть його з мапи і опустіть на стрічку знімків.

Зображення, близькі один до одного, згруповані в єдину групу зображень. Ви можете використовувати модуль Налаштування мапи для керування групуванням за необхідності. Число, яке відображається внизу ліворуч від мініатюри, це кількість зображень всередині групи. Біле число означає, що всі зображення в групі знаходяться точно в одному місці, тоді як жовте число означає різні місця. Використовуйте коліщатко прокрутки миші під час наведення курсора на групу зображень, щоб прокрутити мініатюри зображень у цій групі.

Як правило, зображення в центральній панелі мапи мають чорні рамки. Якщо зображення вибрано на стрічці знімків, тоді відповідне зображення на мапі буде виділено білою рамкою.

Клікніть і перетягніть, щоб коригувати розташування зображення. Клікніть з утриманням Shift, щоб перемістити повну групу зображень.

Ліва та права панелі забезпечують додаткові елементи керування (див. Розкладка режиму мапи).

Скасувати/повторити

Darktable записує всі переміщення зображення в режимі мапи. Можна скасувати або повторити такі зміни, щоб відновити попередній стан. Зверніть увагу, що ця можливість скасування/повтору необмежена під час переміщення зображень, але вона скидається кожного разу, коли ви залишаєте режим мапи.

Натисніть Ctrl+Z, щоб скасувати останню модифікацію і Ctrl+Y, щоб відновити останню скасовану модифікацію (якщо така є).

5.2. Розкладка режиму Мапи

Ліва панель

Ці модулі ідентичні модулям режиму Світлового столу. Зверху вниз:

Колекції
Фільтрування списку зображень, що відображаються в режимі мапи.

Недавно використані колекції
Перегляд недавно використаних колекцій зображень.

Інформація про зображення
Відображення інформації про зображення.

Права панель

Тут ви знайдете модулі, специфічні для режиму мапи. Зверху вниз:

Пошук на мапі
Пошук місця на мапі.

Місця
Керування ієрархічним списком тегів розташування та відповідних регіонів на мапі.

Налаштування мапи
Вибір постачальника мап і налаштування різних параметрів відображення мапи.

Теги
Позначити вибрані зображення тегами.

Геотегування
Застосування даних треків GPX до вибраних зображень.

Нижня панель

Стрічка знімків
Перетягування зображень зі стрічки знімків на мапу, як описано в огляді мапи .

6. Слайд-шоу

6.1. Огляд

Режим слайд-шоу дозволяє переглянути слайд-шоу вашої поточної колекції з відповідними правилами фільтрації та застосованим порядком сортування.

Щоб дізнатись більше про те, як визначити правила створення колекцій та фільтрації, див. розділ про колекції . Виберіть критерії сортування та порядок сортування зображень на верхній панелі .

У наступному розділі наведено докладнішу інформацію про використання режиму слайд-шоу.

6.2. Використання

Режим слайд-шоу все ще перебуває на початковій стадії розробки з лише базовим набором функцій.

Якщо вам не потрібен режим автоматичного просування, ви можете натомість скористатися липким режимом попереднього перегляду .

пробіл	запуск і зупинка режиму автоматичного просування, який автоматично перемикається до наступних зображень кожні п’ять секунд за замовчуванням.
ESC	вихід із режиму слайд-шоу і повернення до режиму перегляду.
+ або стрілка вгору	збільшення затримки між зображеннями.
- або стрілка вниз	зменшення затримки між зображеннями.
лівий клік або стрілка вправо або правий shift	перехід до наступного зображення колекції.
правий клік або стрілка вліво або лівий shift	перехід до попереднього зображення колекції.

Підказка: Щоб у повній мірі скористатися розміром екрана, переведіть Darktable у повноекранний режим, натиснувши F11, і приховайте елементи приховування панелей, натиснувши клавішу B.

---

7. Друк

7.1. Огляд

Цей режим дозволяє надрукувати ваші зображення. Оскільки друк є непростим процесом, слід взяти до уваги багато технічних аспектів.

Після вибору зображення в режимі Світлового столу ви можете перейти до модуля Налаштування друку , щоб налаштувати параметри принтера та розпочати друк.

Цей модуль підтримує профіль ICC принтера, який певною мірою є обов’язковим, якщо ви хочете отримати високоякісний друк, близький до зображення, що відображається на екрані.

Важливо зазначити, що профілі ICC, надані виробниками паперу та/або принтерів, не можуть використовуватися в GNU/Linux, оскільки вони залежать від драйвера принтера. У Linux і macOS модуль друку Darktable використовує CUPS і для цього драйвера немає доступних профілів ICC.

У Windows ICC-профілі від виробників паперу, що стосуються певного паперу, повинні працювати належним чином. Завжди виконуйте пробний друк, щоб переконатися, що результат відповідає очікуванням.

7.2. Розкладка режиму друку

У центральній області відображається макет зображення на папері (біла область). Деякі сірі межі можуть відображатися навколо зображення, щоб представляти область для друку (сторінка мінус межі), не заповнену зображенням.

Стрічка знімків під зображенням дозволяє вам вибрати більше зображень.

Накладання

Коли курсор миші наведено на обмежувальну рамку зображення, його ширина та висота відображаються зверху та зліва відповідно. Поля між обмежувальною рамкою та краєм сторінки позначаються поруч із пунктирними лініями, що виходять з кожного боку обмежувальної рамки. Усі вимірювання відображаються в одиницях, вибраних у модулі налаштувань друку.

Зображення вставляються уздовж одного виміру їхньої рамки, якщо вони не відповідають співвідношенням сторін рамки. Тому накладені вимірювання полів слід використовувати лише для розуміння меж макета, а не фактичного надрукованого розміру зображення.

Ліва панель

Колекції
Фільтрація списку зображень, що показуються на Світловому столі.

Інформація про зображення
Показ інформації про зображення

Права панель

Налаштування друку
Налаштування параметрів друку та ініціювання друку.

Нижня панель

Стрічка знімків
Виберіть зі стрічки знімки для друку.

8. Довідка про модулі

8.1. Огляд

Модулі в цьому довідковому розділі розбиті на два різні типи:

Модулі обробки
: Модулі обробки використовуються виключно в темній кімнаті. Кожен модуль виконує операцію обробки зображення перед передачею його результату наступному модулю для подальшої обробки. Разом ця послідовність кроків обробки утворює конвеєр .

  Модулі обробки мають розділ *Технічна інформація*, який містить короткий опис модуля (інформацію також можна побачити у вигляді підказки при наведенні курсора на назву модуля). Відображається така інформація:

  - короткий опис призначення модуля
  - вказівка на тип призначення (наприклад, коригувальний або креативний)
  - колірний простір обробки (наприклад, нелінійний, Lab)
  - інформація про вхідні та вихідні дані:
    - колірний простір (наприклад, лінійний, RGB)
    - робочий процес на основі відображення чи на основі сцен

Сервісні модулі
: Сервісні модулі можуть використовуватися в будь-якому режимі Darktable. Вони не беруть безпосередньої участі в обробці пікселів зображення, але виконують інші допоміжні функції (керування метаданими та тегами зображення, редагування історії, зміна порядку модулів у конвеєрі, миттєві знімки та дублікати, експорт зображень тощо).

Ці два типи модулів мають кілька спільних аспектів, описаних нижче.

Заголовок модуля

Кожен модуль має заголовок зверху, який зазвичай складається з наступних елементів:

Ім’я модуля
: Клікніть на імені, щоб розгорнути або згорнути решту модуля та показати/приховати його елементи керування.

Кнопка скидання параметрів
: Це зазвичай відображається праворуч від імені модуля і використовується для скидання стану модуля у початковий стан.

Меню пресетів
: Це зазвичай з’являється в крайньому правому кутку заголовка модуля. Меню пресетів переважно використовується в модулях обробки, але багато сервісних модулів дозволяють також визначати пресети. Ви також можете отримати доступ до цього меню, клікнувши правою кнопкою миші в будь-якому місці заголовка модуля.

Модулі обробки містять додаткові елементи у своєму заголовку модуля, як це описано в розділі Заголовок модуля обробки .

Зміна розміру модуля

Сервісні модулі

Деякі сервісні модулі містять списки інформації, які можуть зростати зі збільшенням кількості записів. Можна збільшити або зменшити максимальну кількість записів, які можуть відображатися перед додаванням смуги прокрутки. Щоб змінити максимальну кількість записів, наведіть курсор на запис у списку та утримуйте Shift+Alt, прокручуючи колесо миші. Якщо список наразі містить більше записів, ніж цей максимум, з’явиться смуга прокрутки, щоб ви могли отримати доступ до прихованих записів. Крім того, ви можете клікнути та перетягнути нижню частину прокручуваної області за допомогою миші.

Примітка: Неможливо розширити ці області понад кількість записів, які наразі відображено. Якщо ви спробуєте зробити це за допомогою прокрутки з утриманням Shift+Alt, максимальна кількість записів *збільшиться* і з’явиться тимчасове повідомлення про новий максимум. Однак розмір самого модуля не буде змінено, якщо його вміст не перевищить цей максимум.

Модулі обробки

Деякі модулі обробки містять намальовані графічні елементи, які можуть займати занадто багато або занадто мало місця на екрані залежно від ширини бічних панелей. Як правило, для цих областей малювання пропонується співвідношення сторін 16:9 і їх можна аналогічно змінити, наводячи курсор на них та утримуючи Ctrl під час прокрутки.

Видимість та впорядкування

Сервісні модулі

Клікніть правою кнопкою миші на бічній панелі (поза межами будь-якого модуля), щоб переглянути список доступних сервісних модулів та перемкнути їх видимість. Перетягніть модуль, щоб змінити його положення. Виберіть Налаштування > Загальні > Скинути панелі до стану за замовчуванням , щоб скинути до значень за замовчуванням.

Модулі обробки

Будь ласка, дивіться Керування розкладкою модулів для отримання інформації про те, як організувати модулі обробки. Зверніть увагу, що ви не можете змінити їх порядок, не змінивши спосіб обробки зображення. Дивіться Конвеєр обробки та порядок модулів для отримання додаткової інформації.

8.2. Модулі обробки

8.2.1. AgX

Технічна інформація

Опис
Застосовує криву тонального відображення. Натхненний тоновим відображенням AgX у Blender.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Трансформує кольори та тональний діапазон зображення для дисплея.

Головною інновацією модуля AgX є вдосконалений метод обробки кольорів, який забезпечує природний та плівковий вигляд, запобігаючи артефактам перенасичення, типовим для простих методів тонального відображення. Він походить від однойменного перетворення для дисплея, яке використовується в 3D-моделері Blender Т. Дж. Соботкою, Eary_Chow, Сакарі Капаненом та іншими.

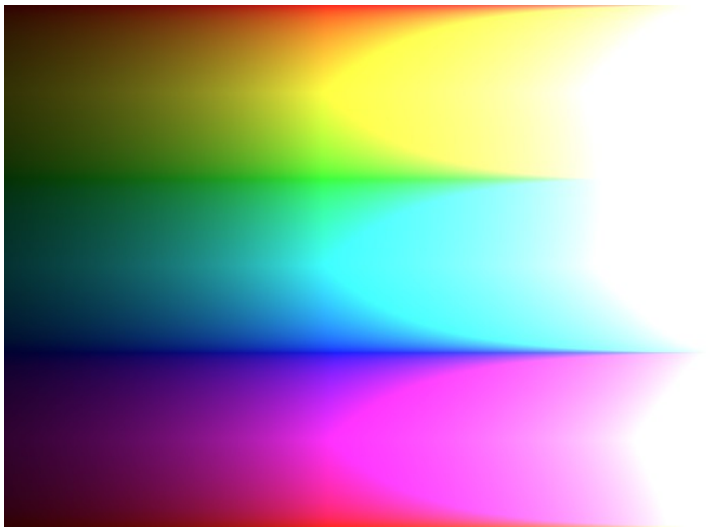
Модулі, розміщені перед *AgX* в конвеєрі, працюють у просторі на основі сцен . Модулі після *AgX* працюють у просторі на основі відображення .

Ви можете автоматично ввімкнути *AgX* для нових зображень, встановивши значення Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу на “на основі сцен (AgX)”.

Основні кольори

“Основні кольори” є визначальною рисою AgX та основою того, як він обробляє колір. Вони визначають основний колірний вигляд зображення *до* застосування кривої тонального відображення. Для отримання точних визначень колірних термінів, що використовуються в цьому розділі, будь ласка, зверніться до *Виміри кольору Darktable* .

Основна проблема вміщення широкого динамічного діапазону сцени у вужчий діапазон дисплея полягає в управлінні кольором по всій тональній шкалі. Без тонального відображення переходи були б різкими та призводили б до спотворень кольорів:



Проста крива для кожного каналу часто призводить до того, що кольорові об’єкти змінюють свої кольори на чисті, неприродні на вигляд первинні (основні) або вторинні, коли змінюється їхня інтенсивність – ефект, який іноді називають “Відомі шість кольорів” (Notorious 6):



Елементи керування основними кольорами в *AgX* запобігають цьому, створюючи власний колірний простір для тональної кривої. Коригуючи основні кольори *перед* застосуванням кривої, *AgX* створює більш плавний “шлях до білого”, дозволяючи кольорам знебарвлюватися та змінювати відтінок таким чином, щоб це виглядало більш природно та правдоподібно. Цей процес впливає на передачу кольору в усьому тональному діапазоні, створюючи цілісне кінцеве зображення:



Використання

Будь ласка, зверніть увагу на наведені нижче вказівки, якщо ви використовуєте цей модуль у своєму робочому процесі:

Використовуйте лише один тональний відображувач

AgX — це тональний відображувач ; зазвичай для зображення ввімкнено рівно один такий інструмент.

Спочатку налаштуйте середні тони

За замовчуванням модуль зберігає середньо-сірий. Перш ніж використовувати *AgX*, слід спочатку скористатися модулем *Експозиція* , щоб налаштувати середні тони на свій смак.

Рекомендований робочий процес для використання цього модуля наведено в кінці цієї сторінки.

Елементи керування модулем

Елементи керування модулем поділені на три категорії:

- Елементи керування тональним відображенням (вхідний діапазон та крива)
- Коригування після тонального відображення (“Крива”)
- Елементи керування, пов’язані з кольором (основні кольори)

У документації до цього модуля будуть посилання на інші засоби відображення тонів, а саме *Filmic RGB* та *Сигмоїда* . Це зроблено для підтримки користувачів, які вже знайомі з цими модулями, проте знайомство з ними не є обов’язковим для використання *AgX*.

Через складну природу цього модуля, пов’язані елементи керування згруповані разом у розділах, що розгортаються, а самі елементи керування розподілені на двох вкладках.

Вкладка налаштувань

Вкладка налаштувань містить найчастіше використовувані елементи керування.

Вхідний діапазон експозиції

У цьому розділі надаються елементи керування, подібні до тих, що є в модулі *Filmic RGB*, що дозволяють налаштовувати точки чорного та білого. Вибраний діапазон експозиції потім буде спроектовано в діапазон [0, 1] за допомогою логарифмічного перетворення. Це означає, що кожен стоп динамічного діапазону (1 EV) відповідає рівній відстані вздовж горизонтальної осі кривої. Середньо-сіра точка розташована пропорційно на цій осі між вибраними екстремумами. Після цієї початкової проекції дані будуть додатково оброблені кривою (нижче).

Відносна експозиція білого

Встановлює точку білого. Будь-яке значення вище цього буде обрізано до 1. Використовуйте піпетку, щоб автоматично встановити це значення.

Відносна експозиція чорного

Встановлює точку чорного. Будь-яке значення нижче цього буде обрізано до 0. Використовуйте піпетку, щоб автоматично встановити це значення.

Масштабування динамічного діапазону

Застосовує запас безпеки під час використання піпеток для вибору відносної експозиції білого та чорного.

Автоналаштування рівнів

Виберіть значок піпетки автоналаштування, щоб одночасно встановити відносну експозицію для білого та чорного кольорів (те саме, що й натискання на обидві піпетки вище).

Кнопка *зчитування експозиції* (значок камери) не аналізує вміст зображення, як це роблять піпетки. Натомість вона оцінює відносну експозицію чорного та білого на основі налаштувань модуля *Експозиція* . Якщо є кілька екземплярів модуля *Експозиція*, кнопка зчитуватиме налаштування з першого ввімкненого, немаскованого екземпляра. Якщо всі екземпляри масковані, буде використано перший екземпляр.

Використання кнопки має сенс лише тоді, коли на вхідні дані *AgX* фактично впливає модуль експозиції, тобто якщо модуль *Експозиція* знаходиться перед *AgX* у конвеєрі (що зазвичай буває). Це дозволяє враховувати будь-яку компенсацію експозиції в камері, збереження світлих ділянок в камері (якщо підтримується Darktable) та ручні налаштування. Механізм подібний до того, що використовується у *Filmic RGB*, але не застосовується автоматично.

Основні параметри кривої

У наступному обговоренні частини тональної кривої визначені таким чином:

- *Опорна точка* – це точка на кривій, навколо якої регулюється контрастність (точка найвищого контрасту)
- *Верхня частина кривої* – це верхній вигин кривої (світлі ділянки); англійською мовою його часто називають shoulder (“плече”)
- *Нижня частина кривої* – це нижній вигин кривої (тіні); англійською мовою його часто називають toe (“палець ноги”)
- *Контраст* – це нахил кривої (крутіша крива = вищий контраст)

Якщо ви не розумієте ці терміни з визначень, може бути корисним показати криву під час налаштування відповідних елементів керування та спостерігати за ефектом.

Відносна експозиція опорної точки

Встановлює вхідне значення опорної точки (точки в тональному діапазоні, де контрастність буде найвищою) в EV відносно середньо-сірого. Оскільки контраст найвищий навколо опорної точки, цей повзунок дозволяє вибрати, яка частина вхідного тонального діапазону повинна мати найбільший контраст. Відповідна піпетка налаштовує лише цей повзунок, але не *цільовий вихід опорної точки* (нижче). Ви можете спокуситися використати його як елемент керування яскравістю (переміщення опорної точки в бік чорного, не змінюючи її вихідне значення, зробить зображення яскравішим, тоді як переміщення в бік білого затемнить зображення), але *цільовий вихід опорної точки* краще підходить для цього, оскільки він безпосередньо впливає на яскравість, не змінюючи точку найвищого контрасту.

Під час налаштування значень *відносної експозиції чорного/білого*, *відносна експозиція опорної точки* буде підтримуватися якомога довше. Це призведе до її переміщення вздовж осі X, оскільки збережена величина – це значення експозиції *відносно середньо-сірого*, а її положення на осі X залежить від кінцевих точок цієї осі (значення відносної експозиції чорного та білого). Якщо налаштування призведе до того, що вхід опорної точки вийде за межі експозиції, він буде примусово поміщений у доступний діапазон.

Цільовий вихід опорної точки

Встановлює лінійне значення цільового виходу для тону, вибраного входом опорної точки. Значення вказується на осі “Y” кривої. Зверніть увагу, що масштаб осі “Y” не є рівномірним і залежить від *гамми кривої Y*, описаної в розділі Додаткові параметри кривої . Відповідна піпетка налаштовує як *відносну експозицію опорної точки* (точку найвищого контрасту), так і *цільовий вихід опорної точки*, намагаючись зберегти середню яскравість вибраної області.

Для більш передбачуваних результатів рекомендується використовувати піпетки кольорів на однорідних областях, оскільки різкі тональні переходи у вибраній області призведуть до різкої зміни середніх значень, що призведе до коливань як на вхідних, так і на вихідних даних.

Контраст

Встановлює нахил кривої в опорній точці. Це значення масштабується внутрішньо для підтримки стабільного кінцевого (лінійного) вихідного контрасту, компенсуючи зміни як динамічного діапазону, так і налаштування *Гамма кривої Y*.

Показник степеню верхньої частини кривої / Показник степеню нижньої частини кривої

Ці повзунки визначають, як швидко падає контраст, коли крива наближається до чорного або білого. Вищі значення призводять до різкішого вигину кривої, що зберігає контрастність довше, перш ніж вона різкіше спаде. Якщо загального контрасту недостатньо для досягнення точки чорного та/або білого, один або обидва кінці кривої можуть стати “інвертованими”, що зробить ці елементи керування неефективними. Якщо це станеться, поруч із відповідним(и) повзунком(ами) з’явиться значок попередження. Наведення курсора на попередження відобразить підказку з пропонованими діями, а якщо розділ *Показати криву* розгорнутий (нижче), відповідна частина кривої буде виділена жовтим кольором.

Показати криву

Розгорніть розділ *Показати криву*, щоб відобразити графік кривої. Це може бути корисним інструментом для вивчення поведінки кривої шляхом спостереження за впливом відповідних елементів керування або при дослідженні таких проблем, як втрата деталізації або “інверсія кривої” (див. елемент керування *Показник степеню нижньої частини кривої / Показник степеню верхньої частини кривої* вище). Графік не є інтерактивним – він просто ілюструє вплив повзунків.

Вісь “X” показує вибраний вхідний діапазон експозиції, виміряний в EV, з усіма значеннями відносно середньо-сірого (позначеного позначкою 0 EV).

Вісь “Y” показує лінійне вихідне значення, де 18% відповідає середньо-сірому кольору. Масштабування осі “Y” не є лінійним – горизонтальні лінії сітки допомагають візуалізувати цю нелінійність. Ступінь нелінійності визначається значенням гамми (за замовчуванням: 2.2). Більше інформації про гамму наведено в описі додаткових параметрів кривої .

Крива має 5 важливих точок:

- *Точки чорного та білого* розташовані відповідно на лівому та правому краях графіка; їхні кінцеві лінійні вихідні значення можна контролювати за допомогою повзунків *Цільова яскравість чорного* та *Цільова яскравість білого* (див. Додаткові параметри кривої).
- *Опорна точка* – це точка, навколо якої будується крива, вона позначена крапкою на графіку. За замовчуванням вона відображає середньо-сірий колір до середньо-сірого. Ви можете перемістити цю точку, щоб вона відповідала вашому основному об’єкту зйомки, використовуючи надану піпетку.
- Початкові точки *нижньої та верхньої частини кривої* визначають, де крива переходить від лінійної ділянки до стисненої нижньої частини (тіні) та верхньої (світлі ділянки). За замовчуванням вони встановлені на опорну точку.

Додаткові параметри кривої

Початок верхньої частини кривої

Визначає точку, де закінчується лінійна частина кривої та починається так зване “плече” (верхня нелінійна частина). Збереження значення на рівні 0% дозволяє плавному переходу починатися відразу з опорної точки. Вищі значення зміщують точку переходу вгору до вибраного *цільового білого*. Це може призвести до різкого обрізання, що може призвести до втрати деталей у світлих ділянках.

Цільова яскравість білого

Верхня межа, до якої наближається крива, відносно пікового значення вихідного сигналу. Цей параметр можна використовувати для обмеження максимальної яскравості вихідного зображення. Для виводу в режимі SDR піковим значенням є “рівень білого кольору дисплея”; для виводу в режимі HDR — це пікове значення експортованого матеріалу (див. HDR-вихід).

Відстежувати пік виходу

Цей прапорець відображається лише для редагувань, зроблених до того, як Darktable почав підтримувати HDR-вихід, і лише тоді, коли його не встановлено. Такі редагування зберігають свій білий колір на рівні 203 ніт, тому вони відображаються точно так само, як і раніше, навіть під час експорту як PQ або HLG. Поставте прапорець, щоб крива продовжувала світлі ділянки до піку HDR-виходу. Вивід в режимі SDR не змінюється. Після встановлення прапорця прапорець приховується; нові екземпляри модуля завжди відстежують пік виходу.

Чистота HDR

Визначає, якою мірою зберігається додаткова насиченість і зсув відтінків, що виникають унаслідок розширення світлих ділянок до пікового рівня (за замовчуванням — 50%). Цей параметр не впливає на вихідний сигнал SDR і прихований для тих випадків редагування, де не враховується піковий рівень вихідного сигналу.

Початок нижньої частини кривої

Визначає точку, де закінчується лінійна частина кривої та починається так званий “палець ноги” (нижня нелінійна частина). Збереження значення на рівні 0% дозволяє плавному переходу починатися відразу з опорної точки. Вищі значення зміщують точку переходу вниз до вибраного *цільового чорного*. Це може призвести до різкого обрізання, що може призвести до втрати деталей у тінях.

Цільова яскравість чорного

Нижня межа, до якої сходиться крива. Це можна використовувати для створення вицвілого аналогового вигляду, подібно до елемента керування *Підйом* у розділі *Крива* або *Глобальне зміщення* в *Колірний баланс RGB* .

Тримати точку опори на діагоналі

Автоматично налаштовує *гамму кривої Y*, намагаючись забезпечити, щоб крива залишалася S-подібною, за умови достатньо високого налаштування контрасту. Це працює дуже схоже на *авторегулювання жорсткості* у *Filmic RGB*. Поки прапорець встановлено, *гамму кривої Y* не можна налаштувати вручну та вона прихована.

Гамма кривої Y

Зміщує представлення опорної точки вздовж осі “Y” без зміни її вихідної яскравості. Це внутрішній параметр алгоритму, який не обов’язково повинен відповідати гаммі вашого дисплея. Його головна мета полягає в тому, щоб дозволити вам зберегти S-подібну форму кривої, тим самим забезпечуючи ефективність елементів керування *Показник степеню верхньої частини кривої* та *Показник степеню нижньої частини кривої*. Ручне налаштування вимкнено, поки ввімкнено *Тримати точку опори на діагоналі*.

Крива

Елементи керування в розділі “Крива” визначають, як зображення обробляється після операції тонального відображення. Це означає, що вони є операціями *на основі відображення*, і можуть призвести до обрізання, тому використовуйте їх обережно.

Нахил

Множить вихідні значення на цей коефіцієнт. Чорний колір не змінюється (оскільки він має значення 0). Значення вище 1 роблять зображення яскравішим і збільшують контраст, тоді як значення нижче 1 затемнюють зображення і зменшують контраст.

Підйом

Зміщує значення вгору або вниз. Повністю зачіпаються лише чорні кольори, при цьому ефект поступово зменшується для яскравіших тонів. Білі кольори не зачіпаються, якщо *Нахил* має значення за замовчуванням 1. Від’ємні значення затемняють тіні, тоді як додатні значення можуть створювати вицвілий вигляд.

Яскравість

Застосовує до зображення степеневу функцію (коригування гамми). Чорна та біла точки не змінюються. Значення вище 1 підвищать середні тони, відкриваючи тіні, тоді як значення нижче 1 затемнять середні тони та стискатимуть тіні.

Насиченість

Керує інтенсивністю кольору, налаштовуючи кольоровість зображення. Для точного визначення кольоровості та насиченості див. *Виміри кольору Darktable* . Нульове значення робить зображення монохромним.

Збереження відтінків

Крива тонального відображення, будучи поканальною кривою, вносить зміщення кольорів, причому колір тяжіє до основних (червоний, зелений та синій) та вторинних (жовтий, блакитний та маджента) кольорів у світлих ділянках. При значенні 0% ці зміщення кольорів зберігаються. Піднявши значення цього повзунка, можна частково або повністю відновити вхідні відтінки (ті, що перед кривою тону).

Зверніть увагу, що на самі вхідні відтінки впливають “маніпуляції з основними кольорами”, які виконуються до тонального відображення , а на кінцеві відтінки впливають “маніпуляції з основними кольорами”, які застосовуються після тонального відображення . Детальний опис порядку операцій див. у розділі технічні деталі нижче.

Вкладка “Основні кольори”

Елементи керування у вкладці *Основні кольори* подібні до елементів керування у розділі *Основні кольори* модуля *Сигмоїда* , але мають більший обсяг:

Вимкнути коригування

Вимикає всі маніпуляції з основними кольорами. Не рекомендується ставити цей прапорець для фактичної обробки –- він призначений радше як навчальний інструмент для швидкого порівняння. Для відправної точки без коригувань, які можна тонко налаштувати вручну, використовуйте *немодифікований* пресет.

Скинути основні кольори

Натискання цієї кнопки відкриває спливне меню для застосування одного з вбудованих наборів основних кольорів без зміни інших налаштувань.

Основні кольори

Визначає, який колірний простір використовується як основа простору обробки *AgX*. Елементи керування послабленням та обертанням, наведені нижче, застосовуються відносно цього простору. Для особливо проблемних кольорів ви можете виявити, що ширші простори забезпечують кращий контроль.

До тонального відображення

Елементи керування в цій групі впливають на операції, що виконуються перед застосуванням кривої тонального відображення.

Послаблення червоного/зеленого/синього

Контролює ступінь знебарвлення, що застосовується до основного кольору. Це регулює швидкість зсуву кольору до білого зі збільшенням його інтенсивності. Нижчі значення призводять до повільнішого зсуву та більш виражених змін відтінку, що може призвести до появи артефактів. Насиченість усіх кольорів буде зменшена, незалежно від яскравості, але це можна змінити для тіней та середніх тонів за допомогою повзунків *Підсилення чистоти* у розділі Після тонального відображення , загальним ефектом буде зменшення насиченості світлих ділянок.

Обертання червоного/зеленого/синього кольору

Повертає кут відтінку основного кольору. Це впливає на напрямок зміщення відтінку кольорів у міру зміни їхньої інтенсивності. Наприклад, обертання червоного може впливати на те, чи він зміщується до жовтого чи мадженти.

Після тонального відображення

Елементи керування в цій групі впливають на обробку, що виконується після тонального відображення. Використовуйте їх як елементи керування художньою обробкою, які допоможуть вам досягти бажаного кінцевого вигляду.

Повернути все назад

Встановлення цього прапорця приховає інші елементи керування в групі та налаштує параметри обробки так, ніби повзунок *основного* реверсу, про який йдеться нижче, встановлений на 100%, параметри *підвищення чистоти* – відповідно до значень відповідних повзунків *послаблення*, а параметри *реверсу обертання* – відповідно до значень, встановлених за допомогою повзунків *обертання*. Значення прихованих повзунків будуть збережені, але не використовуватимуться для обробки. Зняття прапорця зробить їх видимими, а їхні налаштування знову діятимуть.

Прапорець призначений для спрощення інтерфейсу користувача (користувачі можуть створювати пресети з позначеним прапорцем) та для швидких перевірок “що, якщо”.

Встановити зі значень вище

Натискання кнопки *скопіює* значення повзунків з розділу До тонального відображення та встановить *основні* елементи керування на 100%, створюючи той самий візуальний ефект, що й встановлення галочки *Повернути все назад*. Однак це лише початкова точка – повзунки не будуть приховані та їх можна буде налаштувати на свій смак.

Головне підвищення чистоти, Основний реверс обертання

Це множники, які впливають на окремі червоні/зелені/сині елементи керування нижче, дозволяючи вам глобально збільшувати або зменшувати їхній ефект.

Підвищення чистоти червоного/зеленого/синього

Відновлює чистоту кольору *після* застосування тональної кривої. Вищі значення роблять зображення більш барвистим та насиченим кольоровістю, але можуть призвести до появи артефактів, якщо їх занадто завищили. У поєднанні з *послабленням* (вище) кінцевим ефектом є вибіркове знебарвлення світлих ділянок (оскільки підвищення чистоти не повністю відновлює чистоту в світлих ділянках через їх сильне знебарвлення в процесі тонального відображення).

_Зворотне обертання червоного/зеленого/синього кольорів

Звертає початкове обертання після кривої тону. Це пропонує остаточний контроль над відтвореними відтінками. Це можна використовувати для часткового або повного скасування зміщення відтінків, внесених відповідними повзунками обертання, переважно в тінях і середніх тонах. Оскільки крива застосовується для кожного каналу окремо, вона підлягає зміщенням “відомої шістки” (“Notorious 6”), які здебільшого впливають на світлі ділянки.

Пресети

Модуль надає вбудовані пресети, засновані на Blender та на пресеті *Плавно* модуля *Сигмоїда*. Під час налаштування основних кольорів, починаючи з цих пресетів, вам потрібно буде врахувати наступне:

- У Blender обертання основних кольорів не інвертується, а чистота відновлюється за допомогою значень, відмінних від тих, що використовуються для послаблення. Тому відповідні пресети *Blender-like* та *Замовчування процесу “на основі сцен”* у *AgX* мають *головне підвищення чистоти = 100%, основний реверс обертання = 0%*. Це означає, що хоча повзунки реверсування обертання для кожного каналу налаштовані на повне реверсування, вони не мають жодного ефекту. Ви можете вмикати їх поступово, підвищуючи значення *Основний реверс обертання*, і, як тільки воно більше не буде встановлено на 0%, налаштуйте окремі повзунки каналів на свій смак.
- У пресеті *Плавно* модуля *Сигмоїда* обертання завжди повністю інвертуються, але чистота за замовчуванням взагалі не підвищується. Тому відповідні пресети *AgX*, які також називаються *Плавно*, встановлюють *Головне підвищення чистоти = 0%, Основний реверс обертання = 100%*. Повзунки підвищення чистоти для кожного каналу налаштовані на повну інверсію послаблення, але фактично вимикаються головним повзунком. Повзунки реверсування обертання для кожного каналу віддзеркалюють налаштування повзунка реверсування та повністю вмикаються головним елементом керування.

Звісно, ви можете створювати власні пресети з улюбленою комбінацією основних та поканальних елементів керування (наприклад, встановити основні елементи керування реверсом на 100%, а поканальні елементи керування – на потрібні вам значення).

Вибіркове налаштування середніх та світлих тонів

Важливо зазначити, що використання елементів керування основними кольорами, властивостей S-подібної кривої (нижчий контраст у світлих тонах) та поканальне застосування кривої разом дозволяє застосовувати різні налаштування до середніх тонів та світлих тонів, навіть якщо це може бути неочевидним на перший погляд.

Поканальні S-подібні криві мають властивість знебарвлювати світлі тони незалежно від регулятора *послаблення*. Це означає, що ви *можете* змінити послаблення (відновити насиченість) для середніх тонів за допомогою *підсилення чистоти*, але не для світлих тонів.

Ще однією властивістю поканальних S-подібних кривих є згаданий вище перекіс яскравих кольорів: “Notorious 6”. *AgX* вміло використовує цей ефект для перебільшення зміщень відтінків, що виникають за допомогою обертання основних кольорів. Наприклад, червоний основний колір, повернутий на кілька градусів до зеленого (жовтого), стане злегка жовтим, і це можна буде скасувати пізніше за допомогою повзунка *Зворотне обертання червоного*, якщо потрібно. Однак, для яскравіших тонів зміщення “Notorious 6” перекосить злегка жовтуватий червоний колір більше до жовтого, що дозволить вам отримати помаранчеві заходи сонця замість рожевих. Зворотне обертання не повністю відновить цей додатковий перекіс. Щоб контролювати, наскільки великий *додатковий* перекіс ви хочете дозволити, скористайтеся повзунком *Збереження відтінків* у розділі Крива .

HDR-вихід

Під час експорту зображення у формат HDR — з використанням вихідного профілю з передавальною функцією PQ або HLG (наприклад, *PQ Rec2020* чи *HLG Rec2020*) — *AgX* адаптується автоматично. Завдяки цьому один і той самий варіант обробки можна експортувати як SDR, так і HDR без жодних змін. У Darktable “еталонний” дифузний білий колір для вихідного HDR-зображення встановлюється на рівні 203 ніт, а діапазон яскравості, що залишається вище цього рівня, називається *запасом яскравості* (headroom) вихідного сигналу:

- Для PQ пікове значення визначається параметром “Пік PQ” у модулі *Експорт* (за замовчуванням — 1000 ніт, що забезпечує запас яскравості приблизно в 4,9×).
- Для HLG пікове значення завжди становить 1000 ніт
- Вихідний сигнал SDR не має запасу за рівнем і відтворюється точно так само, як і раніше.

У режимі виводу HDR модуль *AgX* дотримується підходу, реалізованого в AgX для Blender: тіні, середні тони та опорна точка (pivot) зберігають той самий рівень яскравості, що й у SDR, а розширюється лише діапазон світлих тонів — аж до пікового значення вихідного сигналу. *Цільова яскравість білого* визначається відносно цього піку. Повзунок *Чистота HDR* регулює ступінь насиченості цих розширених світлих ділянок.

Графік кривої та попередження, пов’язані з кривою, використовують запас яскравості вихідного сигналу Темної кімнати; тому вони відображають HDR-криву, якщо для вашого профілю дисплея вибрано PQ або HLG. Піпетка для *Цільового виходу опорної точки* завжди працює з SDR-кривою.

Редагування, виконані до того, як у Darktable з’явилася підтримка виведення в HDR, не підлаштовуються під пікове значення вихідного сигналу, а зберігають яскравість білого на рівні 203 ніт. Щоб дозволити таким редагуванням поширити світлі тони аж до пікового рівня HDR-виводу, встановіть прапорець *Відстежувати пік виходу* .

Рекомендований робочий процес

Під час використання цього модуля рекомендується дотримуватися наступного робочого процесу:

1. Встановіть загальну експозицію для середніх тонів за допомогою модуля *Експозиція*. Або ж використовуйте *Контраст* та *Показник степеню нижньої/верхньої частини кривої* для заповнення вихідного тонального діапазону.

2. Виберіть пресет як відправну точку. Якщо Darktable налаштовано на застосування робочого процесу “на основі сцен” за замовчуванням (див. Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу), модуль автоматично застосує прийнятні значення за замовчуванням. В інших випадках (наприклад, під час використання застарілого робочого процесу “на основі відображення”, або якщо налаштування робочого процесу встановлено на “немає”), для найкращих результатів вручну виберіть пресет *Blender-like*| *Base*. Пресети *Punchy* є більш контрастними та барвистими.

3. Використовуйте піпетку *Автоналаштування рівнів*, щоб встановити потрібний діапазон експозиції.

4. Встановіть опорну точку на об’єкті за допомогою піпетки поруч із *Відносна експозиція опорної точки* (необов’язково) – це гарантує максимальне збільшення контрасту навколо вибраної області.

5. Перемістіть повзунок *Цільовий вихід опорної точки*, щоб налаштувати яскравість опорної точки (необов’язково).

6. Встановіть *contrast*.

7. Відрегулюйте показник степеню *нижньої* та *верхньої* частини кривої, щоб встановити контраст у тінях та світлих ділянках відповідно (необов’язково).

8. Нарешті, за бажанням, ви можете додати “драматизму”, налаштувавши елементи керування в розділі Крива – додайте *яскравість*, встановіть загальну *насиченість* та налаштуйте кольори за допомогою *збереження відтінків*.

Також зверніть увагу на наступне:

- Надані пресети (за винятком *немодифікованих основних кольорів*) забезпечують ретельно налаштовані основні кольори. На початку найкраще покладатися на ці пресети. Їх налаштування, виходячи з індивідуальних уподобань та/або спеціальних умов освітлення (наприклад, світлодіодне освітлення, сценічне освітлення) є частиною більш складного робочого процесу.

- Якщо не ввімкнено високоякісну обробку , ефект налаштування основних кольорів неможливо оцінити належним чином, особливо з високонасиченими кольорами та вузькоспектровими джерелами світла, такими як світлодіоди.

- Не забувайте, що модуль *AgX* — це просто ще один інструмент для відображення тонів. Хоч він і є гнучким, він не призначений для вирішення всіх завдань обробки зображень, пов’язаних з кольором та контрастністю, багато з яких можна краще вирішити за допомогою інших модулів.

Додаткові опції

Наведені нижче додаткові опції за замовчуванням “приховані”, але їх можна ввімкнути/вимкнути, відредагувавши файл `darktablerc` вручну, коли Darktable закрито.

Режим “3 вкладки”

Для людей з маленькими екранами, де вертикальний простір на екрані обмежений, передбачено додатковий режим “3 вкладки”, щоб зменшити потребу в прокручуванні модуля. У цьому режимі графік кривої та додаткові параметри кривої переміщуються з вкладки *Налаштування* на окрему вкладку *Крива*, а деякі інші елементи керування з вкладки налаштувань дублюються для зручності.

Ви можете ввімкнути цей режим, встановивши `plugins/darkroom/agx/enable_curve_tab=TRUE` у `darktablerc`. Якщо встановити значення FALSE, усі елементи керування кривими відображатимуться на вкладці *Налаштування* як завжди.

Вимкнення попереджень про криву

Попередження, задокументовані в розділі Основні параметри кривої , можна вимкнути, встановивши `plugins/darkroom/agx/enable_curve_warnings=FALSE` у файлі конфігурації `darktablerc`.

Завжди розгортати розділ “крива”

За замовчуванням елементи керування *кривою* розміщені всередині розкривного розділу . Якщо ви хочете, щоб вони були видимими постійно, ви можете встановити `plugins/darkroom/agx/look_always_visible=TRUE` у `darktablerc`.

Технічні деталі

Нижче наведено детальний опис кроків, що виконуються під час обробки за допомогою модуля *AgX*. Цей розділ надається як довідник для зацікавлених читачів, але не є обов'язковим для використання модуля.

1. Лінійні дані на основі сцен надходять у робочий простір конвеєра, визначений у модулі *Вхідний колірний профіль* (наприклад, Rec. 2020)

2. За потреби дані конвертуються у вибраний "базовий" простір

3. Кольори, що виходять за межі охоплення для "базового" простору (триплети RGB, що мають будь-який негативний компонент у цьому просторі), "зсуваються" в охоплення (кольори всередині охоплення не змінюються, хоча можливо, що колір, який раніше виходив за межі охоплення, "розташується поверх" кольору в охопленні). Модуль *Сигмоїда* виконує подібну операцію, але метод відрізняється.

4. Вхідна матриця обчислюється та застосовується на основі значень послаблення RGB та обертання основних кольорів. Це знебарвлює кольори (змішуючи канали один з одним) та обертає основні кольори. Це те саме, що й у випадку з *Сигмоїдою*.

5. Представлення HSV розраховується на основі зміщення + повороту RGB. Відтінок (H) буде використано пізніше для відновлення відтінку відповідно до повзунка *Крива / Збереження відтінків*.

6. Для кожного компонента (каналу RGB) однакові кроки обробки виконуються незалежно (але, оскільки десатурація (ослаблення основних кольорів) змішує канали один з одним, це означає, що відносно початкового кольору обробка взагалі не є незалежною):

    - Застосовується логарифмічне кодування: для вхідного значення x обчислюється log2(x) (*x* буде значенням червоного, зеленого або синього каналу)

    - Значення логарифма масштабується та зміщується відповідно до вибраних параметрів експозиції, тому вибрана чорна точка стає 0, біла — 1, а значення, що відповідає середньому сірому (18%), опиняється на осі x кривої у співвідношенні *відносна експозиція чорного : відносна експозиція білого* (за замовчуванням 10 : 6,5, або приблизно 0,61).

    - Крива застосовується. Це створює вихідний результат, який вважається закодованим відповідно до *гамми*. Це можна вважати даними, готовими до відображення на моніторі з використанням заданого значення гамми (гамма використовується лише для обробки і не обов'язково має відповідати гаммі дисплея, що використовується для редагування, або гаммі вихідного колірного простору).

7. Редагування з розділу *Крива* застосовуються в чисто дисплеє-орієнтованому режимі (на основі відображення), як застаріле редагування зображень з гамма-кодуванням, і подібно до редагування sRGB JPG у традиційних редакторах. За винятком *насиченості*, це також поканальні операції:

    - спочатку *нахил* і *підйом*

    - тоді *яскравість*

    - нарешті *насиченість*

8. Для кожного каналу гамма-кодовані дані лінеаризуються шляхом застосування `linear = gamma_encoded ^ gamma` (тому це сцено-орієнтовані дані в діапазоні [0..1], але кодування лінійне, як завжди в конвеєрі Darktable; середньо-сірий колір має значення 0.18).

9. Обчислюється HSV-представлення результату. Отриманий відтінок (від компонента H) та початковий відтінок змішуються разом відповідно до налаштування *збереження відтінків* для отримання кінцевого відтінку. Це не гарантує повного збереження кольору, оскільки "оригінальний" відтінок вже був записаний після вхідної матриці, і після цього змішування вихідна матриця (див. наступний крок) знову модифікує кольори.

10. Вихідна матриця застосовується до кожного каналу і виконує наступні дії:

    - виконує реверс обертання (на відміну від модуля *Сигмоїда*, який завжди повністю реверсує обертання, в *AgX* реверс залежить від користувача)

    - застосовує підвищення чистоти (як і *Сигмоїда*)

    - перетворює результат назад у робочий простір конвеєра.

Для глибокого занурення в теорію та розробку AgX основним ресурсом є тема обговорення на Blender Artists: Feedback & Development - Filmic - Baby Step to a v2 .

8.2.2. Filmic RGB

Технічна інформація

Опис
Застосувати перетворення вигляду для підготовки конвеєра на основі сцен для відображення на екранах зі стандартним динамічним діапазоном і друку на папері, при цьому запобігаючи кліппінгу неруйнівними способами.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Відображення тонального діапазону зображення відтворенням тонової і кольорової реакції класичної плівки.

Цей модуль можна використовувати або для розширення, або для стискання динамічного діапазону сцени відповідно до динамічного діапазону дисплея. Він захищає кольори та контраст у середніх тонах, відновлює тіні та стискає найсвітліші тони та темні тіні. Найсвітліші тони потребуватимуть особливої обережності, коли потрібно зберегти деталі (наприклад, хмари).

Darktable пропонує три модулі для цього завдання: *Filmic RGB*, *Сигмоїда* та *AgX* . Одночасно має бути ввімкнено лише один з них. *Filmic RGB* надає вам найпряміший контроль над розміщенням точок чорного і білого сцени, але за рахунок більшої кількості параметрів. Цей модуль походить від іншого модуля з такою ж назвою в Blender 3D від Т. Дж. Соботки.

Ви можете автоматично ввімкнути цей модуль для нових зображень, встановивши Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу у значення “на основі сцен (Filmic)”.

Примітка: Елементи керування цього модуля виглядають технічно складними, але їх слід налаштовувати на око. Оцінюйте результат за зображенням, а не за числами в інтерфейсі.

Перш ніж почати

Filmic RGB очікує лінійного зображення на основі сцен з оптимальним рівнем середніх тонів. Підготуйте зображення наступним чином:

Встановіть середні тони

У модулі *Експозиція* збільшуйте або зменшуйте експозицію, доки середні тони не виглядатимуть правильно. На цьому етапі ігноруйте засвічені ділянки – *Filmic RGB* поверне їх.

Уникайте від’ємних значень пікселів у темних областях, оскільки вони роблять обчислення у *Filmic RGB* непередбачуваними. На деяких моделях камер (переважно Canon), RawSpeed – бібліотека декодування raw в Darktable – встановлює перебільшений рівень чорного, який перетемнює тіні та створює від’ємні значення. У такому разі введіть негативну корекцію рівня чорного в модулі *Експозиція* .

Використовуйте лише один тональний відображувач

Filmic RGB — це тональний відображувач ; зазвичай для зображення ввімкнено рівно один такий інструмент.

Підготуйте зображення, якщо ви використовуєте піпетки

Піпетки на вкладці *Вхід* вимірюють яскравість у RGB, де яскравість та кольоровість пов’язані. Для достовірних вимірювань спочатку нейтралізуйте будь-яке обарвлення в модулі *Калібрування кольору* або *Баланс білого* , використовуйте високоякісний алгоритм *демозаїки* та попередньо видаліть шум із зображення. Нічого з цього не потрібно, якщо ви встановлюєте повзунки експозиції вручну.

Примітка: Модуль найкраще працює на зображеннях, які використовують повний динамічний діапазон сенсора. У камері встановіть експозицію настільки яскраво, наскільки дозволяють світлі ділянки (техніка, відома як “експонування праворуч”). Деяке засвічення прийнятне, наприклад, на дзеркальних відблисках, але відсічені дані втрачаються і їх можна лише апроксимувати за допомогою вкладки *Відновлення* .

Як працює Filmic RGB

Модуль *Filmic RGB* відображає динамічний діапазон сфотографованої сцени на динамічний діапазон дисплея. Відображення визначено у п’яти вкладках:

- Вкладка *Вхід* визначає вхідні дані: яку яскравість в сцені слід розглядати як білий колір, а яку як чорний.
- Вкладка *Відновлення* обробляє засвічені ділянки.
- Вкладка *Крива* визначає художній задум. Вона застосовує S-подібну криву, яка збільшує контрастність середніх тонів і зіставляє середньо-сірий колір сцени із середньо-сірим кольором дисплея.
- Вкладка *Вихід* визначає параметри виходу модуля. Ці параметри рідко потрібно змінювати.
- Вкладка *Опції* містить розширені налаштування. *Filmic RGB* стискає локальний контраст. Щойно ви будете задоволені тоновим відображенням, можливо, ви захочете компенсувати це в модулі *Локальний контраст* , додати насиченість у модулі *Колірний баланс RGB* та уточнити тональний розподіл за допомогою *Еквалайзера тонів* .

Повзунки обмежені типовими та безпечними значеннями. Щоб ввести значення поза цими межами, клікніть правою кнопкою миші на повзунку та введіть його.

Примітка: *Filmic RGB* завжди певною мірою змінює зображення – нейтрального налаштування немає. Наступний приклад близький до цього і виконує не більше ніж логарифмічне відображення між межами, встановленими на вкладці *Вхід* :

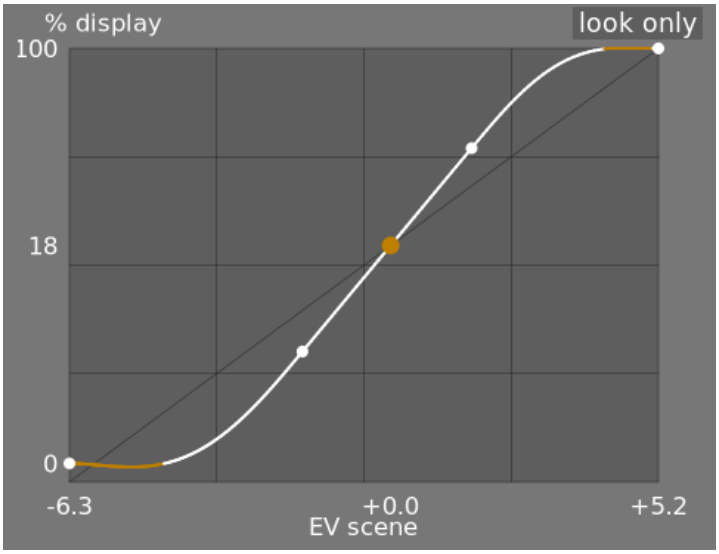
- на вкладці *Крива* встановіть *контраст* в 1.0, *лінійну ділянку* в 99% та *насиченість світлих тонів* в 0%,
- на вкладці *Опції* встановіть *контраст у тінях* та *контраст в світлих тонах* у *М’який*.

Графічне відображення

Графік у верхній частині модуля пропонує кілька режимів перегляду. Перемикайтеся між ними за допомогою значка  праворуч від графіка та перемикайте підписи осей за допомогою значка  .

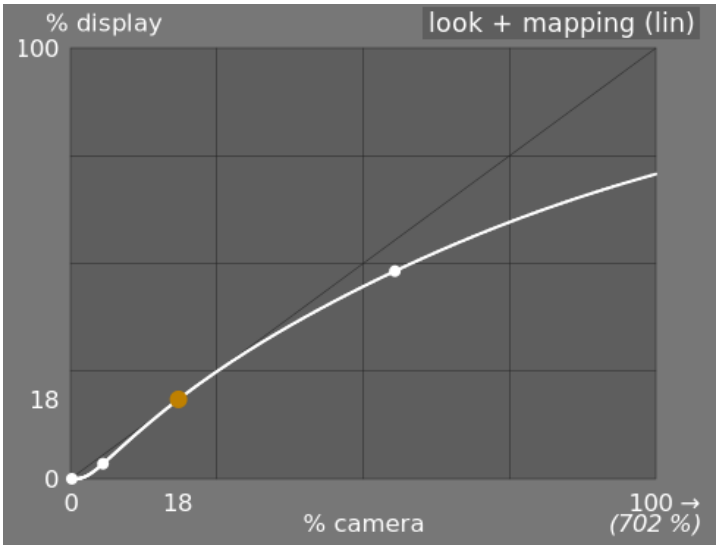
Лише крива

Це режим за замовчуванням. Основна яскрава крива показує, як динамічний діапазон сцени (у EV) стискається у вихідний діапазон відображення. Помаранчева крапка показує точку середньо-сірого, а білі крапки з обох сторін виділяють лінійну ділянку кривої.



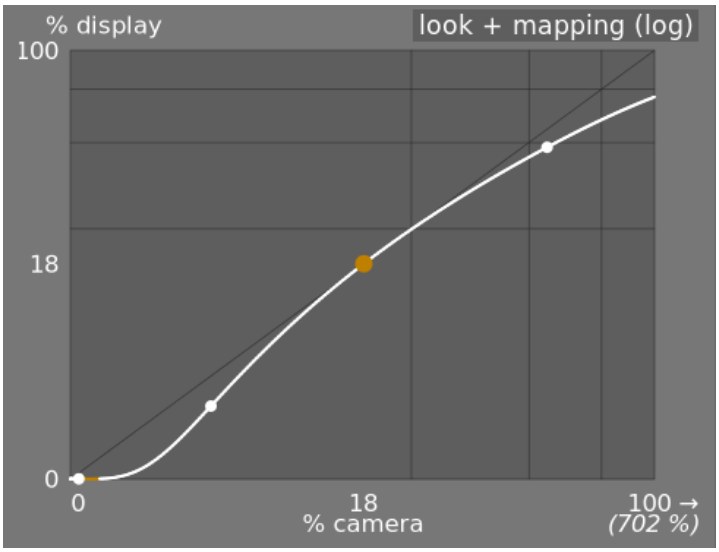
Лінійне відображення

Цей режим показує відображення вхідних значень [0,1] на вихідні значення в лінійному просторі, включаючи відображення динамічного діапазону та функцію перетворення виходу. В робочому процесі на основі сцен, вхідні значення можуть перевищувати 1, але графік обмежений інтервалом [0,1]. Фактичне значення точки білого сцени відображається в дужках на *oci X*, виражене в процентах від вхідного значення 1.



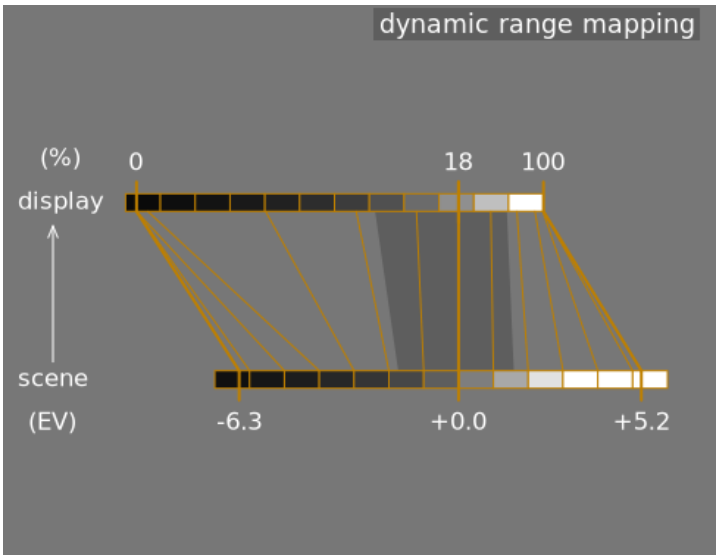
Логарифмічне відображення

Те саме, що і попередній режим, але побудовано в логарифмічному просторі.



Відображення динамічного діапазону

Цей режим натхненний зонною системою Анселя Адамса і показує, як зони у вхідній сцені (EV) відображаються на виході. Середній сірий сцени завжди відображається на 18% у вихідному (лінійному) просторі. Графік показує, як тонові діапазони на краях діапазону експозиції сцени стискаються до меншої кількості зон у просторі відображення, залишаючи більше місця для розтягування середніх тонів на решту зон. Лінійна ділянка кривої представлена темно-сірою частиною посередині.



Ви також отримаєте попередження, коли крива непридатна для використання:

- **Помаранчева ділянка** внизу або вгорі кривої означає, що сплайн порушує монотонність кривої (так званий “овершут”).
- **Червона крапка** означає, що лінійна ділянка занадто зміщена вгору або вниз.
- **Точка, намальована у вигляді півкола**, означає, що контрастність занадто низька для динамічного діапазону зображення. У кожному випадку *Filmic RGB* внутрішньо очищує параметри, але результат більше не відповідає тому, що пропонують повзунки. Див. виправлення неполадок для дій щодо виправлення.

Елементи керування модулем

Вхід

Вкладка *Вхід* визначає чорний, середньо-сірий та білий кольори для сфотографованої сцени. Вона подібна до інструмента “рівні”, за винятком того, що працює зі значеннями EV, що відносяться до сцени, а не з відсотками, що відносяться до дисплея.

Відносна експозиція білого

Кількість стопів (EV) між яскравістю середньо-сірого сцени та яскравістю сцени, яка відображатиметься як білий на дисплеї (пік білого). Це права межа динамічного діапазону сцени, яка буде представлена на дисплеї – все яскравіше цього значення на сцені буде обрізано на дисплеї. Інструмент піпетки зчитує максимальну яскравість у просторі RGB в окресленій області, припускає, що вона відповідає чисто білому і встановлює параметр експозиції білого, щоб відобразити максимум на 100% яскравості.

Відносна експозиція чорного

Кількість стопів (EV) між яскравістю середньо-сірого сцени та яскравістю сцени, яка відображатиметься як чорний на дисплеї. Це ліва межа динамічного діапазону сцени, яка буде представлена на дисплеї – все темніше цього значення на сцені буде обрізано на дисплеї і виглядатиме чисто чорним. Таким чином, цей повзунок контролює, наскільки відновлюються тіні.

Інструмент піпетки зчитує мінімальну яскравість у просторі RGB в окресленій області, припускає, що вона відповідає чисто чорному, і встановлює параметр експозиції чорного, щоб відобразити мінімум на 0% яскравості. Це вимірювання дуже чутливе до шуму і не може відрізнити фактичний чорний колір від шуму. Це працює найкраще на знімках із низьким рівнем ISO при високоякісній демозаїкізації. Отримане значення –16 EV означає, що вимірювання не вдалося, і значення потрібно встановити вручну.

Масштабування динамічного діапазону та автоналаштування

Піпетка автоналаштування поєднує в собі вищезазначені піпетки і дозволяє встановлювати експозиції білого та чорного одночасно, використовуючи максимальне значення окресленої області як оцінку білого, а мінімумальне як чорного. Це дає хороші результати у пейзажній фотографії, але зазвичай зазнає невдачі для портретів та сцен в приміщеннях.

Коли на сцені відсутні справжній білий та справжній чорний, максимальні та мінімальні значення RGB, зчитані на зображенні, більше не є обґрунтованими припущеннями. Масштабування динамічного діапазону симетрично зменшує або збільшує виявлений динамічний діапазон та поточні параметри. Це працює з обома піпетками та регулює поточні значення відносної експозиції білого та чорного.

Яскравість середнього сірого (за замовчуванням прихована)

Цей повзунок визначає, яка яскравість у сцені вважається середньо-сірою та відображається на 18% на дисплеї. Використовуйте модуль *Експозиція* замість цього – саме тому повзунок прихований. Щоб показати його, увімкніть *Користувацькі значення точки середнього сірого* на вкладці *Опції* .

Зміна цього значення діє як корекція яскравості. Високі значення зберігають світлі ділянки, але відновлюють мало деталей тіней; низькі значення відновлюють тіні, але сильніше стискають світлі ділянки та зменшують локальний контраст. Відносна експозиція білого та чорного налаштовується автоматично, щоб запобігти обрізанню динамічного діапазону, і її можна виправити пізніше.

Примітка: Показаний тут динамічний діапазон (експозиція білого мінус експозиція чорного) не є динамічним діапазоном вашого сенсора, виміряним DxOMark або PhotonsToPhotos. Кілька модулів обробляють зображення перед *Filmic RGB*, тому його вхідні дані мають теоретично нескінченний динамічний діапазон. Значення описує лише кодування пікселів, а не можливості сенсора.

Робочий процес *на основі сцен* застосовує корекцію рівня чорного –0,0002 в модулі *Експозиція* , що зазвичай призводить до динамічного діапазону близько 12,3 EV на вході *Filmic RGB*. Якщо відносна експозиція чорного –16 EV все ще не допомагає відновити обрізані найтемніші тони, зменште цю корекцію ще більше.

Відновлення

Елементи керування на цій вкладці контролюють змішування в переході між обрізаними та не обрізаними областями та можуть реконструювати колір із сусідніх пікселів. Вони розроблені для невеликих джерел світла, які неможливо експонувати інакше — гола лампочка або сонце в кадрі — та розмивають їхні краї так, як це робить плівка. Вони не призначені для відновлення великих обрізаних ділянок або для домальовування відсутніх частин зображення.

Вимкнення модуля *Відновлення переекспонованого* надає алгоритму більше даних для роботи, оскільки цей модуль за замовчуванням обрізає переекспоновані дані. Це може призвести до маджентових відблисків, які можна виправити за допомогою повзунка *Сірі/барвисті деталі*.

Відновлення працює у два кроки: спочатку визначається маска, яка ідентифікує області, що потребують обробки, а потім збалансовуються компроміси алгоритму відновлення.

Переекспозиція

Ці елементи керування визначають, до яких областей зображення застосовуються алгоритми реконструкції.

Увімкнути реконструкцію переекспонованих ділянок
: Реконструкцію переекспонованих ділянок вимкнено за замовчуванням з міркувань продуктивності, її слід вмикати лише за потреби. Вона також автоматично вмикається, щойно скориговано повзунки *порогу* або *плавності переходу*.

Поріг
: Пікселі, яскравіші за цей поріг, обробляються алгоритмом відновлення. Одиницею вимірювання є EV, відносно точки білого, встановленої на вкладці *Вхід*. Увімкніть *Показати маску відновлення переекспозиції* та налаштовуйте поріг, доки ділянки, які ви хочете відновити, не будуть виділені білим кольором. Попередження про переекспозицію в raw заздалегідь показує, які пікселі обрізані в raw файлі, і чи обрізаються вони в одному каналі чи в усіх.

Плавність переходу
: Цей елемент керування пом’якшує перехід між обрізаними та дійсними пікселями. Переміщення повзунка праворуч розмиває маску, створюючи більш плавне змішування; переміщення ліворуч робить маску різкішою та зменшує розтушовування.

Показати маску відновлення переекспозиції
: Клікніть на значок праворуч від цієї мітки, щоб відобразити маску відновлення. Залиште її ввімкненою під час налаштування двох елементів керування вище.

Баланс

Ці елементи керування балансують компроміси між алгоритмами відновлення.

Плавність ↔ текстура
: Цей елемент керування визначає, чи алгоритм малює плавним градієнтом кольору (плавність), чи реконструює текстуру з різких деталей, знайдених у необрізаних пікселях (текстура). Значення за замовчуванням 0% однаково сприяє обом стратегіям. Якщо всі три канали обрізані, текстура недоступна – пересуньте повзунок ліворуч. Якщо обрізано лише один або два канали, решта каналів все ще містять деталі – пересуньте повзунок праворуч.

Світіння ↔ відновлення
: Цей елемент керування визначає, чи алгоритм реконструює різкі деталі в обрізаних областях (відновлення), чи застосовує розмиття, яке апроксимує ефект розсіювання світла традиційної плівки (світіння). Значення за замовчуванням 100% максимізує різкість. Переміщення повзунка ліворуч додає розмиття, яке має тенденцію затемнювати світлі ділянки та може зробити реконструкцію більш барвистою.

Сірі ↔ барвисті деталі
: Цей елемент керування визначає, чи алгоритм відновлює монохроматичні світлі тони (сірі) чи кольорові. Перемістіть його праворуч для збільшення кольору у світлих тонах, ліворуч для їх знебарвлення. Знебарвлення допомагає, коли з’являються маджента або кольори поза охопленням.

Крива

Вкладка *Крива* формує S-подібну криву. Слідкуйте за графіком *Лише крива* під час його налаштування: крива повинна плавно підніматися від чорної точки внизу ліворуч до білої точки угорі праворуч. Якщо ні, див. виправлення неполадок .

Контраст

Цей повзунок контролює нахил середньої, лінійної частини кривої, і тому здебільшого впливає на середні тони. Чим більший динамічний діапазон сцени, тим більший контраст потрібен для природного вигляду зображення. Зверніть увагу, що глобальний контраст також впливає на “гостроту” (acutance), тобто сприйману різкість – низькоконтрастне зображення виглядає нерізко, навіть якщо воно оптично різке у розумінні Optical Transfer Function (OTF) .

Значення 1 майже повністю вимикає S-подібну криву, залишаючи лише невеликий залишковий ефект від сплайнів у тінях та світлих тонах.

Крива будується шляхом обчислення віртуальних вузлів з параметрів модуля та інтерполяції між ними. Вона складається з лінійної середньої частини та двох кінців, які плавно переходять до меж діапазону експозиції. На відміну від модуля кривої, вузли не можна переміщувати вручну.

Лінійна ділянка

Діапазон навколо середньо-сірого, що відображається з нахилом, встановленим параметром *Контраст*, виражений у відсотках від динамічного діапазону, визначеного на вкладці *Вхід* . Це діапазон яскравості, який відтворюється з пріоритетом, а також діапазон, який не знебарвлюється на краях (див. *Насиченість світлих тонів*).

Як правило, лінійну ділянку слід робити настільки великою, наскільки дозволяє крива. Все, що не покривається нею, має оброблятися двома стиснутими кінцями кривої, тому більша лінійна ділянка означає, що більша частина зображення відтворюється на контрастному нахилі.

Однак є обмеження: збільшення лінійної ділянки залишає менше місця для кінців кривої, які потім починають виходити за межі. Збільшуйте її, доки графік не попередить вас, а потім відступіть. Якщо вам потрібно більше місця лише на одному кінці, змістіть ділянку за допомогою *Баланс: тіні ↔ світлі ділянки* замість того, щоб зменшувати її; зменшення контрасту також послаблює обмеження.

Баланс: тіні ↔ світлі ділянки

За замовчуванням лінійна ділянка центрована в динамічному діапазоні. Цей повзунок зміщує її в бік тіней або світлих тонів, надаючи одному краю тонального діапазону більше місця, ніж іншому.

Насиченість світлих тонів

На крайніх позиціях тонального діапазону пікселі прагнуть до чисто білого або чисто чорного, жоден з яких не може мати насиченості. Цей повзунок контролює, як здійснюється цей перехід. Додатні значення зберігають насиченість світлих ділянок – підходить для неба, але слід використовувати з обережністю на тонах шкіри. Від’ємні значення знебарвлюють світлі ділянки. Значення за замовчуванням 0 балансує обидва підходи.

Оскільки відображення охоплення, запроваджене у *v6*, точно обробляє крайні точки, більше немає окремої кривої знебарвлення для формування. На практиці цей повзунок тепер є елементом керування знебарвленням світлих ділянок.

Це не призначено для творчого керування насиченістю. Натомість керуйте насиченістю раніше в конвеєрі, наприклад, за допомогою пресетів “базової барвистості” у модулі *Колірний баланс RGB* . Технічна інформація описана в розділі Відображення охоплення .

Жорсткість (приховано за замовчуванням)

Степенева функція, що застосовується до функції перетворення виходу. Вона розраховується автоматично зі значень на вкладці *Вхід* . Щоб встановити її вручну, вимкніть *Авторегулювання жорсткості* на вкладці *Опції* .

Цей параметр часто називають “гаммою” — цей термін є неоднозначним в обробці зображень, тому тут його уникають. Він підвищує або стискає середні тони, щоб врахувати нелінійність відображення та уникнути артефактів квантування у 8-бітному виході. Вихідні ICC-профілі зазвичай виконують цей крок самостійно, але сигнал, що виходить з *Filmic RGB*, логарифмічно кодується, що ці профілі не враховують. Тому *Filmic RGB* попередньо це компенсує, так що середньо-сірий відображається на 45% замість 76%.

Вихід

Параметри на цій вкладці рідко потрібно змінювати. Вони визначають цільові значення яскравості вихідного носія/пристрою. Зверніть увагу, що Darktable використовує той самий конвеєр для попереднього перегляду на дисплеї та для експортованого файлу.

Цільова яскравість чорного
Рівень чорного цільового носія/пристрою. За замовчуванням використовується найнижче ненульове значення, яке може закодувати вихідний колірний простір. Встановлення його на нуль відображає деякі ненульові яскравості на 0 і може призвести до втрати деталей у найглибших тінях. Підвищення його створює вицвілі чорні кольори для “ретро” вигляду. Ненульові значення також обмежують S-подібну криву та можуть ускладнити пошук плавного сплайна для *Filmic RGB*.

Цільова яскравість білого
Рівень білого цільового носія/пристрою.Значення нижче 100% створюють приглушені білі кольори для “ретро” вигляду.

Цільова точка середнього сірого (приховано за замовчуванням)
Середньо-сірий колір вихідного носія/пристрою, що використовується як ціль для центрального вузла S-кривої. На носіях з виправленою гаммою ефективне значення обчислюється як (середньо-сірий^(1/гамма)), тому 18% при гаммі 2,2 призводить до фактичного цільового значення 45,87%. Цей елемент керування дублює елемент керування *Експозиція* у модулі *Експозиція* , який і слід використовувати замість нього.

Примітка: Значення за замовчуванням є правильними майже для всіх цілей. Винятком є вивід у лінійному просторі RGB (Rec. 709, Rec. 2020), призначений для носіїв, які обробляють дані з логарифмічним кодуванням. Щоб видалити стиснення, описане в розділі *Жорсткість* , встановіть жорсткість на 1,0, а цільовий середньо-сірий колір — на 45%.

Опції

Версія алгоритмів
Визначає алгоритми, що використовуються *Filmic RGB*. Нові редагування використовують *v7 (2023)*, версію, описану на цій сторінці. Зображення, відредаговані за допомогою попередньої версії, зберігають версію редагування, щоб існуючі редагування не змінювалися. Див. Застарілі версії алгоритмів для старіших варіантів.

Контраст у світлих тонах
Кривизна на стороні світлих тонів сплайну. Варіант *Безпечний* гарантовано не призведе до надмірного або недостатнього впливу, але має приглушений контраст біля білого. Налаштування за замовчуванням *Жорсткий* встановлює більш жорстке обмеження нахилу, забезпечуючи різкішу криву і більше тонального стиснення у світлих тонах. Варіант *М’який* послаблює обмеження для більш м’якої кривої з меншим тональним стисненням.

Контраст у тінях
Те саме стосується тіньового кінця сплайну. Вибір варіанту *Безпечний* гарантовано не призведе до надмірного або недостатнього впливу, але має приглушений контраст біля чорного, *Жорсткий* (за замовчуванням) стискає тіні сильніше, а *М’який* стискає їх менше.

Який параметр обрати: Залиште *Жорсткий*, якщо графік не показує проблеми – це підходить для більшості сцен. Перемкніть уражений кінець на *М’який*, якщо цей кінець виглядає надмірно стиснутим або якщо ви хочете ще більше збільшити лінійну ділянку. Перемкніть на *Безпечний*, якщо сплайн виходить за межі, а інші налаштування не допомогли: *Безпечний* завжди створює придатну для використання криву, ціною приглушеного контрасту поблизу чорного або білого. Два кінці встановлюються незалежно, тому змінюйте лише той, який викликає проблему.

Користувацькі значення точки середнього сірого
Показує повзунок *Яскравість середнього сірого* на вкладці *Вхід* . За замовчуванням вимкнено, оскільки середньо-сірий слід встановити в модулі *Експозиція* .

Авторегулювання жорсткості
Увімкнено за замовчуванням. Якщо вимкнено, повзунок *жорсткості* відображається на вкладці *Крива* .

Кількість ітерацій якісного відновлення

Кількість проходів алгоритму реконструкції світлих тонів. Реконструкція за замовчуванням працює на окремих каналах RGB за один прохід. Високоякісна реконструкція працює на співвідношеннях RGB та поширює колір від сусідніх пікселів до обрізаних областей протягом кількох проходів, що створює більш нейтральні світлі тони за вищих витрат на обробку. Це корисно, коли обрізання каналів призвело до маджентових відблисків.

Занадто багато ітерацій призводить до виродження реконструкції: кольори з більшої відстані проникають у області з обрізаними даними — білі хмари, заповнені блакитним небом, або сонячний диск за деревами, заповнений зеленим листям.

Додати шум у світлих ділянках

Додає шум до реконструйованих світлих ділянок, щоб вони не виглядали неприродно гладкими поруч із ділянками, які все ще містять шум сенсора.

Тип шуму

Статистичний розподіл доданого шуму. *Пуассонівський* шум найближчий до природного шуму сенсора, *гауссівський* є менш точним, але візуально приємнішим і ближчим до зернистості плівки. Більшість модулів знешумлення перетворюють шум сенсора з пуассонівського на злегка гауссівський, тому вибирайте той, який краще поєднується з шумом, фактично присутнім на зображенні.

Вирішення проблем

Крива не є плавною

Якщо на графіку відображається помаранчева ділянка, червона точка або точка у формі півкола (див. Графічне відображення), запитувана крива не може бути реалізована. Спробуйте наступне в такому порядку:

- Перевірте, чи значення *Відносна експозиція білого* та *Відносна експозиція чорного* у вкладці Вхід дійсно відповідають сцені,
- Зменште *лінійну ділянку* та/або *контраст* на вкладці *Крива* або збільште контраст, якщо точка намальована як півколо,
- Змістіть лінійну ділянку за допомогою *Баланс: тіні ↔ світлі ділянки*,
- Встановіть для параметрів *Контраст у тінях* та/або *Контраст у світлих тонах* на вкладці *Опції* значення *Безпечний* або *Жорсткий*,
- Зменште значення *Цільової яскравості чорного* на вкладці *Вихід* , якщо воно не дорівнює нулю.

Світлі тони знебарвлені

Розгляньте причини в такому порядку, оскільки кожна з них унеможливлює оцінку наступної:

- Перевірте *Відносну експозицію білого* на вкладці *Вхід* . Якщо вона встановлена нижче найяскравіших тонів сцени, ці тони обрізаються до чисто білого, перш ніж на них можна буде вплинути за допомогою будь-якого керування насиченістю. Жодні пізніші налаштування не зможуть повернути їхній колір.
- Перевірте, чи обрізані світлі ділянки у самому файлі raw, використовуючи попередження про переекспоноване в raw . Обрізані канали не несуть інформації про колір; див. *Відновлення* .
- Тільки тоді збільште значення *Насиченість світлих тонів* на вкладці *Крива* . Високі значення можуть призвести до появи смужок навколо яскравих ділянок.
- Якщо світлі ділянки не обрізані та не знебарвлені, але зображення в цілому виглядає плоским, додайте насиченість у модулі *Колірний баланс RGB* , а не тут.

Кольорові артефакти

Filmic RGB зберігає відтінок набагато суворіше, ніж проста крива для кожного каналу. Тому він менш поблажливий до **недійсних** кольорів, таких як хроматичні аберації та обрізані маджентові відблиски, які крива для кожного каналу приховала б, хоча й не вирішила б.

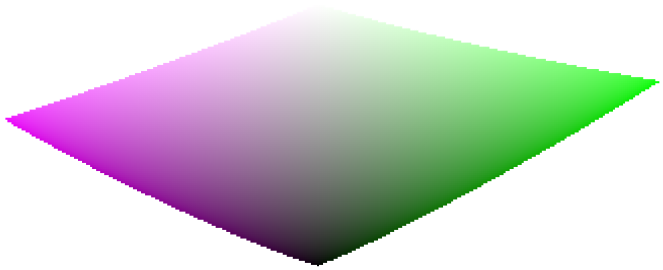
Оператор тонального відображення не може відновити пошкоджений сигнал. Виправте такі дефекти раніше в конвеєрі. Як швидке обхідне рішення, будь-який колір, яскравіший за *відносну експозицію білого*, деградує до чистого білого, тому встановлення відносної експозиції білого трохи нижче експозиції обрізаної області призведе до того, що вона стане чистим білим: якщо вона обрізана на вході, нехай вона буде обрізана і на виході.

Різний вихід для різних колірних просторів

Якщо експортувати одне й те саме зображення в sRGB та Adobe RGB і порівняти обидва на екрані з широким охопленням, версія sRGB матиме менш насичені світлі тони. Це очікувано. Межа колірного охоплення sRGB розташована ближче до нейтральної осі, тому при заданій яскравості доступно менше кольоровості. Це ознака того, що відображення кольорового охоплення працює, а не помилка.

Відображення охоплення

Дуже яскраві та дуже темні кольори не можуть бути одночасно дуже насиченими. Графік нижче показує зріз охоплення колірного простору sRGB при постійному відтінку його основного зеленого кольору, зі світлотою на вертикальній осі та кольоровістю на горизонтальній осі:



Коли яскравість наближається до чисто чорного або чисто білого, доступна кольоровість зменшується до нуля. Якщо кольорам дозволено виходити за межі охоплення, вони обрізаються під час перетворення в колірний простір дисплея. Це обрізання не зберігає ні відтінок, ні яскравість, тому світлі тони зазвичай зміщуються до жовтого та виглядають темнішими за оточення.

Тому, *Filmic RGB* виконує тестове перетворення в колірний простір дисплея. Якщо результат виходить за межі діапазону [0; 100]%, він обчислює максимальну насиченість, доступну в охопленні для цієї яскравості та відтінку, і обрізає колір до цього значення. Це підтримує постійний відтінок протягом усієї операції тонального відображення та відображення охоплення, повністю використовуючи доступне охоплення. Відтінок, який використовується як орієнтир, - це відтінок на вході *Filmic RGB*, до будь-якого тонального відображення.

Охоплення береться з вихідного колірного профілю, тому відображення адаптується до будь-якого вихідного простору. Підтримуються лише ICC-профілі *матричного* типу та типу *матриця + криві*. З профілями *LUT* відображення охоплення повертається до робочого простору конвеєра (за замовчуванням Rec. 2020).

Решта компромісу – скільки насиченості зберегти у світлих ділянках – контролюється повзунком *Насиченість світлих тонів* на вкладці *Крива* . Він міксує дві стратегії: збереження співвідношень між каналами RGB відносно норми *Макс. RGB*, що підтримує насиченість світлих ділянок, та застосування кривої для кожного каналу, що їх знебарвлює. Незалежно від налаштування, вихідній насиченості ніколи не дозволяється перевищувати вхідну.

Застарілі версії алгоритмів

Зображення, відредаговані за допомогою попередніх версій алгоритмів, зберігають версію, за допомогою якої вони були відредаговані, тому їх рендеринг не змінюється. Налаштування *Версія алгоритмів* на вкладці *Опції* робить доступними такі версії: *v3 (2019)*, *v4 (2020)*, *v5 (2021)* та *v6 (2022)*. Вони відрізняються тим, як знебарвлюють кольори, близькі до чистого чорного та чистого білого:

- Версії від *v3* до *v5* знебарвлюють крайні точки тонального діапазону вздовж фіксованих кривих, що є консервативним наближенням межі охоплення. Графік *Лише крива* показує додаткову, темнішу “криву десатурації” для цих версій.
- У *v6* було запроваджено вимірюване відображення охоплення , описане вище.
- У версії *v7* налаштування *Зберігати кольоровість* замінено на єдиний повзунок *Насиченість світлих тонів*. У версіях від *v3* до *v6* налаштування *Зберігати кольоровість* вибирає норму N, на яку діляться канали RGB перед застосуванням S-подібної кривої до N, щоб зберегти співвідношення між каналами:
- *Ні* застосовує криву до кожного каналу незалежно. Це насичує тіні та знебарвлює світлі тони, що може допомогти з синіми або червоними відтінками поза охопленням.
- *Макс. RGB* – використовує максимальне значення каналів R, G та B. Це поведінка оригінальної версії модуля. Цей варіант має тенденцію затемнювати сині кольори, особливо небо, і може створювати ореоли або бахрому там, де канали обрізані.
- *Яскравість Y* використовує лінійну комбінацію каналів. Вона затемнює червоні кольори та збільшує в них локальний контраст, і погано поводиться з синіми кольорами, які є насиченими або поза охопленням.
- *RGB степенева норма* використовує $(R^3 + G^3 + B^3)/(R^2 + G^2 + B^2)$ і зазвичай є хорошим компромісом між *Макс. RGB* та *Яскравість Y*.
- *RGB евклідова норма* не залежить від робочого колірного профілю та дає однаковий результат у будь-якому просторі RGB. Вона знебарвлює світлі ділянки більше, ніж степенева норма, і, ймовірно, найближче до вигляду кольорової плівки. Кілька елементів керування з часом було перейменовано. Підказки в Darktable завжди описують поведінку поточної вибраної версії.

Поточна назва	**Попередня назва**
Лінійна ділянка	Широта
Насиченість світлих тонів	Насиченість екстремальних яскравостей (v3, v6), Насиченість середніх тонів (v4, v5)

8.2.3. LUT 3D

Технічна інформація

Опис
Виконувати корекцію кольорового простору та застосовувати вигляд.

Призначення
коригуюче чи креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
Визначається профілем, RGB.

На виході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Трансформує значення RGB за допомогою файлу 3D LUT.

3D LUT - це тривимірна таблиця, що використовується для перетворення заданого значення RGB в інше значення RGB. Зазвичай використовується для імітації плівки та грейдингу кольорів.

Цей модуль приймає файли `.cube`, `.3dl`, `.png` (haldclut) і `.gmz`. Нестиснуті дані 3D LUT не зберігаються в базі даних або файлі XMP, а натомість зберігається шлях до файлу 3D LUT усередині кореневої папки 3D LUT. Тому важливо правильно створити резервну копію папки 3D LUT – немає сенсу ділитися зображенням спільно з файлом XMP, якщо одержувач не має того самого файлу 3D LUT у власній папці 3D LUT.

Стиснений формат `.gmz` доступний лише тоді, коли встановлено GMIC. Цей формат може містити повну бібліотеку файлів LUT, а дані LUT, завантажені з цього типу файлів, *можуть* бути збережені у базі даних та файлах XMP.

Примітка: цей модуль відсікає всі значення за межами діапазону [0,1]. Можливо, вам доведеться зменшити вхідний діапазон перед застосуванням.

Використання

LUTи в Darktable найчастіше використовуються для грейдингу кольорів або імітації вигляду плівки. З цієї причини за замовчуванням модуль розміщується після модуля *Filmic RGB* у конвеєрі обробки й має застосовуватися до нейтрального зображення (без попереднього застосування певного вигляду). Хоча ви можете знайти сотні безкоштовних LUT в Інтернеті, слід зауважити, що не всі вони сумісні з середовищем і робочим процесом Darktable — несумісні LUT не створять рекламованого вигляду. Щоб обмежити ризик, слід створити LUT грейдингу кольорів для роботи з одним із доступних “кольорових просторів програми” (див. нижче) як для входу, так і для виходу модуля.

Логарифмічні LUT камер (як F-log або S-Log3) відрізняються від LUT грейдингу кольорів та імітації вигляду плівки та призначені для перетворення логарифмічних raw даних камери в щось (лінійні raw дані або інший колірний простір), що Darktable вміє розуміти. У цьому випадку модуль *LUT 3D* слід вручну розмістити між модулями *Демозаїкізація* та *Вхідний колірний профіль* . Зробивши це, ви більше не зможете вибрати “колірний простір програми”. Параметр “Вхідний профіль” модуля вхідного колірного профілю повинен бути узгоджений з виходом LUT. *Зверніть увагу, що цей варіант використання ще не перевірено.*

Елементи керування модулем

Вибір файлу
Виберіть файл 3D LUT для використання. Вибір файлу неактивний, якщо коренева папка 3D LUT не була визначена в Налаштування > Обробка .

Застосовується в колірному просторі
3D LUT визначається щодо певного колірного простору. Виберіть колірний простір, для якого було створено вибраний файл 3D LUT. Файли .cube зазвичай відносяться до Rec. 709, тоді як більшість інших - до sRGB.

Інтерполяція
Це визначає спосіб обчислення вихідних кольорів, коли вхідні кольори не є точно на вузлі куба RGB, описаному 3D LUT. Доступні три методи інтерполяції: тетраедричний (за замовчуванням), трилінійний та пірамідальний. Зазвичай ви не побачите ніякої різниці між методами інтерполяції, за винятком LUT менших розмірів.

8.2.4. Raw хроматичні аберації

Технічна інформація

Опис
Коригувати хроматичні аберації для сенсорів з фільтрами Баєра.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Обробка
лінійна, raw.
На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Виправляє хроматичні аберації raw зображень.

Наразі цей модуль працює лише для raw зображень, записаних за допомогою сенсора Баєра (сенсор, що використовується у більшості камер) – для інших типів зображень слід використовувати модуль *Хроматичні аберації* .

Цей модуль також не застосовуватиме жодних виправлень до фотографій, які були визначені як монохромні (див. Обробка монохромних зображень для отримання додаткової інформації).

Цей модуль очікує хороших даних балансу білого (які надає модуль *Баланс білого*) для найкращих результатів. У більшості випадків достатньо налаштувань *за замовчуванням*.

Зауважте, що якщо цей модуль увімкнено, коригування поперечних ХА у модулі *Корекція оптики* має бути вимкнено, оскільки два модулі конфліктуватимуть один з одним.

Елементи керування модулем

Ітерації
Кількість ітерацій. Для більшості зображень достатньо “два” і це є значенням за замовчуванням. Іноді збільшення кількості проходів може дати кращі результати.
Уникати зміщення кольорів
Якщо модуль викликає обарвлення – часто рожеве або зеленувате – поставте цей прапорець, щоб застосувати виправлення.

8.2.5. Spektrafilm

Технічна інформація

Опис
Імітує фізичний процес проявлення та друку аналогової фотоплівки, використовуючи спектральні дані емульсії та паперу з проєкту Spektrafilm .
Призначення
креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Spektrafilm має на меті відтворити для цифрових зображень вигляд аналогової фотоплівки, надрукованої на фотопапері. Цей інструмент не призначений для заміни модуля *Негадоктор* , а радше надає програмний підхід до емуляції процесу проявлення плівки в темній кімнаті.

Більшість емуляцій плівки – це рецепт кольору: хтось сфотографував сцену на плівку, виміряв, як рухаються кольори, і зберіг це як криву або LUT. Цей модуль працює навпаки. Він починається з лабораторних вимірювань того, з чого зроблена справжня плівка та справжній папір – наскільки чутливий кожен кольоровий шар до кожної довжини хвилі світла та скільки барвника кожен з них виробляє – і крок за кроком моделює, що фізично відбувається з фотографією:

- світло від об’єкта зйомки падає на плівку та експонує її триколірні шари,
- проявлення перетворює це експонування на барвник, причому шари хімічно взаємодіють один з одним, як це відбувається у справжньому проявному бачку,
- фотозбільшувач спрямовує світло крізь проявлений негатив на аркуш паперу,
- фотопапір у свою чергу проявляється, а готовий відбиток сканується.

Зерно, ореоли та дифузійні фільтри моделюються як речі, які фізично відбуваються в процесі зйомки та проявлення.

Оскільки модуль імітує фізичні властивості світла та його взаємодію з експозицією плівки та процесом друку, та сама плівка та папір відображають по-різному за різного освітлення. Світло від лампи розжарювання та полуденне сонце не просто відрізнятимуться балансом білого.

Дані вимірювань взяті з проєкту spektrafilm Андреа Вольпато.

Примітка: *Spektrafilm* — це тональний відображувач , що замінює собою *Filmic RGB* , *Сигмоїду* або *AgX* . Щоб використовувати його для кожного нового редагування, встановіть параметр Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу у значення *на основі сцен (Spektrafilm)*.

Як і з іншими перетворювачами вигляду, модулі, розміщені перед *Spektrafilm* у конвеєрі, працюють у просторі на основі сцен . Модулі після працюють у просторі на основі відображення .

Використання та поширені запитання

Спочатку встановіть дані

Модулю потрібен пакет даних – вимірювання плівок та паперів, з якими він працює – і він не може нічого відтворити без нього. Якщо нічого не встановлено, модуль показує одну кнопку для його завантаження, а решта елементів керування з’являються після завершення встановлення. Перед встановленням пакети перевіряються за контрольною сумою та зберігаються в папці даних Darktable, а не в кеші, тому вони залишаються доступними навіть після очищення кешу (див. *Місце зберігання пакетів даних* нижче).

Редагування зберігаються прив’язаними до того пакета даних, за допомогою якого вони були створені.

Кожен пакет даних має власний унікальний ідентифікатор, і редагування фіксує, який саме пакет використовувався для його первинного рендерингу. Встановлення новішої версії пакета не змінює вигляд уже наявних редагувань: нові пакети встановлюються паралельно зі старими, і лише нові зміни (або ті, для яких ви обираєте інший метод *спектрального апсемплінгу*) використовують їх. Редагування, створені до появи системи ідентифікації пакетів, вважаються такими, що були зроблені з використанням першого опублікованого пакета (spektrafilm 0.3.3).

Якщо пакет, за допомогою якого було створено редагування, не встановлено, модуль все одно виконує рендеринг, використовуючи найближчий із встановлених пакетів, відображає попередження із зазначенням потрібного пакета та пропонує кнопку для його завантаження.

Місце зберігання пакетів даних

Завантажені пакети розміщуються в папці `darktable/spektrafilm/packs` усередині вашої папки з даними користувача: `~/.local/share/darktable/spektrafilm/packs` у Linux та macOS, `%LOCALAPPDATA%\darktable\spektrafilm\packs` у Windows. Кожен пакет має власну підпапку, тому можна встановити кілька пакетів одночасно. Назва підпапки відповідає ідентифікатору пакета — 8-значному шістнадцятковому хешу. Перший опублікований пакет (spektrafilm 0.3.3) не має власного ідентифікатора, тому його підпапка названа за відповідною таблицею спектрального апсемплінгу (565f4ec4, таблиця *hanatos2025*).

Пакет також можна встановити вручну, розмістивши його файли безпосередньо в папці `darktable/spektrafilm` (на рівень вище за `packs`). Модуль ніколи не перезаписує вміст цієї папки, а розміщений у ній пакет має пріоритет над завантаженими. Цей спосіб використовується для пакетів, які не були опубліковані для завантаження (наприклад, тестових пакетів).

Сам модуль не відображає перелік установлених пакетів; у списку *спектральний апсемплінг* наведено методи, які вони забезпечують.

Оновлення даних

Нові пакети даних ніколи не завантажуються автоматично. Скористайтеся функцією *Перевірити чи є оновлення пакетів даних* у нижній частині розділу *Додатково* на вкладці *Плівка*, щоб дізнатися, чи опубліковано новіший пакет, і завантажити його за допомогою тієї ж кнопки.

Використовуйте лише один тональний відображувач

Spektrafilm — це тональний відображувач ; зазвичай для зображення ввімкнено рівно один такий інструмент.

Почніть з простого

Достатньо вибрати плівку. Все інше вже має розумне значення, взяте з власних вимірювань цієї плівки, і папір автоматично слідує за плівкою. Вкладки призначені для точного налаштування.

Автоматична експозиція друку змінює дію експозиції плівки

З коробки *Експозиція плівки* поводиться так, ніби фотозбільшувач увімкнено на фіксований час: експонуйте плівку більше, і відбиток виходить яскравішим. Коли *Автоматична експозиція друку* увімкнена, модуль встановлює експозицію друку за вас, змінюючи її саме на величину, необхідну для компенсації зміни яскравості, яку спричинила б *Експозиція плівки*. Це те, що робить справжній принтер, прагнучи досягти стабільної щільності друку незалежно від того, як був експонований негатив. *Експозиція плівки* тоді змінює лише колір, контраст і зернистість, переміщуючи сцену в іншу частину відгуку плівки.

Деякі фотопапери потребують ручного експонування друку

Деякі матеріали для друку — це не папір, а спеціальні плівки, призначені для кінопроекції (Kodak 2302, 2383 та 2393). Вони мають значно ширший діапазон оптичних щільностей, ніж будь-який фотопапір.. *Автоматична експозиція друку* може неправильно оцінити ці матеріали. Якщо за її використання відбиток виглядає неправдоподібно темним або яскравим, виправте це за допомогою *компенсації експозиції друку* або залиште автоматичний режим вимкненим для цих матеріалів.

Чому діапазон тонів не досягає 100% білого?

Фізичні характеристики симуляції плівки: Світлі ділянки розташовані на верхній частині кривих відгуку плівки та фотопаперу, де додаткова експозиція призводить до поступово меншої додаткової щільності. Це означає, що найяскравіші тони стискаються та втрачають розрізнюваність деталей поступово в міру наближення до білого замість різкого обрізання.

Як вирішити: Використовуйте або *Підсилення перед стисненням*, або *Масштабування після стиснення* на вкладці *Сканер*; встановіть точку білого за допомогою елементів керування в секції *Точки чорного та білого* на вкладці *Сканер*; вимкніть *Стиснення охоплення* на вкладці *Плівка* (у розділі “Додатково”) або ж використовуйте екземпляр модуля *Тонова крива* чи *Рівні* , встановлений після *Spektrafilm*.

Чому діапазон тонів не досягає 100% чорного?

Тіні розташовуються там, де крива щільності вирівнюється, наближаючись до свого максимуму; отже, після певної межі щільність більше не зростає, і найтемніші тони ніколи не стають по-справжньому чорними. Якщо на вкладці *Сканер* збільшити параметр *Відблиск при перегляді*, то ефект відбиття зовнішнього освітлення від відбитка ще більше “підніме” рівень цих тонів.

Як це виправити: Експериментуйте з різними носіями — кіноплівки для друку *Kodak 2383* та *Kodak 2393* дозволяють отримати значно глибший чорний колір, ніж будь-який папір. Також можна задати точку чорного за допомогою елементів керування в секції *Точки чорного та білого* на вкладці *Сканер* або застосувати екземпляр модуля *Тонова крива* чи *Рівні* після модуля *Spektrafilm*.

Як отримати “чистий” цифровий вигляд зображення?

Вимкніть ефекти *зернистості* та _ореолів _. Це виявить досить різкі локальні контрасти й підсилення різкості, зумовлені дією DIR-компонентів. Керуйте цими ефектами за допомогою механізмів *внутрішньошарового інгібування* або *дифузії інгібітора*.

Як керувати контрастом?

Можна або використовувати модулі в конвеєрі обробки Darktable до чи після Spektrafilm, або скористатися різними вбудованими функціями Spektrafilm для регулювання контрасту. Наприклад, застосувати техніку Пуш/Пулл (використовуючи параметри *Експозиція плівки* та *Пуш/пулл* на вкладці *Плівка*) або налаштувати *Гамма друку* на вкладці *Друк*. Інші варіанти включають використання елементів керування *Дифузія* (на вкладках *Плівка* або *Друк*) та *Попередня засвітка*, а також точок чорного і білого на вкладці *Сканер*.

Читачі, які цікавляться наукою, можуть знайти детальнішу інформацію в довіднику з плагіна Spektrafilm OFX .

Елементи керування модулем

Тип фотоплівки, фотопапір і формат плівки завжди відображаються у верхній частині модуля. Усе інше згруповано за вкладками, що відповідають етапам фізичного процесу: *Плівка*, *Друк*, *Зерно*, *Ореол* і *Сканер*.

Заголовок

Тип фотоплівки

Плівка для імітації.

Папір для друку

Папір, на якому здійснюється друк. Якщо залишити на *Авто*, буде використано папір, рекомендований для плівки, і показано його назву, наприклад, *Авто (Kodak Portra Endura)*. Для чорно-білої плівки, що не має визначеного рекомендованого паперу, автоматично обирається чорно-білий папір. Виберіть папір явно, і він залишиться, коли ви зміните плівку.

Виберіть *немає (сан плівки)*, щоб переглянути проявлений негатив або слайд безпосередньо, не друкуючи його. Цей режим автоматично активується для слайдових (позитивних) плівок, але згодом ви можете знову перемкнутися на друк на папері.

Формат

Засіб вибору попередньо встановлених розмірів кадрів: півкадр, 35 мм, 6x6, 6x7, 6x9, 4x5, 8x10, Super 8, 16 мм, Super 16, Super 35, VistaVision, 65 мм 5-перф, IMAX 15-перф або власного розміру, який встановлює *довгу сторону кадру* нижче. Повзунок *Довга сторона кадру* відображається лише тоді, коли вибрано варіант *Власний*. Пресет визначає *ширину* плівки (35 мм), а повзунок визначає довгий край кадру (36 мм); обидва описують один і той самий формат.

Довга сторона кадру

Фактична ширина змодельованого кадру в міліметрах. Доступно лише тоді, коли для параметра *Формат* вибрано значення *Власний*. Це фізичний масштаб, відносно якого розраховуються всі інші параметри; тому зерно, розсіювання, ореоли, дифузія та зона поширення речовин із DIR-компонентів виглядають пропорційно більшими на меншому форматі за умови однакового розміру відбитка.

Плівка

Експозиція

Експозиція плівки

Коригування експозиції на етапі моделювання плівки (у значеннях EV). На відміну від модуля *Експозиція* , який лише масштабує значення пікселів, цей інструмент змінює кількість світла, що потрапляє на модельовану плівку. Окрім зміни яскравості, це зміщує сцену в іншу ділянку кривої відгуку плівки, внаслідок чого також змінюються контраст, кольори та зернистість.

Примітка: якщо ввімкнено функцію *Автоматична експозиція друку*, параметр *Експозиція плівки* більше не впливає на загальну яскравість (див. розділ Використання вище), але все одно змінює кольори та зернистість, оскільки зміщує сцену в іншу ділянку характеристики відгуку плівки.

Пуш/пулл

Зйомка плівки з чутливістю ISO, відмінною від її “чутливості на коробці” (значення ISO, надруковане на упаковці плівки), а потім компенсація при проявленні, в ступенях. Додатні значення відповідають підходу “знімати темніше, проявити довше”, від’ємні значення навпаки. Проявлення коригується автоматично: кожен стоп пушу зменшує експозицію на один стоп і підвищує контрастність проявлення приблизно на 15%, а пул робить протилежне. Це додається до *гамми проявлення* нижче, яка не змінюється. Це наближення, оскільки реальний результат залежить від конкретного проявника, який не моделюється.

Фотохімія

Час проявлення

Тривалість проявлення плівки, у хвилинах. Серед представлених типів плівки лише для Kodak Double-X наведено дані для кількох варіантів часу проявлення (4, 5, 6,5, 9 та 12 хвилин), тому для всіх інших плівок цей повзунок є неактивним. Значення прив’язані до фактично виміряного часу, а 0 означає стандартне проявлення типу плівки.

Гамма проявлення

Загальний контраст проявлення, ніби ви проявляли довше чи коротше. 1.0 – це нормально.

Гамма високочутливого шару

Контраст лише найчутливішого шару. Справжня плівка має кілька шарів різної чутливості, і зміна в проявленні впливає на них не однаково.

Гамма низькочутливого шару

Контраст менш чутливих шарів.

Виснаження проявника

У справжньому проявному бачку проявник локально виснажується там, де плівка була найбільш експонована. Ці ділянки потім перестають набирати щільність, незалежно від того, наскільки яскравішою стає сцена, тому світлі ділянки стикаються зі стелею, а не піднімаються без обмежень, і наближення до цієї стелі стає крутішим, тому контраст світлих ділянок має тенденцію зростати, а не пом’якшуватися. Середньо-сірий залишається нерухомим, тому рухається лише світлий кінець. У симуляції це моделюється як зміна кривої відгуку плівки, а не як просторовий ефект. 0 вимикає цю функцію.

DIR-компоненти

Коли один кольоровий шар проявляється, він вивільняє хімічну речовину, яка уповільнює проявлення сусідніх шарів. Саме звідси походить насиченість кольорової негативної плівки, і це також загострює краї: яскрава область стримує проявлення одразу за власною межею, що сприймається як додаткова чіткість.

DIR-компоненти

Загальна сила ефекту. 1.0 відповідає реальній плівці, 0 вимикає його. Повзунок зупиняється на 1.0, оскільки симуляція повинна мати можливість працювати у зворотному напрямку від виміряних кривих плівки, а за межами точної для плівки сили це стає неможливим – для деяких типів плівки значно раніше, ніж 2.0. Модуль ще більше зменшує значення для плівок, де ефект зникав би швидше.

Внутрішньошарове інгібування

Наскільки кожен шар стримує власне проявлення. Підвищення цього рівня згладжує контраст у кожному колірному каналі. Може використовуватися для налаштування локального контрасту та підвищення різкості незалежно від ефекту міжшаровості нижче.

Міжшарове гальмування

Наскільки кожен шар стримує два інших. Це та частина, яка створює насиченість, якою відомий цей ефект; при значенні 0 три кольори розвиваються незалежно.

Дифузія інгібітора

Наскільки далеко вивільнена хімічна речовина поширюється крізь емульсію, у тисячних частках міліметра. Компоненти радше мають крайовий ефект, ніж чисто тональний: чим далі це поширюється, тим далі яскрава область виходить за власну межу, і тим більше результат виглядає як додаткова різкість. Скоротіть для м’якшого, чистішого тонального відгуку. Кожна плівка має власне значення — саме до нього повертається повзунок після скидання налаштувань; у разі зміни плівки встановлене вами значення зберігається.

Хвіст розсіювання

Невелика частина хімічної речовини поширюється набагато далі, ніж решта. Саме це надає великим яскравим ділянкам широкого, плавного спаду, а не світіння, яке різко припиняється.

Вага хвоста

Скільки хімічної речовини переміщується в цьому довгому хвості. 0 повністю видаляє хвіст.

Дифузія

Імітує роботу дифузійного фільтра — фізичного скляного елемента, що розміщується на шляху світлового потоку для створення ефекту сяйва навколо яскравих ділянок і пом’якшення контрасту. Моделюються два етапи дифузії, що відповідають різним стадіям аналогового фотопроцесу: перший — перед об’єктивом камери під час експонування (налаштування на вкладці *Плівка*), а другий — у фотозбільшувачі під час проектування проявленого негатива на фотопапір (на вкладці *Друк*).

Увімкнути дифузійний фільтр

Увімкнути фільтр на етапі камери.

Тип дифузійного фільтра

Який фільтр імітувати:

- *Black Pro-Mist*: концентроване, виразне сяйво, що зберігає глибокий чорний колір.
- *Glimmerglass*: компактне й делікатне, зберігає різкість зображення.
- *Pro-Mist*: ширше й більш пастельне, створює м’яку, атмосферну картинку.
- *CineBloom*: широка, повільно згасаюча вуаль по всьому кадру.

Сила дифузії

Визначає, яка кількість світла перенаправляється в ореол. Значення 0 вимикає цей ефект. Перенаправлене світло забирається з прямого зображення і розсіюється в ореол, тому збільшення цього параметра висвітлює тіні та знижує контраст, а також робить світлі ділянки сяючими.

Розмір дифузії

Наскільки далеко поширюється ореол – те саме світло поширюється далі. Для більшого ефекту використовуйте параметр *Сила дифузії*.

Теплота дифузійного ореолу

Робить теплішим (позитивне значення) або холоднішим (негативне значення) зовнішній ореол, доповнюючи ефект зміщення, властивий вибраному типу фільтра.

Додатково

Спектральний апсемплінг

Як колір пікселя перетворюється на спектр світла, що діє на фотоплівку. Оскільки цифрове зображення фіксує лише три кольори, спектр необхідно реконструювати, перш ніж застосовувати до нього виміряні характеристики чутливості плівки. Багато різних спектрів дають однакові три значення, а кожен метод обирає свій варіант, тому зміна методу змінює результат візуалізації (рендеринг), навіть якщо використовується та сама плівка.

Існує два типи методів:

- методи розрахунку опроміненості (irradiance), як-от *hanatos2025*, реконструюють світло, що потрапляє на плівку.
- методи розрахунку відбиття (reflectance) натомість реконструюють колір поверхні (визначений в умовах освітлення сцени), а потім повторно освітлюють її з використанням еталонного для цієї плівки джерела світла.

У списку наведено методи з усіх встановлених пакетів даних. *hanatos2025* — це початковий метод, а новіші пакети можуть додавати інші. Цей елемент стає неактивним (сірим), якщо встановлено лише один метод. Вибір методу з новішого пакета переносить редагування на цей пакет.

Спектральна адаптація

Обрізає крайні ділянки спектра (екстремально фіолетовий і глибокий червоний) у межах характеристик чутливості конкретної кіноплівки. Ця функція ввімкнена за замовчуванням; її краще залишати ввімкненою, оскільки вона є частиною опису властивостей плівки. Застосовується лише до методів розрахунку опроміненості (таких як *hanatos2025*), стає недоступною (сірою) для методів розрахунку відбиття.

Колірно-експозиційна адаптація

Опціональна корекція експозиції для кожного кольору, що міститься в даних плівки; вона може сягати двох ступенів (стопів) для світла з вираженим кольоровим відтінком і дорівнює нулю для нейтрального світла. За замовчуванням цю функцію вимкнено, оскільки вона помітно змінює насичені кольори, а еталонна реалізація її також не застосовує. На типи плівок, у даних яких немає цієї корекції, вона жодним чином не впливає. Як і у випадку з *спектральною адаптацією*, вона недоступна (сіра) для методів, до яких не застосовується.

Стиснення охоплення

Утримує кольори в межах охоплення робочого колірного профілю. Якщо цю функцію ввімкнено, кольори з симуляції плівки та відбитка підтягуються до охоплення вздовж двох плавних кривих OkLCh: одна для кольоровості, яка вже пом’якшує сильно насичені кольори, ще до того, як вони досягнуть межі охоплення, а інша для яскравості, яка плавно зводить світлі тони до білого від верхніх середніх тонів вгору. Якщо функцію вимкнено, кольори поза межами охоплення залишаються незмінними, але згодом у процесі обробки піддаються жорсткому відсіканню, що може призвести до зсуву відтінків і злиття різних тонів, а світлі тони більше не спадають плавно. Це корисно для виявлення кольорів, які симуляція виводить за межі колірного охоплення.

Перевірити чи є оновлення пакетів даних

Запитує в репозиторії даних, чи опубліковано новіший пакет даних. Нічого не завантажується, доки ви знову не натиснете кнопку, яка змінить назву на *Завантажити пакет даних* із зазначенням версії пакета. Новіший пакет встановлюється поруч із наявними та не змінює існуючі редагування (див. Використання та поширені запитання вище).

Друк

Експозиція

Компенсація експозиції друку

Тривалість роботи фотозбільшувача (у значеннях EV). Більша експозиція робить відбиток щільнішим (темнішим), тому додатні значення затемнюють зображення, а від’ємні — освітлюють його. Цей параметр завжди діє як поправка: якщо ввімкнено функцію *автоматичної експозиції друку*, він коригує автоматично визначений результат.

Автоматична експозиція друку

Автоматично компенсує експозицію друку при зміні експозиції плівки, так само, як справжній фотопринтер прагне досягти стабільної щільності незалежно від негатива. Функція не працює, коли для параметра *Папір для друку* встановлено значення *немає (скан плівки)*.

Гамма друку

Контраст відбитка, досягається шляхом зміни характеру відгуку самого паперу.

Слайдові та позитивні плівки переглядають безпосередньо, а не друкують. Параметр *Папір для друку* автоматично змінюється на_немає (скан плівки)_ після вибору такого типу плівки; у цьому разі вкладка *Друк* не має жодного ефекту, так само як і параметр *Відблиск при перегляді* на вкладці *Сканер*, оскільки поверхня для друку відсутня.

Фотохімія

Час проявлення

Тривалість проявлення відбитка. Цей параметр працює так само, як і відповідний параметр для плівки, але налаштовується окремо. Лише для Kodak Print Film 2302 вимірювання проводилися для кількох значень часу (2, 3.5, 5, 7 і 9 хвилин), тому для всіх інших типів паперу цей повзунок є неактивним (сірим); також він неактивний, коли для параметра *Папір для друку* вибрано *немає (скан плівки)* (оскільки в такому разі немає відбитка, який треба було б проявляти). При зміні типу паперу повзунок автоматично встановлюється на стандартне значення часу для вибраного паперу.

Гамма друку червоного / … зеленого / … синього

Контрастність кожного з трьох шарів барвника фотопаперу окремо, що накладається на загальну контрастність відбитка (параметр *Гамма друку*). Значення 1,0 залишає шар без змін. Роздільне регулювання контрастності за каналами дозволяє скоригувати негатив, шари якого були проявлені до різного рівня контрастності (ефект колірного розбалансування, або “колірний кроссовер”). Фільтрація не може виправити цю проблему, оскільки вона однаково змінює всі тони, тоді як колірний кроссовер зміщує тіні в бік одного кольору, а світлі ділянки — в бік іншого.

Фільтрація

Фільтрація M / Фільтрація Y

Маджентовий і жовтий світлофільтри у фотозбільшувачі (у одиницях Kodak CC відносно нейтрального значення) — це налаштування колірного балансу відбитка, що виконується так само, як і в фотолабораторії.

Попередня засвітка

Експозиція попередньої засвітки

Короткочасна рівномірна попередня експозиція фотопаперу перед основною — через порожню (неекспоновану) ділянку плівки. Це додає щільності там, де основна експозиція найслабша, завдяки чому тонуються світлі ділянки відбитка та знижується контрастність. Цей прийом використовують для проявлення деталей у світлих ділянках, які інакше виглядали б як чистий папір, або для пом’якшення контрастного негатива.

Зсув фільтра M попередньої засвітки / Зсув фільтра Y попередньої засвітки

Фільтрація маджентовго (M) і жовтого (Y) кольорів лише для попередньої засвітки (у одиницях Kodak CC), незалежно від основної фільтрації, зазначеної вище.

Дифузія друку

Увімкнути дифузію друку

Другий, незалежний фільтр, на фотозбільшувачі, а не на камері; він розсіює світло під час експонування відбитка, а не під час експонування плівки. Елементи керування цим фільтром працюють так само, як і описані вище, але налаштовуються окремо: *Тип фільтра дифузії друку*, *Сила дифузії друку*, *Розмір дифузії друку* та *Теплота ореолу дифузії друку*.

Оскільки він діє на світло, що проходить через негатив, його вплив на відбиток зворотний: він розподіляє темні ділянки відбитка на світліші замість того, щоб змушувати світлі ділянки “сяяти”, а *Теплота ореолу дифузії друку* друкується в додатковому (комплементарному) кольорі, тому позитивні значення дають ціановий ореол, а негативні значення – жовтий.

Зерно

Плівкове зерно виникає завдяки кристалам срібла, з яких формується зображення. Цей модуль імітує таку емульсію, розмиваючи деталі та зерно так само, як це відбувається в реальній емульсії, а потім відновлює чіткість контурів за допомогою підвищення різкості в розділі *Текстура* нижче. Ефекти розмиття та відновлення чіткості налаштовуються як пара, тому зображення з увімкненим зерном виглядає дещо м’якшим, ніж те саме зображення без зерна. Саме так поводиться фотоплівка. Якщо ви хочете отримати чіткіше зображення, зменште параметр *Розмиття зерна* або вимкніть зернистість; параметр *Сила зерна* масштабує лише зерно, а не на розмиття.

Елементи керування розділено на дві групи. *Емульсія* змінює склад плівки та перебудовує кристали. *Текстура* змінює лише те, як ці кристали відображаються з вашим вихідним розміром.

Увімкнути зерно

Увімкнути симуляцію зернистості.

Емульсія

Зернистість

Контролює розмір кристалів плівки відносно виміряного значення для цього типу плівки. Значення 1,0 відповідає розміру кристалів, зазначеному виробником у технічних характеристиках плівки.

Збільшення цього параметра відповідає росту кристалів: їх стає менше, а кожен із них має більшу “вагу” (вплив на зображення), тож зерно стає одночасно грубшим і виразнішим — так само, як високочутлива плівка відрізняється від низькочутливої.

Сила зерна

Наскільки зернистість може зміщувати кожен піксель. Значення 1,0 відповідає реальній фотоплівці, а 0 — вимикає ефект.

На відміну від параметра *Зернистість*, це налаштування масштабує результат: зерно негатива додатково підсилюється на етапі друку, тоді як слайд сканується безпосередньо, без жодного підсилення. Тому одне й те саме значення для слайдової плівки візуально виглядає значно слабшим; щоб зробити зерно виразнішим у цьому випадку, натомість збільште значення *Зернистість*

Однорідність

Контролює рівномірність розподілу кристалів плівки відносно виміряного значення матеріалу. Вищі значення зосереджують зерно в діапазоні середніх тонів, тоді як у найтемніших (найщільніших) ділянках воно поступово спадає. Нижчі значення дозволяють зерну залишатися вираженим навіть у найтемніших ділянках зображення.

Масштаб частинок підшару

У реальній емульсії шари з більшими кристалами розташовуються поверх шарів із дрібнішими. Цей параметр масштабує дрібніші підшари відносно найбільших. Загальна зернистість матеріалу зберігається: менші значення роблять дрібні шари ще дрібнішими, а найбільший шар — ще грубшим, дозволяючи йому домінувати; при значенні 0 зернистість присутня лише в найбільшому шарі. Не впливає на типі плівок, що виміряні як одношарові.

Мінімальна щільність

Масштабує базовий рівень щільності для кожного кристала, навіть у тих місцях плівки, куди не потрапляло світло — саме через цю щільність зернистість не зникає повністю на прозорих ділянках. Значення 1,0 відповідає виміряному нижньому порогу щільності конкретної плівки, а 2,0 — подвоєному значенню порогу. Цей поріг вимірюється окремо для кожного каналу, завдяки чому зберігається баланс між ними.

Текстура

Розмиття зерна

Наскільки розмита зерниста плівка, у масштабі від опорного радіусу 0,89 пікселя. Це пом’якшує зернистість і деталі зображення під нею: самі кристали залишаються незмінними, тому збільшення цього параметра робить зерно м’якшим і менш чітким, а не грубшим. Для регулювання грубості зерна використовуйте параметр *Зернистість*, описаний вище.

Оптимальне значення залежить від розміру вихідного зображення, оскільки цей параметр вимірюється в пікселях, а не в масштабі плівки. Збільшуйте значення для великих відбитків, де один кристал займає кілька пікселів, і зменшуйте його для зображень меншого розміру.

Розмір хмарки барвника

Кожен проявлений кристал утворює не чітку крапку, а невелику хмарку барвника. Це масштабує, наскільки далеко поширюється хмарка, а видимою вона стає лише за збільшень, коли один кристал покриває більше пікселя.

Радіус відновлення

Ширина, на яку поширюється відновлення різкості, у пікселях. Значення 0 вимикає цю функцію. Широкий радіус повертає чіткість деталям середнього розміру. Це запобігає проступанню самої піксельної сітки.

Сила відновлення

Визначає, наскільки сильно відбувається підвищення різкості, відновлюючи чіткість, втрачену через розмиття зерном. Цей параметр перерозподіляє щільність, не додаючи нової, тому він не здатен створювати відсутні деталі й не виконує функцію знешумлення. Значення “0” залишає ефект пом’якшення без жодної протидії; встановлення значень, що значно перевищують стандартні, призводить до надмірного підвищення різкості — сильнішого, ніж було втрачено, — через що зерно набуває неприродного, “хрусткого” вигляду замість фотографічного.

Ореол

З яскравим світлом усередині фотоплівки відбуваються два окремі процеси. Частина світла розсіюється вбік усередині емульсії під час проходження крізь неї. Інша частина проходить наскрізь, відбивається від підкладки плівки, повертається назад і створює червонувате сяйво навколо дуже яскравих ділянок зображення. Обидва ці ефекти моделюються та налаштовуються незалежно.

Увімкнути ореоли та розсіювання

Увімкнути обидва ефекти.

Розсіювання

Рівень розсіювання

Скільки світла розсіюється вбік усередині емульсії. Значення 1,0 відповідає характеристикам плівки, а 0 — вимикає цей ефект.

Розмір розсіювання

Ступінь розсіювання світла. Значення 1,0 відповідає характеристикам плівки та є стандартним для симуляції. При перевищенні цього значення зображення в усьому кадрі швидко стає м’якшим, оскільки радіус розсіювання зростає пропорційно до величини параметра. Перетягування дозволяє встановити значення до 1,5; клік правою кнопкою дозволяє встановити більші значення.

Ореол

Сила ореолу

Наскільки сильним є відбите сяйво. Значення 1,0 відповідає характеристикам вибраної плівки, тому цей ефект суттєво різниться залежно від типу плівки: більшість сучасних плівок мають спеціальний шар для поглинання цього світла, тому ореоли майже непомітні, тоді як у плівках масового сегмента, таких як *Kodak Gold 200* або *Kodak UltraMax 400* світіння приблизно в п’ять разів сильніше, ніж у *Kodak Portra*, *Kodak Ektar* або *Vision3*. Можна перетягнути повзунок до значення 2, а клік правою кнопкою миші дозволяє встановити значення до 8.

Розмір ореолу

Як далеко поширюється світіння. Значення 1,0 відповідає характеристикам фотоплівки.

Підсилення світлих ділянок

Функція підсилення світлих ділянок не є частиною ефекту ореолу і не перемикається параметром *Увімкнути ореоли та розсіювання*. Вона діє на етапі експонування плівки — ще до розсіювання світла, — тому також впливає на роботу фільтра *дифузії*. Цей параметр розміщено на цій вкладці, оскільки візуальним результатом його дії є ефекти розсіювання світіння, ореолів та дифузії.

Підсилення світлих ділянок
Освітлює все, що знаходиться вище рівня *Захист від підсилення*, щоб світлі ділянки, включаючи ті, що обрізані (втратили деталі) в оригінальному файлі, “сяяли” в ефектах розсіювання, ореолу та дифузії. Функція не розпізнає саме обрізання як таке. Вказується в EV; 0 вимикає ефект. Підсилення діє в межах фіксованого діапазону, тому результат залишається незмінним незалежно від розміру зображення, рівня масштабування чи параметрів експорту.

Діапазон підсилення
Наскільки різко підсилення зростає вище порогу, встановленого параметром *Захист від підсилення*. Нижчий рівень утримує його в найяскравіших областях; вищий рівномірніше розподіляє його по всьому, що знаходиться вище порогу. Ніщо, що знаходиться нижче порогу, не змінюється в жодному випадку.

Захист від підсилення
Повністю виключає з процесу підсилення всі рівні яскравості, що знаходяться нижче вказаної кількості ступенів експозиції над рівнем середньо-сірого.

Сканер

Те, як оцифровується готовий відбиток (або сама плівка, коли для параметра *Папір для друку* встановлено значення *немає* (скан плівки)_) та за яких умов його розглядають. Ці чинники впливають на кінцеве зображення вже на останньому етапі.

Вихід

Підсилення перед стисненням
Робить зображення яскравішим, акцентуючись на діапазоні від середніх тонів до світлих ділянок. Використовуйте цей параметр, щоб підняти середні тони до зони плавного спаду, а параметр *Масштабування після стиснення* — щоб визначити положення світлих ділянок і білого кольору. Ця дія виконується наприкінці роботи модуля, тому піпетка працює на вже обробленому зображенні.

Масштабування після стиснення
Масштабування фінального зображення після етапу стиснення колірного охоплення. Ця операція змінює лише рівень, не порушуючи співвідношення між каналами — подібно до того, як діє тонова крива при зміщенні точки білого.

Різкість

Розмиття сканера
Пом’якшення, спричинене власною оптикою сканера, у пікселях. Значення 0 вимикає цю функцію.

Радіус різкості сканера
Радіус дії функції підвищення різкості сканера (у пікселях).

Сила підвищення різкості сканера
Визначає ступінь підвищення різкості. Значення 0 вимикає цю функцію — це варто зробити, якщо ви віддаєте перевагу подальшому керуванню різкістю за допомогою модулів *Різкість* або *Дифузія / різкість* .

Відблиск

Відблиск при перегляді
Легка вуаль від світла в приміщенні, що відбивається від поверхні відбитка (у відсотках). Вона зовсім трохи висвітлює найтемніші ділянки чорного — подібно до того, як справжній відбиток у реальному приміщенні ніколи не досягає повністю чорного кольору. Цей параметр не діє, якщо для параметра *Папір для друку* вибрано значення *немає (скан плівки)* , оскільки в цьому випадку поверхня відбитка відсутня.

Точки чорного і білого

Визначає, де опиняються найтемніші та найсвітліші тони зображення. Це необхідно у двох випадках, оскільки їхній діапазон задається плівкою, а не носієм, на якому здійснюється перегляд:

- Скан слайда або іншої позитивної плівки: така плівка завжди має певну базову щільність і ніколи не досягає повного максимуму, тому скан виглядає бляклим, доки не буде налаштовано крайні точки діапазону. Обидва налаштування активуються автоматично, якщо вибрати слайдову плівку.
- Друк на негативному папері: діапазон паперу визначається негативом за ним, тому відбиток може не досягати повністю чорного чи білого кольорів. Тут обидві корекції за замовчуванням вимкнено, як і в еталонній реалізації.

Елементи керування стають неактивними для скану негативної плівки та друку на позитивному папері, оскільки ці матеріали мають власні характеристики чорного й білого кольорів. Середній сірий тон зберігається завдяки регулюванню експозиції, тому параметри *Експозиція плівки*, *Компенсація експозиції друку* та *Гамма друку* продовжують працювати у звичайному режимі з увімкненими корекціями.

Корекція точки чорного
Визначення найтемнішого тону зображення за допомогою *рівня чорного*. Якщо вимкнено, тіні залишаються там, де їх розміщує плівка, а це часто не дотягує до чорного кольору.

Рівень чорного
Піднімає або стискає тіні. 0 – це справжній чорний колір; вищі значення піднімають чорний колір і пом’якшують зображення, а нижче 0 найглибші тіні зливаються.

Корекція точки білого
Визначення найсвітлішого тону зображення за допомогою *рівня білого*. Якщо вимкнено, світлі тони залишаються там, де їх розміщує плівка.

Рівень білого
Яскравість найсвітлішого тону. Значення 1 відповідає чистому білому кольору. Зниження цього параметру також дещо затемнює тіні.

Якщо ввімкнено лише одне коригування, інший кінець діапазону залишається на рівні, визначеному характеристиками плівки.

8.2.6. Velvia

Технічна інформація

Опис
Збільшити насиченість, надаючи більшої ваги найтемнішим, найсвітлішим та пікселям із низькою насиченістю.

Призначення
креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Збільшує насиченість пікселів зваженим способом, що надає більшої ваги найтемнішим, найсвітлішим і пікселям з меншою насиченістю.

Примітка: *Цей модуль спричиняє зміщення відтінків і яскравості, якими важко керувати. Натомість використовуйте модуль Колірний баланс RGB для змін кольору.*

Елементи керування модулем

Інтенсивність
Інтенсивність ефекту

Зміщення середніх тонів
Зменште вплив на середні тони, щоб уникнути неприродних відтінків шкіри. Зменшення зміщення середніх тонів зменшує захист середніх тонів і робить загальний ефект сильнішим.

8.2.7. Базова крива

Технічна інформація

Опис
Застосувати перетворення вигляду на основі вигляду виробника камери чи особистого, з метою корекції, щоб підготувати зображення для показу.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Імітувати камерний JPEG, застосовуючи специфічну базову криву до зображення.

Darktable постачається з низкою пресетів базових кривих, які намагаються імітувати криві різних виробників камер. Ці пресети автоматично застосовуються відповідно до ідентифікатора виробника, який міститься в даних Exif зображення. Для деяких моделей камер також доступні пресети базових кривих для камери.

Цей модуль буде ввімкнено за замовчуванням, якщо для Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу встановлено значення “на основі відображення”. Друга опція у діалоговому вікні налаштувань дозволяє вибрати, чи має Darktable намагатись застосувати базову криву для конкретної камери (якщо вона знайдена), або загальну криву для виробника.

Елементи керування модулем

Будь ласка, зверніться до розділу криві , щоб отримати докладнішу інформацію про те, як змінювати криві, включаючи елементи керування ***логарифмічна шкала графіка*** *та* ***метод збереження кольорів****.*

Злиття
Активує функцію злиття експозиції (див. цю статтю у Вікіпедії). Ця функція дозволяє об’єднати зображення з однією або двома копіями самого себе після застосування поточної базової кривої та підняття експозиції на вибрану кількість одиниць EV. Таким чином, отримане зображення являє собою комбінацію двох або трьох різних експозицій початкового зображення.

Використовуйте цю функцію для стиснення динамічного діапазону вкрай недостатньо експонованих зображень або для справжнього входу HDR. Для досягнення найкращих результатів використовуйте модуль *Експозиція* , щоб застосувати регулювання до правильно експонованих світлих тонів.

Відстань між експозиціями (для злиття)
Різниця експозиції між об’єднаними зображеннями в одиницях EV (за замовчуванням 1). Цей повзунок видно лише в тому випадку, якщо активована функція *Злиття*.

Зміщення експозиції (для злиття)
Визначає спосіб обчислення множинних експозицій. Зі зміщенням 1 (за замовчуванням), зображення поєднується з переекспонованими власними копіями. Зі зміщенням -1 воно поєднується з недоекспонованими копіями. Зміщення 0 робить спробу зберегти загальну світлість зображення, поєднуючи як надмірно, так і недостатньо експоновану копію зображення. Цей повзунок видно лише в тому випадку, якщо активована функція *Злиття*.

8.2.8. Баланс білого

Технічна інформація

Опис
Масштабування raw RGB каналів для балансування білого і допомоги демозаїкізації.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.
Обробка
лінійна, raw.
На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Налаштуйте баланс білого на зображенні, змінюючи температуру та відтінок, визначивши коефіцієнт для кожного RGB каналу або вибравши зі списку заздалегідь визначених налаштувань балансу білого.

Налаштування за замовчуванням для цього модуля походять від балансу білого в камері, що зберігається в даних Exif зображення.

Баланс білого не призначений бути “креативним” модулем – його основна мета полягає в технічній корекції балансу білого зображення, забезпечуючи, щоб нейтральні кольорові об’єкти на сцені відображалися нейтральними кольорами на зображенні. Для креативних кольорових операцій, як правило, краще використовувати інші модулі, такі як *Калібрування кольору* або *Колірний баланс RGB* .

Примітка: Модуль *Калібрування кольору* тепер пропонує більш сучасний та гнучкий метод контролю балансу білого. Модуль *Калібрування кольору* можна ввімкнути за замовчуванням для нових зображень, вибравши значення “на основі сцен” (Filmic чи Сигмоїда) в Налаштування > Обробка > Метод автозастосування замовчувань робочого процесу . Деякі базові налаштування все ще потрібні (і застосовуються автоматично) в модулі *Баланс білого*, щоб *Демозаїкізація* працювала правильно.

Елементи керування модулем

Температура джерела світла

У цьому розділі наведено елементи керування *температурою* та *відтінком* освітлювача сцени для регулювання балансу білого зображення. Натисніть на назву секції “Температура джерела світла”, щоб циклічно перейти між 3 різними кольоровими режимами повзунків температури/відтінку.

Температура
Встановлює температуру кольору в кельвінах.
Відтінок
Змінює кольоровий відтінок зображення, від маджанти (відтінок < 1) до зеленого (відтінок > 1)

Пресети балансу білого

Налаштування

Виберіть із заздалегідь визначеного списку балансів білого. Доступні параметри виводяться з пресетів, доступних у камері, яка використовувалась для зйомки. Наступні опції пропонуються на додаток до будь-яких заданих камерою пресетів балансу білого.

- *Як знято*: Баланс білого, як його повідомила камера
- *З області зображення*: Намалюйте прямокутник на нейтральному кольорі на зображенні, щоб обчислити баланс білого з цієї області.
- *Змінені користувачем*: Останнє змінене налаштування. Ручне регулювання температури, відтінку або коефіцієнтів каналів R/G/B автоматично вибере цю опцію. Виберіть цей параметр після вибору будь-якого іншого пресету для повернення параметрів до останнього зміненого користувачем стану
- *Референсне значення з камери*: Встановлює температуру на еталонну точку білого камери, яка вважається D65 (або ~6502K). Мультиплікатори каналів балансу білого розраховуються таким чином, що чисто білий у колірному просторі камери перетворюється на чисто білий у sRGB D65 (де чисто білий означає, що кожен кольоровий канал має однакове значення).
- *Від “як знято” до нейтрального* (за замовчуванням): Баланс білого, який повідомляє камера, використовується в модулях обробки перед *Вхідний колірний профіль* для дещо кращих результатів у *Відновлення переекспонованого* , *Raw хроматичні аберації* , *Демозаїкізація* або *Знешумлення (профільоване)* . Це виправляється пізніше в конвеєрі у *Вхідний колірний профіль* до еталонної точки білого камери, як у *Референсне значення з камери*. Зверніть увагу, що в деяких випадках коефіцієнти, які повідомляє камера для “як знято”, є неправильними, тому ви можете надавати перевагу *референсному значенню з камери* для цих камер.

Для зручності ці режими також можна встановити, натиснувши на одну з кнопок в панелі кнопок над меню *Налаштування*.

Уточнені пресети

Уточнює пресети балансу білого для конкретної камери. Це відображається, лише якщо такі уточнення доступні для відповідної камери. Напрямок регулювання залежить від наданих пресетів. Якщо у вашої камери немає доступних пресетів балансу білого, перегляньте цей посібник , щоб побачити, як ви можете подати власні.

Коефіцієнти каналів

Коефіцієнти каналів RGB автоматично обчислюються з наведених параметрів і, як такі, за замовчуванням приховані. Ви можете розгорнути/згорнути секцію коефіцієнтів каналів, натиснувши або на назву “Коефіцієнти каналів”, або на сусідню трикутну кнопку.

червоний/зелений/синій

Встановлює значення кожного з коефіцієнтів каналів RGB від 0 до 8

Додаткова функціональність

Кольорові повзунки

За замовчуванням повзунки модуля є монохромними. Однак, можна ввімкнути два варіанти кольорових повзунків, натиснувши на назву секції “Температура джерела світла” в модулі.

Не змінювати (за замовчуванням)

Смужки повзунків не забарвлені.

Колір джерела світла

Кольори повзунка відображають колір джерела світла (колір, на який ви налаштовуєте для отримання нейтрального білого).

Емуляція ефекту

Кольори повзунка відображають ефект, який налаштування мало б на сцені. Так більшість інших програм обробки raw зображень показують кольори повзунків температури/відтінку.

Панель кнопок

Панель кнопок – це просте доповнення, що дозволяє в один клік отримати доступ до внутрішніх налаштувань балансу білого. Ви можете вимкнути це, відредагувавши файл `darktablerc`. Знайдіть рядок із написом

```
plugins/darkroom/temperature/button_bar=TRUE
```

і змініть TRUE на FALSE.

Попередження про використання

Єдиними параметрами, які використовуються внутрішньо алгоритмом цього модуля, є *коефіцієнти RGB каналів*. Повзунки *Температура* та *Відтінок* надаються як більш зручні способи регулювання цих параметрів. Зв'язок між коефіцієнтами каналів та повзунками температури/відтінку залежить від специфічних для камери характеристик. Це означає, що застосування налаштувань балансу білого із зображення, зробленого однією камерою, до зображення, зробленого іншою, загалом не дасть постійних (передбачуваних) результатів.

Математичний зв'язок між двома наборами значень не є простим. Можна встановити коефіцієнти каналів таким чином, щоб не було дійсного еквівалентного налаштування температури та відтінку (в основному там, де дуже високі значення температури розраховуються за значеннями повзунків). Таким чином, редагування балансу білого за допомогою температури та відтінку на зображенні, попередньо відредагованому за допомогою коефіцієнтів каналів, може внаслідок цього дати дивні результати, принаймні там, де задіяні значення високих температур.

8.2.9. Видалення серпанку

Технічна інформація

Опис
Видалити із зображень туман та атмосферний серпанок.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
частотна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Автоматично зменшує вплив пилу та серпанку в атмосфері. Цей модуль також може використовуватися в більш загальному плані, для посилення кольору, особливо в низькоконтрастних областях зображення.

Серпанок поглинає світло від об'єктів сцени, але він також є джерелом розсіяного фонового світла. Модуль видалення серпанку спочатку оцінює для кожної області зображення кількість серпанку на сцені. Потім він видаляє дифузне фонове світло відповідно до його локальної сили і відновлює оригінальне світло об'єкта.

Встановлення обох елементів управління модулем на максимальні значення максимізує кількість видалення серпанку, але також, імовірно, призведе до деяких артефактів. Видалення атмосферного світла повністю може зробити зображення плоским і призвести до неприродного вигляду. Оптимальні значення, як правило, нижче одиниці і, скоріше, залежать від зображення, але це також питання особистих естетичних уподобань.

Примітка: Хоча цей модуль збільшує контрастність, він не призначений для цієї мети та не працюватиме на багатьох зображеннях, які не містять фактичного серпанку. Щоб збільшити контрастність на незатуманених зображеннях, можна скористатися модулями *Локальний контраст* , *Дифузія / різкість* або вкладкою "4 діапазони" в модулі *Колірний баланс RGB* (зменшити тіні та підвищити яскравість).

Елементи керування модулем

Інтенсивність
Кількість видалення серпанку. На одиниці модуль видаляє 100 відсотків виявленого серпанку до вказаної відстані. Негативні значення збільшують кількість серпанку на зображенні.

Відстань

Обмежує відстань, до якої видаляється серпанок. При малих значеннях видалення серпанку обмежується переднім планом зображення. Серпанок видаляється з усього зображення, якщо параметр відстані встановлено на одиницю. Якщо значення *Інтенсивності* від’ємне, цей елемент керування не має ефекту.

8.2.10. Вихідний колірний профіль

Технічна інформація

Опис

Перетворює референсний RGB конвеєра на будь-який вихідний RGB використовуючи кольорові профілі для відображення RGB значень.

Призначення

Обов’язковий модуль.

На вході

лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Обробка

Визначається профілем.

На виході

нелінійний простір, RGB або Lab, на основі відображення.

Керує вихідним профілем для експорту та методу візуалізації, який використовуватиметься при відображенні між колірними просторами.

Darktable постачається із заздалегідь визначеними профілями *sRGB*, *Adobe RGB*, *XYZ* та *лінійний RGB*. Ви можете надати додаткові профілі, розмістивши їх у `$DARKTABLE/share/darktable/color/out` (де `$DARKTABLE` - це каталог встановлення Darktable) або `color/out` у каталозі конфігурації Darktable. Зверніть увагу, що ці каталоги `color/out` не створюються під час інсталяції Darktable; якщо вам потрібно використовувати такий каталог, ви повинні створити його самостійно.

Вихідний колірний профіль також може бути визначений у модулі Експорт .

Елементи керування модулем

Вихідний метод

Метод візуалізації для виводу/експорту. Метод візуалізації можна вибрати лише при використанні LittleCMS2 для застосування вихідного колірного профілю (це можна змінити в Налаштування > Обробка). Якщо використовуються внутрішні процедури візуалізації Darktable, цей параметр приховано. Детальніше див. Метод візуалізації .

Профіль експорту

Профіль, що використовується для візуалізації кольорів для виводу/експорту. Дані профілю будуть вбудовані у вихідний файл (якщо підтримується форматом файлу), що дозволяє іншим програмам правильно інтерпретувати його кольори. Оскільки не всі програми знають про кольорові профілі, загальною рекомендацією є дотримуватися sRGB, хіба що ви знаєте, що робите, і маєте вагому причину робити інакше.

HDR-вихід

Профілі *PQ Rec2020*, *PQ P3*, *HLG Rec2020* та *HLG P3* створюють HDR-зображення, призначені для відтворення на HDR-екранах. У них використовуються передавальні функції PQ (SMPTE ST 2084) та HLG (ARIB STD-B67) зі стандарту Rec. ITU-R BT.2100 у поєднанні з основними кольорами колірних просторів Rec2020 або Display P3. Щоб зберегти яскравість і кольори, експортуйте такі зображення у форматі, який забезпечує достатню точність передачі даних — наприклад, AVIF, HEIF або JPEG XL (з глибиною кольору 10 біт чи більше) або PNG (16 біт). Щоб дізнатися більше про стандарти HDR-відео та дисплеїв, перегляньте статтю про телебачення з розширеним динамічним діапазоном у Вікіпедії.

Darktable зіставляє значення 1,0 у конвеєрі обробки (що відповідає “білому” кольору на дисплеї для виводу в SDR) з “еталонним білим” рівнем для HDR, який становить 203 ніти (згідно з рекомендаціями Звіту ITU-R BT.2408). Завдяки цьому середні тони виглядають так само яскраво, як і при експорті в SDR. Значення, що перевищують 1,0, відповідають світлим тонам, яскравішим за “еталонний білий” рівень:

- PQ дозволяє кодувати яскравість до 10 000 ніт. Найяскравіші ділянки досягають “Піку PQ”, який задається в модулі *Експорт* (за замовчуванням — 1000 ніт).
- HLG конвертується для дисплея з номінальною яскравістю 1000 ніт, тому яскравість у світлих ділянках досягає максимум 1000 ніт, що приблизно в 4,9 раза перевищує яскравість еталонного білого.

Співвідношення між піковим значенням вихідного сигналу та еталонним білим кольором — це так званий “запас яскравості” вихідного сигналу. Алгоритми тонального відображення модулів *AgX* та *Сигмоїда* враховують цей параметр, завдяки чому одне й те саме редагування можна експортувати в SDR, HLG та PQ без змін.

8.2.11. Відновлення кольору

Технічна інформація

Опис
Відновлення обрізаних переекспонованих ділянок шляхом поширення навколишніх кольорів.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, Lab.

На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Відновлює інформацію про колір у переекспонованих ділянках.

Через природу цифрових сенсорів у надмірно освітлених ділянках відсутня достовірна інформація про колір. Найчастіше вони виглядають нейтрально білими або демонструють певне обарвлення, залежно від того, які інші етапи обробки зображень задіяні. Цей модуль можна використовувати для “лікування” переекспонованих ділянок, замінивши їх кольори на більш підходящі. Модуль діє на пікселі, яскравість яких перевищує визначений користувачем поріг. Кольори заміни беруться із сусідніх пікселів. При виборі кольору враховуються як просторова відстань, так і відстань освітленості (діапазон).

Через обмеження базового алгоритму реконструйовані кольори іноді можуть відображатися неправильно, якщо збільшити зображення в режимі темної кімнати. Якщо це трапиться, ви можете спостерігати зміщення в маджента в найсвітліших областях, близьких до контурів із високою контрастністю, або ви можете побачити безбарвні області, коли одночасно використовується метод “відновлення кольору” модуля *Відновлення переекспонованого* . Ці артефакти впливають лише на відображення зображення на екрані – остаточний результат залишається незмінним. Рекомендується тонко регулювати параметри цього модуля лише під час перегляду повністю зменшеного зображення.

Зауважте, що подібні функції також доступні на вкладці *Відновлення* модуля *Filmic RGB* .

Елементи керування модулем

Поріг

Модуль відновлення кольору замінює колір усіх цільових пікселів, що мають значення яскравості вище цього порогу. Тільки пікселі зі значеннями освітленості нижче порогового значення приймаються як дійсні джерельні пікселі для кольорів заміни. Якщо встановити цей параметр занадто високим, модуль не матиме впливу на жодні пікселі. Якщо встановити його занадто низьким, мінімізується “пул” кольорів заміни – якщо відсутні відповідні кольори, оригінальні кольори зберігаються. Тому цей параметр демонструє характеристику “золотої середини” з оптимальним налаштуванням залежно від зображення.

Просторовий вимір

Просторова відстань, яку можуть мати джерельні пікселі від цільових пікселів, щоб вони могли сприяти заміні кольорів. Більш високі значення призводять до все більш віддалених пікселів. Це збільшує шанс знайти колір заміни, але може зробити колір заміни менш придатним для реконструкції.

Вимір яскравості

Різниця в діапазоні (в яскравості), яку можуть мати джерельні пікселі від цільових пікселів, щоб вони могли робити внесок в заміну кольорів. Більш високі значення призводять до збільшення кількості пікселів, навіть якщо їх яскравість сильніше відрізняється від цільових пікселів. Це знову збільшує шанс знайти колір заміни, але одночасно збільшує ризик привнесення невідповідних кольорів.

Пріоритет

Визначає, чи мають певні кольори заміщення перевагу над іншими, наступним чином:

- *Немає* (за замовчуванням): Внесок усіх пікселів однаковий
- *Насичені кольори*: Внесок пікселів відповідає їх хроматичності – чим сильніше насичений колір, тим більше вага його внеску
- *Відтінок*: Надає перевагу певному відтінку (див. нижче)

Відтінок

Цей повзунок видно лише в тому випадку, якщо ви встановите для *Пріоритет* значення “Відтінок”. Він дозволяє вибрати бажаний відтінок для кольорів заміни. Це має ефект лише, якщо бажаний відтінок насправді присутній у межах вибраної просторової та діапазонної відстані від цільових пікселів (див. вище). Типовим варіантом використання є відновлення відблисків на шкірі людини в ситуаціях, коли кольори, що розходяться, знаходяться в безпосередній близькості (наприклад, текстиль або волосся з яскравістю, близькою до яскравості шкіри). Встановлення переваги відтінку для відтінків шкіри запобігає проникненню цих інших кольорів.

8.2.12. Відновлення переекспонованого

Технічна інформація

Опис
Уникнення маджанти та спроба відновити кольори в переекспонованих ділянках.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Обробка
відновлювальна, raw.

На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Спроба відновити кольорову інформацію для пікселів, які відсікаються в одному або декількох каналах RGB.

Кліппінг

Кліппінг (відсікання) відбувається, коли кількість захопленого світла перевищує або здатність сенсора камери записати це світло (насичення світлочутливого елемента сенсора), або здатність файлу raw зберігати його (цифрове відсікання). Після відсікання пікселя ми більше не можемо знати точну яскравість цього пікселя – лише те, що вона дорівнює або перевищує максимальне значення, яке може зберігати піксель.

В ідеалі точка насичення світлочутливого елемента сенсора була б такою самою, як значення, при якому відбувається цифрове відсікання (щоб максимально використати динамічний діапазон камери), але ці значення часто відрізняються для різних камер. Darktable використовує “точку білого” камери, щоб визначити, чи є відсікання в даному каналі. Якщо точку білого встановлено неправильно для даної камери, це може призвести до відсікання дійсних пікселів і може негативно вплинути на ефективність цього модуля.

Коли камера фіксує світло (за допомогою звичайного сенсора Баєра), кожен піксель представляє один колір (R, G, B), який потім інтерполюється модулем демозаїки для обчислення кольору сусідніх пікселів. Результатом часто бувають пікселі (на зображенні після процесу демозаїки), які обрізаються в одних (R, G, B) каналах, але не в інших.

Якщо ці пікселі залишити частково обрізаними, це може призвести до появи нереалістичних кольорів на зображенні. Ці неправильні кольори можуть бути ще більше спотворені модулем балансу білого, який змінює співвідношення каналів R, G і B для врахування загального кольору сцени. Наприклад, якщо обрізання є лише в G-каналі (а R і B близькі до обрізання), модуль балансу білого може призвести до налаштування каналів R і B вище точки обрізання G-каналу, що призведе до появи рожевих відблисків, які інакше мали би бути білими.

Грубий метод вирішення цієї проблеми полягає в тому, щоб обрізати канали R і B до точки обрізання каналу G (метод реконструкції “обрізати переекспоноване”), але це може призвести до втрати дійсних піксельних даних, які можуть бути корисними для реконструкції переекспонованого, а також може спричинити інші артефакти та зміни відтінків.

Методи реконструкції переекспонованих ділянок

У цьому модулі пропонується ряд методів реконструкції переекспонованих ділянок. Усі ці методи використовують необрізані канали та/або сусідні пікселі для реконструкції відсутніх даних.

Домальовування протилежного (за замовчуванням)

Відновлює обрізані пікселі, використовуючи середнє значення суміжних необрізаних пікселів для оцінки правильного кольору. Це добре працює для більшості зображень, але може зазнати невдачі, якщо обрізані області суміжні з областями іншого кольору.

Сегментація

Складніший алгоритм, який використовує суміжні необрізані пікселі для оцінки правильного кольору, обробляючи кожну область з обрізаними пікселями окремо (як окремий сегмент). Колір кожного обрізаного сегмента оцінюється шляхом аналізу співвідношення кольорів сусідніх пікселів. Пікселі, які надто темні або виглядають як контури, відхиляються алгоритмом. Якщо всі навколишні пікселі відхилено, цей сегмент реконструюється за допомогою методу “домальовування протилежного” (див. вище). Сегменти, розташовані близько один до одного, часто є частинами одного об’єкта, тому їх можна розглядати як один сегмент.

Реконструкція на основі сегментації здатна відновити великі області, де всі канали обрізані, досліджуючи навколишні градієнти. Однак ви повинні сприймати цей метод більше як спосіб “замаскувати” обрізані області чимось правдоподібним, а не спосіб їх “магічного” відновлення.

Якщо ви бачите нерівномірні візерунки або маджентові обарвлення, вам слід зменшити значення порогу. Після вибору правильного порогу вам також може знадобитися змінити значення-кандидат. Для режиму на основі сегментації немає коду OpenCL (тобто GPU-прикорення), тому його використання призводить до зниження продуктивності.

Керовані лапласіани

Використовує алгоритм (узятий з модуля *Дифузія / різкість*) для реплікації деталей із дійсних каналів у обрізані канали та для поширення колірних градієнтів із дійсних навколишніх областей у обрізані області. Це обчислювально-інтенсивний метод, розроблений для максимальної плавності та “безшовного” змішування реконструйованих областей з сусідніми, і призначений в першу чергу для реконструкції інтенсивно освітлених ділянок і дзеркальних відблисків. Цей режим доступний лише для сенсорів Баєра.

Обрізати переекспоноване

Затискає всі пікселі до рівня білого (тобто обрізає інші кольорові канали). Цей метод є найбільш корисним у випадках, коли обрізані світлі тони трапляються в природно ненасичених об’єктах (наприклад, хмарах).

Відновлення в LCh

Аналізує кожен піксель щонайменше з одним обрізаним каналом і пробує виправити обрізаний піксель (у кольоровому просторі LCh), використовуючи значення інших (3 для Баєра або 8 для X-Trans) сусідніх пікселів. Реконструйовані світлі тони все одно будуть монохромними, але яскравішими та з більшою деталізацією, ніж із “обрізати переекспоноване”. Цей метод працює досить добре з висококонтрастною базовою кривою, яка робить світлі тони ненасиченими. Як і у випадку з *обрізати переекспоноване*, цей метод є хорошим варіантом для природно ненасичених об’єктів.

** Примітка:** При використанні реконструкції, що входить до модуля *Filmic RGB* , можливо, краще уникати використання цього модуля в режимі *Обрізати переекспоноване* (щоб *Filmic RGB* мав більше інформації для роботи).

Елементи керування модулем

Спільні елементи керування

Метод

Метод, використаний для реконструкції переекспонованих ділянок.

Поріг кліппінгу

Пікселі вище цього значення вважаються обрізаними.

Маска кліппінгу

Клікніть значок біля повзунка, щоб візуалізувати, які ділянки зображення вважаються обрізаними (маска кліппінгу). Якщо маска не відповідає попередженню про переекспоноване в raw , можливо, вам доведеться коригувати порогове значення.

Примітка: Маска кліппінгу також доступна як растрова маска для використання в наступних модулях. Її можна використовувати, наприклад, для керування будь-яким обарвленням, що залишається після реконструкції засвічених ділянок.

Режим “керованих лапласіанів”

Рівень шуму

Додати шум Пуассона (природний фотонний шум, який можна знайти в зчитуванні даних сенсора) до обрізаних областей. Для зображень із високим рівнем ISO дійсні області зображення будуть шумними, але відновлені обрізані області будуть гладкими, що може виглядати дивно. Додавання шуму під час реконструкції допомагає візуально поєднати результат з рештою зображення.

Ітерації

Режим *керованих лапласіанів* – це ітераційний процес, який екстраполює градієнти та деталі з сусідніх ділянок. Кожна нова ітерація уточнює попередню реконструкцію, але додає більше обчислень, які зроблять модуль повільнішим. Кількість ітерацій за замовчуванням має забезпечити прийнятні результати, але ви можете збільшити це значення, якщо маджентові ділянки не повністю відновлені. Збільшуйте цей параметр поступово, але обережно, щоб керувати компромісом між швидкістю та якістю.

Домальовувати плоский колір

Домальовування плоского кольору – це алгоритмічна хитрість, яка може допомогти відновити маджентові переекспоновані ділянки в складних випадках (великі пошкоджені області) шляхом згладжування співвідношення RGB. Його можна розглядати як “прискорювач реконструкції”, який може зменшити кількість ітерацій, необхідних для повного видалення маджентового кольору в обрізаних ділянках. Однак це також робить реконструкцію менш точною і може призвести до негладких відновлених країв і забарвлення непов’язаними кольорами (наприклад, блакитне небо або зелене листя, що просочується в білі хмари). Використовуйте це налаштування з обережністю.

Діаметр відновлення

Режим *керованих лапласіанів* використовує багатомасштабний алгоритм, який намагається відновити деталі з кожного масштабу незалежно. *Діаметр відновлення* є найбільшим масштабом, який використовує алгоритм. Великі масштаби збільшують споживання пам’яті, а також час виконання, і також можуть призвести до домальовування непов’язаних кольорів або деталей у обрізаних областях. Рекомендується використовувати діаметр приблизно вдвічі більший за найбільшу обрізану область, яку потрібно реконструювати. Також можливо, що заданий діаметр може не підходити для всіх обрізаних областей, і в цьому випадку вам слід використовувати кілька екземплярів у різних масштабах і відповідно маскувати обрізані ділянки.

Режим “сегментація”

_Поріг кліппінгу

Оскільки цей повзунок контролює розташування пікселів, які вважаються обрізаними, він також змінює розмір отриманих сегментів і розташування суміжних пікселів, які використовуються для реконструкції. Для точного налаштування ви можете використовувати модуль експозиції, щоб переконатися, що на гістограмі (або зображенні, яке ви бачите на екрані) не буде обрізаних світлих ділянок. Потім підвищуйте поріг кліппінгу, доки світлі ділянки не стануть білими, і знову повільно опускайте його, поки вони не виглядатимуть прийнятно.

Об’єднання

Радіус, за яким близькі сегменти об’єднуються та вважаються частиною одного сегмента. Збільшуйте (для об’єднання більшої кількості сегментів), якщо різні частини одного об’єкта було неправильно реконструйовано різними кольорами. Зменшуйте (щоб відокремити сегменти), коли різні об’єкти були неправильно реконструйовані в один колір. Натисніть кнопку поруч із повзунком, щоб побачити контури отриманих сегментів.

Кандидатство

Виберіть, чи віддавати перевагу пікселям-кандидатам (які використовуються для отримання даних про колір) із аналізом сегментації (високі значення) чи домальовуванню протилежного (низькі значення). Натисніть кнопку поруч із повзунком, щоб показати сегменти, які вважаються такими, що мають хороших кандидатів.

Реконструкція

Виберіть, як відновити області, в яких усі канали обрізано. Режими “маленькі сегменти” та “великі сегменти” налаштовані на розміри сегментів менше 25 і більше 100 пікселів у діаметрі відповідно. “Гладкі” режими намагаються ігнорувати вузькі необрізані елементи (лінії електропередач, гілки), щоб уникнути градієнтів. Нарешті, “загальні” режими намагаються знайти найкращі налаштування для кожного сегмента.

Режим “керованих лапласіанів” і відновлення переекспонованих ділянок модуля Filmic

Важливо зазначити, що модуль *Відновлення переекспонованого* знаходиться на досить ранньому етапі конвеєра пікселів – до модуля *Вхідний колірний профіль* і повної хроматичної адаптації в модулі *Калібрування кольору* (якщо ви використовуєте робочий процес *сучасної хроматичної адаптації*). Поширений трюк для вирішення проблеми обрізаних переекспонованих ділянок полягає в тому, щоб просто зменшити їх насиченість до білого, але, оскільки що є білим кольором не визначено до повної хроматичної адаптації та профілювання вхідного кольору, використовувати цей трюк тут неможливо. Технічно, на цьому етапі конвеєра ще немає кольору, лише довільний трикомпонентний сигнал.

Підхід *керованих лапласіанів* був розроблений спеціально для того, щоб бути несприйнятливим до розбіжностей балансу білого та уникати будь-якої концепції чи методу, пов’язаного з кольором (тому немає явного зменшення насиченості). Він обробляє лише градієнти (переходи) в сигналі та має на меті плавне їх з’єднання, щоб заповнити відсутні частини. Однак цей процес є досить важким, оскільки він відноситься до категорії керованого машинного навчання (оптимізація на основі градієнта за допомогою багатомасштабного викривлення), яка є підгалуззю штучного інтелекту.

Відновлення переекспонованого в модулі Filmic RGB використовує простіший алгоритм поширення кольору в поєднанні з опцією зменшення насиченості, яка може сприяти *ахроматичній* реконструкції. Це відновлення не тільки *знає* про колір (оскільки працює після повного кольорового профілювання та хроматичної адаптації), але також використовує спрощену та швидшу версію алгоритму, що використовується підходом *керованих лапласіанів*. А саме, цей варіант не буде намагатися так сильно відновити деталі, а натомість віддасть перевагу плавному розмиттю.

Відновлення в Filmic RGB досить хороше для дуже великих обрізаних ділянок і пропонує перевагу можливості деградувати до білого в крайньому випадку. Воно також краще і швидше підмальовує обрізані ділянки суцільним кольором за рахунок деталей. Його основним недоліком є те, що воно не настільки вибіркове в джерелі кольорів, які домальовуються в обрізаних частинах, тому може домальовувати непов’язані кольори.

Загалом, радимо використовувати режим реконструкції *керовані лапласіани* , щоб:

1. згладити межі обрізаних ділянок,
2. відновити обрізані ділянки діаметром менше приблизно 256 пікселів (на raw з повною роздільною здатністю),
3. видалити хроматичні аберації, які можуть виникнути під час демозаїки (наступний модуль у конвеєрі) на межі між обрізаними та необрізаними областями.

Якщо вам потрібно збільшити *діаметр відновлення* до понад 512 пікселів, щоб отримати повне відновлення з мадженти, найкращим підходом, як правило, є обмежити діаметр до 512 пікселів, зробити все можливе з цим налаштуванням, а потім увімкнути відновлення в Filmic RGB для завершення роботи. Це дасть більш терпимий час роботи з дуже подібним результатом.

8.2.13. Віньєтування

Технічна інформація

Опис
Імітувати затемнення об’єктива ближче до країв.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Застосовує ефект віньєтування до зображення.

Віньєтування – це модифікація яскравості та насиченості на краях зображення у визначеній формі. Багато з перелічених нижче параметрів також можна змінити за допомогою графічного елемента керування, який накладається на зображення, коли модуль має фокус, показуючи форму та ступінь ефекту.

Примітка: Відомо, що цей модуль провокує появу артефактів бандингу за певних умов. Вам слід розглянути можливість активації модуля *Дизеринг або постеризація* , щоб зменшити ці артефакти.

Також зауважте: Цей модуль може давати результати, які виглядають неприродно, тому його слід використовувати обережно. Натомість використовуйте модуль *Експозиція* з еліптичною маскою з великою зоною переходу та, якщо необхідно, модуль *Колірний баланс RGB* з тією ж маскою, щоб зменшити насиченість по краях.

Елементи керування модулем

Початок зони затемнення
Радіус центральної зони віньєтування.

Ширина зони затемнення
Ширина зони поступового збільшення затемнення. Нижчі значення спричиняють більш крутий перехід.

Яскравість
Інтенсивність освітлення (позитивні значення) або затемнення (негативні значення).

Насиченість
Контролює, наскільки кольори стають знебарвленими/насиченими в затемненій/освітленій області віньєтування.

Центр по горизонталі/вертикалі
Зміщення центру області віньєтування горизонтально/вертикально.

Фігура
Форма ефекту віньєтування. Значення за замовчуванням 1 створює кругову або еліптичну область. Менші значення зміщують форму на більш квадратну; вищі значення перетворюють її на хрестоподібну.

Автоматичне співвідношення
Автоматично регулює співвідношення ширини/висоти області віньєтування відповідно до співвідношення сторін зображення. Це, як правило, призводить до того, що область віньєтування стає еліптичною.

Співвідношення ширина/висота
Ручне регулювання співвідношення ширини/висоти області віньєтування.

Дизеринг
Активує дизеринг випадковим шумом, щоб зменшити артефакти бандингу (смуг), викликані градієнтами віньєтки. Виберіть “8-бітний вихід”, щоб запобігти бандингу на екрані монітора та для JPEG. Якщо встановити значення “16-бітний вихід”, застосовуватиметься лише незначна кількість дизерингу, достатня, щоб компенсувати бандинг на тонкозернистому 16-бітному рівні. Зараз рекомендується замість цього використовувати модуль *Дизеринг або постеризація* .

8.2.14. Водяний знак

Технічна інформація

Опис
Накласти водяний знак в форматі SVG, як підпис на зображення.

Призначення
креативне.

На вході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Візуалізує векторне накладання на ваше зображення. Водяні знаки є стандартними документами SVG і можуть бути розроблені за допомогою Inkscape .

Ви також можете використовувати растрові зображення (PNG).

Обробник SVG в Darktable може також замінювати рядки в документі SVG, що дозволяє включати інформацію, залежну від зображення, у водяний знак.

Розроблені користувачем водяні знаки слід розміщувати в папціwatermarks у каталозі конфігурації . Коли файл буде розміщено, за допомогою кнопки перезавантаження оновіть список доступних водяних знаків.

Далі наведено перелік змінних, які підтримуються для заміни в документі SVG.

На додаток до цього списку ви також можете використовувати рядки змінних, визначені у розділі змінні .

```
$(WATERMARK_TEXT)            Короткий довільний текст (макс. 511 символів)
$(WATERMARK_COLOR)           Колір для $WATERMARK_TEXT
$(WATERMARK_FONT_FAMILY)     Сімейство шрифтів для $WATERMARK_TEXT
$(WATERMARK_FONT_STYLE)      Стиль шрифту (звичайний, косий, курсив)
$(WATERMARK_FONT_WEIGHT)     Вага шрифту (жирність)
```

Елементи керування модулем

Знак
Виберіть водяний знак, який потрібно застосувати. За допомогою кнопки перезавантаження можна оновити список, щоб включити щойно додані водяні знаки. Розширення файлу (png/svg) показано в дужках.

Текст
Поле вільного тексту, в яке можна ввести до 511 символів, які друкуватимуться, коли на них посилається відповідний водяний знак. Будь-які змінні , що містяться в тексті, будуть замінені їхніми поточними значеннями перед застосуванням водяного знака. Приклад водяного знака з використанням тексту з цього поля надається як `simple-text.svg`.

Шрифт
Шрифт, який слід використовувати (за замовчуванням “DejaVu Sans Book”). Натискання на поле відкриває діалогове вікно, яке відображає шрифти, доступні у вашій системі. Шукати шрифти можна за назвою, а попередній перегляд відображається поруч із назвою шрифту. Ви можете вказати власний зразок тексту.

Колір
Колір тексту. Натискання на кольорове поле відкриває діалогове вікно вибору кольорів, яке пропонує вам вибір часто використовуваних кольорів або дозволяє визначити колір у колірному просторі RGB.

Непрозорість
Непрозорість відображення водяного знака.

Обертання
Кут обертання водяного знака.

Масштаб
Масштаб водяного знаку відносно опції, вибраної в параметрі “100% масштабу”.

100% масштабу
Доповнення до параметру масштабу – як водяний знак масштабується відносно зображення:

- “Зображення” (за замовчуванням): масштабувати водяний знак відносно всього зображення,
- “Довша сторона”: масштабувати більшу рамку водяного знака відносно більшої рамки зображення,
- “Коротша сторона”: масштабувати меншу рамку водяного знака відносно меншої рамки зображення,
- “Висота”: масштабувати висоту водяного знака відносно висоти зображення (корисно для тексту з постійною висотою шрифту),
- “Розширені опції”: активує додаткові параметри (нижче), що дозволить вам вибрати, який вимір водяного знака масштабувати до якого виміру зображення. Наприклад, ви можете масштабувати висоту водяного знака відносно ширини зображення.

100% масштабу (тільки “розширені опції”)
Посилання на вимір зображення, відносно якого слід масштабувати водяний знак, – “Ширина зображення”, “Висота зображення”, “Довша сторона” або “Коротша сторона”.

У знака міра масштабу (тільки “розширені опції”)

Вимір неповернутого водяного знака (“Ширина знака” або “Висота знака”) для використання як орієнтир масштабування.

Вирівнювання

Використовуйте ці елементи керування, щоб вирівняти водяний знак за будь-яким краєм або центром зображення.

Зміщення X

Піксельно-незалежне зміщення відносно вибраного вирівнювання по осі X.

Зміщення Y

Піксельно-незалежне зміщення відносно вибраного вирівнювання по осі Y.

Примітка: Під час використання водяного знака в поєднанні з модулем обрамлення, додана рамка впливає на положення водяного знака. Наприклад, якщо вирівняти водяний знак по краю, він може відображатися в рамці, а не на фактичному зображенні. Щоб забезпечити розташування водяного знака відносно самого зображення, ви можете вручну налаштувати порядок модулів , щоб модуль обрамлення розташовувався після модуля водяного знака в конвеєрі.

8.2.15. Вхідний колірний профіль

Технічна інформація

Опис

Перетворює будь-який вхід RGB на референсний RGB конвеєра використовуючи кольорові профілі для відображення RGB значень.

Призначення

Обов’язковий модуль.

На вході

лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

Визначається профілем.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Визначає, як Darktable буде інтерпретувати кольори зображення.

Цей модуль бере колірний простір, що використовується джерелом зображення (наприклад, камерою, сканером), і перетворює кодування пікселів у стандартизований робочий колірний простір. Це означає, що наступні модулі в конвеєрі не повинні турбуватися про особливості пристрою введення, а можуть працювати з загальним робочим колірним простором та перетворювати в/із нього.

Якщо зображення було захоплено в raw файл, модуль *Вхідний колірний профіль*, як правило, застосовує стандартну або покращену кольорову матрицю, специфічну для цієї моделі камери, яка буде використана для відображення кольорів в колірний простір робочого профілю. Якщо інформація про кольоровий простір вбудована у зображення, модуль *Вхідний колірний профіль* використовуватиме цю інформацію при відображенні кольорів на кольоровий простір робочого профілю. Користувач також може явно вказати колірний простір для вхідного зображення і навіть може надати власний колірний профіль ICC, спеціально створений для пристрою введення.

Як частина відображення з вхідного кольорового простору в простір робочого профілю, кольори можуть бути обмежені певним охопленням за допомогою параметрів *Обрізання охоплення*, що може допомогти пом’якшити деякі (нечасті) артефакти кольору. На це також впливає вибраний метод візуалізації .

Зверніть увагу, що остаточний колірний профіль, який буде використовуватися при експортуванні зображення, контролюється модулем *Вихідний колірний профіль* .

Елементи керування модулем

Вхідний профіль

Профіль або кольорова матриця для застосування. Для деяких моделей камер пропонується ряд матриць, а також покращена кольорова матриця. Покращені матриці розроблені, щоб надати вигляд, ближчий до вигляду виробника камери.

Ви також можете надати власні вхідні профілі ICC і розмістити їх у `$DARKTABLE/share/darktable/color/in` (де `$DARKTABLE` – це каталог встановлення Darktable) або `color/in` у каталозі конфігурації Darktable. Зверніть увагу, що ці каталоги `color/in` не створюються під час інсталяції Darktable; якщо вам потрібно використовувати такий каталог, ви повинні створити його самостійно. Одним із загальних джерел профілів ICC є програмне забезпечення, що постачається разом із вашою камерою, яке часто містить профілі, характерні для вашої моделі камери. Можливо, вам доведеться активувати модуль *Корекція вхідного профілю* , щоб використовувати власні профілі.

Якщо вхідне зображення – це файл із низьким динамічним діапазоном, такий як JPEG, або raw файл у форматі DNG, він може вже містити вбудований профіль ICC, який Darktable використовуватиме за замовчуванням. Ви можете відновити це значення за замовчуванням, вибравши “вбудований ICC профіль”. Якщо навести вказівник миші на меню вибору вхідного профілю на такому зображенні, деталі вбудованого профілю відобразяться у спливній підказці.

Робочий профіль

Робочий профіль, що використовується модулями обробки Darktable. Кожен модуль може вказати альтернативний простір, в якому він буде працювати, і це спричинить перетворення. За замовчуванням Darktable буде використовувати “лінійний Rec. 2020 RGB”, що є хорошим вибором у більшості випадків.

Обрізання охоплення

Активувати механізм обрізання кольорів. У більшості випадків ви можете залишити цей елемент керування у вимкненому за замовчуванням стані. Однак, якщо на вашому зображенні є деякі специфічні особливості, такі як сильно насичені джерела синього світла, обрізання охоплення може бути корисним, щоб уникнути чорних піксельних артефактів. Для отримання додаткової інформації див. можливі кольорові артефакти .

Виберіть зі списку RGB-профілів. Вхідні кольори з насиченістю, що перевищує допустимий діапазон вибраного профілю, автоматично обрізаються до максимального значення. “Лінійний Rec. 2020 RGB” та “Adobe RGB (сумісний)” дозволяють отримати ширший діапазон необрізаних кольорів, тоді як “sRGB” та “лінійний Rec. 709 RGB” забезпечують більш щільне відсікання. Виберіть профіль, який запобігає артефактам, зберігаючи при цьому найвищу динаміку кольорів.

8.2.16. Гармонізатор кольорів

Технічна інформація

Опис
Гармонізувати кольори відповідно до вибраної палітри у перцептивному просторі.

Призначення
Креативна кольорокорекція.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
Darktable UCS / JCH (перцептивний).

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Гармонізатор кольорів зменшує хроматичний дисонанс, зміщуючи відтінки до вибраної колірної палітри. Ця палітра визначається набором кутів відтінку, які називаються вузлами гармонії. Кольори, що знаходяться “поза палітрою”, плавно підтягуються до найближчого вузла; кольори, що вже знаходяться на вузлі, залишаються незмінними. Множник насиченості для кожного вузла може додатково підвищувати або зменшувати барвистість кольорів поблизу кожного вузла.

Елементи керування модулем

Правило гармонії

Виберіть одне з правил гармонії. Усі положення вузлів є зміщенням відносно якірного відтінку. Кути вказані в градусах.

Гармонія	Вузли	Позиції вузлів	Характер
Монохроматична	1	0°	Сімейство одного відтінку
Аналогова	3	0°, −30°, +30°	Прилеглі сусіди; натуралістичний, згуртований
Аналогова комлементарна	4	0°, −30°, +30°, +180°	Аналогова тріада плюс її протилежність
Комплементарна	2	0°, +180°	Прямі протилежності; максимальний контраст
Спліт-комплементарна	3	0°, +150°, +210°	Якір плюс обидва сусіди його доповнення
Діада	2	−30°, +30°	Якір – це вісь симетрії, а не вузол
Тріада	3	0°, +120°, +240°	Рівновіддалено розташовані; збалансований, барвистий
Тетрада	4	−30°, +30°, +150°, +210°	Дві пари діад; якір — це вісь симетрії, а не вузол
Квадрат	4	0°, +90°, +180°, +270°	Чотири рівновіддалено розташовані відтінки
Власна	2–4	Вільно розміщені	Позиції вузлів визначаються користувачем

Примітка щодо діади та тетради: якірний відтінок встановлює вісь симетрії, а не положення вузла. Палітра симетрична навколо якоря. Це відповідає накладенню напрямних гармонії векторископа.

 **виводити з зображення *(лише у стандартних режимах)***

Аналізує зважену за кольоровістю гістограму відтінку зображення попереднього перегляду та автоматично вибирає правило гармонії та якірний відтінок, які найкраще відповідають існуючому розподілу кольорів зображення, тобто комбінацію, яка вже охоплює найбільше хроматичної енергії і тому потребує найменшої корекції.

Якірний відтінок

Основний відтінок, з якого виводяться всі положення вузлів (не відображається в режимі *власного* правила гармонії). Виражається як нормалізоване значення, що відображається в градусах. Для вибору кольору безпосередньо з зображення доступна піпетка . Смуга зразків кольорів під повзунком показує фактичні кольори вузлів для швидкого візуального зворотного зв’язку.

Двостороння синхронізація векторископа

Якщо ввімкнено (за замовчуванням), будь-яка зміна правила гармонії, якірного відтінку або позицій користувацьких вузлів негайно відображається в накладці гармонії векторископа, а зміни, внесені у векторископ, тобто зміна накладеного правила або обертання накладки, відображаються у модулі. Вимкніть, щоб вносити корективи, не порушуючи відображення векторископа. Якщо ввімкнено, використання модуля автоматично перемикатиме модуль гістограм для відображення векторископа.

 **імпорт з векторископа *(лише у стандартних режимах)***

Імпортує правило гармонії та якірний відтінок, налаштовані на панелі векторископа, а потім перемикає панель гістограми в режим показу векторископа.

Вузли *(лише в режимі власного правила гармонії)*

Кількість активних вузлів гармонії в режимі власного правила (2–4). Відображається та активна лише та кількість рядків вузлів, яка задана повзунком; інші приховані.

Повзунки відтінку вузлів *(лише в режимі власного правила гармонії)*

Один рядок на активний вузол. Кожен рядок показує зразок кольору та повзунок відтінку з піпеткою. Повзунок відтінку встановлює положення вузла на колі відтінків (0°–360°). Використовуйте піпетку, щоб взяти зразок бажаного відтінку безпосередньо з зображення.

Елементи керування ефектами

Сила притягування

Кольори будуть зміщуватися залежно від їхньої близькості до вузлів. Зміщення найсильніше для пікселів між вузлами, а найслабше (або дорівнює нулю) для пікселів точно на вузлі.

Примітка: сила притягування масштабує лише корекцію **відтінків**. Корекція насиченості (множники насиченості для кожного вузла) застосовується незалежно, з повною силою, незалежно від цього повзунка.

Ширина притягування

Масштабує ширину зони тяжіння кожного вузла.

- **< 1 (вузька):** швидкий спад; притягуються лише відтінки, дуже близькі до вузла. Решту відтінкового колеса ледь торкаються. Корисно для зображень, які вже близькі до гармонії, або коли потрібна точна “хірургічна” корекція певних відтінків.
- **= 1 (за замовчуванням):** середній спад — чітке розділення зон з плавними переходами.
- **> 1 (широка):** без спаду; усі пікселі помітно притягуються незалежно від того, як далеко вони знаходяться від вузла. Корисно для придушення кольорів поза цільовою гармонією.

  Збільшення ширини притягування ніколи не зміщує пікселі, які вже знаходяться точно на вузлі гармонії — їхня кутова відстань до найближчого вузла дорівнює нулю, тому їх зсув відтінку завжди дорівнює нулю.

Захист нейтрального відтінку

Захищає пікселі з низькою кольоровістю від корекції.

Повзунок встановлює, наскільки агресивно виключаються пікселі з низькою кольоровістю: низькі значення захищають лише майже абсолютні сірі відтінки; високі значення поширюють захист на приглушені та пастельні тони. Навіть за максимального значення яскраві кольори залишаються практично незмінними.

Значення за замовчуванням: 0,50.

Згладжування

Це згладжує просторові переходи на межах зон — видимі як тонкі колірні сходинки в плавних градієнтах, таких як небо або шкіра, коли суміжні області потрапляють у різні зони тяжіння.

Сигма розмиття масштабується як за допомогою цього повзунка, так і за допомогою поточної ширини притягування: ширші зони притягування охоплюють більші діапазони відтінків і генерують більші корекції, що може створювати чіткіші просторові межі, коли пікселі поруч один з одним потрапляють на протилежні сторони середньої точки зони.

- **0 (за замовчуванням, вимкнено):** переходи обробляються виключно гаусовою інтерполяцією у просторі відтінків. Зберігається максимальна деталізація. Рекомендовано для більшості застосувань.
- **0,1–0,5:** тонке просторове усереднення для зменшення кольорового шуму в плавних областях.
- **> 1.0:** широке просторове змішування; може створювати живописний ефект, але може призводити до розмивання корекцій по краях зображення.

Розділ “Насиченість” *(згортуваний)*

Один рядок на активний вузол гармонії. Кожен рядок показує зразок кольору (відтінок вузла) та повзунок множника насиченості.

повзунки насиченості вузлів

Множник насиченості для кольорів поблизу відповідного вузла гармонії.

- **100 % (за замовчуванням):** насиченість не змінюється.
- **< 100 %:** знебарвлює кольори поблизу цього вузла пропорційно до їхньої гаусової близькості.
- **> 100 %:** підвищує насиченість поблизу цього вузла.

Ефект зважується гаусівською близькістю пікселя до вузла та додатково модулюється **захистом нейтрального кольору**, щоб майже ахроматичні пікселі залишалися неушкодженими. У самому вузлі (максимальна вага) насиченість множиться точно на значення повзунка.

Посібник із використання

Базовий робочий процес

Коли модуль вперше активується, він знаходиться в нейтральному стані, тому видимих змін на зображенні не буде.

1. **Встановіть якірний відтінок.** Використовуйте піпетку, щоб вибрати домінуючий або найважливіший колір у сцені — небо, одяг, відтінок шкіри — або перетягніть повзунок вручну, спостерігаючи за смужкою зразка.
2. **Виберіть правило гармонії.** Для портретів природними відправними точками є *комплементарна* гармонія (об’єкт проти фону) або *аналогова* (теплі тони). Для пейзажів часто добре підходять *тріада* або *спліт-комплементарна*. Увімкніть *двосторонню синхронізацію векторископа*, щоб бачити палітру на векторскопі під час вибору.
3. **Збільште силу притягування.** Почніть приблизно з 0,2–0,3. Ефект поступово зростає.
4. **За потреби налаштуйте ширину притягування.** Якщо багато відтінків поза палітрою рухаються недостатньо, розширте зони. Якщо ви хочете виправити лише певні діапазони відтінків, не торкаючись решти, звузьте їх. Результат може бути ледь помітним, якщо зображення вже має вроджену гармонію, а модуль налаштовано відповідно. У цьому випадку встановлення максимальних значень як сили, так і ширини, а потім їх поступове зменшення може бути ефективнішою стратегією.
5. **Використовуйте захист нейтрального відтінку за смаком.** Збільште його для зображень із багатьма ненасиченими тонами (архітектура, вицвілі плівкові зображення), щоб виключити пастельні та приглушені тони з корекції.
6. **Використовуйте розділ “Насиченість” для полірування палітри.** Після налаштування притягування відтінку відкрийте розділ Насиченість, щоб підсилити або заспокоїти кольоровість для кожного вузла, наприклад, підсилити теплі вузли та знебарвити холодні для кінематографічного вигляду роздільного тонування.

Режим власного правила гармонії

Використовуйте цей режим, коли жодне з геометричних правил не відповідає запланованій палітрі зображення.

1. Встановіть правило гармонії на *власне*. Позиції вузлів попереднього правила копіюються як відправна точка.
2. Використовуйте повзунок *Вузли*, щоб вибрати потрібну кількість цілей в палітрі (2–4).
3. Перетягніть повзунок відтінку кожного вузла або скористайтеся його піпеткою, щоб розташувати вузли на потрібних відтінках палітри.
4. Збільште силу притягування, щоб притягнути кольори поза палітрою до власних вузлів.

Власні вузли синхронізуються з векторископом як вільно плаваючі кутові маркери (векторископ не показує стандартну назву правила для власних палітр).

Робота з вектороскопом

Якщо ввімкнено *двосторонню синхронізацію вектороскопа*, вектороскоп накладає напрямну гармонії на розподіл кольорів зображення. Кольори всередині дуг напрямних знаходяться на палітрі; кольори зовні коригуються. Використовуйте це, щоб перевірити, чи рухається притягування в потрібному напрямку. Окрім використання повзунка відтінку, якірний відтінок можна переміщувати, прокручуючи мишу при курсорі над вектороскопом.

Щоб почати з палітри, яка вже встановлена на панелі вектороскопа, натисніть кнопку *імпортувати з вектороскопа* ().

8.2.17. Градієнтний фільтр

Технічна інформація

Опис
Імітувати оптичний градуйований фільтр нейтральної щільності.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
нелінійна, RGB.
На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Імітує фільтр із градуйованою щільністю, щоб поступово коригувати експозицію та колір.

На екрані відображається лінія, що дозволяє змінювати положення та обертання градієнта за допомогою миші.

Відомо, що цей модуль провокує появу артефактів бандингу за певних умов. Вам слід розглянути можливість активації модуля *Дизеринг або постеризація* для усунення цих проблем.

Елементи керування модулем

Щільність
Встановлює щільність фільтра (EV). Низьке значення недоекспонує слабко, тоді як велике створює сильний фільтр.
Жорсткість
Прогресивність градієнта. Низьке значення створює плавний перехід, тоді як високе значення робить перехід більш різким.
Обертання
Обертання фільтра. Негативні значення обертають за годинниковою стрілкою. Обертання також можна встановити, перетягуючи кінець градієнтної лінії за допомогою миші.
Відтінок
Виберіть відтінок, щоб додати обарвлення до градієнта.
Насиченість
Насиченість обарвлення, яке додається до градієнта (за замовчуванням нейтральне обарвлення, тобто 0)

8.2.18. Демозаїкізація

Технічна інформація

Опис
Реконструювати повні RGB-пікселі з даних масиву кольорових фільтрів сенсора.
Призначення
Обов’язковий модуль.

На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.
Обробка
лінійна, raw.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Контролює, як декодуються мозаїчні фільтри raw файлів і за потреби застосовує збільшення різкості знімку.

Фільтри Баєра

Сенсорні комірки цифрової камери не є чутливими до кольорів – вони здатні реєструвати лише різні рівні світла. Для отримання кольорового зображення кожна комірка покрита кольоровим фільтром (червоним, зеленим або синім), який в основному пропускає світло цього кольору. Це означає, що кожен піксель вихідного raw зображення містить лише інформацію про один кольоровий канал.

Кольорові фільтри зазвичай розташовані у вигляді мозаїки, відомої як масив фільтрів Баєра. Демозаїчний алгоритм відновлює відсутні кольорові канали шляхом інтерполяції з даними із сусідніх пікселів. Для подальшого читання дивіться статті Вікіпедії про демозаїкізацію та фільтр Баєра .

Darktable пропонує кілька демозаїчних алгоритмів, кожен із яких має свої особливості. Відмінності між ними часто дуже тонкі і можуть бути помітними лише під час попіксельного розглядання при великих збільшеннях. Однак, оскільки програма працює піксель за пікселем, а демозаїкізація генерує базові дані для інших модулів, вибір алгоритму може мати візуально значний вплив на якість дуже тонких деталей на зображенні. Це може включати появу артефактів “лабіринтів”, а також якість візуалізації кольорових контурів.

Алгоритми демозаїчної інтерполяції часто схильні створювати артефакти, які зазвичай відображаються як муарові візерунки при наближенні зображення. Вибраний алгоритм може краще чи гірше обробляти *наявні* муаро- або лабіринто-подібні візерунки в raw даних. За цих обставин *VNG4* і *LMMSE* часто є більш стабільними.

Для сенсорів з фільтрами Баєра доступні наступні алгоритми:

- *PPG* раніше був алгоритмом за замовчуванням у Darktable. Він швидкий, але інші алгоритми зазвичай дають кращі результати.
- *AMaZE* та *RCD* пропонують кращу реконструкцію високочастотного вмісту (дрібніші деталі, контури, зірки), але можуть страждати від “овершутів” кольорової реконструкції або доданого шуму в зонах з низьким контрастом. Хоча *AMaZE* часто зберігає більше високочастотних деталей, він також більш схильний до “овершутів” кольорів, ніж *RCD*. Оскільки *RCD* тепер пропонує продуктивність, подібну до *PPG*, але з кращими результатами, це тепер алгоритм за замовчуванням.
- *LMMSE* краще підходить для використання на зображеннях із високим рівнем ISO та із шумом, ніж *AMaZE* або *RCD*, обидва з яких мають тенденцію генерувати артефакти овершутингу при застосуванні до таких зображень. Також може бути корисним для керування зображеннями, які демонструють муарові візерунки, за допомогою інших алгоритмів.
- *VNG4* краще підходить для зображень із низькочастотним вмістом (наприклад, області з низькою контрастністю, такі як небо або снігові поля). Порівняно з *AMaZE* та *RCD*, він спричиняє втрату деяких деталей, але він дуже стабільний для артефактів лабіринту. VNG4 більше не рекомендується – для більшості зображень інші алгоритми дають кращі результати.

Примітка: Ефективність алгоритмів значно відрізняється, *AMaZE* є найповільнішим.

Сенсори без фільтрів Баєра

Є певна кількість камер, сенсори яких не використовують фільтр Баєра. Камери з сенсором “X-Trans” мають власний набір демозаїчних алгоритмів. Алгоритм за замовчуванням для сенсорів X-Trans – *Маркестейн, 1 прохід*, що дає досить хороші результати. Для трохи кращої якості (за рахунок набагато повільнішої обробки) виберіть *Маркестейн, 3 проходи*. Хоча *VNG* швидший, ніж *Маркестейн, 1 прохід* на деяких комп’ютерах, він схильний до артефактів.

Зображення з монохромних камер не потребують демозаїчної інтерполяції, проте, починаючи з версії Darktable 5.4, вони використовують цей модуль для підтримки збільшення різкості знімка .

Спеціальні алгоритми

Без корекції (монохром) корисний лише для камер, у яких масив кольорових фільтрів був фізично вилучений з сенсора. Демозаїчні алгоритми зазвичай реконструюють інші кольорові канали шляхом інтерполяції з даними із сусідніх пікселів. Однак, якщо масиву кольорового фільтра немає, інтерполювати немає чого, тому цей алгоритм просто встановлює однакові значення всіх кольорових каналів, що призводить до монохромного зображення. Цей метод дозволяє уникнути артефактів інтерполяції, які можуть привнести стандартні алгоритми.

Показати структуру сенсора не призначений для обробки зображень. Він бере необроблені дані і представляє їх у вигляді червоних, синіх або зелених пікселів. Це розроблено для налагодження з метою перегляду raw даних та може допомогти в аналізі помилок, спричинених іншими демозаїчними алгоритмами.

Монохром доступний лише для монохромних камер.

Алгоритми подвійної демозаїки

Деякі зображення мають області, які найкраще обробляються за допомогою алгоритму, який зберігає високочастотну інформацію (наприклад, *AMaZE* або *RCD*), а також інші області, які можуть отримати вигоду від алгоритму, який більше підходить для низькочастотного вмісту (наприклад, *VNG4*).

У подвійних алгоритмах демозаїки (наприклад, *RCD + VNG4*) дані сенсора обробляються двічі, спочатку *RCD*, *AMaZE* або *Маркестейн, 3 проходи*, а потім *VNG4*. Обидва набори демозаїкізованих даних зберігаються для подальшої обробки.

Далі дані з високочастотного алгоритму аналізуються на *локальну зміну даних* і, використовуючи поріг (тут задіяно трохи більше математики), вихідне зображення записується піксель за пікселем для кожного кольорового каналу, використовуючи дані з кожного алгоритму, зважено за локальною зміною даних.

Загалом, області з більшою деталізацією обробляються за алгоритмом, який найкраще підходить для цієї мети (*RCD, AMaZe, Маркестейн 3 проходи*), а будь-які гладкі ділянки (наприклад, синє небо) обробляються за допомогою другого алгоритму (*VNG4*).

‘Локальна зміна даних’ технічно реалізована як розмита за Гаусом одноканальна маска вибору, розрахована на основі комбінації порогового значення та яскравості пікселів.

Вибір порогу

Автоматично обчислений поріг важко реалізувати. Натомість за допомогою кнопки “показати маску змішування” можна відобразити *маску вибору*, щоб ви могли контролювати вибір алгоритму вручну. Чим яскравіше піксель у відображеній масці, тим більше результат береться з високочастотного алгоритму.

Збільшення різкості знімка

Збільшення різкості знімка відновлює деталі, втрачені через розмиття в камері або об’єктиві, яке може бути спричинене дифракцією, фільтром згладжування або іншими джерелами розмиття гаусового типу.

Збільшення різкості знімка виконується всередині модуля демозаїкізації, оскільки деякі частини алгоритму потребують необроблених даних сенсора. Саме збільшення різкості виконується на RGB-даних і доступне для сенсорів Bayer, X-Trans та монохромних сенсорів.

Збільшення різкості знімка не призначене для використання як загальний інструмент для підвищення різкості / локального покращення контрасту. Його слід розуміти як спосіб збільшення мікроконтрасту в структурах з великою кількістю деталей, що призводить до кращих результатів для подальшої обробки. Чудовими прикладами можуть бути деталі таких поверхонь, як дерево, цегляні стіни, волосся тощо.

Передумовами для досягнення оптимальних результатів є:

- Прийнятні параметри балансу білого (такі ж вимоги, як і для *Відновлення переекспонованого* або *Демозаїкізації*) – у дуже рідкісних випадках це може призвести до погіршення якості процесу збільшення різкості.
- Низька хроматична аберація – можливо, вам варто скористатися модулем *Raw хроматичні аберації* для зменшення проблем.
- Прийнятний шум сенсора, оскільки шум, як правило, посилюється збільшенням різкості знімка (див. *Чутливість до контрасту* нижче).

Збільшення різкості знімка працює в ітераційному процесі з використанням спеціалізованих гаусових ядер, що передбачають різне значення сигми (в діапазоні від 0,0 до 1,5) для кожного окремого пікселя.

Елементи керування модулем

Метод

Використовуваний алгоритм демозаїки (див. вище).

Поріг виявлення контурів (лише *PPG*)

Поріг для додаткового медіанного проходу. За замовчуванням “0”, що відключає медіанну фільтрацію.

Уточнення LMMSE (лише для алгоритма *LMMSE*)

Кроки уточнення для використання з демозаїчним алгоритмом LMMSE. Медіанні кроки усереднюють вихід. Кроки уточнення додають деякий перерахунок червоних і синіх каналів. Хоча опції уточнення добре працюють для шуму яскравості, вони можуть погіршити якість зображень із сильним кольоровим шумом.

Проходи згладжування кольорів

Активація ряду додаткових проходів згладжування кольорів. За замовчуванням “вимкнено”.

Вирівнювання зелених

У деяких камерах зелені фільтри мають дещо різні властивості. Цей параметр додає додатковий крок вирівнювання для придушення артефактів. Доступні варіанти: “вимкнено”, “локальне середнє”, “повне середнє” та “повне і локальне середнє”. Ця опція не відображається для сенсорів X-Trans.

Поріг контрасту для подвійної демозаїки *(лише для подвійних алгоритмів)*

Встановити поріг контрастності для подвійних алгоритмів. Нижчі значення віддають перевагу високочастотному алгоритму демозаїки, а більш високі значення віддають перевагу низькочастотному алгоритму.

Показати маску змішування *(лише для подвійних алгоритмів)*

Показати маску змішування, яка використовується для розрізнення областей високої та низької частоти (регулюється параметром “поріг контрасту для подвійної демозаїки”). Для кожного пікселя, чим яскравіша маска, тим більше вихід модуля береться з високочастотного алгоритму.

Збільшення різкості знімка

Увімкнути збільшення різкості знімка. Вибір цієї опції активує додаткові елементи керування (див. нижче) та спробує автоматично розрахувати *радіус* та *чутливість до контрасту* на основі raw даних з сенсора поточного зображення (див. нижче).

Ітерації (збільшення різкості знімка)

Сила ефекту зростає з більшою кількістю ітерацій. Для більшості зображень значення 8 буде достатньо.

Радіус (збільшення різкості знімка)

Визначає математичні обчислення (сигма) для спеціальних гаусових ядер. Аналіз багатьох зображень (також зі спільноти RawTherapee) показує, що на сучасних сенсорах, з використанням хорошого об’єктива та високоякісного алгоритму демозаїки, типовий радіус становитиме від 0,5 до 0,8.

Щоб автоматично розрахувати *радіус* для поточного зображення (на основі raw даних сенсора), натисніть кнопку праворуч від повзунка радіуса. Алгоритм, що лежить в основі, використовується вже деякий час з надійними результатами, хоча він може не спрацювати на зображеннях з великою кількістю кольорового шуму. Цей розрахунок працює краще, коли зображення повністю зменшено та не обрізано в режимі Темної кімнати.

Примітка: Не збільшуйте радіус вручну набагато більше, ніж автоматично розраховане значення, оскільки це швидко призведе до появи артефактів у вигляді ореолу.

Чутливість до контрасту (збільшення різкості знімка)

Оскільки шум сенсора зазвичай посилюється під час збільшення різкості знімка, ми намагаємося вирішити цю проблему, виконуючи аналіз локальної дисперсії, яскравості та визначеного користувачем порогу. Збільшення різкості застосовується лише до областей, які цей аналіз вважає безпечними. В результаті цього аналізу створюється маска, яку можна візуалізувати, натиснувши кнопку праворуч від повзунка чутливості до контрасту.

Для хорошого значення за замовчуванням ми перевіряємо ISO зображення та точність зчитування сенсора як відправну точку.

Для дуже шумних зображень потрібні більші значення, ніж за замовчуванням. Для дуже низького шуму сенсора ви можете зменшити поріг, щоб також покращити збільшення різкості знімка в дуже темних частинах зображення.

Підсилення в кутах / Різкий центр (збільшення різкості знімка)

Більшість об’єктивів різкіші в центральній частині, ніж у кутах зображення. Збільшення параметра *Підсилення в кутах* призводить до використання більшого радіуса на піксель під час збільшення різкості знімка для кутів зображення. Якщо змінити значення *Підсилення в кутах*, з’явиться додатковий повзунок (*Різкий центр*), який контролює область впливу, встановлюючи її на певній відстані від центру зображення. Знову ж таки, кнопка маски праворуч від повзунка дозволяє візуалізувати ефект.

Пресети, стилі та копіювання/вставка

Для модуля демозаїки визначення пресетів , використання параметрів демозаїки для стилів або копіювання/вставка історії змін дещо складніші, ніж для інших модулів. Будь ласка, пам’ятайте, що демозаїка працює з низкою сенсорів, кожен з яких пропонує різні алгоритми та деякі специфічні опції. Ось кілька нагадувань:

1. Можна безпечно створити автоматичний пресет, який застосовується лише до певної камери.
2. Якщо пресет було визначено під час роботи із зображенням з іншого сенсора, ніж поточне зображення, Darktable перетворює алгоритм наступним чином:
    - сенсори Bayer повертаються до *RCD*
    - сенсори X-Trans повертаються до *Markjestejn*
    - сенсори Bayer4 завжди використовують *VNG4*.
    - подвійна демозаїкізація також буде доступна на сенсорах Bayer та X-Trans
3. Додаткові опції, такі як *вирівнювання зелених каналів*, будуть застосовані лише для тих сенсорів, де це потрібно.
4. У автоматично застосованих пресетах з увімкненим збільшенням різкості знімка ви можете використовувати автоматично розрахований радіус (або чутливість до контрасту) замість жорстко закодованих значень. Для цього необхідно встановити радіус (або чутливість до контрасту) на нуль перед збереженням пресету. Якщо цей пресет потім застосовується до іншого зображення, Darktable сприймає це як запит на автоматичний перерахунок цих значень.

Збільшення різкості знімка не ввімкнено за замовчуванням, але ви можете досягти цього, визначивши автоматично застосований пресет після встановлення радіуса та порогу контрастності на нуль. Рекомендується залишити налаштування ітерацій на значенні за замовчуванням 8, оскільки це забезпечує хороше збільшення різкості з дуже низьким ризиком артефактів при використанні з автоматично розрахованим радіусом.

Зазвичай безпечно автоматично застосовувати збільшення різкості до зображень зі значеннями ISO нижче 1000. Якщо у вас хороший сенсор з низьким рівнем шуму навіть за високих значень ISO, ви можете використовувати його для ISO до 3200.

8.2.19. Дефектні пікселі

Технічна інформація

Опис
Замінити надзвичайно яскраві пікселі усередненням сусідніх пікселів.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.
Обробка
відновлювальна, raw.
На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Автоматично виявляє та усуває дефектні пікселі.

Дефектні пікселі - це пікселі, які не змогли правильно записати рівень освітленості. Виявлені дефектні пікселі замінюються середнім показником їх сусідів.

Елементи керування модулем

Поріг
Мінімальна яскравість пікселя, щоб його можна було вважати кандидатом на гарячий піксель.

Інтенсивність
Чутливість виявлення; вищі значення виправлять більше пікселів, вимагаючи меншого відхилення від їхніх сусідів.

Виявляти за 3 сусідніми
Розширює розпізнавання дефектних пікселів - розглядає піксель як дефектний, якщо мінімально лише три (замість чотирьох) сусідніх пікселів відхиляються більше ніж пороговий рівень.

Позначити виправлені пікселі
Візуально позначає виправлені пікселі на зображенні та показує кількість дефектних пікселів, які були виправлені.

8.2.20. Дизеринг або постеризація

Технічна інформація

Опис
Зменшити бандинг та постеризацію у вихідних JPEG шляхом додавання випадкового шуму, або зменшити бітову глибину.

Призначення
коригуюче, художнє.

На вході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Цей модуль усуває деякі артефакти бандингу, які можуть виникнути, коли внутрішні 32-розрядні дані з рухомою комою передаються у дискретний 8-бітний або 16-бітний цілочисельний формат виводу для відображення або експорту. Його також можна використовувати для творчих ефектів постеризації.

Хоча це не є невід'ємною проблемою будь-якого з модулів Darktable, деякі операції можуть спровокувати появу смуг (бандингу), якщо вони створюють градієнт освітленості зображення. Щоб пом'якшити можливі артефакти, слід розглянути можливість активації розмивання при використанні модулів *Віньєтування* або *Градієнтний фільтр* . Це особливо актуально для зображень із розширеними однорідними ділянками, такими як безхмарне небо. Також слідкуйте за артефактами бандингу при використанні градієнтної намальованої маски .

Перегляд зображення з дизерингом дуже низької бітової глибини (наприклад, "Флойд-Стайнберг, 1-біт, Ч/Б") з деякої відстані, створить враження однорідного зображення в сірих тонах. Darktable намагається імітувати це враження під час рендерингу зменшених зображень у центральній панелі, навігаційному вікні та на мініатюрах. Це досягається шляхом дизерингу цих зображень на більшу кількість рівнів сірого. Зверніть увагу, що, як наслідок, модуль гістограм – дані для якого отримані з вікна навігації – буде показувати цю збільшену кількість рівнів і, отже, не повністю відповідає вихідному зображенню.

Елементи керування модулем

Метод
Виберіть метод дизерингу, який потрібно використовувати.

Флойд-Стайнберг (за замовчуванням): Систематично розподіляти помилки квантування по сусідніх пікселях. Цей метод можна вибрати з типовими глибинами вихідних бітів. Крім того, ви можете вибрати *Флойд-Стайнберг, авто*, який автоматично адаптується до бажаного вихідного формату.

Випадковий шум: Цей метод просто додає певний рівень випадковості, щоб розбити різкі смуги значень тональності.

Постеризація: Цей метод квантує значення пікселів у вказану кількість різних рівнів на колірний канал (подібно до Флойд-Стайнберг), але не перерозподіляє помилки квантування, створюючи ефект постеризації . Вибір двох рівнів на канал дає вісім (2x2x2) можливих кольорів на виході, три рівні дають 27 кольорів (3x3x3) і так далі. Використовуйте інші модулі, що впливають на кольори або тональні криві (наприклад, *Еквалайзер тонів* або *Колірний баланс RGB*), щоб відрегулювати, які пікселі створюють які постеризовані кольори. Ви також можете використовувати різні режими змішування , щоб керувати кольорами результату.

Приглушення (лише для методу “Випадковий шум”)

Керує рівнем доданого випадкового шуму, вираженого як коефіцієнт демпфування на основі 10*log 2. Значення -80 добре підходить для 8-бітових вихідних форматів, оскільки воно відповідає максимальній зміні одного з 256 можливих рівнів; -160 для 16-бітового виводу.

8.2.21. Дифузія / різкість

Технічна інформація

Опис

Імітувати спрямовану дифузію світла для застосування ітеративного контурно-орієнтованого розмиття, домальовування пошкоджених частин зображення, або видалення розмиття за допомогою сліпої деконволюції.

Призначення

коригуюче і креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Дифузія – це сімейство фізичних процесів, за допомогою яких частинки рухаються й поширюються поступово з часом від джерела, що їх породжує. При обробці зображень дифузія переважно відбувається в двох місцях:

- дифузія фотонів через скло об’єктива (розмиття) або вологе повітря (серпанок),
- дифузія пігментів у вологих чорнилах або акварелі.

В обох випадках дифузія робить зображення менш різким за рахунок “витікання” частинок і згладжування локальних відмінностей.

Модуль *Дифузія / різкість* використовує узагальнену фізичну модель для опису кількох видів дифузії і може використовуватися про роботі зі зображеннями для моделювання або обернення процесів дифузії.

Оскільки це високотехнічний модуль, надано кілька пресетів, щоб продемонструвати його використання для різних цілей.

Дифузію можна видалити, щоб:

- відновити оригінальне зображення з сенсорів, які мають фільтр згладжування, або зменшити розмиття, створене більшістю алгоритмів демозаїки (використовуйте один із пресетів *Зменшення розмиття демозаїки* і перемістіть модуль перед модулем *Вхідний колірний профіль* у конвеєрі),
- обернути статичні розмиття/дефокусування об’єктива (використовуйте один із пресетів *Відновлення різкості об’єктива*),
- видалити атмосферну імлу (використовуйте пресет *Видалення серпанку*),
- збільшити чіткість для кращої розбірливості (використовуйте пресет *Локальний контраст*).

Зауважте, що розмиття руху неможливо обернути, скасувавши процес дифузії, оскільки вони не є дифузійними за своєю природою.

Дифузію можна додати, щоб:

- створити ефект світіння або ефект Ортона (використовуйте пресет *Світіння*),
- домалювати відсутні або пошкоджені частини зображення (використовуйте пресет *Домальовувати перееекспоноване*),
- знешумлювати із збереженням контурів (використовуйте один із пресетів *Знешумлення*)
- застосувати розмиття поверхні (використовуйте пресет *Поверхневе розмиття*).

Оскільки процес фізичний, навіть його неправильності можуть бути використані в творчих цілях. Наприклад, ви можете:

- імітувати малюнок або акварель (використовуйте пресети *Імітувати малюнок* та *Імітувати акварель*),
- створювати випадкові візерунки та текстури, збільшуючи шум (з часом, з ітераціями, шум буде з’єднуватися з сусідами, створюючи випадкові цятки).

Примітка: Цей модуль дуже ресурсомісткий, оскільки насправді є анізотропним, багатомасштабним розв’язувачем диференціальних рівнянь з частинними похідними. Час виконання модуля збільшується з кількістю ітерацій, тому OpenCL настійно рекомендується. Деякі “швидкі” пресети також надаються для використання в системах без OpenCL.

Концепції

Час

Дифузія – це процес, що залежить від часу: чим більше часу у нього є, тим далі можуть поширюватися частинки. У цьому модулі час моделюється за допомогою кількості ітерацій (кількості разів, коли алгоритм виконується поверх самого себе). Збільшення кількості ітерацій може зробити реконструкцію (відновлення різкості, знешумлення, видалення серпанку) більш точною, якщо її правильно налаштувати, але також може призвести до її виродження.

Напрямок

Природна дифузія зазвичай відбувається від точок з високим потенціалом (висока енергія або висока концентрація частинок) до точок з низьким потенціалом (низька енергія або низька концентрація частинок). На зображенні це означає, що дифузія завжди відбувається від найсвітліших пікселів до найтемніших.

Ця конкретна реалізація може імітувати природну дифузію, використовуючи те, що називається ізотропною дифузією (всі напрямки мають однакову вагу, як у тепловій дифузії), але також може примусово створювати зважений напрямок, паралельний градієнтам (примушуючи дифузію через контури об’єкта та створюючи примарні контури) , або зважений напрямок, перпендикулярний до градієнтів, званий ізофотом (примушує дифузію утримуватися всередині контурів, як у краплі акварелі). Відносна вага кожного напрямку (градієнта та ізофота) визначається користувачем і може бути знайдена в розділі *Напрямок* модуля.

Швидкість

Залежно від того, наскільки текуче середовище, частинки можуть рухатися більш чи менш вільно і, отже, більш чи менш швидко. Швидкість дифузії можна встановити в розділі *Швидкість (різкість ↔ дифузія)* модуля.

При виконанні реконструкції (знешумлення, відновлення різкості, видалення серпанку) доцільно використовувати менші швидкості для кращої точності. Це запобігає числовим овершутам (і, отже, виродженню рішення) і може вимагати більше ітерацій. Для невеликої кількості ітерацій можна використовувати вищі швидкості. Зауважте, що великі розмиття потребують багато ітерацій для правильної реконструкції, тому швидкість слід відрегулювати, щоб уникнути виродження рішення.

Усі швидкості додаються (з першого по четвертий порядки), а суми “`перший порядок + другий порядок`” і “`третій порядок + четвертий порядок`” ніколи не повинні перевищувати +100% чи -100%, якщо ви не хочете створити глітч-арт .

Масштаб

Природна дифузія має відбуватися лише до найближчих сусідніх координат. Тобто на кожній ітерації кожен піксель повинен взаємодіяти лише зі своїми 9 найближчими сусідами.

Тут ми трохи прискорюємо роботу, щоб заощадити час, і повторно використовуємо багатомасштабну схему вейвлетів із модуля *Еквалайзер контрасту* , щоб ми могли виконувати дифузію в різних масштабах. Максимальний масштаб дифузії визначається параметром *Діапазон радіусів*.

Незалежно від дифузії, параметр *Різкість* дозволяє вам збільшувати або зменшувати деталі в кожному масштабі, так само, як елементи керування сплайнами *Еквалайзера контрасту*. Разом із повзунком *Чутливість до контурів*, це надає ті ж функції, що й модуль *Еквалайзер контрасту* (вкладки *Яскравість* і *Контури*), але в RGB-просторі на основі сцен.

Елементи керування модулем

Параметри

Ітерації
: Кількість разів, коли алгоритм повинен виконуватися поверх самого себе. Високі значення сповільнюють роботу модуля, але дозволяють більш точні реконструкції, за умови, що швидкості дифузії досить низькі.

Центральний радіус

Основний масштаб дифузії. Нуль змушує дифузію сильніше впливати на дрібні деталі (використовується для відновлення різкості та знешумлення). Ненульові значення визначають розмір деталей, які мають бути сильно розсіяними (використовуються для збільшення локального контрасту).

Діапазон радіусів

Це дозволяє вибрати діапазон радіусів деталей, на якому потрібно діяти, навколо центрального радіуса. Інтервал дифузії визначає діапазон масштабів деталей (між `центр - діапазон` і `центр + діапазон`), в межах якого обмежується дифузія. Високі значення застосовують дифузію на великій смузі радіусів за рахунок часу обчислень. Низькі значення застосовують дифузію ближче навколо центрального радіуса. Якщо ви плануєте відновити різкість, діапазон радіусів має дорівнювати приблизно ширині розмиття вашого об’єктива, а центральний радіус має бути нульовим. Якщо ви плануєте збільшити локальний контраст, але не хочете впливати на різкість або шум, діапазон радіусів має становити максимально 3/4 вашого центрального радіуса.

Радіуси виражаються в пікселях повнорозмірного зображення, тому налаштування копіювання та вставки між зображеннями різної роздільної здатності можуть призвести до дещо інших результатів, за винятком різкості на рівні пікселів.

Для інженерів-електриків: тут встановлюється смуговий фільтр у просторі вейвлетів, що використовує гауссове частотне вікно з центром у центральному `радіусі` зі спадом (стандартним відхиленням) у `діапазон радіусів`. Масштаби вейвлетів аналогічні гармонічним частотам, і кожен масштаб вейвлетів визначає радіус деталей, на які потрібно діяти.

Швидкість (різкість ↔ дифузія)

У наведених нижче елементах керування додатні значення застосовують дифузію, негативні значення скасовують дифузію (тобто підвищують різкість), а нуль нічого не робить.

Швидкість 1-го порядку (градієнт)

Швидкість дифузії низькочастотних вейвлет-шарів у напрямку, визначеному параметром *Анізотропія 1-го порядку*.

Швидкість 2-го порядку (лапласіан)

Швидкість дифузії низькочастотних вейвлет-шарів у напрямку, визначеному параметром *Анізотропія 2-го порядку*.

Швидкість 3-го порядку (градієнт лапласіана)

Швидкість дифузії високочастотних вейвлет-шарів у напрямку, визначеному параметром *Анізотропія 3-го порядку*.

Швидкість 4-го порядку (лапласіан з лапласіана)

Швидкість дифузії високочастотних вейвлет-шарів у напрямку, визначеному параметром *Анізотропія 4-го порядку*.

Напрямок

У наступних елементах керування позитивні значення змушують дифузію ближче слідувати ізофотам (уникати контурів), негативні значення змушують дифузію ближче слідувати градієнтам, а нуль є ізотропним.

Анізотропія 1-го порядку

Напрямок дифузії низькочастотних вейвлет-шарів відносно орієнтації низькочастотного градієнта (параметр *Швидкість 1-го порядку*).

Анізотропія 2-го порядку

Напрямок дифузії низькочастотних вейвлет-шарів відносно орієнтації високочастотного градієнта (параметр *Швидкість 2-го порядку*).

Анізотропія 3-го порядку

Напрямок дифузії високочастотних вейвлет-шарів відносно орієнтації низькочастотного градієнта (параметр *Швидкість 3-го порядку*).

Анізотропія 4-го порядку

Напрямок дифузії високочастотних вейвлет-шарів відносно орієнтації високочастотного градієнта (параметр *Швидкість 4-го порядку*).

Управління контурами

Різкість

Застосувати посилення до деталей вейвлета, незалежно від установлених вище властивостей. Нуль нічого не робить, позитивні значення збільшують різкість, негативні значення розмивають. Це в основному корисно як змінна коригування під час додавання світіння або розмиття, щоб зберегти деяку різкість, додаючи світіння навколо контурів. Не рекомендується використовувати лише це для збільшення різкості, оскільки з цим налаштуванням ніщо не перешкоджає появі ореолів або бахроми.

Чутливість до контурів

Застосувати штраф до швидкостей дифузії при виявленні контурів. Це виявлення використовує локальну дисперсію навколо кожного пікселя. Нуль вимикає штраф, вищі значення роблять штраф сильнішим і чутливішим до контурів. Збільште, якщо ви помітите контурні артефакти, як-от бахроми та ореоли.

Поріг виявлення контурів

Визначте поріг дисперсії, який впливає переважно на області з низькою дисперсією (темні або розмиті ділянки або гладкі поверхні). Позитивні значення збільшують штраф для областей з низькою дисперсією, що добре для збільшення різкості або збільшення локального контрасту без стискання найтемніших тонів. Від’ємні значення зменшать штраф для областей з низькою дисперсією, що добре для знешумлення або розмиття з максимальним ефектом для найтемніших і розмитих областей.

Просторовість дифузії

Поріг маскування яскравості

Цей елемент керування корисний, якщо ви хочете домальовувати в переекспонованих ділянках. Для значень, що перевищують 0%, дифузія відбуватиметься лише в областях з яскравістю, більшою за цей параметр. Зауважте, що в цих областях буде додано гауссовий шум, щоб імітувати частинки та ініціалізувати малювання.

Робочий процес

Основна складність цього модуля полягає в тому, що його вихідні дані можуть сильно відрізнятися залежно від вхідних параметрів, але ці параметри не мають інтуїтивного зв’язку з повсякденним життям. Користувачі, ймовірно, будуть приголомшені, якщо вони не знайомі з диференціальними рівняннями Фур’є. Тому в цьому розділі пропонуються деякі способи підходу до цього модуля без тягаря розуміння теорії, що лежить в його основі.

Загальні поради

Якщо ви маєте намір відновити різкість свого зображення за допомогою цього модуля, завжди починайте з належної корекції будь-яких хроматичних аберацій і шумів у зображенні, оскільки усунення розмиття може збільшити ці артефакти. Також важливо, щоб у вашому зображенні не було обрізаних чорних пікселів. Їх можна виправити за допомогою *корекції рівня чорного* модуля *Експозиція* .

Оскільки він працює на окремих каналах RGB, краще застосувати цей модуль після *Калібрування кольору* , щоб почати з повністю нейтрального вхідного зображення з правильним балансом білого. Зауважте, що збільшення локального контрасту або різкості також призведе до невеликого збільшення колірного контрасту та насиченості, що зазвичай добре. Оскільки він використовує регуляризацію на основі дисперсії для виявлення контурів, також краще розмістити цей модуль перед будь-якою нелінійною операцією.

Починаючи з пресетів

Надані пресети були настроєні розробником і протестовані на ряді зображень для типових цілей. Найпростіший спосіб – просто почати з цих пресетів, а потім коригувати їх за потреби:

- якщо ефект здається занадто сильним, зменште кількість ітерацій,
- якщо з’являються контурні артефакти, збільште чутливість до контурів,
- якщо усунення розмиття починає впливати на дійсні частини розмиття (боке), зменште радіус,
- якщо розмиття здається правильним у світлих ділянках, але надмірним у темних, збільште *поріг* виявлення контурів,
- якщо усунення розмиття обрізає чорні пікселі, зменште *корекцію рівня чорного* в модулі *Експозиція*,
- налаштуйте *різкість* на свій смак.

Починаючи з нуля

Налаштування модуля за замовчуванням повністю нейтральні і не впливають на ваше зображення. Суть модуля полягає в тому, що кожен порядок певним чином впливає на текстуру зображення.

Почніть з налаштування параметрів першого порядку (швидкість та анізотропія), щоб отримати початкову базу. Потім відрегулюйте радіус. Це вплине на більш грубі текстури (або розмиватиме їх, або збільшуватиме різкість). Пам’ятайте, що перший порядок діє на низьких частотах шкали вейвлетів і йде в напрямку, паралельному або перпендикулярному градієнту низьких частот.

Далі починаємо налаштовувати параметри другого порядку (швидкість і анізотропію). Другий порядок також діє на низьких частотах шкали вейвлетів, але цього разу слідує напрямку, паралельному або перпендикулярному градієнту *високих* частот, який може бути напрямком максимальної різкості або шуму. Це можна використовувати для зменшення шуму (використання другого порядку в режимі дифузії, з додатними значеннями), коли ви використовували перший порядок у режимі різкості (з від’ємними значеннями).

Ці два кроки можна виконати на зменшеному зображенні. Пам’ятайте, що, в той час як велика увага була приділена тому, щоб візуальний результат алгоритму був досить інваріантним до масштабу, попередній перегляд буде точним лише при масштабуванні 1:1. У будь-якому випадку, все, що відбувається на рівні пікселів (радіус < 2px), не буде видно для рівнів масштабування нижче 50%.

На цьому етапі ви можете налаштувати чутливість до контурів, щоб подбати про будь-які контурні артефакти. Теоретично, дифузія в напрямку ізофота гарантує, що дифузія міститься всередині контурів, але цього недостатньо, якщо на зображенні присутні кути та гострі опуклі форми.

Коли елемент керування чутливістю до контурів налаштовано для отримання задовільних результатів, зображення зазвичай стає досить м’яким. У більшості випадків на цьому етапі буде необхідно збільшити кількість ітерацій для компенсації. Це призведе до зниження продуктивності, тому обережно ставтеся до компромісу продуктивність/якість залежно від вашого обладнання. Якщо ви не можете збільшити кількість ітерацій, вам доведеться збільшити швидкість дифузії.

Останнім кроком є тонке регулювання третього та четвертого порядку, які піклуються про високі частоти кожної шкали вейвлетів. З цими налаштуваннями потрібно бути набагато обережнішими, ніж для першого та другого порядків, оскільки вони можуть викликати дуже швидке збільшення шуму.

Третій порядок слідує напрямку градієнта або ізофота низькочастотного шару, тому може використовуватися для спрямування високочастотної дифузії в напрямку, який, швидше за все, буде правомірним щодо реальних контурів (і менш схильний до шуму).

Четвертий порядок слідує напрямку градієнта або ізофота високочастотного шару і з більшою ймовірністю вловлює шум. Дифузія на четвертому порядку – найкращий спосіб зменшити шум без надмірного впливу на різкість, або як самостійний знешумлювач, або як крок регуляризації в процесі усунення розмиття.

Використання кількох екземплярів для реконструкції зображення

Пост-фільтрація шуму може отримати користь від **запровадження** процесу дифузії – це можна застосувати як додатковий крок після модуля *Знешумлення (профільоване)* .

І навпаки, наступні оптичні проблеми можуть отримати користь від реконструкції шляхом **скасування** процесу дифузії:

1. розмиття, створене фільтром низьких частот сенсора та/або згладжуванням, що виконується модулем *Демозаїкізація* ,
2. статичне розмиття об’єктива,
3. серпанок/імла,
4. розсіювання світла (з використанням занадто великого розсіювача), що призводить до рівномірного освітлення та відсутності локального контрасту на об’єкті.

Хоча більше ніж одна з цих проблем може впливати на зображення одночасно, краще спробувати виправити їх окремо, використовуючи кілька екземплярів модуля. Роблячи це, переконайтеся, що проблеми виправлені від грубого масштабу до тонкого, і щоб знешумлення завжди відбувалося спочатку. Тобто ваші екземпляри мають з’являтися в такому порядку на конвеєрі :

1. знешумлення,
2. посилення локального контрасту,
3. видалення серпанку,
4. корекція розмиття об’єктива,
5. корекція сенсора та демозаїки.

Початок із реконструкцій більш грубого масштабу зменшує ймовірність появи або збільшення шуму при виконанні більш дрібних реконструкцій. Це неінтуїтивно, оскільки ці процеси відбуваються не в такому порядку під час формування зображення. З тієї ж причини перед будь-якою спробою збільшення різкості завжди має відбуватися знешумлення.

Примітки та попередження

Хоча цей модуль розроблений бути інваріантним до масштабу, його вихід можна гарантувати лише при 100% масштабуванні та високоякісному або повнорозмірному експорті. Результати при нижчих рівнях масштабування або розмірах експорту можуть відповідати вашим очікуванням або не відповідати.

При налаштуванні алгоритму відновлення різкості, намагайтеся пам’ятати, що багато найкращих зображень в історії фотографії були зроблені за допомогою об’єктивів, які не були настільки різкими, як наявні сьогодні. Хоча поточна тенденція полягає в тому, щоб створювати та продавати все більш різкі об’єктиви та застосовувати шалений рівень збільшення різкості поверх цього в програмному забезпеченні, ця мода *не* призводить до кращих зображень і робить процес ретушування більш виснажливим. М’який фокус і трохи розмитості також мають деякі поетичні переваги, які хірургічно очищені HD-зображення можуть не передати.

Слід зазначити, що глобальний контраст (з використанням простих тонових кривих або рівнів чорного/білого) також впливає на наше сприйняття різкості, яке значно відрізняється від оптичної різкості (оптичної роздільної здатності). Людські очі чутливі лише до локального контрасту, який може виникнути внаслідок оптичної різкості (наприклад, відсутність дифузії – тонкі контури), а також від посилених тональних переходів. Якщо встановлено певне глобальне відображення тонів для збільшення контрасту, зображення буде виглядати чіткіше. Якщо використовується тональне відображення для зменшення контрасту, зображення буде виглядати більш розмитим. У жодному з цих випадків фактичні контури об’єктів жодним чином не зачіпаються, а наслідки для сприйняття є чистою ілюзією.

Частиною процесу старіння є втрата зору. Обсяг різкості, який подобається людям старше 50 років, може бути не таким, як у людей старше 20 років. Варто подумати про збільшення різкості, щоб отримати *правдоподібний* результат (відповідає вашому повсякденному сприйняттю), а не *приємний* результат (який може виглядати добре лише для людей з таким же зором, як у вас).

Нарешті, оцінка різкості зображень, збільшених до 1:1 (100%) або більше, є дурним завданням. У музеях, на виставках і навіть на екрані широка аудиторія дивиться на зображення цілком, а не за допомогою лупи. Більше того, у більшості практичних застосувань фотографії рідко перевищують роздільну здатність 3000×2000 пікселів (приблизно 300 точок на дюйм при розмірах A4/Letter), що для сенсорів 24 МП означає зменшення масштабу в 4 рази. При розгляді файлу розміром 24 МП у масштабі 1:1 ви насправді дивитеся на зображення, яке ніколи не існуватиме. У цьому контексті підвищення різкості на рівні пікселів є марною тратою часу та циклів процесора.

8.2.22. Еквалайзер кольорів

Технічна інформація

Опис
Змінювати насиченість, відтінок і яскравість залежно від локального відтінку.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
квазілінійна, RGB.

На виході
квазілінійний простір, RGB, на основі сцен.

Вибірково регулює відтінок, насиченість та/або яскравість пікселів на основі їхнього поточного відтінку.

Цей модуль є спробою відтворити *деяку* функціональність модуля *Колірні зони* у частині конвеєра на основі сцен , долаючи при цьому деякі обмеження цього модуля. Зокрема, модуль *Колірні зони* схильний до збільшення шуму кольоровості/яскравості та появи артефактів або різких переходів. Ці недоліки певною мірою пом’якшені в *Еквалайзері кольорів* за допомогою наступних доповнень:

- фіксована кількість рівновіддалених вузлів коригування означає більш плавну криву коригування
- використовується керований фільтр, який намагається згладити зміни, враховуючи як відтінок сусідніх пікселів, так і їх загальну насиченість

Надані вкладки можна використовувати (окремо або в поєднанні) для коригування відтінку, насиченості та/або яскравості на кожному з колірних вузлів. Хоча відстань між вузлами не можна змінити (див. вище), якщо ви хочете вибрати певний відтінок, який наразі не лежить на вузлі, повзунок “Зміщення вузлів” можна використовувати для одночасного переміщення всіх вузлів. Піпетку можна використовувати для відображення кольору “вибраного” пікселя або області в розділі налаштування кривої модуля, щоб дозволити вибір певних кольорів.

Примітка: Хоча вищезазначені заходи пом’якшення можуть зменшити шум/артефакти, що генеруються цим модулем, вони не завжди будуть повністю успішними, тому рекомендується використовувати цей модуль з обережністю. Намагайтеся не вносити дуже великих змін і розгляньте деякі опції налаштування керованого фільтра (нижче), якщо внесений шум надмірний.

Елементи керування модулем

Криві регулювання відтінку/насиченості/яскравості

Основними елементами керування цього модуля є криві коригування відтінку/насиченості/яскравості. Використовуйте кожну з цих вкладок для коригування відтінку, насиченості або яскравості пікселів на основі їх поточного відтінку. Клікніть і перетягніть вузли кольору (вгору/вниз), щоб змінити властивості пікселів із заданим відтінком. Ви також можете налаштувати вузли за допомогою колеса прокручування миші та, як і у випадку з повзунками, ви можете змінити швидкість коригування, поєднуючи прокручування з Ctrl (для повільнішого коригування) або Shift (для швидшого коригування).

Ви також можете коригувати колірні вузли за допомогою повзунків, які можна показати/приховати, клікнувши середньою кнопкою миші на графіку налаштування кривої або скориставшись кнопкою *повзунки керування* .

Як і у випадку з повзунками, ви так само можете клікнути правою кнопкою миші на вузлі, щоб виконати точне налаштування (див. елементи керування модулем/повзунки для отримання додаткової інформації).

Крім того, ви можете навести курсор на зображення та прокрутити, щоб налаштувати значення (докладніше див. *Курсор інформації/керування*).

Використовуйте Піпетку , щоб вибрати піксель або область на зображенні та відобразити відтінок цього пікселя/області на кривій коригування.

Зміщення вузлів
Одночасно коригувати положення всіх вузлів (змістити їх вліво/вправо).

Примітка: Назви кольорів повзунків відображають їх початковий стан і не змінюватимуться, якщо перемістити вузли за допомогою повзунка “Зміщення вузлів”.

Опції

Загальні

Рівень білого

Встановіть верхню межу корекції яскравості, яку можна зробити за допомогою модуля – модуль не дозволить яскравості будь-яких пікселів перевищувати це значення. Використовуйте піпетку, щоб встановити значення на основі точки/області на зображенні. Зазвичай це значення слід залишати на рівні за замовчуванням.

Крива відтінку (*не застосовується для кривих насиченості/яскравості*)

Керує тим, як крива коригування відтінку інтерполюється між вузлами. Значення більше 1 роблять переходи між вузлами більш плавними. Значення менше 1 створюють чіткіші переходи, що дозволяє точніше коригувати окремі відтінки, водночас менше впливаючи на сусідні області/кольори. Майте на увазі, що нижчі значення можуть збільшити ймовірність появи шуму або артефактів.

Керований фільтр

Щоб зменшити кількість шуму/артефактів, цей модуль за замовчуванням використовує керований фільтр. Керований фільтр намагається згладити зміни, враховуючи як відтінок сусідніх пікселів, так і їх загальну насиченість. Цей керований фільтр, зрештою, є компромісом між точністю коригування (точніше націлювання на кольори) та уникненням артефактів (що, як правило, вимагатиме менш точного націлювання). Наступні опції дозволяють налаштувати та візуалізувати керований фільтр, щоб краще керувати цими компромісами:

Використовувати керований фільтр

Увімкнути/вимкнути керований фільтр.

Радіус проби відтінку

Виберіть, наскільки враховувати сусідні пікселі під час врахування відтінку в керованому фільтрі. Значення за замовчуванням (1,5 пікселя) – це компроміс, призначений для того, щоб окремі “шумні” пікселі (колір яких значно відрізняється від кольору сусідів) не ставали більш шумними в результаті будь-яких коригувань. Збільште це значення, щоб згладити будь-який внесений шум (наприклад, муар). Однак майте на увазі, що дуже великі значення можуть спричиняти ореоли та інші артефакти по краях.

Поріг насиченості

Оскільки цей модуль призначений для виконання операцій на основі відтінку пікселя, зазвичай бажано обмежити його роботу лише тими пікселями, які мають найвищу насиченість (і щоб він мав більший вплив на пікселі з більшою насиченістю). Поріг насиченості можна використовувати для вибору того, наскільки насиченим має бути піксель, перш ніж модуль зможе коригувати його властивості. Зменште, щоб дозволити коригування менш насичених пікселів. Збільште, щоб обмежити коригування менш насичених пікселів.

Візуалізація функції зважування (насиченість)

Першу кнопку “візуалізації” (праворуч від повзунка “Поріг насиченості”) можна використовувати, щоб побачити, на які пікселі може вплинути робота цього модуля, на основі їхньої насиченості, та наскільки. Пікселі з нижчою насиченістю, які не будуть відкориговані, відображаються відтінками синього. Пікселі з вищою насиченістю, які можуть бути відкориговані (залежно від кривих коригування), відображаються відтінками червоного. Чим насиченіший червоний/синій колір, тим більше/менше (відповідно) піксель буде зазнавати впливу будь-якого коригування.

Ця візуалізація залежить лише від насиченості пікселя та не змінюватиметься при зміні кривих коригування відтінку/насиченості/яскравості. На неї також впливає налаштування “Контраст” (нижче).

Контраст

Регулювання крутизни кривої коригування насиченості. Використовується разом із повзунком “Поріг насиченості”, щоб визначити, наскільки піксель може бути скоригований залежно від його насиченості. Згенерована крива відображається на зображенні, коли кнопка “візуалізації функції зважування” в увімкненому стані. Додатні значення призводять до крутішого переходу (пікселі з високим рівнем насиченості матимуть вищу ймовірність бути зміненими, пікселі з низьким рівнем насиченості – нижчу). Від’ємні значення призводять до менш крутого переходу (пікселі з високим рівнем насиченості матимуть нижчу ймовірність бути зміненими, пікселі з низьким рівнем насиченості – вищу).

Радіус ефекту

Встановлює радіус застосованих параметрів у керованому фільтрі. Більші значення згладжуватимуть ефекти будь-яких коригувань і краще зберігатимуть наявні деталі на зображенні, хоча можуть спричиняти розмиття по краях, яке потрібно буде зменшити іншими засобами.

Візуалізація зміненого виходу для вибраної вкладки

Другу кнопку “візуалізації” (праворуч від повзунка “Радіус ефекту”) можна використовувати для візуалізації загального ефекту від коригувань, внесених у поточній вкладці, враховуючи як керований фільтр, так і криву коригування. Червоні пікселі вказують на те, де значення вибраного коригування (відтінок/насиченість/яскравість) збільшилося. Сині пікселі вказують на те, де значення коригування зменшилося.

Повзунки керування

Натисніть на секцію *Повзунки керування*, щоб увімкнути або вимкнути відображення повзунків.

Курсор інформації/керування

Коли модуль *Еквалайзер кольорів* увімкнено та розгорнуто, ви можете навести вказівник миші на зображення, щоб показати курсор, який відображає інформацію про колір пікселя під вказівником. Також буде виділено відповідний відтінок у відкритій вкладці. Коли цей курсор показано, коліщатко миші можна використовувати для зміни відповідного відтінку, насиченості або смуги яскравості в модулі.



- Перехрестя прицілу вказує положення пікселя під курсором.
- Текстовий підпис показує значення зміни відтінку, насиченості або яскравості (залежно від того, яка вкладка вибрана) для кольору пікселя під курсором.
- Якщо еквалайзер кольорів змінив колір у поточній позиції курсора, величина корекції позначається дугою зліва. Чим довша дуга, тим більше регулювання.

Якщо вам потрібно перемістити або збільшити частину зображення, показану в центрі, коли модуль розгорнуто, утримуйте клавішу ‘A’ при перетягуванні мишею або прокручуванні її коліщатка. Поки клавіша утримується, дії миші змінюють область перегляду, а не колір.

8.2.23. Еквалайзер контрасту

Технічна інформація

Опис
Додати або прибрати локальний контраст, різкість, гостроту.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, Lab, на основі сцен.
Обробка
частотна, RGB.
На виході
лінійний простір, Lab, на основі сцен.

Відрегулювати контраст яскравості та кольоровості в області вейвлетів.

Цей універсальний модуль можна використовувати для досягнення різноманітних ефектів, включаючи світіння, знешумлення, чіткості та посилення локального контрасту.

Він працює з вейвлетами і його параметри можуть бути налаштовані незалежно для кожного масштабу деталізації вейвлета. Модуль працює в колірному просторі CIE LCh, завдяки чому здатний обробляти яскравість та хроматичність незалежно.

Надається ряд пресетів, які мають допомогти вам зрозуміти можливості модуля.

Елементи керування модулем

Модуль *Еквалайзер контрасту* розкладає зображення на різні масштаби деталізації. На кожній шкалі деталей ви можете незалежно регулювати контрастність і знешумлювати сплайни на яскравість (вкладка “Яскравість”) і кольоровість (вкладка “Кольоровість”), а також чутливість до контурів (вкладка “Контури”) вейвлет-перетворення . Сплайни яскравості, кольоровості та контурів розташовані на окремих вкладках, а деякі приклади їх використання наведені в наступних розділах.

Під графіками сплайну знаходиться повзунок *Інтенсивність*, який можна використовувати для регулювання сили ефекту та навіть для інвертування графіку (від’ємними значеннями). Поки миша знаходиться над графіком сплайну, крива відображатиметься так, ніби повзунок *Інтенсивність* встановлений на 1,0, щоб полегшити редагування. Коли ви відсунете курсор миші, графік буде відрегульований відповідно до повзунка *Інтенсивність*.

На задньому плані кривої ви можете побачити ряд світлих і темних смуг, що чергуються. Вони представляють рівні деталізації, які видно у вашому поточному рівні масштабування - будь-які деталі без цих смужок занадто малі, щоб побачити їх у вашому поточному масштабі. Регулювання контрольних точок у смугастій ділянці *можуть* дати видимий ефект (залежно від сили регулювання). Регулювання за межами смугастої області *не дадуть* видимого ефекту. Збільште масштаб, щоб побачити більш високі рівні деталізації та внести корективи в деталізованіші ділянки зображення.

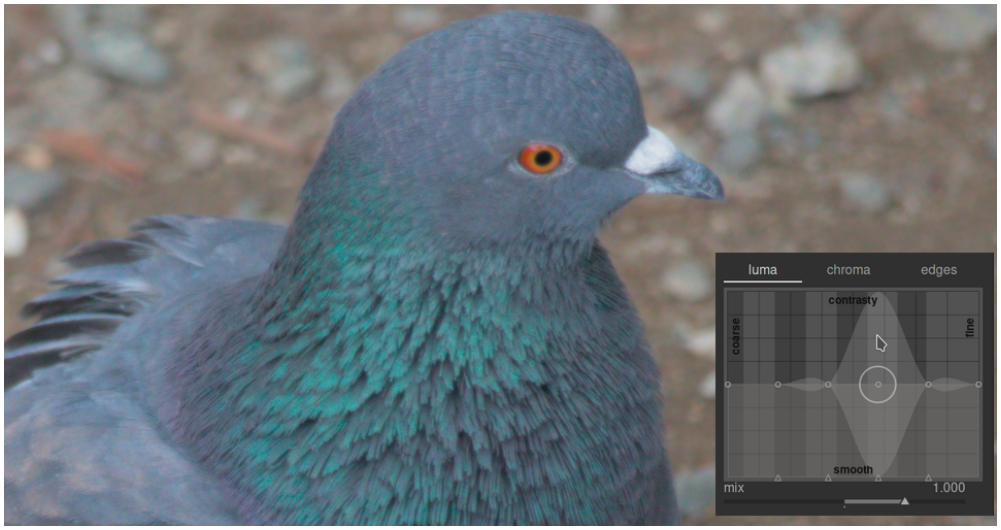
Порада: якщо у вас виникають проблеми з візуалізацією того, які частини кривої впливатимуть на які деталі зображення, ви можете встановити режим змішування на “різниця”. Це зробить зображення чорним, за винятком тих областей, де вихід модуля відрізняється від входу. Піднявши криву в одній з контрольних точок, ви зможете побачити, які деталі на зображенні представлені цією точкою.

Вкладка “Яскравість”

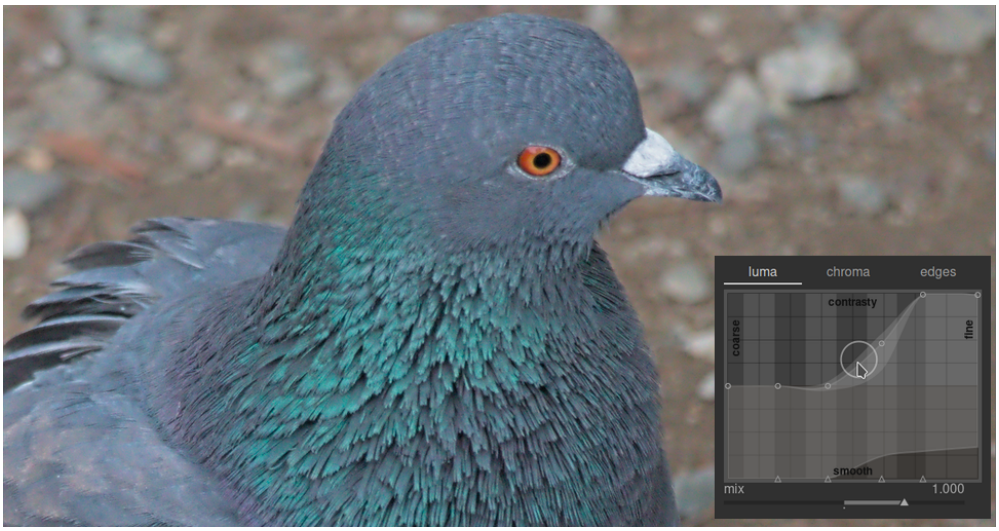
Вкладка яскравості дозволяє регулювати локальний контраст яскравості зображення. Коригування представлені білим сплайном, який починається як горизонтальна лінія, що проходить через центр графіку (вказуючи на те, що ніяких змін вносити не буде). Підніміть або опустіть цей сплайн у лівому кінці графіку, щоб збільшити або зменшити локальний контраст грубих деталей на зображенні. Виконайте подібні регулювання в правій частині графіку, щоб відрегулювати локальний контраст тонких деталей на зображенні.

Коли ви наводите вказівник миші на графік, біле коло вказує радіус впливу вказівника миші – розмір цього кола можна регулювати, прокручуючи коліщатко миші. Чим більше коло впливу, тим на більшу кількість контрольних точок буде впливати регулювання кривої. Підсвічена область на задньому плані показує, як би виглядав сплайн, якби ви посунули поточну контрольну точку до самого верху або низу графіка - див. знімок екрана нижче для прикладів цих функцій. Для отримання додаткової інформації див. розділ Вейвлети .

На наступному зображенні показано стан модуля еквалайзера контрасту за замовчуванням перед виконанням будь-яких регулювань:



Підняття двох контрольних точок у правому кінці графіку збільшить чіткість дрібних деталей (очей та пір’я птаха), залишаючи грубіші деталі (скелі на задньому плані) в основному незмінними. Наведений нижче приклад був навмисно перебільшений, щоб краще проілюструвати ефект.

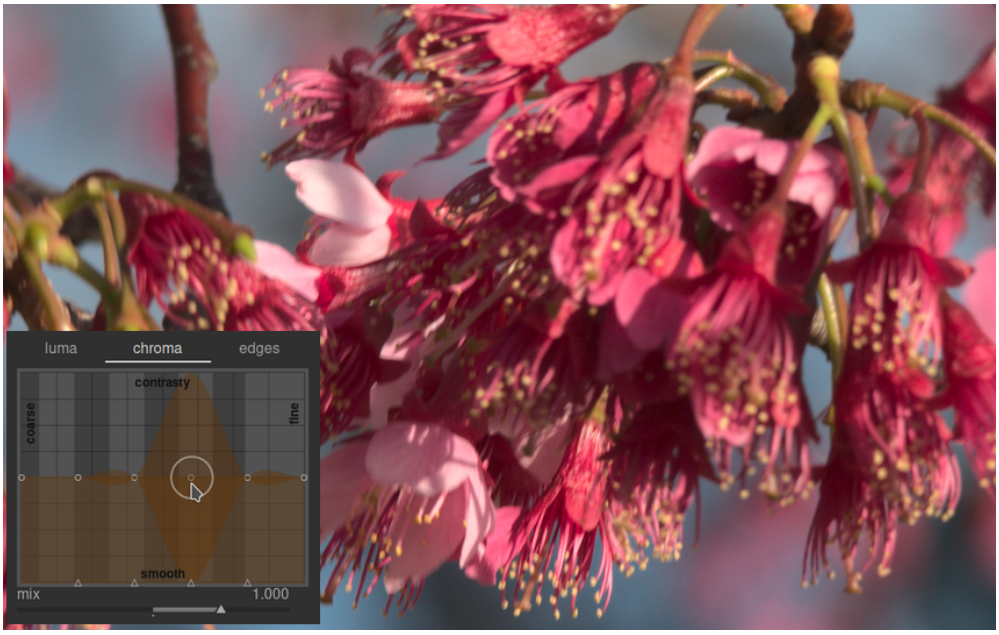


Збільшення локального контрасту може також посилити шум світності на зображенні. Другий сплайн, розташований у нижній частині графіку, може бути використаний для знешумлення на вибраних масштабах деталей. Підніміть цей сплайн (натиснувши трохи вище одного з трикутників внизу графіку та перетягнувши лінію вгору), щоб зменшити шум у заданому масштабі вейвлетів. У наведеному вище прикладі темний сплайн знешумлення було піднято на стороні графіку, яка відповідає тонким деталям.

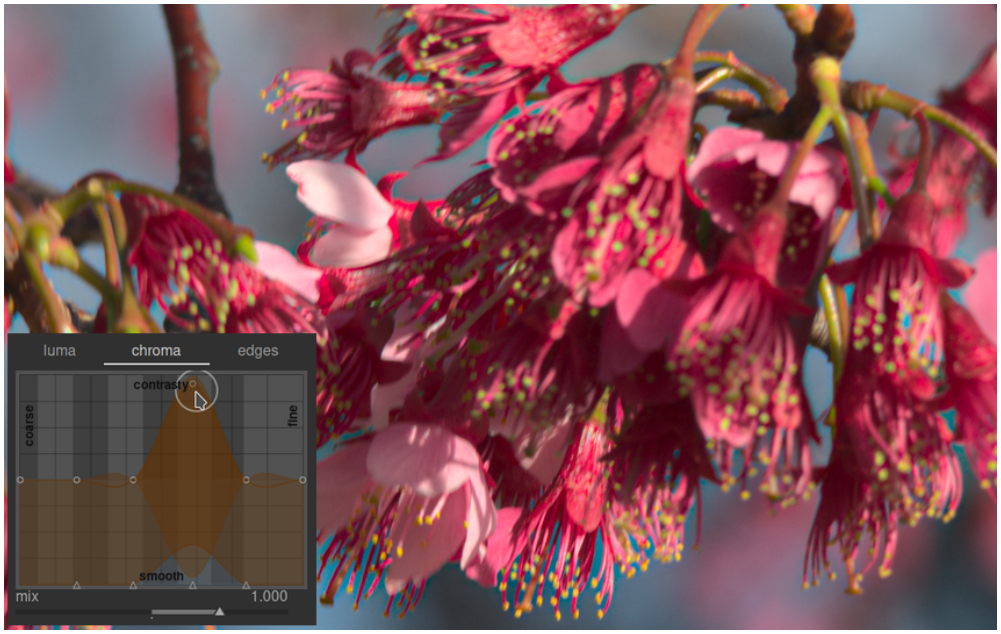
Вкладка “Кольоровість”

Вкладка кольоровості дозволяє регулювати кольоровий контраст або насиченість на вибраних масштабах вейвлетів. Зазвичай ви побачите більше насиченості під час перетягування вузлів вгору та менше — під час перетягування їх вниз. Спостереження за векторoскопом може допомогти візуалізувати зміни.

Дивіться наступний приклад:



Скажімо, ви хочете посилити колірний контраст навколо пиляків на кінці тичинки. Рожеві пелюстки квітів вже досить насичені, але за допомогою еквалайзера контрасту ви можете вибірково посилити насиченість на малих масштабах пиляків, не впливаючи на насиченість пелюсток. Третя контрольна точка справа відповідає масштабу деталізації пиляків. Піднявши цю контрольну точку, ви можете впливати лише на насиченість пиляків:



Як і на вкладці яскравості, на вкладці кольоровості також є сплайн знешумлення внизу графіку. Його можна використовувати для боротьби з кольоровими шумами в різних масштабах зображення. Кольорове знешумлення, як правило, може бути більш агресивним на більших масштабах вейвлетів і менше впливає на менший масштаб.

Вкладка “Контури”

Базове вейвлет-перетворення *“з дірками”* було покращено в *Еквалайзері контрасту*, щоб бути “чутливим до контурів”, що може допомогти зменшити розвороти градієнта та гало-артефакти, які може створити базовий алгоритм. Вкладка *Контури* не впливає безпосередньо на контури зображення; скоріше тут регулюється чутливість до контурів вейвлет-перетворення. Якщо ви не відрегулювали сплайни яскравості або кольоровості, регулювання сплайна чутливості до контурів не матиме ефекту.

Щоб побачити різновиди артефактів, з якими намагається боротися крива *Контури*, ось приклад, взятий з оригінальної статті “Edge-Optimized À-Trous Wavelets for Local Contrast Enhancement with Robust Denoising” (Hanika, Damertz і Lensch 2011):



На зображенні ліворуч сплайн контурів зменшено до мінімуму, що фактично відключає чутливість до контурів і призводить до ореолів. На середньому зображенні сплайн контурів занадто збільшений, що призводить до розворотів градієнта. На зображенні праворуч сплайн контурів був встановлений десь посередині між двома крайніми точками, що призводить до гарних чистих контурів.

Зазвичай центральне положення сплайну за замовчуванням є хорошою відправною точкою, але якщо навколо контурів є неприємні артефакти, цей елемент керування може бути корисним для їх пом’якшення. Будуть потрібні певні експерименти.

8.2.24. Еквалайзер тонів

Технічна інформація

Опис
Змінити освітлення сцени так, ніби це робилося безпосередньо на сцені.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

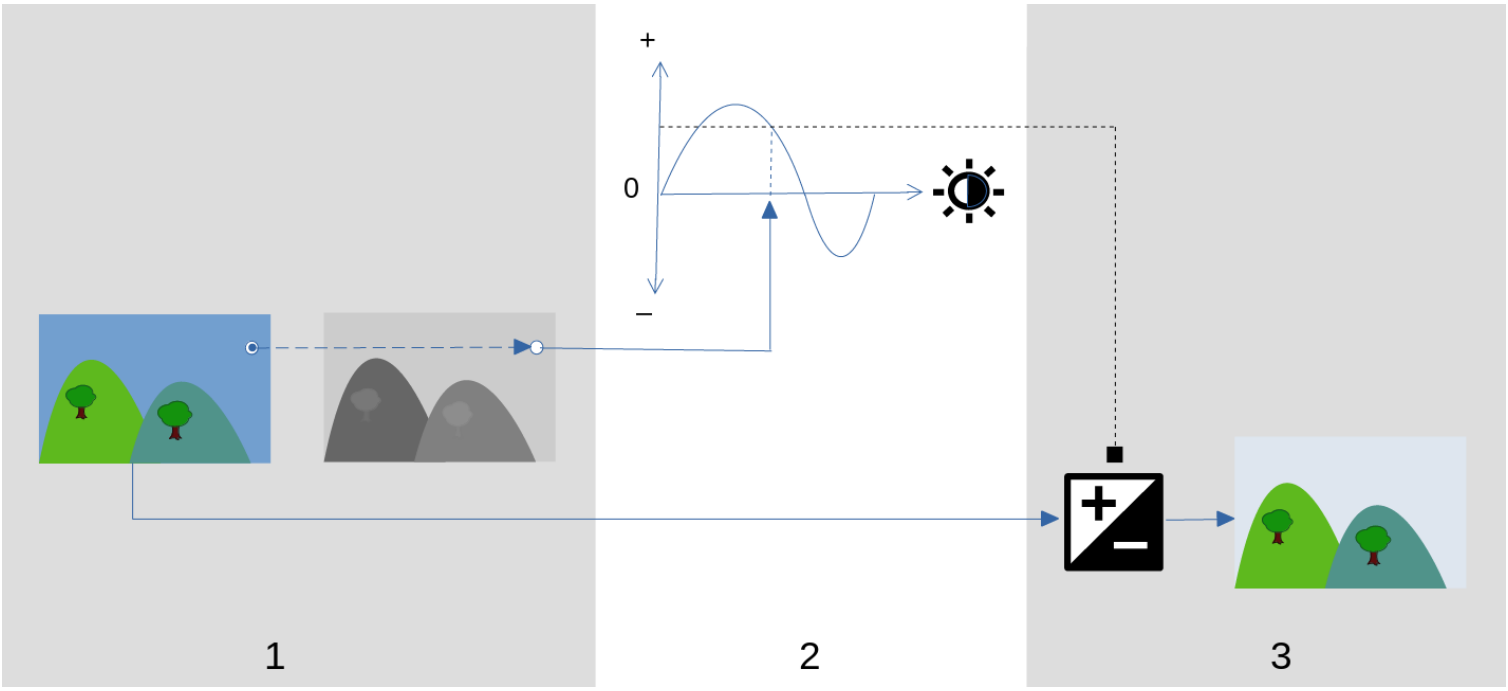
Обробка
квазілінійна, RGB.

На виході
квазілінійний простір, RGB, на основі сцен.

Освітлення (“dodging”) та випалювання (“burning”) зі збереженням локального контрасту.

Модуль *Еквалайзер тонів* замінює потребу в інших модулях відображення тонів, таких як *Тіні та світлі тони* , *Тонова крива* , *Зонна система* та подібних модулях. Він працює в лінійному просторі RGB і використовує визначену користувачем маску, щоб керувати освітленням і випалюванням, допомагаючи зберегти локальний контраст у зображенні.

На наступній схемі описано, як працює еквалайзер тонів:



1. Створюється монохромна *керована маска* , яка розділяє вхідне зображення на області з подібною яскравістю. Отримана маска повинна розмити дрібні деталі на зображенні, щоб пікселі в кожній області оброблялись подібно, зберігаючи локальний контраст.

2. Відрегулюйте повзунки на вкладці *Простий* або графік еквалайзера на вкладці *Просунутий* , щоб змінити яскравість зображення на основі яскравості маски. Експозицію також можна регулювати, прокручуючи мишу при наведенні курсора на зображення попереднього перегляду (докладніше див. *Курсор інформації/керування*).

   На простій вкладці кожен повзунок відповідає одній зоні яскравості (EV) у масці, яку можна піднімати або опускати для регулювання експозиції зображення там, де яскравість маски лежить у цій зоні. Аналогічно на вкладці еквалайзера горизонтальна вісь графіка відповідає рівню яскравості маски, а вертикальна вісь задає необхідне регулювання експозиції пікселів, де маска відповідає цьому рівню яскравості.

3. Експозиція кожного пікселя вхідного зображення регулюється за допомогою маски та графіка еквалайзера. Для кожного пікселя модуль шукає яскравість маски в цій точці, знаходить відповідну яскравість на горизонтальній осі графіка еквалайзера і відповідно збільшує або зменшує експозицію (використовуючи вертикальну вісь графіка).

Важливо, щоб маска поділяла ваше зображення на області схожої яскравості, а також, щоб в цих областях застосовувалась необхідна кількість розмитості. Це означає, що всі пікселі в кожній області матимуть подібне регулювання експозиції, що не впливає негативно на локальний контраст. Заздалегідь вивчіть своє зображення, щоб визначити, в яких областях ви хочете освітлювати і випалювати, а за допомогою елементів керування на вкладці *Маска* переконайтеся, що ці області розумно відокремлені за тоном в остаточній масці. Це дозволить регулювати ці області незалежно.

Елементи керування модулем

Елементи керування модулем *Еквалайзер тонів* розділені між трьома вкладками.

Показати маску експозиції
Натисніть на значок справа від цієї мітки, щоб показати/приховати керовану маску модуля поверх зображення. Цей елемент керування доступний на всіх трьох вкладках.

Вкладка “Простий”

Ця вкладка розділяє яскравість керованої маски на дев’ять зон (від –8 до 0 EV) і дозволяє вам змінювати кожну зону незалежно. Це спрощений інтерфейс, він використовується для створення тієї самої кривої регулювання тонів, яка показана на вкладці *Просунутий* .

–8 EV … 0 EV
Кожен повзунок регулює експозицію всіх тих пікселів, де *керована маска* має задану яскравість. Якщо гістограма маски рівномірно розподілена по всьому тональному діапазону, верхні повзунки зазвичай впливають на тіні, тоді як нижні повзунки, як правило, впливають на світлі тони. Ви можете перевірити розподілення гістограми на вкладці *Просунутий* .

Вкладка “Просунутий”

Ця вкладка дозволяє контролювати ті ж рівні інтенсивності, що і на простій вкладці, хоча тут вони представлені як контрольні точки на кривій. За кривою розташована гістограма, що представляє рівні інтенсивності *керованої маски* (а не основного зображення). Якщо гістограма занадто зібрана, це означає, що ваша маска не має хорошого розподілу рівнів інтенсивності, що ускладнює незалежний контроль яскравості різних частин вашого зображення. Тому рекомендується налаштувати гістограму таким чином, щоб вона покривала весь діапазон, охоплюючи якомога більше контрольних точок для максимальної гнучкості. Ви можете налаштувати маску за допомогою елементів керування на вкладці *Маска* .

Клікніть і перетягніть контрольні точки на кривій, щоб відрегулювати яскравість усіх пікселів, де маска має задану інтенсивність. Якщо гістограма маски рівномірно розподілена по всьому тональному діапазону, контрольні точки зліва, як правило, впливають на тіні, а контрольні точки справа, як правило, впливають на світлі тони. Переміщення однієї контрольної точки також вплине на контрольні точки по обидві сторони, щоб забезпечити плавність кривої. Цю поведінку можна відрегулювати за допомогою елемента керування *Згладжування кривої*.

Згладжування кривої

Контролює спосіб інтерполяції кривої між контрольними точками. Перемістіть повзунок вправо, щоб зробити переходи між контрольними точками більш поступовими, але пам’ятайте, що проходження приблизно через 0,6 може внести деяку нестабільність (коливання) в криву через математичні обмеження. Перемістіть повзунок вліво, щоб отримати криву з кращою поведінкою, але пам’ятайте, що це може призвести до більш жорстких тональних переходів, які можуть пошкодити локальний контраст.

Компенсація експозиції маски

Регулювати гістограму маски вліво або вправо. Якщо ви використовували модуль *Експозиція* для регулювання яскравості зображення, вам, можливо, доведеться компенсувати це регулювання, використовуючи цей повзунок для повторного центрування гістограми маски. Клікніть на значок чарівної палички праворуч від повзунка, щоб встановити компенсацію експозиції таким чином, щоб середнє значення гістограми маски збігалося з центральною контрольною точкою –4EV. Потім повзунок можна налаштувати точніше за необхідності.

Компенсація контрасту маски

Розширити (розподілити) або стиснути гістограму маски. Натискання на значок чарівної палички праворуч від повзунка запропонує розумну початкову точку, яку потім можна точно налаштувати, щоб оптимізувати розподіл гістограми під контрольними точками еквалайзера тонів.

Вкладка “Маска”

Ця вкладка містить елементи керування для регулювання керованої маски.

Мета керованої маски – виділити зони з різними тональними діапазонами, щоб їх можна було незалежно освітлити або затемнити еквалайзером тонів. Маскувальні фільтри спроектовані для того, щоб забезпечити збереження різких країв між цими областями, розмиваючи деталі в межах заданого тонального діапазону, так щоб яскравість можна було регулювати без негативного впливу на локальний контраст. В ідеалі гістограма маски, показана на вкладці *Просунутий*, має бути розподілена по всіх контрольних точках.

При встановленні керованої маски вам потрібно буде знайти баланс між отриманням плавного розмиття в тональних областях (для збереження локального контрасту) та збереженням меж між цими областями. Для пошуку найкращих налаштувань знадобиться певне експериментування. Часто ключовими елементами регулювання є повзунки *Компенсації експозиції/контрасту* внизу модуля.

Показ керованої маски під час виконання цих налаштувань допоможе вам зрозуміти ці елементи керування та краще оцінити якість маски.

Оцінювач яскравості

Виберіть метод, за допомогою якого буде оцінено яскравість пікселя при його відображенні до значення інтенсивності маски (за замовчуванням *RGB евклідова норма*).

Зберегти деталі

Виберіть алгоритм згладжування, який використовується для розмиття маски:

- *Ні*: Не згладжувати маску (ефект такий самий, як при використанні звичайних тонових кривих). Коли модуль використовується для стиснення динамічного діапазону, ця опція може спричинити стиснення локального контрасту. Це може бути корисно при збільшенні (локального та глобального) контрасту.
- *Керований фільтр*: Використовувати оригінальний алгоритм керованого фільтра, щоб розмити маску, намагаючись зберегти контури. Одне з обмежень цього алгоритму полягає в тому, що керований фільтр чутливий до експозиції, що означає, що тіні, як правило, розмиваються більше, ніж світлі тони. Зверніть увагу, що це обмеження іноді може бути корисним: якщо хтось хоче сильно освітлити тіні, керований фільтр може забезпечити дуже хороше локальне збереження контрасту.
- *Усереднений керований фільтр*: Використовуйте цю опцію у випадках, коли ефект керованого фільтра занадто сильний. У цьому режимі береться середнє геометричне між виходом оригінального алгоритму *керованого фільтра* та результатом, заданим параметром *Ні*.
- *EIGF (за замовчуванням)*: *Незалежний від експозиції керований фільтр* вирішує проблему оригінального *керованого фільтра*, оскільки робить ступінь розмитості незалежною від експозиції. Це означає, що ступінь розмитості, яка застосовується до яскравих та тіньових областей, повинна бути приблизно однаковою. Цей вдосконалений алгоритм тепер є варіантом за замовчуванням.
- *Усереднений EIGF*: Ця опція бере середнє геометричне між маскою *EIGF* та маскою, створеною опцією *Ні*, і корисна у випадках, коли ступінь розмитості в масці потрібно пом’якшити.

Дифузія фільтра

За замовчуванням встановлено значення 1, що означає, що алгоритм фільтрації запускається один раз на вхідному зображенні для отримання розмитої монохромної маски.

Якщо ви збільшите це до 2, алгоритм фільтрації буде запущений один раз на вхідному зображенні для отримання проміжної маски, а потім вдруге на проміжній масці. Як результат, остаточна маска буде більш розмитою, ніж при використанні однієї ітерації. Поступово вищі значення ще більше розсіюють маску. Однак, оскільки алгоритм фільтрації маски запускається кілька разів, кожна ітерація збільшує час обробки.

Діаметр згладжування

Цей параметр керує тим, яку частину навколишнього зображення слід враховувати під час обчислення розмитості маски в певній точці. Він визначається як відсоток довжини довшої сторони зображення (за замовчуванням 5%). При менших значеннях перехід між темнішими та світлішими областями маски буде більш вираженим. Зі збільшенням значення переходи стають більш плавними/м’якими. Для *незалежного від експозиції керованого фільтра (EIGF)*, як правило, слід використовувати радіуси розмиття близько 1-10%. З оригінальним *керованим фільтром* радіуси розмиття близько 1-25% зазвичай дають кращі результати.

Уточнення/розтушовка контурів

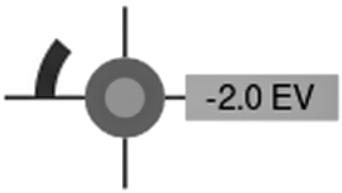
Вищі значення змушують маску більш точно слідувати контурам високої контрастності. Нижчі значення дають більш плавні градієнти, але можуть створити ореоли. За потреби, для розтушовки можна встановити значення до 10000.

Квантування маски

Застосовує певну ступінь постеризації до маски, щоб вона мала тенденцію центруватися навколо кількох дискретних рівнів. У деяких випадках це може бути корисно, щоб допомогти розділити ділянки вашого зображення на різні рівні маскування.

Курсор інформації/керування

Коли модуль *Еквалайзер тонів* увімкнено та розгорнуто, ви можете навести вказівник миші на зображення попереднього перегляду, щоб показати курсор, який відображає інформацію про піксель під вказівником. Коли цей курсор показується, колесо миші можна використовувати для освітлення або затемнення областей зображення, які відповідають рівню інтенсивності маски в точці під курсором. Це забезпечує зручний спосіб швидко освітлити або затемнити певні частини зображення.



- Перехрестя вказує положення пікселя під курсором
- Текстова мітка показує інтенсивність керованої маски в цій точці, в EV
- Затінення зовнішнього кола вказує на інтенсивність маски в цій точці
- Якщо еквалайзер тонів освітлив або затемнив пікселі, що відповідають цій інтенсивності маски, величина регулювання позначається дугою зліва. Чим довше дуга, тим більше регулювання яскравості
- Якщо відбулося регулювання експозиції, затінення внутрішнього кола вказує на рівень освітлення або затемнення відносно інтенсивності маски в цій точці (як показано зовнішнім сірим колом). Тобто, якщо піксель під перехрестям був освітлений, внутрішнє коло буде світлішим відтінком сірого, ніж зовнішнє; якщо піксель затемнений, внутрішнє коло буде темнішим відтінком сірого, ніж зовнішнє.

Якщо вам потрібно перемістити або збільшити частину зображення, показану в центрі, коли модуль розгорнутий, утримуйте клавішу ‘a’ при перетягуванні мишею або прокручуванні її коліщатка. Поки клавіша утримується, дії миші змінюють область перегляду, а не тонову криву.

Пресети

Еквалайзер тонів має кілька пресетів, які можна використовувати для стиснення тіней та світлих тонів. Кожен має два варіанти, використовуючи або керований фільтр (GF), або незалежний від експозиції керований фільтр (EIGF). Варіанти, що використовують керований фільтр, як правило, зберігають локальний контраст у тінях краще тих, які використовують незалежний від експозиції керований фільтр, але ціною зменшення локального контрасту у світлих тонах. Будь-який із цих варіантів може призвести до кращих результатів, залежно від зображення. В обох випадках пресети зберігають середньо-сірий, тому вам не потрібно буде регулювати глобальну експозицію після активації еквалайзера тонів.

8.2.25. Експозиція

Технічна інформація

Опис
Переробити експозицію знімка так, ніби це робиться в камері. Використовується безпечне для кольорів підвищення яскравості, подібне до підвищення значення ISO.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Збільшує або зменшує загальну яскравість зображення.

Цей модуль має два режими роботи:

Вручну
Встановити *експозицію* та *рівень чорного* вручну

Автоматично (лише RAW-зображення)
Використовує аналіз гістограми зображення, щоб автоматично встановити експозицію. Darktable автоматично вибирає компенсацію експозиції, необхідну для зміщення вибраного *процентилю* на вибраний *цільовий рівень* (див. визначення нижче). Цей режим особливо корисний для автоматичного встановлення однакової експозиції великій кількості зображень. Типовим варіантом використання автоматичного режиму є дефлікеринг знімків таймлапс фотографії.

Елементи керування модулем

Режим
Вибирає режим роботи (автоматичний/вручну).

Компенсувати експозицію камери (ручний режим)
Автоматичне видалення зміщення експозиції камери (взятого з даних Exif зображення).

Режим збереження світлих ділянок (ручний режим)
Деякі камери недоекспонують файл raw у певних режимах, таких як HDR, розширення динамічного діапазону, пріоритет світлих тонів, HLG або AutoLightingOptimizer, щоб захистити світлі ділянки. Коли цей режим увімкнено, він відновлює знижену експозицію (величина в EV відображається на кнопці). Цей елемент керування відображається лише тоді, коли такий режим виявлено в даних Exif зображення.

Експозиція (ручний режим)
Збільшення (переміщенням вправо) або зменшення (переміщенням вліво) значення експозиції (EV). Щоб змінити значення на більше, ніж стандартні обмеження, показані на повзунку, клікніть правою кнопкою миші та введіть потрібне значення до +/-18 EV (див. елементи керування модулем).

Інструмент піпетки праворуч встановлює експозицію таким чином, щоб середнє значення вибраної області відповідало цільовій яскравості, визначеній у параметрах відображення експозиції області зображення .

Процентиль (автоматичний режим)

Визначає місце в гістограмі, яке використовуватиметься для автоматичної корекції експозиції. 50% процентиля позначає позицію в гістограмі, де 50% значень пікселів вище, а 50% значень пікселів нижче цієї експозиції.

Цільовий рівень (автоматичний режим)

Визначає цільовий рівень для автоматичної корекції експозиції (EV) щодо точки білого камери.

Корекція рівня чорного (ручний та автоматичний режими)

Регулює точку рівня чорного, щоб зняти негативні значення RGB.

Примітка: Не використовуйте корекцію рівня чорного, щоб додати більшу щільність найтемнішим тонам, оскільки це може відсікати майже чорні кольори з охоплення, створюючи негативні значення RGB. Це може спричинити проблеми з деякими модулями пізніше в конвеєрі обробки. Натомість використовуйте криву тонового відображення, щоб додати щільності найтемнішим тонам. Наприклад, ви можете використовувати повзунок *Відносна експозиція чорного* на вкладці *Вхід* у модулі *Filmic RGB* , або опустити нижню частину в модулі *Базова крива* .

Відображення експозиції області зображення

Функція відображення області зображення призначена для ефективної роботи із пакетним редагуванням серії зображень. У цьому сценарії ви зазвичай обробляєте єдине еталонне зображення для всього пакету, а потім копіюєте та вставляєте стек обробки до всіх інших зображень у пакеті.

На жаль, світло часто дещо змінюється між знімками, навіть у межах однієї серії, знятої в однакових умовах. Це може бути результатом того, що хмара проходить повз сонце при природному освітленні, поверхневих відбиттів, які мають менше “блиску” під іншим кутом, або просто через неминучу мінливість отвору механічної діафрагми. Кожне зображення все одно потребує окремої тонкої корекції, якщо ви бажаєте ідеально рівномірного вигляду всієї серії, а це може зайняти багато часу та розчарувати.

Відображення експозиції області зображення дозволяє визначити цільову яскравість, в термінах експозиції, для певної області зображення (контрольного зразка), яку потім ви порівнюєте з такою ж цільовою яскравістю на інших зображеннях. Контрольний зразок може бути як важливою частиною вашого об’єкта, яка потребує постійної яскравості, так і нерухомою та постійно освітленою поверхнею в серії зображень.

Процес відображення складається з двох кроків.

Крок 1: встановіть ціль

Є два способи встановлення цільової яскравості для контрольного зразка:

1. якщо ви знаєте або очікуєте певну яскравість для контрольного зразка (наприклад, сіра картка, діаграма кольорів, продукт або логотип із заданою яскравістю), ви можете встановити його значення L безпосередньо в просторі CIE Lab 1976,

2. якщо ви просто хочете перевірити відповідність обробці вашого еталонного зображення, встановіть для *Режим області зображення* значення *Вимірювання*, потім увімкніть піпетку (праворуч від повзунка *Експозиція*) і намалюйте прямокутник над контрольним зразком. Після цього стовпець *На вході* буде оновлено значенням світлості контрольного зразка перед корекцією експозиції, а стовпець *Ціль* покаже результуючу світлість контрольного зразка після застосування поточного налаштування експозиції.

Якщо скинути значення світлості, значення за замовчуванням становить 50% (середньо-сірий) – це може бути корисно для швидкого встановлення середньої експозиції будь-якого зображення.

Зауважте, що цільове значення не скидається, коли ви скидаєте сам модуль, а зберігається на невизначений термін у конфігурації Darktable і буде доступним під час наступного запуску, а також для наступного зображення, яке ви оброблятимете.

Крок 2: відповідайте цілі

Коли ви відкриваєте нове зображення, *Режим області зображення* автоматично скидається на *Корекція*. Використовуючи піпетку , приєднану до повзунка експозиції, ви можете потім безпосередньо повторно вибрати контрольний зразок у новому зображенні. Належне налаштування експозиції, необхідне для того, щоб контрольний зразок відповідав збереженій цільовій світлості, буде автоматично обчислено, і налаштування буде оновлено під час тієї ж операції.

Цю операцію можна повторити стільки разів, скільки зображень у вашій серії, без подальшої роботи.

Примітка 1: Спроба порівняти світлість рухомих частин об’єкта в різних кадрах може виявитися складною, оскільки вони можуть мати законні зміни в їх освітленні, оскільки їх орієнтація змінюється відносно основного джерела світла. Наприклад, частина обличчя може бути повністю освітлена в одних кадрах і частково затінена в інших. Неоднорідно освітлений контрольний зразок , як правило, не забезпечує надійне порівняння світлості в серії і може призвести до більшої роботи, ніж узгодження вручну за допомогою візуального зворотного зв’язку.

Примітка 2: Модуль експозиції працює (за замовчуванням) у частині конвеєра пікселів, що обробляє дані, які є лінійними, на основі сцен (тобто, необмеженими), в просторі RGB камери, перед застосуванням вхідного колірного профілю. Однак перетворення з RGB камери в простір CIE Lab 1976 залежить від вхідного колірного профілю. Усі показники світлості L, наведені в налаштуваннях *Відображення області зображення*, використовуватимуть вхідний профіль, визначений пізніше в модулі *Вхідний колірний профіль* для точного виконання перетворення, але саме перетворення передбачає лінійний (RAW) сигнал і не працюватиме для зображень JPEG та PNG (які є нелінійно кодованими перед модулем *Вхідний колірний профіль*). Якщо ви хочете використовувати цю функцію на не-RAW зображеннях, вам потрібно буде перемістити модуль експозиції після *Вхідного колірного профілю* або використати для *Порядку застосування модулів* пресет *v3.0 для JPEG/не-RAW*.

Примітка 3: Ідеальне узгодження контрольного зразка з цільовою світлістю все одно може не дати аналогічного результату сприйняття, навіть якщо числа абсолютно однакові. Наприклад, якщо ваш об’єкт сидить перед тлом, що складається з деяких яскравих і темних частин, співвідношення світлих і темних ділянок вплине на сприйняття контрасту та яскравості. Якщо це співвідношення змінюється у вашій серії, яскравість об’єкта не буде здаватися постійною, навіть якщо значення світлості є абсолютно постійним. Щоб отримати докладнішу інформацію, див. ілюзію з тінню на шаховій дошці та ілюзію Чабба .

8.2.26. Збільшення полотна

Технічна інформація

Опис
Додати порожній простір зліва, зверху, справа або знизу.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Збільшує розмір полотна зображення та заповнює додаткову область вибраним кольором.

Елементи керування модулем

У процентах зліва
Ступінь збільшення ліворуч від зображення.
У процентах справа
Ступінь збільшення праворуч від зображення.
У процентах зверху
Ступінь збільшення зверху від зображення.

У процентах знизу
Ступінь збільшення знизу від зображення.
Колір
Колір, яким потрібно заповнити додаткову область.

8.2.27. Зерно

Технічна інформація

Опис
Імітувати зерна срібла з фотоплівки.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Імітує зерно аналогової фотоплівки. Зерно обробляється на L-каналі кольорового простору Lab.

Елементи керування модулем

Зернистість
Розмір зерна, масштабований для імітації числа ISO.
інтенсивність
Інтенсивність ефекту.
_Зміщення середніх тонів
Зміщення в бік середніх тонів. Зі збільшенням зміщення зернистість стає менш помітною в тінях і світлих ділянках.

8.2.28. Знешумлення (профільоване)

Технічна інформація

Опис
Знешумлення з використанням статистичних профілів шуму сенсорів.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Простий у використанні та високоефективний модуль знешумлення, адаптованого до індивідуальних профілів шуму широкого спектру сенсорів камер.

Одна проблема з багатьма алгоритмами знешумлення полягає в тому, що вони припускають, що дисперсія шуму не залежить від світності сигналу. Профілювавши шумові характеристики сенсора камери за різних значень ISO, можна оцінити дисперсію при різній освітленості, а алгоритм знешумлення можна відкоригувати для більш рівномірного згладжування шуму.

В даний час Darktable має профілі шуму сенсорів для понад 300 популярних моделей камер від усіх найбільших виробників. Якщо ви створюєте власний профіль шуму для камери, яка ще не підтримується Darktable, не забудьте поділитися ним із командою розробників Darktable, щоб вони могли включити його до наступного випуску! Для отримання додаткової інформації див. сторінку підтримка камери Darktable.

Щоб дізнатися про альтернативу на основі ШІ, що застосовується пізніше в робочому процесі, на вже демозаїкованому та відредагованому зображенні, див. Нейронне відновлення та Огляд функцій ШІ .

Режими

Модуль *Знешумлення (профільоване)* реалізує два алгоритми, кожен з яких доступний або в простому у використанні режимі “авто”, або в розширеному ручному режимі з додатковими елементами керування:

Нелокальні середні
Цей алгоритм працює в просторовій області приблизно так само, як і модуль *Знешумлення астрофото* . Він усереднює кожен піксель з кількома оточуючими пікселями на зображенні. Вага такого пікселя в процесі усереднення залежить від подібності його оточення з оточенням пікселя, що обробляється. Для вимірювання подібності використовується зразок із визначеним розміром.

Зверніть увагу, що цей алгоритм досить ресурсомісткий.

Вейвлети (за замовчуванням)
Цей алгоритм працює в домені вейвлетів та забезпечує спрощений інтерфейс користувача. Вейвлет-розкладання дозволяє регулювати силу знешумлення в залежності від грубості шуму на зображенні. Цей режим можна використовувати як в кольоровому режимі *Y0U0V0* (що дозволяє незалежно контролювати світловий та кольоровий шум), так і в кольоровому режимі *RGB* (що дозволяє незалежно контролювати шум для кожного каналу RGB).

Вейвлет-алгоритм менш ресурсомісткий, ніж *нелокальні середні*.

Світловий шум проти кольорового шуму

Як “нелокальні середні”, так і “вейвлет” алгоритми можуть ефективно долати світловий шум та кольоровий шум.

Раніше пропонувалося використовувати два окремі екземпляри цього модуля для незалежної боротьби з *колірними* та *світловими* шумами. Це більше не рекомендується, оскільки модуль *Знешумлення (профільоване)* розміщується перед модулем *Вхідний колірний профіль* в конвеєрі (щоб параметри профілю були точними), а режими змішування кольорів слід використовувати лише після того, як застосовано вхідний колірний профіль .

Нові алгоритми в цьому модулі тепер пропонують власні методи для окремої обробки світлових та кольорових шумів і в обох випадках це можна обробити за допомогою одного екземпляра модуля.

Елементи керування модулем

Модуль *Знешумлення (профільоване)* забезпечує деякі елементи керування, які не залежать від використовуваного алгоритму. Вони описані спочатку, перш ніж переходити до елементів керування для конкретного алгоритму.

Описуючи елементи керування, специфічні для алгоритму, ми спочатку розглянемо спрощений інтерфейс, а потім перейдемо до більш досконалих елементів керування для цього алгоритму.

Зауважте, що за замовчуванням повзунки мають мінімальні та максимальні значення. Однак це лише м’які обмеження і, де потрібно, вищі значення можна ввести, клікнувши правою кнопкою миші на повзунку та ввівши нове значення.

Спільні елементи керування

Профіль

Darktable автоматично визначає модель камери та ISO на основі даних Exif вашого raw файлу та шукає відповідний профіль у своїй базі даних. Якщо ваше зображення має проміжне значення ISO, налаштування будуть інтерпольовані між двома найближчими наборами даних у базі даних і це інтерпольоване налаштування відображатиметься як перший рядок у списку. Ви також можете вручну замінити цей вибір, якщо це необхідно. Повторний вибір верхнього запису у списку поверне вас до профілю за замовчуванням.

Компенсувати збереження світлих ділянок

Деякі камери недоекспонують файл raw у певних режимах, таких як HDR, розширення динамічного діапазону, пріоритет світлих тонів, HLG або AutoLightingOptimizer, щоб захистити світлі ділянки. Якщо ввімкнено, зменшує значення ISO, що використовується для знешумлення, на коефіцієнт прихованого зміщення експозиції камери. Цей елемент керування відображається лише тоді, коли такий режим виявлено в даних Exif зображення.

Адаптивне до ББ перетворення

Оскільки баланс білого посилює кожен з RGB-каналів по-різному, кожен канал демонструє різні рівні шуму. Цей прапорець змушує обраний алгоритм адаптуватися до налаштувань балансу білого. Цей параметр слід вимкнути у другому екземплярі, якщо ви застосували перший екземпляр із режимом змішування кольорів.

Режим

Виберіть, який алгоритм знешумлення використовувати (див. вище) і чи представляти спрощений (“авто”) або повний ручний інтерфейс для цього алгоритму.

Відкоригувати автовстановлені параметри (лише “авто” режими)

Автоматично коригувати всі інші параметри поточного алгоритму знешумлення за допомогою одного повзунка. Це особливо корисно, коли вам довелося збільшити експозицію на недоекспонованому зображенні, що зазвичай створює додатковий шум (як якщо б ви зробили знімок із більшим значенням ISO). Цей елемент керування компенсує це за допомогою налаштувань, подібних до тих, що використовуються для вищого ISO. “Ефективний ISO”, який використовується алгоритмом знешумлення, – це фактично використаний ISO, помножений на значення цього повзунка.

Інтенсивність

Точна настройка знешумлення. Значення за замовчуванням було вибрано, щоб максимізувати пікове відношення сигнал/шум. Це головним чином справа смаку – чи віддаєте ви перевагу низькому рівню шуму за рахунок дрібних деталей, чи ви приймаєте більше шуму, щоб краще зберегти дрібні деталі.

Зберігати тіні (лише ручний режим)

Встановіть менше значення цього елемента керування, щоб більш агресивно знешумлювати тіні. Зазвичай із збільшенням шуму вам потрібно буде зменшувати цей параметр.

Корекція зміщення (лише ручний режим)

Виправляє будь-які кольорові обарвлення, які можуть з’являтися в тінях. Збільште це значення, якщо темні тіні здаються занадто зеленими, зменште, якщо вони здаються занадто пурпурними.

Повзунки режиму “нелокальні середні, авто”

Вага центрального пікселя (деталі)

Контролює кількість деталей, яка має зберігатися алгоритмом знешумлення. За замовчуванням цей параметр матиме низьке значення, що означає, що алгоритм буде однаково обробляти як світловий, так і кольоровий шум. Перемістіть цей повзунок вправо, щоб зменшити кількість знешумлення світлового шуму, так що алгоритм в першу чергу впливатиме на шум кольоровості. Відрегулювавши цей повзунок разом із повзунком *інтенсивність*, ви зможете знайти хороший баланс між знешумленням світлового та кольорового шуму.

Повзунки режиму “нелокальні середні”

Коли ви вимикаєте автоматичний режим для нелокальних середніх, повзунок *відкоригувати автовстановлені параметри* замінюється на наступні елементи керування. Ви можете скористатися повзунком автоматичного коригування для отримання деяких початкових налаштувань, тоді, коли ви перейдете в ручний режим, повзунки відображатимуть еквівалентні ручні налаштування. Далі ви можете продовжувати точну настройку ручних налаштувань з початкової точки автоматичного встановлення.

Розмір зразка

Контролює розмір зразків, де проводиться пошук відповідності при визначенні, які пікселі усереднювати – див. *Знешумлення астрофото* для отримання додаткової інформації. Збільште це значення для зображень із більшим рівнем шуму, але пам’ятайте, що високі значення можуть згладити дрібні контури. Вплив цього повзунка на час обробки мінімальний.

Радіус пошуку

Контролює, наскільки далеко від пікселя алгоритм намагатиметься знайти подібні зразки. Збільшення значення може дати кращі результати для дуже шумних зображень, коли видно грубий зернистий шум, але цей параметр дуже впливає на час обробки (час обробки збільшується за квадратом цього параметра). Низьке значення прискорить виконання, більш високе – уповільнить. У більшості випадків краще використовувати параметр діапазону, який має подібний ефект, але без великих витрат на обробку.

Діапазон (грубий зернистий шум)

Як і *Радіус пошуку*, цей повзунок визначає, наскільки далеко від пікселя алгоритм намагатиметься знайти подібні зразки. Однак він робить це, не збільшуючи кількість розглянутих зразків. Таким чином, час обробки залишиться приблизно однаковим. Збільшення значення зменшить грубий зернистий шум, але може згладити локальний контраст. Цей повзунок особливо ефективний для зменшення кольорових шумів.

Вейвлет-криві

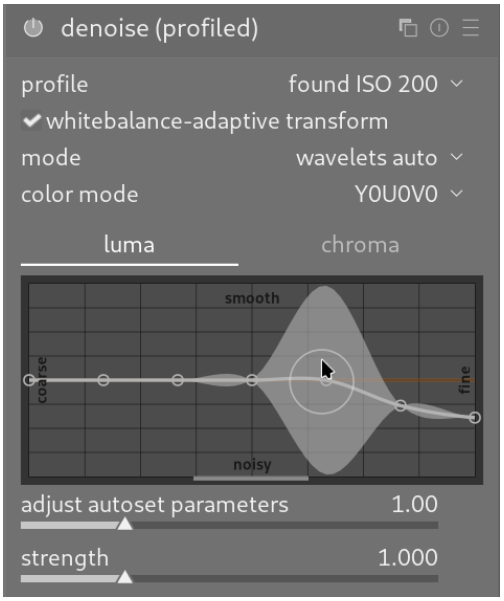
Вейвлет-криві відображаються, коли вибрано один із режимів “вейвлету”.

Шум на зображенні, як правило, складається з дрібнозернистого та грубозернистого шуму у різних співвідношеннях. Криві вейвлетів дозволяють регулювати інтенсивність знешумлення залежно від грубості видимого шуму. Лівий кінець кривої буде діяти на дуже грубий зернистий шум, тоді як правий буде діяти на дуже дрібнозернистий шум. Підняття кривої збільшить кількість згладжування, тоді як зниження кривої зменшить.

Наприклад, ви можете зберегти дуже дрібнозернистий шум, потягнувши крайню праву частину кривої вниз. При боротьбі з кольоровими шумами (наприклад, на кривій кольоровості або на другому екземплярі модуля в режимі змішування кольорів) ви можете безпечно піднімати праву частину кривої, оскільки кольори не дуже змінюються на дрібних масштабах. Це може бути корисно, якщо ви бачите кілька шумних ізольованих пікселів з неправильним кольором.

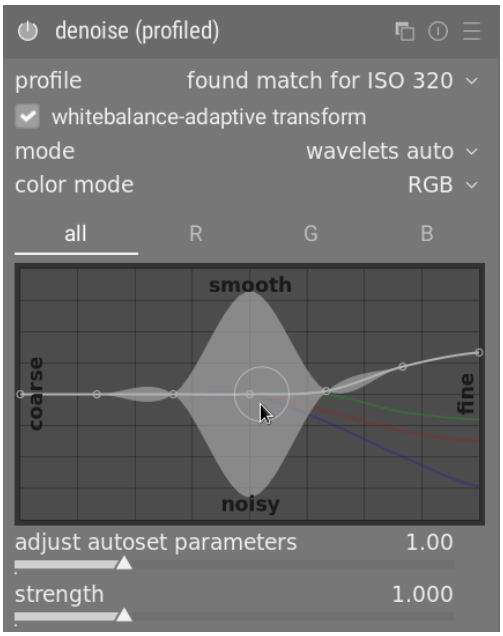
Режим вейвлетів *Y0U0V0*

Кращим способом використання вейвлетів є кольоровий режим *Y0U0V0*. Цей режим розділяє криві знешумлення на компоненти яскравості (*Y0*) та кольоровості (*U0V0*). Тож ви можете використовувати криву *яскравості*, щоб контролювати рівень світлового шуму, а криву *кольоровості*, щоб контролювати рівень колірного шуму.



Режим вейвлетів *RGB*

До того, як був введений кольоровий режим *Y0U0V0*, вейвлет-знешумлення могло виконуватися лише безпосередньо на каналах *R*, *G* та *B*, або разом або окремо.



Якщо ви хочете незалежно знешумлювати канали RGB, найкращий спосіб це зробити – використовувати екземпляр модуля *Калібрування кольору* , розміщений безпосередньо перед модулем *Знешумлення (профільоване)*, щоб він виводив сірий канал, що базується лише на *червоному* каналі, а потім знешумити монохромне зображення за допомогою *червоної* вейвлет-кривої. Повторіть цю процедуру для синього та зеленого каналів. Ця процедура віднімає багато часу, але дає найкращий результат, оскільки дивитись на колір шумного пікселя не є надійним способом визначити, який канал слід регулювати. Наприклад, шумний червоний піксель може бути пов’язаний з піком шуму на червоному каналі, але також може бути через слабкий шум на синьому та зеленому каналах.

Проблема незалежного знешумлення RGB-каналів полягає в тому, що в кінці все ще може бути залишковий кольоровий шум, який вимагає надмірного згладжування для усунення. Це насправді було однією з ключових мотивацій реалізації кольорового режиму *Y0U0V0*.

Повзунки режиму вейвлетів

Коли ви виводите *вейвлети* з режиму *авто*, повзунок *відкоригувати автовстановлені параметри* замінюється елементами *зберігати тіні* та *корекція зміщення*, переліченими вище в розділі спільні елементи керування .

8.2.29. Знешумлення raw

Технічна інформація

Опис
Знешумлювати raw зображення на ранньому етапі в конвеєрі обробки.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Обробка
лінійна, raw.

На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Виконує знешумлення на необроблених (raw) даних зображення, до їх демозаїкізації .

Цей модуль перенесено з dcraw .

Щоб ознайомитися з альтернативою на основі ШІ, яка усуває шум з raw даних як частину комбінованого інференсу знешумлення/демозаїкізації, див. Нейронне відновлення та Огляд функцій ШІ .

Елементи керування модулем

Поріг шуму
Поріг виявлення шуму. Більш високі значення призводять до сильнішого видалення шуму та більшої втрати деталізації зображення.

Криві грубих/дрібних деталей
Шум зображення – це, як правило, поєднання дрібнозернистого та грубозернистого шуму. Ці криві дозволяють знешумлювати зображення більш-менш залежно від грубості видимого шуму. Ліва частина кривої буде діяти на дуже грубозернистий шум, тоді як права частина буде діяти на дуже дрібнозернистий шум.

Підняття кривої призведе до більшого згладжування, тоді як зниження призведе до меншого згладжування. Наприклад, ви можете зберегти дуже дрібнозернистий шум, потягнувши крайню праву точку кривої до мінімального значення.

Якщо ви беретеся за подолання кольорового шуму за допомогою режиму змішування , ви можете підняти крайню праву частину кривої досить високо, оскільки кольори не сильно змінюються на тонкозернистих масштабах. Це особливо допоможе, якщо ви бачите, що якийсь ізольований піксель не потрапив під дію знешумлення.

Найкращий спосіб використовувати криві R, G та B – це вивчити кожен з каналів по черзі, використовуючи модуль *Калібрування кольору* у сірому режимі, знешумити цей канал, а потім повторити для інших каналів. Таким чином, ви можете врахувати той факт, що деякі канали можуть бути більш шумними, ніж інші. Пам’ятайте, що вгадування, який канал є шумним, фактично не розглядаючи їх окремо, не є простим і може бути неінтуїтивним. Повністю червоний піксель може бути спричинений не шумом на каналі R, а насправді шумом на каналах G та B.

Дивіться розділ Вейвлети для отримання більш докладної інформації.

8.2.30. Знешумлення астрофото

Технічна інформація

Опис
Застосувати пуассонівське усунення шуму, що найкраще підходить для астрофотографії.
Призначення
коригуюче.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Усуває шум зображення, зберігаючи структуру.

Це досягається шляхом усереднення кожного пікселя з деякими оточуючими пікселями на зображенні. Вага такого пікселя в процесі усереднення залежить від подібності його оточення з оточенням пікселя, що обробляється. Для вимірювання подібності використовується зразок із визначеним розміром.

Оскільки знешумлення є ресурсомістким процесом, це значно уповільнює конвеєр обробки. Подумайте про те, щоб активувати цей модуль якомога пізніше у вашому робочому процесі.

Елементи керування модулем

Розмір зразка
Радіус зразка, що використовується для оцінки подібності.

Інтенсивність
Інтенсивність знешумлення.

Яскравість
Кількість знешумлення, що застосовується до яскравості. Підбирайте ретельно, щоб не втратити занадто багато структури.

Кольоровість
Кількість знешумлення, що застосовується до кольоровості. З цим параметром ви можете бути набагато агресивнішими.

8.2.31. Зовнішні растрові маски

Технічна інформація

Опис
Читати файли PFM/PNG, записані для використання як растрові маски.

Призначення
коригуюче чи креативне.

На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Обробка
лінійна, raw.

На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Генерує растрову маску з файлу `.pfm` для використання наступними модулями обробки.

Примітка: Файли `.pfm` не дуже поширені, але Darktable та GIMP можуть створювати такі файли. Підтримуються як файли у градаціях сірого, так і RGB.

Використання

Растрові маски створюються автоматично щоразу, коли ви визначаєте маску в модулі обробки, для подальшого повторного використання в модулях далі по конвеєру. У деяких випадках ви можете захотіти, щоб така маска була згенерована іншою програмою, наприклад, щоб використовувати програму, яка може ізолювати об’єкт від його фону, або просто додати якийсь фоновий візерунок.

За допомогою цього модуля зовнішні файли растрових масок стають доступними у вигляді растрової маски на дуже ранній стадії конвеєра. Вони можуть мати будь-який розмір та завжди масштабуються до розміру поточного зображення. Однак зверніть увагу, що оскільки растрові маски спотворюються модулями, такими як *Орієнтація* , розміри зовнішньої растрової маски завжди повинні мати таку ж орієнтацію, як і початкові raw дані сенсора.

Елементи керування модулем

Вибір файлу
Виберіть зовнішній растровий файл для використання. Початкову кореневу папку для файлів растрових масок можна вказати в розділі Налаштування > Обробка . Растрова маска зберігається у пов’язаному із зображенням допоміжному файлі DTDATA , якщо тільки в розділі Налаштування > Збереження даних > Створювати XMP файли не встановлено значення *ніколи* (у такому разі програма звертатиметься до растрової маски за вибраним шляхом).

Режим
Виберіть будь-який з каналів RGB або їх комбінацію для створення растрової маски.

Векторизація

Створіть окрему маску контуру для кожної фігури, визначеної в поточній растровій масці, та додайте всі отримані маски контуру до менеджера масок.

8.2.32. Кадрування

Технічна інформація

Опис

Змінити кадрування.

Призначення

коригуюче чи креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

геометрична, RGB.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Кадрування зображення за допомогою екранних напрямних.

Цей модуль з’являється пізніше в конвеєрі, ніж застарілий модуль *Трансформації* , що означає, що повне зображення може залишатися доступним для джерельних латок у модулі *Ретуш* . Для досягнення найкращих результатів вам рекомендується використовувати модуль *Обертання та перспектива* для обертання та корекції перспективи (якщо потрібно), а потім виконати остаточне креативне обрізання за допомогою цього модуля.

Щоразу, коли цей модуль знаходиться у фокусі, буде показано повне необрізане зображення з накладеними на нього ручками обрізки та факультативними напрямними лініями.



Змініть розмір області обрізання, перетягнувши маркери меж і кутів. Розміри (у пікселях) та співвідношення сторін обрізаної області відображаються в центрі області обрізання під час зміни розміру.

Перемістіть прямокутник обрізання, клікнувши та перетягуючи всередину області обрізки. Обмежте рух до горизонтальної/вертикальної осі утримуванням Ctrl/Shift відповідно під час перетягування. Зафіксуйте зміни, сфокусувавшись на іншому модулі.

Елементи керування модулем

Елементи керування модулем *Кадрування* розділені на два розділи наступним чином:

Налаштування кадрування

Співвідношення сторін

Встановити співвідношення сторін кадрування, обмежуючи співвідношення ширини та висоти прямокутника кадрування до вибраного тут. Багато поширених числових співвідношень заздалегідь визначені. Пояснення заслуговують кілька особливих пропорцій:

- *Вільне*: Обрізати без будь-яких обмежень
- *Як в оригіналі*: Зберегти співвідношення сторін оригінального зображення
- *Квадрат*: Співвідношення сторін 1:1
- *Золотий перетин*: Співвідношення сторін золотого перетину (1,62:1)

Ви також можете ввести будь-яке інше співвідношення після відкриття поля зі списком, набравши його у вигляді “x:y” або у вигляді значення з десятковою комою (наприклад, “0,5”, щоб застосувати співвідношення 2:1).

Кнопка поруч зі списком співвідношень дозволяє перемикатися між портретною та альбомною орієнтацією, якщо ви вибрали прямокутне співвідношення сторін.

Якщо хочете додати співвідношення сторін до попередньо визначеного списку, ви можете зробити це, включивши рядок формату “`plugins/darkroom/clipping/extra_aspect_ratios/foo=x:y`” у конфігураційний файл Darktable `darktablerc` в каталозі конфігурації . Тут “`foo`” визначає назву нового співвідношення сторін, а “`x`” та “`y`” відповідні числові значення (x та y мають бути цілими числами). Зауважте, що ви можете додавати нові записи лише для співвідношень, які ще не присутні в списку. Ви не можете використовувати дроби як фактичне співвідношення сторін, але можете використовувати їх для назви. Наприклад, якщо вам потрібне співвідношення сторін 1,91:1, додайте до свого файлу darktablerc наступне: `plugins/darkroom/clipping/extra_aspect_ratios/1,91:1=191:100`

Примітка 1: Під час зміни розміру зображення у вільному режимі ви можете зберегти встановлене на даний момент співвідношення сторін, утримуючи Shift при перетягуванні будь-якого елементу керування зміною розміру.

Примітка 2: Область обрізання зберігається під час зміни *орієнтації* .

Примітка 3: Деякі файли RAW (наприклад, від Canon або Olympus) можуть містити інформацію про співвідношення сторін, встановлене в налаштуваннях камери. Якщо така інформація наявна, буде автоматично ввімкнено модуль *Кадрування*, для якого початково буде встановлено відповідне співвідношення сторін. Повне зображення залишається доступним для ручного кадрування, коли цей модуль активовано.

Поля

Ці повзунки дозволяють безпосередньо встановити, яку частину зображення потрібно обрізати з кожного боку. Вони автоматично оновлюються, якщо перемістити або змінити розмір області обрізання на зображенні за допомогою миші.

Оскільки цей розділ використовується рідко, його за замовчуванням згорнуто.

зліва
Процент зображення, який слід обрізати з лівого боку.

справа
Процент зображення, який слід обрізати з правого боку.

зверху
Процент зображення, який слід обрізати зверху.

знизу
Процент зображення, який слід обрізати знизу.

Напрямні

Поставте прапорець, щоб показувати накладки напрямних щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у напрямні та накладки .

8.2.33. Калібрування кольору

Технічна інформація

Опис
Виконувати корекції кольорового простору, такі як баланс білого, змішування каналів і перетворення на монохром з емуляцією плівки.

Призначення
коригуюче чи креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
лінійна, RGB або XYZ.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Модуль повнофункціональної корекції колірного простору, регулювання балансу білого та змішування каналів.

Цей простий, але потужний модуль можна використовувати наступними способами:

- Щоб відрегулювати баланс білого (хроматична адаптація) працює в тандемі з модулем *Баланс білого* . Тут модуль *Баланс білого* вносить деякі початкові корективи (необхідні для ефективної роботи модуля *Демозаїкізація*), а модуль *Калібрування кольору* потім обчислює більш перцептивно точний баланс білого після застосування вхідного колірного профілю.
- Як простий RGB змішувач каналів , що регулює вихідні канали R, G і B на основі вхідних каналів R, G і B, для виконання перехресного грейдингу кольорів.
- Для регулювання насиченості кольорів та яскравості зображення, виходячи із відносної сили каналів R, G і B кожного пікселя.
- Для створення виходу у відтінках сірого на основі відносної сили каналів R, G і B, подібно до реакції чорно-білої плівки на спектр світла.
- Для підвищення точності кольору вхідного колірного профілю при використанні калібраційної мішені .

Баланс білого у вкладці CAT (Chromatic Adaptation Transformation)

Хроматична адаптація має на меті передбачити, як би виглядали всі поверхні сцени, якби їх освітлював інший освітлювач. Однак насправді ми хочемо передбачити, як би виглядали ці поверхні, якби вони були освітлені тим самим освітлювачем, що і ваш монітор, щоб усі кольори сцени відповідали зміні освітлювача. З іншого боку, баланс білого спрямований лише на те, щоб білі та сірі були справді нейтральними (R = G = B) і насправді не піклується про решту колірної гами. Отже, баланс білого є лише частковою хроматичною адаптацією.

Хроматична адаптація контролюється на вкладці CAT (Chromatic Adaptation Transformation) модуля *Калібрування кольору*. При такому використанні модуль *Баланс білого* все ще необхідний, оскільки йому потрібно виконати базову операцію балансу білого (у прив’язці до значень вхідного профілю). Це технічне балансування білого (режим “референсне значення з камери”) є налаштуванням, завдяки якому сірі кольори, освітлені стандартним освітлювачем D65, виглядають ахроматично, це робить процес демозаїки більш точним, але не виконує жодної перцептивної адаптації відповідно до сцени. Потім фактична хроматична адаптація виконується модулем *Калібрування кольору* поверх тих виправлень, які виконуються модулями *Баланс білого* та *Вхідний колірний профіль*. Тому використання власних матриць у модулі *Вхідний колірний профіль* не рекомендується. Крім того, коефіцієнти RGB в модулі *Баланс білого* повинні бути точними, щоб цей модуль працював передбачуваним чином.

Модулі *Калібрування кольору* та *Баланс білого* можуть бути автоматично застосовані для виконання хроматичної адаптації для нових редагувань, якщо встановити метод автозастосування для хроматичної адаптації (Налаштування > Обробка > Метод автозастосування замовчувань хроматичної адаптації) в значення “сучасний”. Якщо ви віддаєте перевагу балансуванню білого в модулі *Баланс білого*, також передбачена опція “застарілий”. Жоден із варіантів не виключає використання інших модулів (наприклад, *Колірний баланс RGB*) для креативного грейдингу кольорів далі по конвеєру.

За замовчуванням *Калібрування кольору* виконує хроматичну адаптацію шляхом:

- читання даних Exif файлу raw для отримання балансу білого сцени, встановленого камерою,
- регулювання цього налаштування за допомогою референсного балансу білого камери з модуля *Баланс білого*,
- подальшого регулювання цього налаштування з використанням вхідного колірного профілю (лише стандартна матриця).

Для узгодженості параметри модуля *Калібрування кольору* за замовчуванням завжди передбачають, що в модулі *Вхідний колірний профіль* використовується стандартна матриця – будь-які нестандартні налаштування в цьому модулі ігноруються. Однак за замовчуванням *Калібрування кольору* може прочитати будь-які автоматично застосовані пресети в модулі *Баланс білого*.

Варто також зазначити, що, на відміну від модуля *Баланс білого*, *Калібрування кольору* можна використовувати з масками . Це означає, що ви можете вибірково коригувати різні частини зображення, враховуючи різні джерела світла.

Для цього створіть екземпляр модуля *Калібрування кольору* для виконання глобальних налаштувань за допомогою маски, щоб виключити ті частини зображення, які ви хочете обробляти інакше. Потім створіть другий екземпляр модуля, повторно використовуючи маску з першого екземпляра (але інвертовану), використовуючи растрову маску .

Робочий процес вкладки CAT

Освітлювач і колірний простір за замовчуванням, які використовуються хроматичною адаптацією, ініціалізуються з метаданих Exif файлу raw “як встановлено в камері”.

Або ж ви можете скористатися піпеткою (праворуч від кольорового зразка) для вибору нейтрального кольору із зображення або, якщо такий недоступний, вибору всього зображення. У цьому випадку алгоритм знаходить середній колір у вибраній області та встановлює цей колір як освітлювач. Цей метод спирається на припущення “сірого світу”, яке передбачає, що середній колір природної сцени буде нейтральним. Цей спосіб не працюватиме для штучних сцен, наприклад для тих, що мають пофарбовані поверхні.

- Виберіть “*Як знято в камері*”, щоб відновити значення за замовчуванням камери та перечитати raw Exif.

Зразок кольору показує колір поточно розрахованого освітлювача у просторі sRGB. Метою алгоритму хроматичної адаптації є перетворення цього кольору на чисто білий, що не обов’язково означає зміщення зображення в бік *перцептивно* протилежного кольору. Якщо освітлювач встановлений належним чином, при відключенні модуля зображення отримає той самий відтінок, що і на цьому кольоровому зразку.

Ліворуч від зразка кольору вказано наближення *CCT* (correlated color temperature, корельована кольорова температура). Це найближча температура в кельвінах до освітлювача, що використовується зараз. У більшості програм обробки зображень прийнято встановлювати баланс білого за допомогою комбінації температури та відтінку. Однак, коли освітлювач далеко від денного світла, CCT стає неточним і неактуальним, і CIE (Міжнародна комісія з освітлення) не рекомендує використовувати його в таких умовах. Читання CCT інформує вас про найближчий збіг CCT:

- Коли за CCT слідує “*(денне світло)*”, це означає, що поточний освітлювач наближається до ідеального спектра денного світла ± 0,5% і тому показник CCT є значущим. У цьому випадку вам рекомендується використовувати освітлювач “*D (денне світло)*”.
- Коли за CCT слідує “*(чорне тіло)*”, це означає, що поточний освітлювач наближається до ідеального спектру чорного тіла (планківського) ± 0,5% і показник CCT тому є значущим. У цьому випадку вам рекомендується використовувати освітлювач “*Планківський (чорне тіло)*”.
- Коли за CCT слідує “*(недійсно)*”, це означає, що цифра CCT безглузда і неправильна, тому що ми занадто далекі від спектра денного світла або чорного тіла. У цьому випадку вам рекомендується використовувати освітлювач *власний*. Хроматична адаптація все одно буде виконуватися, як очікувалося (див. примітку нижче), тому тег “*(недійсно)*” означає лише те, що поточний колір освітлення не є точно прив’язаним до відображуваного CCT. Цей тег не повинен турбувати вас – він просто повинен сказати вам триматися подалі від денного світла та планківських освітлювачів, оскільки вони не будуть поводитися так, як ви могли б очікувати.

Коли використовується один із вищезазначених методів виявлення освітлювача, модуль перевіряє, де знаходиться розрахунковий освітлювач, використовуючи два ідеалізовані спектри (денне світло і чорне тіло) і вибирає найбільш точну модель спектра для використання в параметрі *Освітлювач*. Інтерфейс користувача буде відповідно змінюватися:

- Буде надано повзунок температури, якщо виявлений освітлювач наближається до спектру *D (денне світло)* або *(чорне тіло)*, для яких значення CCT є значущим.
- Повзунки відтінку та кольоровості у просторі CIE 1976 Luv пропонуються для освітлювача *Власний*, що дозволяє безпосередньо вибирати колір освітлювача на перцептивній основі без будь-якого проміжного припущення.

Примітка: Внутрішньо освітлювач представлений його абсолютними координатами кольоровості в кольоровому просторі CIE xyY. Опції вибору освітлювачів у модулі – це просто інтерфейси для встановлення цієї кольоровості відносно реального світу і призначені для прискорення цього процесу. Для алгоритму немає значення, якщо значення CCT позначено як “недійсне” – це просто означає, що зв’язок між CCT та відповідними координатами xyY не є фізично точним. Незалежно від того, колір, встановлений для освітлювача, як показано в зразку кольору, завжди буде дотримуватися алгоритмом.

При переході з одного освітлювача на інший модуль намагається якомога точніше перевести попередні налаштування на новий освітлювач. Перехід з будь-якого освітлювача на *Власний* повністю зберігає ваші налаштування, оскільки *власний* освітлювач є загальним випадком. Перемикання між іншими режимами або з *власного* на будь-який інший режим не збереже ваші налаштування точно з попереднього режиму через помилки округлення.

Доступні інші жорстко закодовані *освітлювачі* (див. нижче). Їх значення походять від стандартних освітлювачів CIE і є абсолютними. Ви можете використовувати їх безпосередньо, якщо ви точно знаєте, яку лампочку було використано для освітлення сцени, і якщо вважаєте точним вхідний профіль та референсні коефіцієнти (D65) вашої камери. В іншому випадку дивіться *застереження* нижче.

Елементи керування вкладки CAT

Адаптація

Робочий колірний простір, в якому модуль буде виконувати своє перетворення хроматичної адаптації та змішування каналів. Надані такі опції:

- *Linear Bradford (1985)*: Це є точним для освітлювачів, близьких до денного світла, і сумісне зі стандартом ICC v4, але створює кольори поза охопленням для більш складних освітлювачів.
- *CAT16 (2016)*: Це варіант за замовчуванням і він є більш надійним, уникаючи уявних кольорів під час роботи з великим охопленням або насиченим блакитним і пурпурним кольорами. У більшості випадків він точніший, ніж Бредфорд.
- *Нелінійний Бредфорд (1985)*: Іноді він може дати кращі результати, ніж лінійна версія, але є ненадійним.
- *XYZ*: Це найменш точний метод, який зазвичай не рекомендується, за винятком тестування та налагодження.
- *Немає*: Вимкнути будь-яку адаптацію та використовувати робочий простір RGB конвеєра.

Освітлювач

Тип освітлювача, який, як передбачається, освітлював сцену. Виберіть з наступного:

- *Як в конвеєрі обробки (D50)*: Не виконувати хроматичну адаптацію в цьому екземплярі модуля, а просто виконати змішування каналів, використовуючи вибраний колірний простір *адаптації*.
- *Стандартний підсвічувач CIE*: Виберіть один із стандартних підсвічувачів CIE (денне світло, лампа розжарювання, флуоресцентний, еквіенергетичний або чорне тіло) або нестандартний підсвічувач “LED світло”. Всі ці значення заздалегідь обчислюються - поки ваш сенсор камери належним чином профільований, ви можете просто використовувати їх як є. Для освітлювачів, які лежать поблизу планківського локусу, також передбачений додатковий контроль температури (див. нижче).
- *Власний*: Якщо на зображенні присутня нейтральна сіра ділянка, колір освітлювача можна вибрати за допомогою піпетки або вручну вказати за допомогою повзунків відтінку та насиченості (у перцептивному кольоровому просторі LCh). Зразок кольорів поруч із піпеткою показує колір розрахункового освітлювача, що використовується в компенсації CAT.
- *Як знято в камері*: Обчислити освітлювач на основі налаштувань балансу білого, наданих камерою.

Температура

Регулювання кольорової температури освітлювача. Переміщення повзунка вправо відповідає більш синьому освітлювачу, що зробить зображення більш теплим/червоним. Переміщення повзунка вліво відповідає більш червоному освітлювачу, що робить зображення більш холодним/синім після компенсації.

Цей елемент керування призначений лише для освітлювачів, які лежать поблизу планківського локусу, він забезпечує точне регулювання вздовж цього локусу. Для інших освітлювачів поняття “кольорова температура” не має сенсу, тому не передбачено регулятор температури.

Відтінок

Для власного коригування балансу білого встановіть *відтінок* освітлювального кольору в кольоровому просторі LCh (отриманому з простору CIE Luv).

Кольоровість

Для власного коригування балансу білого встановіть *кольоровість* (або насиченість) освітлювального кольору в кольоровому просторі LCh (отриманому з простору CIE Luv).

Стиснення охоплення

Більшість сенсорів камер трохи чутливі до довжин хвиль невидимого ультрафіолету, які реєструються в синьому каналі і створюють “уявні” кольори. Після виправлення вхідним кольоровим профілем ці кольори приберуться з охоплення (тобто, можливо, більше не вдасться представляти певні кольори як дійсний триплет [R, G, B] з позитивними значеннями в робочому колірному просторі) і це створюватиме візуальні артефакти в градієнтах. Хроматична адаптація може також виштовхувати інші дійсні кольори з охоплення, в той же час витісняючи будь-які кольори, що вже вийшли з охоплення, ще більше за межі охоплення.

Стиснення охоплення використовує перцептивний, неруйнівний метод, щоб спробувати стиснути кольоровість, зберігаючи яскравість як є і відтінок якомога ближче, щоб втиснути все зображення в охоплення робочого колірного простору конвеєра. Одним з прикладів, коли ця функція є дуже корисною, є сцени, що містять сині світлодіодні джерела світла, які часто є досить проблематичними і можуть призвести до некрасивого відсікання охоплення на кінцевому зображенні.

Обрізати негативні значення RGB з охоплення

Видалити всі негативні значення RGB (встановити їх на нуль). Це допомагає впоратися з поганим рівнем чорного, а також із проблемами обрізання синього каналу, які можуть виникнути при синіх світлодіодних джерелах світла. Ця опція є руйнівною для кольору (може змінити відтінок), але гарантує дійсний вихід RGB що б не сталося. Цю опцію ніколи не слід вимикати, хіба що ви хочете подбати про відображення охоплення вручну і розумієте, що ви робите. У цьому випадку скористайтеся *корекцією рівня чорного* в модулі *Експозиція*, щоб позбутися будь-якого негативного RGB (RGB означає світло, що є енергією і тому завжди має бути позитивною величиною), а потім збільшуйте *стиснення охоплення*, поки не зникнуть всі суцільні чорні плями на зображенні. Правильне знешумлення також може допомогти позбутися дивних значень RGB. Зауважте, що цього підходу все ще може бути недостатньо, щоб відновити деякі глибокі та сяючі відтінки синього.

Примітка 1: Повідомлялося, що деякі драйвери OpenCL не поводяться добре, коли в піксельному конвеєрі присутні негативні значення RGB, оскільки багато піксельних операторів використовують логарифмічні та степеневі функції (*Filmic*, *Колірний баланс*, всі перетворення колірних просторів CIE Lab <-> CIE XYZ), які не визначені для від’ємних чисел. Хоча вхідні дані “дезінфікуються” перед чутливими операціями, цього недостатньо для деяких драйверів OpenCL, які видаватимуть ізольовані значення `NaN` (“не число”). Ці значення `NaN` можуть бути згодом розповсюджені за допомогою локальних фільтрів (операції розмиття та збільшення різкості, такі як *різкість*, *локальний контраст*, *еквалайзер контрасту*, *фільтр низьких частот*, *фільтр високих частот*, *поверхневе розмиття* та відновлення переекспозиції в *Filmic*), що призводить до великих чорних, сірих або білих квадратів.

У всіх цих випадках ви **повинні** увімкнути опцію “Обрізати негативні значення RGB з охоплення” в модулі *Калібрування кольору*.

Примітка 2: Поширеним випадком відмови алгоритмів кольору в *Калібруванні кольору* (особливо стиснення охоплення) є пікселі, які мають значення яскравості 0 (канал Y простору CIE 1931 XYZ), але ненульове значення хроматичності (канали X і Z простору CIE 1931 XYZ). Цей випадок є числовою незвичайністю, яка не відповідає жодній фізичній реальності (піксель без яскравості також не повинен мати хроматичності), призведе до ділення на нуль у колірних просторах xyY та Yuv і в результаті створить значення RGB `NaN`. Цю проблему **не** виправляють усередині *Калібрування кольору*, оскільки це є симптомом поганого профілювання вхідних даних та/або поганого рівня точки чорного і її потрібно вирішувати вручну, регулюванням вхідного колірного профілю за допомогою мікшера каналів, або *корекцією рівня чорного* в модулі *Експозиція*.

Попередження CAT

Хроматична адаптація в цьому модулі спирається на ряд припущень щодо попередніх етапів обробки в конвеєрі, щоб працювати коректно. Можна легко ненавмисно порушити ці припущення. Щоб допомогти вам уникнути подібних помилок, модуль *Калібрування кольору* відображатиме попередження за наступних обставин.

- Якщо модуль *Калібрування кольору* налаштований на виконання хроматичної адаптації, але модуль *Баланс білого* не встановлений на “референсне значення з камери”, попередження відображатимуться в обох модулях. Ці помилки можна вирішити, встановивши для модуля *Баланс білого* значення “референсне значення з камери”, або відключивши хроматичну адаптацію в модулі *Калібрування кольору*. Зверніть увагу, що деякі сенсори можуть вимагати незначних виправлень у модулі *Баланс білого*, в цьому випадку ці попередження можна ігнорувати.
- Якщо було створено два або більше екземплярів модуля *Калібрування кольору*, кожен з яких намагається виконати хроматичну адаптацію, у другому екземплярі буде показано помилку. Це може бути правильним використанням (наприклад, коли маски були встановлені для застосування різних балансів білого до різних ділянок зображення, які не перекриваються), у цьому випадку попередження можна ігнорувати. У більшості інших випадків хроматичну адаптацію слід вимкнути в одному з екземплярів, щоб уникнути подвійних корекцій.

  За замовчуванням, якщо екземпляр модуля *Калібрування кольору* вже виконує хроматичну адаптацію, для кожного нового екземпляра, який ви створюєте, буде автоматично встановлено його адаптацію на “немає”, щоб уникнути цієї помилки “подвійної корекції”.

Режими хроматичної адаптації в *Калібрування кольору* можна відключити, встановивши для *Адаптація* значення “Немає” або встановивши для *Освітлювач* значення “Як в конвеєрі обробки (D50)” на вкладці CAT.

Ці попередження призначені для запобігання типовим та простим помилкам під час використання автоматичних пресетів за замовчуванням у модулі в типовому робочому процесі редагування raw. При використанні користувацьких пресетів та деяких конкретних робочих процесів, таких як редагування сканів плівок або JPEG, ці попередження можна і потрібно ігнорувати.

Досвідчені користувачі можуть вимкнути попередження модулів у налаштування > обробка > показувати попереджувальні повідомлення .

Змішування каналів

Залишок цього модуля – це стандартний змішувач каналів, що дозволяє регулювати вихідні сигнали R, G, B, барвистість, яскравість та сірий колір модуля на основі відносної сили вхідних каналів R, G та B.

Змішування каналів виконується в колірному просторі, визначеному елементом керування *Адаптація* на вкладці CAT . Для всіх практичних цілей ці простори CAT є особливими просторами RGB, прив’язаними до фізіології людини та є пропорційними випромінюванню світла на сцені, але вони все одно поводяться так само, як і будь-який інший RGB простір. Використання будь-якого з просторів CAT може полегшити процес регулювання змішувача каналів через їх зв’язок з фізіологією людини, але також можливо змішати канали в робочому просторі RGB конвеєра, встановивши для *Адаптація* значення “Немає”. Щоб виконати змішування каналів в одному з кольорових просторів *адаптації* без хроматичної адаптації, встановіть для *Освітлювач* значення “Як в конвеєрі обробки (D50)”.

Примітка: Фактичні кольори основних кольорів CAT або RGB, що використовуються для змішування каналів, проектовані на простір відображення sRGB, нанесено на смуги повзунків RGB, так що ви зможете зрозуміти зміну кольору, яка буде результатом змінених налаштувань.

Змішування каналів – це процес, який визначає коефіцієнт підсилення/приглушення для кожного каналу як співвідношення всіх початкових каналів. Замість введення однієї плоскої корекції, яка пов’язує вихідне значення каналу з його вхідним значенням (наприклад, `R_вихід = R_вхід × корекція`), тут корекція для кожного каналу залежить від входу *всіх* каналів для кожного пікселя (наприклад, `R_вихід = R_вхід × R_корекція + G_вхід × G_корекція + B_вхід × B_корекція`). Таким чином, кольорові канали вносять свій внесок в інші канали (процес, відомий як “перехресний вплив”), що еквівалентно обертанню основних кольорів кольорового простору в 3D. Це, по суті, цифрове моделювання фізичних кольорових фільтрів.

Хоча обертання основних кольорів у 3D в кінцевому підсумку еквівалентно застосуванню загального обертання відтінків, зв’язок між корекціями RGB та результуючим перцептивним поворотом відтінку не є безпосередньо передбачуваним, що робить процес неінтуїтивним. “R”, “G” і “B” слід сприймати як суміш 3-х джерел світла, які ми підсилюємо і ослаблюємо, а не як набір кольорів або відтінків. Крім того, оскільки тристимул RGB не роз’єднує яскравість і кольоровість, а є моделлю адитивного освітлення, канал “G” сильніше пов’язаний із сприйняттям яскравості людиною, ніж “R” та “B”. Усі пікселі мають ненульовий G-канал, що означає, що будь-яка корекція G-каналу може вплинути на всі пікселі.

Таким чином, процес змішування каналів пов’язаний з фізичною інтерпретацією тристимулу RGB (як адитивні джерела світла), що робить його придатним для грейдингу основних кольорів і коригувань освітлювачів та плавного змішування змін кольорів. Однак спроба зрозуміти і передбачити це з перцептивної точки зору (яскравість, відтінок і насиченість) зазнає невдачі і не рекомендується.

Примітка: Мітки “R”, “G” і “B” на каналах кольорових просторів у цьому модулі є лише конвенціями, сформованими за звичкою. Ці канали не обов’язково виглядають “червоними”, “зеленими” та “синіми”, користувачам не рекомендується намагатись осмислити їх на основі їх імен. Це загальний принцип, який застосовується до *будь-якого* простору RGB, що використовується в будь-якій програмі.

Вкладки R, G та B

На самому базовому рівні ви можете уявити вкладки R, G та B модуля *Калібрування кольору* як тип множення матриці між матрицею 3x3 та вхідними значеннями [R G B]. Це насправді дуже схоже на те, що робить кольоровий профіль ICC на основі матриці, за винятком того, що користувач може вводити коефіцієнти матриці через графічний інтерфейс Darktable, а не зчитувати коефіцієнти з файлу профілю ICC.

$$\begin{bmatrix} R_out \\ G_out \\ B_out \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Rr & Rg & Rb \\ Gr & Gg & Gb \\ Br & Bg & Bb \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} R_in \\ G_in \\ B_in \end{bmatrix}$$

Якщо, наприклад, вам була надана матриця для перетворення з одного колірного простору в інший, ви можете ввести коефіцієнти матриці в *змішувач каналів* наступним чином:

- виберіть вкладку *R*, а потім встановіть значення Rr, Rg і Rb, використовуючи повзунки входу R, G і B
- виберіть вкладку *G*, а потім встановіть значення Gr, Gg і Gb, використовуючи повзунки входу R, G і B
- виберіть вкладку *B*, а потім встановіть значення Br, Bg і Bb, використовуючи повзунки входу R, G і B

За замовчуванням функція змішування у *калібруванні кольору* просто копіює вхідні [R G B] канали прямо на відповідні вихідні канали. Це еквівалентно множенню на матрицю ідентичності:

$$\begin{bmatrix} R_out \\ G_out \\ B_out \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} R_in \\ G_in \\ B_in \end{bmatrix}$$

Для більш інтуїтивного розуміння того, як поводяться повзунки змішування на вкладках R, G і B, розглянемо наступне:

- для каналу призначення *R* , при зміщенні повзунків вправо, області R, G, B зображення стануть більш “червоними”. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш блакитними (“ціановими”).
- для каналу призначення *G* , при зміщенні повзунків вправо, області R, G, B зображення стануть більш “зеленими”. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш “маджентовими”.
- для каналу призначення *B* , при зміщенні повзунків вправо, області R, G, B зображення стануть більш “синіми”. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш “жовтими”.

Елементи керування вкладок R, G, B

Кожна з вкладок R, G та B має наступні елементи керування:

Вхідний R/G/B
Виберіть, наскільки вхідні канали R, G та B впливають на вихідний канал, що стосується відповідної вкладки.

Нормалізувати канали
Встановіть цей прапорець, щоб нормалізувати коефіцієнти, щоб спробувати зберегти загальну яскравість цього каналу в кінцевому зображенні порівняно з вхідним зображенням.

Вкладки яскравості та барвистості

Яскравість та барвистість (насиченість кольорів) пікселів у зображенні також можна регулювати на основі вхідних каналів R, G та B. Тут використовується той самий базовий алгоритм, який використовує модуль *Filmic RGB* для зіставлення тонів (що зберігає співвідношення RGB) і для насиченості середніх тонів (що маніпулює ними).

Алгоритм насиченості
Цей елемент керування дозволяє оновити алгоритм насиченості до нової версії 2021 року для редагувань, зроблених до Darktable 3.6 – він не відображатиметься для редагувань, які вже використовують останню версію.

Елементи керування вкладки Барвистість

Вхідний R/G/B
Регулює насиченість кольору пікселів на основі каналів R, G та B цих пікселів. Наприклад, регулювання повзунка *вхідний R* вплине на насиченість кольору пікселів, що містять багато “R”, більше, ніж пікселів, що містять лише невелику кількість “R”.

Нормалізувати канали
Установіть цей прапорець, щоб спробувати зберегти загальну насиченість постійною між вхідними та вихідними зображеннями.

Елементи керування вкладки Яскравість

Вхідний R/G/B
Регулює яскравість певних кольорів зображення на основі каналів R, G та B цих кольорів. Наприклад, регулювання повзунка *вхідний R* вплине на яскравість кольорів, що містять багато R-каналу, набагато більше, ніж кольорів, що містять лише невелику кількість R-каналу. При затемненні/освітленні пікселя зберігається співвідношення каналів R, G та B для цього пікселя, щоб зберегти відтінок.

Нормалізувати канали
Установіть цей прапорець, щоб спробувати зберегти загальну яскравість постійною між вхідними та вихідними зображеннями.

Вкладка сірий

Іншим дуже корисним застосуванням *калібрування кольору* є можливість змішування каналів між собою для отримання виходу у відтінках сірого – монохромного зображення. Виберіть вкладку *Сірий* та встановіть повзунки R, G, B, щоб контролювати, наскільки кожен канал вносить вклад до яскравості виходу. Це еквівалентно наступному множенню матриць:

$$\text{СІРИЙ_вихід} = \begin{bmatrix} r & g & b \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \text{R_вхід} \\ \text{G_вхід} \\ \text{B_вхід} \end{bmatrix}$$

Коли йдеться про тони шкіри, відносна вага трьох каналів впливатиме на рівень деталізації зображення. Додавання більшої ваги каналу R (наприклад, [0,9, 0,3, -0,3]) забезпечить гладкі тони шкіри, тоді як підкреслення каналу G (наприклад, [0,4, 0,75, -0,15]) виявить більше деталей. В обох випадках канал B зменшується, щоб уникнути підкреслення небажаної текстури шкіри.

Елементи керування вкладки Сірий

Вхідний R/G/B

Виберіть, наскільки кожен з каналів R, G та B робитиме внесок в рівень сірого на виході. Зображення буде перетворено в монохромне, лише якщо три повзунки складатимуть якесь ненульове значення. Додавання більше B, як правило, виявляє більше деталей, а більше R, як правило, згладжує відтінки шкіри.

Нормалізувати канали

Встановіть цей прапорець, щоб спробувати підтримувати загальну яскравість постійною при зміщеннях повзунків.

Відображення кольору області зображення

Функція відображення області зображення призначена для ефективної роботи із пакетним редагуванням серії зображень. У цьому сценарії ви зазвичай обробляєте єдине еталонне зображення для всього пакету, а потім копіюєте та вставляєте стек обробки до всіх інших зображень у пакеті.

На жаль, колірна температура світла часто дещо змінюється між знімками, навіть у межах однієї серії, знятої в однакових умовах. Це може бути результатом того, що хмара проходить повз сонце при природному освітленні, або різного співвідношення між обарвленим відбитим світлом і основним світлом. Кожне зображення все одно потребує окремої тонкої корекції, якщо ви бажаєте ідеально рівномірного вигляду всієї серії, а це може зайняти багато часу та розчарувати.

Відображення кольору області зображення дозволяє визначити цільову хроматичність (відтінок і кольоровість) для певної області зображення (контрольного зразка), яку потім ви порівнюєте з такою ж цільовою хроматичністю в інших зображеннях. Контрольний зразок може бути як важливою частиною вашого об’єкта, яка повинна мати постійний колір, так і нерухомою та постійно освітленою поверхнею в серії зображень.

Процес відображення складається з двох кроків.

Крок 1: встановіть ціль

Є два способи встановлення цільової кольоровості для контрольного зразка:

1. якщо ви знаєте або очікуєте певний колір контрольного зразка (наприклад, сіра картка, діаграма кольорів, продукт або логотип певного кольору), ви можете встановити його значення L, h і c безпосередньо, у похідному з простору CIE Lab 1976 просторі Lch,

2. якщо ви просто хочете перевірити відповідність обробці вашого еталонного зображення, встановіть для *Режим області зображення* значення *Вимірювання*, потім увімкніть піпетку (праворуч від зразка кольору) і намалюйте прямокутник над контрольним зразком. Після цього стовпець *На вході* буде оновлено значеннями L, h, c контрольного зразка до корекції кольору, а стовпець *Ціль* покаже результуючі значення L, h, c контрольного зразка після застосування поточних налаштувань калібрування.

Якщо ви скинете значення L, h, c, значенням за замовчуванням буде нейтральний колір із 50% світлості (середньо-сірий) – це може бути корисно для швидкого встановлення середнього балансу білого будь-якого зображення. Якщо ви хочете зіставити контрольний зразок із нейтральним сірим, вам потрібно лише скинути повзунок кольоровості, оскільки налаштування світлості та відтінку не впливають на хроматичність нейтральних сірих.

Зверніть увагу, що цільове значення не скидається під час скидання самого модуля, а зберігається на невизначений термін у конфігурації Darktable та буде доступне під час наступного запуску, а також для наступного зображення, яке ви обробляєте. Крім того, положення вибраного прямокутника також зберігається для зручності використання під час застосування вибраного значення корекції до кількох подібних зображень (див. нижче розділ “відповідати цілі”), хоча ви можете перемалювати прямокутник, якщо положення цільового об’єкта змінюється між зображеннями.

Параметр *Врахувати змішування каналів* дозволяє вам вибрати, де береться зразок цілі. Якщо вимкнено, цільовий колір вимірюється відразу після кроку *CAT* (Chromatic Adaptation Transform), який виконується перед будь-яким змішуванням каналів. Це означає, що якщо у змішувачі каналів діє калібрований профіль, цей профіль буде відкинуто. Якщо ввімкнено, цільовий колір вимірюється після кроків *CAT* і змішування каналів, включаючи будь-який калібрований профіль. Це рекомендований варіант для більшості випадків використання.

Примітка: Якщо ви визначаєте свою ціль із зразка сірої картки, ви повинні знати, що сірий зразок на калібраційних мішенях ніколи не є повністю нейтральним. Наприклад, Datacolor Spyder має злегка теплий сірий (відтінок = 20°, кольоровість = 1,2), тоді як X-Rite до 2014 року має холодніший, але більш нейтральний сірий (відтінок = 240°, кольоровість = 0,3) а X-Rite після 2014 року майже ідеально нейтральний (відтінок = 133°, кольоровість = 0,2). Загалом, не бажано зіставляти контрольний зразок з абсолютно нейтральною сірою мішенню, і насправді це неправильно, якщо використовувати сірі картки та кольорові мішені як контрольний зразок.

Крок 2: відповідайте цілі

Коли ви відкриваєте нове зображення, *Режим області зображення* автоматично скидається на *Корекція*. Використовуючи піпетку , приєднану до колірного зразка, ви можете потім безпосередньо повторно вибрати контрольний зразок у новому зображенні. Належні налаштування освітлення, необхідні для того, щоб контрольний зразок відповідав збереженій хроматичності цілі, будуть автоматично обчислені, і налаштування буде оновлено під час тієї ж операції.

Для забезпечення узгоджених результатів параметр *Врахувати змішування каналів* потрібно встановити так само, як і під час вимірювання цілі. Зауважте, що відповідність цілі визначає лише параметри освітлення, які використовуються в перетворенні хроматичної адаптації (CAT) – це не змінює налаштування змішувача каналів, оскільки калібрування виконується в інструменті калібрування за допомогою мішені. Однак налаштування змішувача каналів можна використовувати або відкидати при обчисленні налаштувань освітлення, залежно від цієї опції.

Цю операцію можна повторити стільки разів, скільки зображень у вашій серії, без подальшої роботи.

Крок 3: деактивуйте відображення кольорів

Параметри, які ви налаштували на *Кроці 1*, є “зафіксованими” – вони залишатимуться активними, доки ви вручну не вимкнете їх, скинувши *Світлість* до 50 та *Кольоровість* до 0. До того часу, *щоразу* коли ви використовуєте цей модуль (навіть після закриття та перезапуску Darktable), ці налаштування впливатимуть на результати операції автоматичного балансу білого. Щоб нагадати вам, що відображення кольорів активне, особливо коли розділ згорнуто, заголовок змінюватиметься з “Відображення кольору області зображення” на “(Активне) Відображення кольору області”, коли *Кольоровість* не дорівнює нулю або *Світлість* відрізняється від 50.

Примітка: Ідеальне узгодження контрольного зразка з цільовою кольоровістю все одно може не дати подібних результатів сприйняття, навіть якщо числа абсолютно однакові. Співвідношення яскравості між контрольним зразком та його оточенням, а також колірні контрасти в кадрі, змінять сприйняття кольорів у спосіб, який дуже важко моделювати. Щоб покращити відчуття щодо цієї проблеми, перегляньте ілюзію сірої полуниці .

Отримання налаштувань за допомогою кольорової мішені

Оскільки змішувач каналів є по суті матрицею RGB (подібно до *вхідного колірного профілю* , який використовується для raw-зображень), його можна використовувати для підвищення точності кольору вхідного колірного профілю за допомогою обчислень спеціальних налаштування калібрування кольору.

Ці обчислювані налаштування спрямовані на мінімізацію різниці кольорів між еталоном сцени та записом камери в певній ситуації освітлення. Це еквівалентно створенню загального кольорового профілю ICC, але тут він, натомість, зберігається як налаштування модуля, які можна зберегти як пресети або стилі для спільного використання та повторного використання між зображеннями. Такі профілі призначені доповнювати та вдосконалювати загальний вхідний профіль, але не замінювати його.

Ця функція може допомогти з:

- поводженням зі складними освітлювачами, такими як лампочки з низьким CRI , для яких простого балансування білого ніколи не буде достатньо,
- оцифруванням творів мистецтва або комерційних продуктів, де потрібна точна передача оригінальних кольорів,
- нейтралізацією декількох різних камер до одних і тих же еталонних даних у багатокамерних фотосесіях, для отримання стабільного базового вигляду та спільного використання налаштувань редагування кольорів із незмінним кінцевим виглядом,
- отриманням нормального кольорового конвеєра з самого початку, уловленням балансу білого та видаленням обарвлення відбитим світлом відразу, з мінімальними зусиллями та часом.

Підтримувані мішені

Наразі користувачам не дозволяється використовувати власні мішені, але підтримується обмежена кількість перевірених калібраційних мішеней (від авторитетних виробників):

- X-Rite / Gretag MacBeth Color Checker 24 (до та після 2014),
- Datacolor SpyderCheckr 24 (до та після 2018),
- Datacolor SpyderCheckr 48 (до та після 2018),
- Datacolor SpyderCheckr Photo.

Користувачам не рекомендується отримувати дешеві, “ноунеймові” мішені, оскільки незмінність кольорів між партіями не може гарантуватись при їх низьких цінах. Неточна перевірка кольорів лише знищить мету калібрування кольорів і, можливо, погіршить ситуацію.

Мішені IT7 та IT8 не підтримуються, оскільки вони малопортативні та не практичні для використання на місці зйомки для спеціальних профілів. Ці мішені краще підходять для створення загальних кольорових профілів, виконаних із використанням стандартного освітлювача, наприклад, із Argyll CMS .

Примітка: X-Rite змінив формулу своїх пігментів у 2014 році, а Datacolor у 2018 році, що трохи змінило колір зразків. Обидві формули підтримуються в Darktable, але ви повинні бути обережними, вибираючи правильне посилання для своєї мішені. Якщо ви сумніваєтеся, спробуйте обидва варіанти і виберіть той, який дає найнижчу середню ΔE після калібрування.

Передумови

Для того, щоб скористатися цією функцією, вам потрібно буде зробити пробний знімок підтримуваної мішені на місці, за відповідних умов освітлення:

- помістіть мішень в центральні 50% поля зору камери, щоб зображення було без віньєтування,
- переконайтесь, що основне джерело світла знаходиться досить далеко від мішені, щоб забезпечити рівномірне поле освітлення над поверхнею мішені,
- відрегулюйте кут між світлом, мішенню та об’єктивом, щоб запобігти відблискам на кольорових зразках,
- для отримання найкращої якості профілю вам слід зробити знімок із належною яскравістю. Для цього зробіть кілька знімків із брекетингом (у діапазоні від -1 до +1 EV) вашої кольорової мішені і завантажте їх у Darktable, переконавшись, що всі модулі між *Калібрування кольору* та *Вихідний колірний профіль* вимкнені. Виберіть зображення, де білий зразок має яскравість L 94-96% у просторі CIE Lab або яскравість Y 83-88% у просторі CIE XYZ (використовуйте глобальну піпетку кольору). Цей крок не є строго необхідним – альтернативно ви можете зробити один знімок та застосувати компенсацію експозиції, як це рекомендовано у звіті профілю.

Якщо умови освітлення наближаються до стандартного освітлювача від D50 до D65 (пряме природне світло, відсутність кольорового відбитого світла), знімок мішені може бути використаний для створення загального профілю, який підходить для будь-якого освітлювача денного світла, лише з невеликим регулюванням балансу білого.

Якщо умови освітлення є особливими і далекі від стандартних освітлювачів, знімок кольорової мішені може бути використаний лише як спеціальний профіль для знімків, зроблених в тих же умовах освітлення.

Використання

Налаштування, які використовуються при калібруванні кольорів, залежать від вибраного простору CAT і від будь-яких параметрів кольору, визначених раніше в конвеєрі в модулях *Баланс білого* та *Вхідний колірний профіль*. Таким чином, результати профілювання (наприклад, коефіцієнти змішування каналів RGB) дійсні лише для жорсткого набору параметрів *простору CAT*, *балансу білого* та *вхідного колірного профілю*. Якщо ви хочете створити загальний стиль зі своїм профілем, не забувайте, що вам також потрібно буде включити налаштування з цих модулів.

Використовуйте наступний процес для створення пресету/стилю з вашим профілем:

1. Увімкніть модуль *Корекція оптики* , щоб виправити будь-яке віньєтування, яке може ввести в оману калібрування,
2. У нижній частині модуля *Калібрування кольору* клікніть на стрілку біля мітки *Калібрувати за допомогою мішені*, щоб показати елементи керування,
3. У розкривному меню *мішень* виберіть правильну модель та виробника вашої калібраційної мішені,
4. У попередньому перегляді зображення з’явиться накладання зразків мішені. Перетягніть кути мішені так, щоб вони відповідали візуальним посиланням (крапкам чи хрестикам) навколо мішені, щоб компенсувати будь-яке спотворення перспективи,
5. Натисніть на кнопку *перерахувати профіль* (значок зі стрілкою по колу), щоб обчислити профіль,
6. Перевірте *звіт про якість профілю*. Якщо якість “хороша”, ви можете натиснути кнопку *прийняття профілю*. Якщо ні, спробуйте змінити стратегію оптимізації та оновіть профіль ще раз.
7. Збережіть профіль у пресеті/стилі або просто скопіюйте та вставте налаштування модуля до всіх знімків, зроблених за однакових умов освітлення, в інтерфейсі Світлового столу або стрічки знімків.

Примітка: Вам *не потрібно* використовувати стандартну матрицю в модулі *Вхідний колірний профіль* під час калібрування, але майте на увазі, що баланс білого за замовчуванням “як знято в камері” не буде працювати належним чином з будь-яким іншим профілем, і що вам доведеться завжди використовувати один і той же вхідний профіль, коли ви повторно використовуєте такі налаштування калібрування.

Читання звіту про профіль

Звіт про профіль допомагає оцінити якість калібрування. Налаштування калібрування кольорів є лише оптимальною оптимізацією і ніколи не будуть 100% точними для всього спектру кольорів. Тому нам потрібно відстежувати “наскільки це неточно”, щоб знати, чи можна довіряти цьому профілю чи ні.

Погані профілі можуть трапитися і принесуть більше шкоди, ніж користі, якщо їх використовувати.

ΔE та звіт про якість

CIE ΔE 2000 (ΔE) використовується як сприймальна (перцептивна) метрика помилки між еталонним кольором зразків та кольором, отриманим після кожного кроку калібрування:

- ΔE = 0 означає, що помилки немає – отриманий колір є саме еталонним кольором. На жаль, цього ніколи не станеться на практиці.
- ΔE = 2,3 визначається як “поріг розрізнення” (Just Noticeable Difference, JND).
- ΔE < 2,3 означає, що пересічний спостерігач не зможе визначити різницю між очікуваним еталонним кольором та отриманим кольором. Це задовільний результат.
- ΔE > 2,3 означає, що різниця кольорів між очікуваним еталонним та отриманим кольором помітна для пересічного спостерігача. Це незадовільно, але часом неминуче.

Звіт про якість відстежує середнє та максимальне ΔE на вході модуля (перед тим, як щось робити), після кроку хроматичної адаптації (лише баланс білого) та на виході модуля (баланс білого та змішування каналів). На кожному кроці ΔE має бути нижчим, ніж на попередньому кроці, якщо все відбувається за планом.

Дані профілю

Дані, сформовані в процесі профілювання, містять матрицю RGB 3×3 і виявлений освітлювач. Вони виражаються в просторі *адаптації* CAT, визначеному на вкладці *CAT*, і надаються на випадок, якщо ви хочете експортувати ці коефіцієнти до іншого програмного забезпечення. Якщо виявленим освітлювачем є *денне світло* або *чорне тіло*, матриця має бути досить загальною та повторно використовуваною для інших освітлювачів типу *денного світла* та *чорного тіла* з додаванням невеликого регулювання балансу білого.

Нормалізаційні значення

Це налаштування, які слід установити як є для параметрів *Експозиція* та *Корекція рівня чорного* в модулі *Експозиція* , щоб отримати якнайменшу помилку у своєму профілі. Цей крок є необов’язковим і корисним лише тоді, коли потрібна гранична точність, але пам’ятайте, що він може спричинити від’ємні значення RGB, які будуть обрізані в різних точках конвеєру.

Накладання



Накладання мішені відображає диск у центрі кожного кольорового зразка, який представляє очікуване еталонне значення цього зразка, проектованого в простір RGB дисплея. Це допомагає візуально оцінити різницю між еталонним та фактичним кольором, не турбуючись про значення ΔE. Ця візуальна підказка буде надійною, лише якщо ви встановите модуль *Експозиція* так, як зазначено в *нормалізаційних значеннях* звіту про профіль.

Після калібрування профілю деякі квадратні зразки будуть перекреслені на тлі однією або двома діагоналями:

- зразки, які не перехрещені, мають ΔE < 2,3 (JND), тобто вони є досить точними, щоб пересічний спостерігач не міг помітити відхилення,
- зразки, перехрещені однією діагоналлю, мають 2,3 < ΔE < 4,6, що означає, що вони злегка неточні,
- зразки, перехрещені двома діагоналями, мають ΔE > 4,6 (2 × JND), що означає, що вони вкрай неточні.

Цей візуальний зворотний зв’язок допоможе вам налаштувати компромісний варіант оптимізації, щоб перевірити, які кольори є більш-менш точними.

Покращення профілю

Оскільки будь-яке калібрування – це просто пошук того, що “найкраще підходить” (за допомогою методу зважених найменших квадратів), неможливо мати всі зразки в межах нашого допуску ΔE < 2,3. Тому буде потрібний певний компроміс.

Параметр *ціль оптимізації* дозволяє визначити стратегію оптимізації, яка намагається підвищити точність профілю в одних кольорах за рахунок інших. Доступні такі опції:

- *Немає*: Не використовувати явну стратегію, а покладатись на неявну стратегію, визначену виробником калібраційної мішені. Наприклад, якщо в кольоровій мішені є переважно зразки з низькою насиченістю, профіль буде більш точним для менш насичених кольорів.
- *нейтральні кольори*: Надавати пріоритет сірим та менш насиченим кольорам. Це корисно для жахливих випадків, що стосуються дешевих флуоресцентних та світлодіодних джерел світла із низьким показником CRI. Однак це може збільшити похибку в насичених кольорах більше, ніж відсутність будь-якого профілю.
- *насичені кольори*: Надавати пріоритет основним (первинним) кольорам та високо насиченим кольорам. Це корисно для товарної та комерційної фотозйомки, щоб правильно підібрати кольори бренду.
- *кольори шкіри та грунту*, *кольори листя*, *кольори неба та води*: Надавати пріоритет вибраному діапазону відтінків. Це корисно, якщо предмет ваших знімків чітко визначений і має типовий колір.
- *середня ΔE*: Спробувати зробити кольорову помилку рівномірною по всьому кольоровому діапазону і мінімізувати середню перцепційну помилку. Це корисно для загальних профілів.
- *максимальна ΔE*: Спробувати мінімізувати сильні викиди та великі помилки за рахунок середньої помилки. Це може бути корисно, щоб повернути високонасичений синій ближче до реальності.

Незалежно від того, що ви робите, стратегії, що сприяють низькому середньому ΔE, як правило, мають вищий максимальний ΔE, і навпаки. Крім того, сині кольори завжди є найскладнішим кольоровим діапазоном, щоб отримати правильність, тому калібрування зазвичай в гіршому випадку переходить до захисту синіх за рахунок всього іншого, або всього іншого за рахунок синіх кольорів.

Простота отримання належного калібрування залежить від якості освітлювача сцени (завжди слід віддавати перевагу денному світлу та освітлювачам з високим CRI), якості основного *вхідного колірного профілю*, *корекції рівня чорного*, встановленої в модулі *Експозиція*, але в першу чергу від математичних властивостей масиву фільтрів сенсора камери.

Перевірка профілю

Можна скористатися кнопкою *перевірки колірного простору* (перша зліва, внизу модуля), щоб виконати одиничне обчислення ΔE еталону калібраційної мішені щодо виходу модуля *Калібрування кольору*. Це можна використовувати наступними способами:

1. Для перевірки точності профілю, розрахованого в конкретних умовах, щодо кольорової мішені, знятої в різних умовах.
2. Щоб оцінити ефективність будь-якої корекції кольору, виконаної раніше в конвеєрі, встановивши для параметрів модуля *Калібрування кольору* значення, які фактично його відключають (*Адаптація* CAT на *Немає*, все інше встановлено за замовчуванням), і просто використовуючи середнє значення ΔE як метрику ефективності.

Застереження

Можливість використання стандартних освітлювачів CIE та інтерфейсів на основі CCT (корельованої температури) для визначення кольору освітлювача залежить від правильності значень за замовчуванням для стандартної матриці в модулі *Вхідний колірний профіль*, а також коефіцієнтів RGB в модулі *Баланс білого*.

Деякі камери, особливо камери Olympus та Sony, мають несподівані коефіцієнти балансу білого, які завжди роблять виявлену CCT (корельовану температуру) недійсною навіть для законних освітлювачів сцени денного світла. Ця помилка, швидше за все, виникає через проблеми зі стандартною матрицею вводу, яка взята з Adobe DNG Converter.

Полегшити цю проблему можна, якщо екран комп’ютера відкалібрований для освітлювача D65, використовуючи такий процес:

1. Відобразіть білу поверхню на екрані, наприклад, відкривши порожнє полотно в будь-якій вподобаній вами програмі для редагування зображень

2. Зробіть за допомогою камери розмитий (несфокусований) знімок цієї поверхні, переконавшись, що у вас немає жодного “паразитного” світла у кадрі, у вас немає обрізання та використовується діафрагма між f/5,6 і f/8,

3. Відкрийте зображення в Darktable і витягніть баланс білого, використовуючи інструмент піпетка в модулі *Баланс білого* в центральній області зображення (нецентральні області можуть зазнавати хроматичних аберацій). Це створить набір із трьох коефіцієнтів RGB.

4. Збережіть пресет для модуля *Баланс білого* з цими коефіцієнтами та автоматично застосовуйте його до будь-якого кольорового raw-зображення, створеного тією ж камерою.

8.2.34. Колірний баланс

Технічна інформація

Опис
Зміщувати кольори вибірково за діапазоном яскравості.
Призначення
коригуюче чи креативне.
На вході
лінійний простір, Lab, на основі сцен.
Обробка
нелінійна, RGB.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі сцен.

Універсальний інструмент для регулювання колірного балансу зображення.

Цей модуль може бути використаний для скасування паразитних кольорових обарвлень або для покращення візуальної атмосфери зображення за допомогою грейдингу кольорів, популярної техніки в кіноіндустрії. Для робочого процесу на основі сцен вам слід подумати про використання вдосконаленого модуля *Колірний баланс RGB* .

Огляд

Модуль *Колірний баланс* дозволяє вибірково зміщувати кольори за діапазоном яскравості (тіні, середні тони та світлі тони). Це можна зробити двома різними методами:

Підйом, гамма, підсилення
Класичний метод, який дозволяє більш відокремлено контролювати тіні та світлі тони.

Нахил, зміщення, степінь

Це новий стандарт, визначений Американським товариством кінематографістів, “Список кольорових рішень” (ASC CDL), він більше підходить для редагування на основі сцен.

Налаштування з секції *Основні параметри* впливають на все зображення. Вони недоступні в режимі *Підйом, гамма, підсилення (sRGB)*. Діапазони повзунків обмежені звичайними значеннями ([50%; 150%] для насиченості, [-50%; 50%] для контрасту), але вищі та нижчі значення можна визначити за допомогою введення з клавіатури після кліку правою кнопкою миші на відповідному повзунку.

Для кращої ефективності в режимі *Нахил, зміщення, степінь* рекомендується спочатку встановити нахил, потім зміщення і, нарешті, степінь, у такому порядку.

Параметр тіней має набагато сильніший ефект у режимі *Нахил, зміщення, степінь*, ніж у режимі *Підйом, гамма, підсилення*. При переході з першого на другий слід адаптувати насиченість у тінях, розділивши її приблизно на 10.

Примітка: Хоча цей модуль діє на кольори RGB, його розташування в конвеєрі поміщає його в кольоровий простір Lab. Відповідно модуль перетворює дані з Lab в RGB, виконує коригування кольору, а потім перетворює назад в Lab.

Пресети

У цьому модулі передбачено декілька пресетів, які допоможуть вам краще зрозуміти, як його найкраще використовувати. Пресет грейдингу “teal/orange” є дуже популярним виглядом у кіно. Він призначений для використання з двома екземплярами у поєднанні з масками . Перший екземпляр виключить тони шкіри і змістить нейтральні кольори в бірюзовий (або синьо-зелений, “teal”). Другий частково розверне дію першого і додасть більше резонансу лише тонам шкіри. Разом вони створять поділ між предметом та тлом. Параметри маскування та змішування потрібно буде налаштувати відповідно до кожного зображення.

Інші пресети забезпечують емуляцію плівок Kodak. Таким чином ви можете відтворити будь-який вигляд плівки, який вам подобається, використовуючи модуль *Колірний баланс*.

Елементи керування модулем

Режим

Підйом, гамма, підсилення (sRGB) – це застарілий режим із Darktable 2.4 та старіших версій. У цьому режимі кольорові перетворення застосовуються в колірному просторі sRGB, кодованому гаммою sRGB (середня гама 2.2).

Підйом, гамма, підсилення (ProPhoto RGB) є тим же, що і попередній режим, але працює в просторі ProPhoto RGB, кодованому лінійно. У цьому режимі параметри RGB внутрішньо коригуються в каналі яскравості XYZ (канал Y), так що вони впливають лише на колір, а яскравість регулюють лише “коефіцієнти”.

Нахил, зміщення, степінь (ProPhoto RGB) застосовує ASC CDL у просторі ProPhoto RGB, кодованому лінійно. Як і в попередньому режимі, параметри RGB внутрішньо коригуються в каналі яскравості XYZ. У цьому режимі параметр нахилу виконує функцію компенсації експозиції, зміщення виконує функцію корекції рівня чорного, а степінь – гамма-корекції. Всі параметри матимуть певний вплив на весь діапазон яскравості, але нахил здебільшого впливатиме на світлі тони, зміщення здебільшого впливатиме на тіні, а степінь здебільшого впливатиме на середні тони.

Повзунки керування кольором

Це поле зі списком впливає на інтерфейс користувача, який використовується для управління тінями, середніми тонами та світлими тонами.

Елементи керування *RGBL* дозволяють отримувати прямий доступ до параметрів RGB, які будуть надсилатися в алгоритм та внутрішньо регулюватися в яскравості XYZ, залежно від використовуваного режиму. Вони єдині, що зберігаються в історії обробки Darktable.

Елементи керування *HSL* більш інтуїтивно зрозумілі, але є лише інтерфейсом: відтінки та насиченість обчислюються динамічно від і до параметрів RGB і ніколи не зберігаються. Під час перетворення HSL в RGB світлість HSL завжди вважається 50%, тому параметри RGB завжди збалансовані, щоб уникнути змін світлості. Однак під час перетворення RGB в HSL світлість HSL не коригується.

Як наслідок, редагування в RGB, потім у HSL, потім знову в RGB не збереже оригінальних параметрів RGB, але нормалізує їх, тому їх світлість HSL становить 50%. Різниця ледве помітна в більшості випадків, особливо в режимах, які вже коригують параметри RGB внутрішньо в яскравості XYZ.

В обох режимах додаткові повзунки “Коефіцієнт” діють на всі канали RGB одночасно. Їх дія подібна до елементів керування модулем *Рівні* і впливає лише на яскравість.

Насиченість на вході

Корекція насиченості, застосована раніше балансування кольорів. Це може бути використано для приглушення кольорів перед регулюванням балансу, щоб полегшити обробку складних зображень. Коли ви повністю знебарвлюєте зображення, це створює монохромне зображення на основі яскравості, яке можна використовувати як маску яскравості для створення кольорових фільтрів із налаштуваннями *Колірного балансу*, таких як ефект спліт-тонування або сепії (при використанні в режимах змішування).

Насиченість на виході

Корекція насиченості, застосована після балансування кольорів. Це корисно, коли ви знайдете підходящий баланс відтінків, але вважатимете ефект занадто сильним, тому ви можете відразу відрегулювати глобальну насиченість, замість того, щоб редагувати насиченість кожного каналу окремо, за рахунок можливого псування кольорів.

Контраст / Опорна точка контрасту

Повзунок контрасту дозволяє збільшити поділ яскравості. Значення точки опори визначає значення яскравості, на яке корекція контрасту не вплине, тому контраст “перекочується” над точкою опори. Значення яскравості вище точки опори будуть посилюватися майже лінійно. Значення яскравості нижче точки опори будуть стиснуті за допомогою степеневої функції. Ця корекція настає після насиченості виходу і застосовується до всіх RGB-каналів окремо, тому відтінки та насиченості можуть не зберігатися у випадку “драматичних” налаштувань (тіні можуть бути перенасиченими, світлі тони можуть бути ненасиченими, і слід очікувати певного зміщення кольору).

Тіні, середні тони, світлі тони

Залежно від використовуваного режиму, налаштування тіней контролюватимуть або підйом, або зміщення, налаштування середніх тонів – гамму або степінь, а налаштування світлих тонів – підсилення або нахил. Параметри передаються незмінними, коли ви змінюєте режим.

У режимі *RGBL* діапазон повзунків RGB обмежений до [-0,5; 0,5]. У режимі *HSL* діапазон повзунків насиченості обмежений до [0%; 25%]. Значення поза цими межами можна визначити за допомогою введення з клавіатури, клікнувши правою кнопкою миші на повзунку.

Примітка: Повзунки тіней, середніх тонів та світлих тонів можуть займати багато місця в модулі *Колірний баланс*. Тому загальний макет цих повзунків можна перемикати між трьома різними макетами, клікнувши на заголовок *Тіні, середні тони, світлі тони*.

Оптимізувати яскравість

Піпетка поруч із міткою вибере ціле зображення та оптимізує коефіцієнти для тіней, середніх тонів та світлих тонів, щоб середня яскравість зображення становила 50% в просторі Lab, максимальна – 100%, а мінімальна – 0% на виході цього модуля. По суті, це нормалізація гістограми, подібна до тієї, що виконується модулем *Рівні* . Оптимізатор дійсно точний лише тоді, коли використовується в режимі *нахил, зміщення, степінь*.

Якщо ви хочете отримати більше контролю, ви можете визначити три контрольні зразки, використовуючи піпетки біля кожного повзунка коефіцієнта для відбору яскравості у вибраних областях. Піпетка *тіней* відбирає мінімальну яскравість, піпетка *середніх тонів* відбирає середню яскравість, а піпетка *світлих тонів* відбирає максимальну яскравість. Найчутливішим параметром є коефіцієнт середніх тонів, оскільки вибір дещо іншої області може призвести до різких змін параметрів. Застосування піпеток коефіцієнтів окремо, не викликаючи оптимізації яскравості, дозволить вам виконувати коригування без загальної оптимізації, але кожен параметр завжди обчислюється з урахуванням двох інших. Після вибору зразків мітка змінюється на “оптимізувати яскравість із зразків”. Щоб скинути один зразок, ви можете просто повторити вибір. Зразки не зберігаються в параметрах і зберігаються лише протягом поточного сеансу.

Важливо зазначити, що регулювання яскравості націлене лише на вихід модуля *Колірний баланс* і не враховує коригування, виконані в інших модулях пізніше в конвеєрі (наприклад, *Filmic RGB* , *Тонова крива* , *Колірні зони* , *Рівні*). Використовувати модуль *Колірний баланс* для глобального відображення яскравості зображення не рекомендується, оскільки він не зберігає оригінальні кольори – такі модулі, як *Тонова крива* або *Filmic RGB* для цього краще підходять. Регулювання яскравості в *Колірному балансі* краще виконувати в поєднанні з регулюванням кольору за допомогою масок.

Нейтралізувати кольори

На зображенні, де деякі ділянки піддаються впливу прямих сонячних променів, а інші ділянки піддаються впливу відбитого світла (тіні), або де кілька штучних джерел світла присутні одночасно, тіні та світлі тони часто мають різну колірну температуру. Ці зображення особливо важко виправити, оскільки жоден загальний баланс білого не буде відповідати всім кольорам одночасно. Оптимізатор нейтралізації кольору спрямований на те, щоб допомогти вам знайти доповняльний колір для тіней, середніх тонів та світлих тонів, щоб усі кольорові обарвлення були обернуті (скасовані), а середній колір зображення був нейтральним сірим.

Як і при оптимізації яскравості, піпетка поруч із міткою “нейтралізувати кольори” викличе загальну оптимізацію для всього зображення. Це досить добре працює у пейзажній фотографії або для будь-якої фотографії з повним спектром кольорів та яскравостей.

Для нічної фотозйомки та зйомки подій це, швидше за все, зазнає невдачі і вам потрібно буде вручну ввести області вибірки за допомогою піпеток біля кожного повзунка відтінку. Для зразка світлих тонів використовуйте колір, що піддається дії направлених джерел світла, який повинен бути нейтральним білим або світло-сірим. Для зразка тіней використовуйте колір, що піддається впливу навколишнього світла, який повинен бути нейтральним чорним або темно-сірим. Для зразка середніх тонів використовуйте колір, що піддається впливу як навколишнього (відбитого), так і направленого світла.

Успіх оптимізації залежить від якості зразків. Не кожен набір зразків сходиться до хорошого рішення і вам потрібно переконатись, що вибрані вами кольорові зразки справді нейтральні у реальному житті. У багатьох випадках оптимізатор видасть правильний відтінок, але надмірну насиченість, що потребуватиме додаткової корекції. У деяких випадках не буде здійснено жодної дійсної оптимізації і вам потрібно буде скинути параметри насиченості та почати спочатку, або просто зупинитись після вибору зразків. Зверніть увагу, що при автоматичній оптимізації максимальна насиченість становить 25%, що може бути недостатньо у дуже небагатьох випадках, але у більшості випадків уникне непослідовних результатів.

Якщо вибрати кольорові зразки з піпеток відтінку, не запускаючи оптимізацію, програмне забезпечення виконає лише один раунд оптимізації, а потім зупиниться. Це дозволяє контролювати кожен діапазон яскравості окремо та уникати розбіжностей в “кутових” (патологічних) випадках. Поправки відтінку та насиченості обчислюються з урахуванням двох інших діапазонів яскравості та трьох коефіцієнтів і завжди відображатимуть доповняльний колір вибраної області. Якщо ви хочете натомість посилити колір області, ви можете додати 180° до обчисленого відтінку. Після вибору зразків мітка змінюється на “нейтралізувати кольори із зразків”. Щоб скинути один зразок, ви можете просто повторити вибір. Зразки не зберігаються в параметрах і залишаються лише протягом поточного сеансу. Параметри, знайдені автоматичною нейтралізацією, є точними лише в режимі *нахил, зміщення, степінь*, але можуть певною мірою працювати і в режимі *підйом, гамма, підсилення*.

8.2.35. Колірний баланс RGB

Технічна інформація

Опис

Інструменти градації кольорів, які використовують альфа-маски для розділення тіней, середніх тонів і світлих ділянок.

Призначення

коригуюче чи креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

нелінійна, RGB.

На виході

нелінійний простір, RGB, на основі сцен.

Просунутий модуль, який вводить інструменти грейдингу кольорів з кінематографії в фотографічний конвеєр робочого процесу на основі сцен.

Цей модуль не підходить для початківців без попереднього знання теорії кольорів, які, можливо, захочуть притримуватися параметрів *глобальна кольоровість* та *глобальний резонанс*, поки вони добре не зрозуміють виміри кольору .

Вступ

Грейдинг кольорів є важливою частиною редагування зображень. Він може допомогти усунути небажані обарвлення, а також може надати креативну колірну гаму, яка додасть атмосфери вашим зображенням. За часів плівкової фотографії більша частина колірної атмосфери отримувалась за допомогою плівкової емульсії та хімічних проявників, причому деякий час проводився під збільшувачем з кольоровими головками. Це споживало дорогі ресурси і було здебільшого зарезервовано для кіноіндустрії, де роботу виконував колорист.

У цифрову епоху, коли raw зображення виглядають плоскими і рівномірними, грейдинг кольорів відіграє ту саму роль, яку виконували емульсії плівки, знову вводячи кольорові зміщення в естетичних цілях. Він також може служити для гармонізації колірної палітри серії зображень (які, можливо, були зроблені за різних умов) для досягнення стабільного глобального вигляду. Для цього завдання векторoскоп також надзвичайно корисний.

Колористи зазвичай ділять грейдинг кольорів на два окремі етапи:

1. *Первинний грейдинг кольорів* має на меті виправити небажані обарвлення та створити нейтральну початкову точку,
2. *Вторинний грейдинг кольорів* надає зображенню остаточного вигляду та атмосфери.

Первинний грейдинг кольорів найкраще залишити для модуля *Калібрування кольору* , який працює у фізичній схемі, що краще підходить для корекції освітлювачів. *Колірний баланс RGB*, з іншого боку, здебільшого стосується вторинної оцінки кольору. Виконання по-справжньому нейтрального первинного грейдингу кольору повинно полегшити передачу вторинного грейдингу кольору між зображеннями (за допомогою стилів, пресетів або копіювання та вставлення) з подібним ефектом.

Загальні принципи

Модуль *Колірний баланс RGB* є вдосконаленням у порівнянні зі “списком кольорових рішень” Американського товариства кінематографістів (ASC CDL) і використовує альфа-маски для належного розділення ефекту між тінями та світлими тонами. Класичний CDL діє на весь діапазон яскравості й кожному з його параметрів надається більша вага на деяких частинах зображення лише як побічний ефект математики.

Цей модуль працює здебільшого (*4 діапазони*, *Кольоровість*, *Резонанс*, *Контраст*) у лінійному кольоровому просторі RGB, розробленому спеціально для грейдингу кольорів. Цей колірний простір демонструє рівномірний інтервал перцептивних відтінків, зберігаючи фізично масштабовану яскравість[1]. Перцептивна частина модуля (*Насиченість* і *Блискучість*) працює в кольоровому просторі JzAzBz[2], що забезпечує перцептивне масштабування як яскравості, так і кольоровості, що підходить для HDR-зображень. Обидва кольорові простори гарантують, що зміни насиченості та кольоровості відбуваються при незмінному відтінку, що не забезпечується більшістю інших операторів насиченості в Darktable (зокрема, в старому модулі *Колірний баланс*).

Модуль *Колірний баланс RGB* очікує лінійний вхід на основі сцен і створює вихід RGB на основі сцен, який може бути або не бути лінійним, залежно від налаштувань модуля (*Контраст* та *Показник степеня* делінеаризують вихід).

На виході *Колірний баланс RGB* перевіряє, що градуйовані кольори вміщуються всередині кольорового простору RGB конвеєра (Rec. 2020 за замовчуванням) та застосовує м’яке відсікання насиченості при постійному відтінку з метою перенацілювання кольору поза охопленням до найближчого кольору в охопленні шляхом масштабування кольоровості та яскравості. Це заважає налаштуванням кольоровості та насиченості витісняти кольори за межі допустимого діапазону та дозволяє безпечніше використовувати більш різкі регулювання.

_Зверніть увагу, що цей модуль дотримується визначень CIE щодо кольоровості та насиченості, як це пояснюється в розділі Виміри кольору .

Елементи керування модулем

Вкладка “Основні параметри”

Зміщення відтінку

Повертає всі кольори в зображенні на кут над площиною хроматичності з постійною яскравістю та кольоровістю. Цей елемент керування можна використовувати для видалення “пролитого” кольорового світла на об’єкті або для швидкої зміни кольору якогось об’єкта. Цей параметр зазвичай найкраще застосовувати локально, використовуючи маски .

Глобальний резонанс

Це впливає на вимір кольоровості кольору на всьому зображенні, переважно на кольори з низькою кольоровістю. Це дозволяє збільшити кольоровість нейтральних кольорів, не перебільшуючи і без того барвисті пікселі.

Контраст

Цей параметр застосовується до каналу яскравості при незмінному відтінку та кольоровості. Налаштування опорної точки (на вкладці *маски* в *Опорна точка контрасту сірого*) дозволяє встановити нейтральну точку кривої контрасту:

- в опорній точці крива контрасту залишає яскравість незмінною,
- нижче опорної точки крива контрасту зменшує яскравість для позитивних значень контрасту або збільшує її для негативних значень,
- вище опорної точки крива контрасту збільшує яскравість для позитивних значень контрасту або зменшує її для негативних значень.

Опорна точка за замовчуванням має значення 18,45%, що узгоджується з поточним робочим процесом на основі сцен і має відповідати більшості випадків використання (припускаючи, що загальна яскравість була виправлена відповідно до рекомендацій за допомогою модуля *Експозиція*).

Алгоритм контрасту дає природні результати, що імітують центральну частину кривої контрасту аналогової плівки. Однак це також збільшить динамічний діапазон зображення, що може призвести до скасування налаштувань *Filmic* в конвеєрі. Для глобальних регулювань контрастності зазвичай слід використовувати модуль *Еквалайзер тонів* – повзунок контрасту модуля *Колірний баланс RGB* найкраще використовувати з масками, наприклад для вибіркових виправлень переднього або заднього плану.

Лінійний грейдинг кольоровості

Лінійний грейдинг кольоровості впливає на вимір кольоровості пропорційно введеному значенню при незмінному відтінку та яскравості. Він робить це глобально, з плоским коефіцієнтом (з використанням *Глобальної кольоровості*), а також на кожній з масок *Тіней*, *Середніх тонів* та *Світлих тонів* (визначених на вкладці *Маски* в розділі *Діапазони яскравості*).

Перцепційний грейдинг насиченості

Перцепційний грейдинг насиченості впливає на виміри як яскравості, так і насиченості у перцепційному просторі, пропорційно введеному значенню, при постійному відтінку. Він робить це глобально, з плоским коефіцієнтом (з використанням *Глобальної насиченості*), а також на кожній з масок *Тіні*, *Середні тони* і *Світлі тони* (визначених на вкладці *Маски* в розділі *Діапазони яскравості*).

Перцепційний грейдинг блискучості

Перцепційний грейдинг блискучості впливає як на яскравість, так і на кольоровість у перцептивному просторі, пропорційно введеному значенню, при постійному відтінку та в напрямку, ортогональному насиченості. Його ефект близький до ефекту зміни експозиції, але масштабується перцептивно. Він робить це глобально, з плоским коефіцієнтом (з використанням *Глобальної насиченості*), а також на кожній з масок *Тіней*, *Середніх тонів* і *Світлих тонів* (визначених на вкладці *Маски* в розділі *Діапазони яскравості*). Значення блискучості поза діапазоном від -20% до 20% можуть призвести до появи артефактів, і їх краще уникати.

Вкладка “4 діапазони”

Кожне з налаштувань на вкладці “4 діапазони” складається з тих самих трьох компонентів, які визначають колір за допомогою незалежних координат:

1. *яскравість*,
2. *відтінок*,
3. *кольоровість*.

Введення кольору, як це, визначає зміщення кольору, що застосовується до зображення глобально або в межах заданого діапазону яскравості.

Кожен повзунок відтінків має піпетку , яку можна використовувати для обчислення протилежного кольору у вибраній області. Це корисно для обернення небажаних кольорових обарвлень (наприклад, почервоніння шкіри), оскільки зміщення обарвлення в напрямку протилежного кольору нейтралізує обарвлення. Ви також можете вибрати поточний колір, клікнувши на піпетці з утримуванням клавіші Ctrl.

Глобальне зміщення

Це еквівалентно *зміщенню* ASC CDL і зводиться до додавання постійного значення RGB до всіх пікселів, подібно до *корекція рівня чорного* в модулі *Експозиція*. Цей елемент керування не використовує маскування.

Підйом тіней

Це концептуально еквівалентно *підйому* від *підйом/гамма/підсилення*, хоча реалізовується інакше і зводиться до множення замаскованих пікселів на постійне значення RGB. Застосовується за допомогою маски *тіней*.

Підсилення світлих тонів

Це еквівалентно *нахилу* ASC CDL і зводиться до множення замаскованих пікселів на постійне значення RGB. Застосовується за допомогою маски *світлих тонів*.

Показник степеня

Це еквівалентно *степеню* ASC CDL і зводиться до застосування постійної експоненти RGB. Не маскується і потребує нормалізації, оскільки степенева функція має різну поведінку для значень, більших і менших за 1, і ми знаходимося в конвеєрі обробки без обмеження діапазону, де білий колір зазвичай перевищує 1. Параметр нормалізації доступний у *масках* в параметрі *Поворотна точка білого*.

Вкладка “Маски”

Ця вкладка визначає допоміжні елементи керування для попередніх вкладок. Вам слід принаймні встановити *Поворотна точка білого*, оскільки це значення використовується для нормалізації рівнів яскравості; якщо залишити його за замовчуванням, це може призвести до появи артефактів в інших модулях пізніше в процесі розробки (реконструкція переекспонованих ділянок в *Filmic RGB* є яскравим прикладом).

Діапазони яскравості

Графіки показують непрозорість (на осі *y*) трьох масок яскравості відносно яскравості пікселів (на осі *x*). Найтемніша крива представляє маску *тіней*, найяскравіша – маску *світлих тонів*, а третя крива представляє маску *середніх тонів*.

Тільки масками *тіней* та *світлих тонів* можна керувати безпосередньо – маска *середніх тонів* обчислюється опосередковано на основі інших і діє як змінна регулювання.

Ослаблення тіней
: Контролює м’якість або жорсткість переходу від повністю непрозорого (100%) до повністю прозорого (0%) для маски тіней.

Опорна точка середнього сірого маски
: Встановлює значення яскравості, коли всі три маски мають непрозорість 50%. На практиці це використовується для визначення способу поділу зображення на тіні та світлі тони.

Ослаблення світлих тонів
: Контролює м’якість або жорсткість переходу від повністю непрозорого (100%) до повністю прозорого (0%) для маски світлих тонів.

Для кожного з цих налаштувань кнопка маски, розташована праворуч від повзунка, відображає відповідну маску (тіні, середні тони, світлі тони), накладену як шахівниця. Ще видима область зображення (не прихована маскою) – це область, на яку впливатимуть повзунки тіней, середніх тонів та світлих тонів на інших вкладках.

Усі попередні перегляди масок показують вихід модуля, включаючи будь-які внесені зміни кольору, тому ви можете також активувати їх під час редагування, щоб бачити лише частину зображення, на яку ви впливаєте.

Маски яскравості обчислюються на вході модуля, це означає, що вони нечутливі до будь-яких змін яскравості, зроблених всередині модуля.

Пороги

Поворотна точка білого
: Встановлює яскравість точки білого в EV. Це використовується для нормалізації налаштування *показник степеня* на вкладці *4 діапазони* , а також для нормалізації рівнів яскравості. Реалізації степеневих функцій в обробці на основі відображення припускають, що білий колір становить 100%, що позбавляє потреби в нормалізації. Але для цілей обробки на основі сцен це потрібно враховувати.

  Піпетка праворуч від повзунка автоматично встановлює поворотну точку білого на максимальну яскравість із вибраної області, яка в більшості випадків повинна бути достатньою.

Опорна точка контрасту сірого

Встановлює точку опори для параметра *Контраст* на вкладці *Основні параметри* . Це відповідає значенню яскравості, яке залишиться незмінним при регулюванні контрасту. Цей параметр зазвичай відповідає лінійному значенню середньо-сірого. Якщо ви дотримувались рекомендацій щодо робочих процесів на основі сцен і встановлювали загальну яскравість на початку конвеєру, використовуючи модуль *Експозиція*, правильне значення, як правило, має бути близько 18-20%.

Піпетка праворуч від повзунка автоматично встановлює опорну точку контрасту сірого на середню освітленість із вибраної області. Це спирається на припущення, що середня яскравість, як правило, близька до середньо-сірої, що не відповідає дійсності, якщо у вас є дзеркальні відблиски або первинні джерела світла у кадрі, або для зображень у низькому чи високому ключі.

Формула насиченості

Зауважте, що цей параметр насправді не підходить для вкладки *маски* (оскільки він технічно не пов’язаний з масками), але він розміщений тут, оскільки не призначений для регулярного використання та в дусі економії екранного простору. Передбачено два варіанти:

JzAzBz (2021)

Цей режим є оригінальним алгоритмом насиченості. Він використовує однорідний колірний простір JzAzBz для обчислення насиченості. Цей колірний простір не призначений для колірних змін, і його світлість не враховує ефект Гельмгольца — Кольрауша , який стверджує, що барвисті (насиченіші) кольори будуть виглядати яскравіше, ніж нейтральні або майже нейтральні кольори (сірі та пастельні), що мають таку ж яскравість. Він також страждає від неплавної поведінки біля чорного, коли кольори занадто затемнюються.

darktable UCS (2022)

darktable UCS (Uniform Color Space, рівномірний колірний простір) було розроблено з нуля , використовуючи набори даних психоперцептивних вимірювань, з єдиною метою маніпуляції кольором (зміни насиченості), що виконується цим модулем. Цей колірний простір дійсно враховує ефект Гельмгольца — Кольрауша і має вбудовану формулу відображення охоплення, яка є більш точною та ефективною, ніж може бути досягнуто в JzAzBz. Він демонструє більш плавну поведінку, що робить зміни насиченості більш рівномірними по всьому діапазону яскравості.

Параметри попереднього перегляду маски

Ці налаштування застосовуються до попереднього перегляду маски, що відображається натисканням кнопок маски в розділі *діапазони яскравості*. Ці налаштування зберігаються глобально, тому застосовуватимуться до всіх наступних зображень, якщо їх не змінити.

Колір шахівниці 1 і 2

Встановити два кольори для шахівниці маски. Ви можете встановити для них протилежні кольори поточного зображення, щоб полегшити розбірливість.

Розмір шахівниці

Встановити ширину комірок шахівниці в пікселях (регулюється відповідно до налаштувань DPI дисплея).

Поширені запитання

Насиченість чи кольоровість?

Як описано в розділі виміри кольору , насиченість та кольоровість блукають по площині (світлість, кольоровість) у різних напрямках. Крім того, кольоровість *Колірного балансу RGB* використовує лінійний простір на основі сцен, тоді як насиченість використовує перцептивний простір, який масштабує колір для рівних інтервалів.

На практиці слід використовувати налаштування кольоровості, якщо ви хочете зберегти лінійність випромінювання світла та/або зберегти яскравість незмінною. Однак ці зміни можуть вплинути на деякі відтінки сильніше, ніж на інші, через те, що кольоровий простір не повністю перцептивно масштабований.

Насиченість ближче до ефекту змішування білої фарби з певним базовим кольором. Зменшення насиченості червоного погіршить його до рожевого, в той час як зменшення його кольоровості погіршить до відтінку сірого при тій же яскравості. Насиченість – це, можливо, більш інтуїтивний спосіб взаємодії з кольором завдяки її зв'язку з живописом.

Вибір того чи іншого – це здебільшого вирішення питання, куди на графіку (світлість, кольоровість) ви хочете посунути свої кольори і з чого вони починаються. Щоб досягти пастельних кольорів, вибирайте насиченість. Щоб досягти "лазерних" кольорів (майже монохромних), ризикуючи виглядати синтетично, вибирайте кольоровість.

Який зв'язок з підйомом/гаммою/підсиленням?

Алгоритм *підйом/гамма/підсилення* покладається на кольоровий простір на основі відображення, оскільки він передбачає обмежений та симетричний динамічний діапазон, з точкою білого на 100% та сірого на 50%. Як такий, він просто непридатний для використання у просторі на основі сцен. Однак єдиною несумісною частиною є *підйом*. *Гамма* – це саме ASC CDL *показник степеня*, а *підсилення* – саме ASC CDL *нахил*.

Модуль *Колірний баланс RGB* просто має два нахили замість одного: *Підсилення*, застосований до світлих тонів, виділених з усього зображення маскою, та *Підйом*, застосований аналогічно, але до тіней.

Зміна контрасту

Хоча *Колірний баланс RGB* здебільшого стосується кольору (інші модулі обробляють глобальний контраст із збереженням хроматичності), яскравість – це така ж частина кольору, як і відтінок або кольоровість, і цим також потрібно займатися, оскільки сприйняття насиченості залежить від неї. Наприклад, якщо ви хочете перетворити червоний на рожевий, зменшення його насиченості перетворить його на сірий, тому вам також потрібно збільшити його яскравість.

Є кілька способів зміни контрасту в модулі *Колірний баланс RGB*, або локально (з масками), або глобально (без них):

- на вкладці *Основні параметри* використовуйте параметр *Контраст* (можливо, поряд із *Опорна точка контрасту сірого* на вкладці *Маски*). Майте на увазі, що це підніме точку білого, а отже, збільшить динамічний діапазон зображення, що може призвести до скасування налаштувань Filmic пізніше в конвеєрі.
- у *перцепційному грейдингу насиченості* , знебарвте світлі тони та додайте насиченості тіням для підвищення контрасту яскравості,
- у *перцепційному грейдингу блискучості* додайте блискучості у світлі тони та видаліть блискучість у тінях для підвищення контрасту яскравості,
- на вкладці *4 діапазони* встановіть яскравість *підйому тіней* на негативні значення, а яскравість *підсилення світлих тонів* – на позитивні значення, що також призведе до підвищення контрастності яскравості.

Різниця між цими методами полягає в тому, як ефект буде зважуватися відносно входу модуля. Вам рекомендується зробити більшість налаштувань контрастності та яскравості в модулях *Filmic* і *Еквалайзер тонів*, а потім здійснити остаточні зміни в *Колірний баланс RGB*, розглядаючи кольори.

Внутрішня обробка

Далі наведено внутрішній порядок операцій у модулі:

1. Перетворення з RGB конвеєра в простір Кірка/Filmlight Ych,
2. Застосування зміщення відтінку при постійній кольоровості та постійній яскравості,
3. Обчислення маски яскравості за допомогою Y,
4. Застосування параметрів *лінійного грейдингу кольоровості* та *резонансу* при постійному відтінку та яскравості,
5. Перетворення в RGB-простір Kirk/Filmlight,
6. Застосування налаштувань *4 діапазони* (крім *показника степеня яскравості*),
7. Перетворення в простір Kirk/Filmlight Yrg,
8. Застосування *показника степеня яскравості* та *контрасту* на Y,
9. Перетворення в простір JzAzBz,
10. Застосування налаштувань *перцепційної насиченості* та *перцепційної блискучості*,
11. M’яке обрізання кольоровості з використанням охоплення RGB конвеєра при постійному відтінку та світлості,
12. Перетворення назад до RGB конвеєра.

Застереження

Встановлення глобальної кольоровості на -100% не дасть справжнього монохромного зображення, як це прийнято з іншими алгоритмами. Причиною цього є те, що використовуваний простір RGB має точку білого D65, визначену в просторі CIE LMS 2006, тоді як Darktable використовує точку білого, визначену в просторі CIE XYZ 1931, і немає точного перетворення між цими просторами. Таким чином, результатом буде чорно-біле зображення з незначним відтінком (обарвленням). Якщо ви маєте намір отримати справжнє чорно-біле зображення за допомогою каналу яскравості, модуль *Калібрування кольору* пропонує пресет *Ч/Б: на основі яскравості*, який робить точно те ж саме, але без розбіжностей точок білого.

Цей модуль має постійно увімкнене відображення охоплення (відносно RGB конвеєра). Це означає, що якщо ваше оригінальне зображення містить деякі кольори, які значною мірою не відповідають охопленню, просто ввімкнення *Колірний баланс RGB* без певного налаштування трохи змінить його кольори. І це, мабуть, на краще.

Максимальна допустима насиченість у робочому просторі RGB конвеєра записується для кожного відтінку під час ініціалізації модуля, а згодом кешується в LUT (таблиці пошуку) для збереження продуктивності. Якщо пізніше робочий профіль буде змінено, *Колірний баланс RGB* не знатиме про це, отже не оновлюватиме кешований LUT з даними відтінок/насиченість . Щоб примусово оновити LUT, ви можете просто змінити будь-яке налаштування в модулі *Колірний баланс RGB*, а потім повернути попереднє значення. Не рекомендується змінювати робочий простір RGB на півдорозі сеансу редагування, оскільки це може призвести до несподіваних змін кольоровості та відтінку.

З міркувань продуктивності нелінійні перетворення з і до робочого простору RGB вимкнені, а це означає, що внутрішня колориметрія буде неправильною при використанні нелінійних колірних просторів. Зауважте, що немає підстав використовувати нелінійні простори як робочі RGB, оскільки вони роблять альфа-змішування більш складним без будь-якої користі.

---

1. Richard A. Kirk, Chromaticity coordinates for graphic arts based on CIE 2006 LMS with even spacing of Munsell colours, 2019. https://doi.org/10.2352/issn.2169-2629.2019.27.38 ↩
2. Safdar et al., Perceptually uniform color space for image signals including high dynamic range and wide gamut, 2017. https://doi.org/10.1364/OE.25.015131 ↩

8.2.36. Колірний контраст

Технічна інформація

Опис
Збільшити насиченість і розділення між протилежними кольорами.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Спрощений інструмент для зміни контрасту або розділення кольорів між осями зелений/маджента та синій/жовтий в кольоровому просторі Lab. Вищі значення збільшують контраст кольорів, менші - зменшують.

Елементи керування модулем

Контраст зелений-маджента
Змінює контраст зелений-маджента. Це еквівалентно підвищенню або зниженню крутості кривої a* в Lab. Менші значення знебарвлюють зелені кольори і мадженту, тоді як вищі значення збільшують їх насиченість.
Контраст синій-жовтий
Змінює контраст синій-жовтий. Це еквівалентно підвищенню або зниженню крутості кривої b* в Lab. Менші значення знебарвлюють сині і жовті кольори, тоді як вищі значення збільшують їх насиченість.

8.2.37. Колірні зони

Технічна інформація

Опис
Вибірково зміщувати відтінки, кольоровість та яскравість пікселів.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Вибірково регулює світлість, кольоровість та відтінок пікселів на основі їхньої поточної світлості, кольоровості та відтінку.

Цей модуль працює у кольоровому просторі CIE LCh, який розділяє пікселі на компоненти *світлості*, *кольоровості* та *відтінку*. Це дозволяє маніпулювати світлістю, кольоровістю та відтінком цільових груп пікселів за допомогою кривих .

Спочатку потрібно вибрати, чи потрібно регулювати (вибирати) пікселі, виходячи з їх світлості, кольоровості або відтінку. Потім ви можете використовувати три криві на відповідних вкладках для регулювання світлості, кольоровості та відтінку діапазонів пікселів, вибраних цим методом.

Примітка: *Цей модуль слід використовувати обережно, оскільки переходи між кольорами можуть бути не поступовими. Натомість використовуйте модуль Колірний баланс RGB із параметричною маскою .*

Метод вибору пікселів

Модуль *Колірні зони* пропонує три різні методи вибору пікселів, які ви хочете налаштувати. Це:

Вибрати за відтінком (за замовчуванням)

Виберіть, якими пікселями маніпулювати, виходячи з їх відтінку. Наприклад, ви можете захотіти затемнити блакитне небо або змінити червону веранду на жовту. На наступному зображенні показано повний спектр відтінків, які ви можете вибрати для обробки:



Вибрати за світлістю

Виберіть, якими пікселями маніпулювати, виходячи з їх світлості. Наприклад, ви можете захотіти зробити тіні яскравішими, або світлі тони більш жовтими. На наступному зображенні показано діапазон рівнів світлості, які ви можете вибрати, від темного до світлого:



Вибрати за кольоровістю

Виберіть, якими пікселями маніпулювати, виходячи з їх кольоровості. Наприклад, можливо, ви захочете зменшити кольоровість деяких і без того насичених пікселів або змінити їх відтінок. На наступному зображенні показано діапазон рівнів кольоровості, які ви можете вибрати, від повністю ненасиченого монохромного сірого до найбільш високо насиченого кольору:



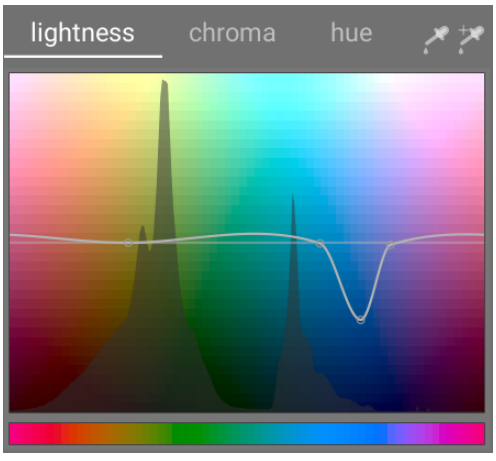
Криві маніпуляції пікселями

Після того, як ви вибрали метод виділення пікселів, вибраний діапазон рівнів освітленості, кольоровості або відтінку з’явиться вздовж горизонтальної осі трьох кривих маніпуляцій з пікселями, які можна переглянути та відрегулювати, вибравши відповідну вкладку (світлість, кольоровість, відтінок).

Наприклад, якщо ви вибрали критерій виділення *Відтінок* (за замовчуванням), горизонтальна вісь (під кривими маніпуляції) показала б діапазон відтінків, з якими можна працювати, і три криві маніпуляції мали б виглядати наступним чином:

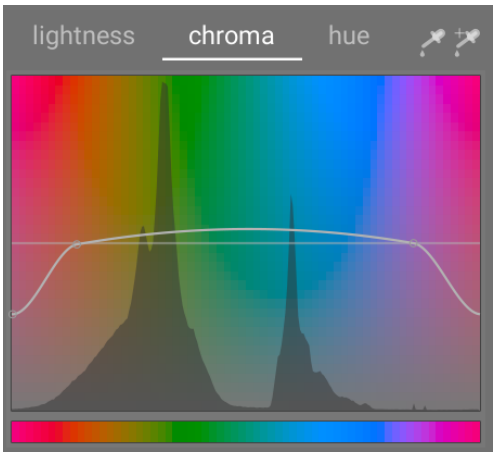
Світлість

Регулюючи криву світлості вгору або вниз у заданому місці (відтінок), ви можете освітлити або затемнити пікселі, що відповідають відтінкам, де крива була відповідно піднята або опущена. Наведений нижче приклад зменшує світлість синіх частин зображення:



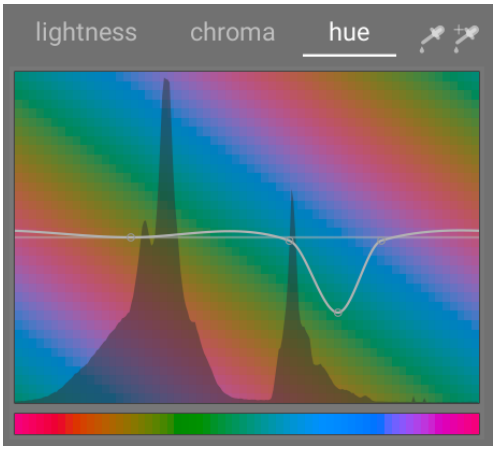
Кольоровість

Регулюючи криву кольоровості вгору або вниз у заданому місці (відтінок), ви можете зменшити насиченість (зробити менш кольоровими) або збільшити насиченість (зробити більш кольоровими) пікселів, що відповідають відтінкам, де крива була відповідно піднята або опущена. Наведений нижче приклад зменшує кольоровість червоних частин зображення:



Відтінок

Регулюючи криву відтінку вгору або вниз у заданому місці (відтінок), ви можете зміщувати відтінок пікселів, що відповідають відтінкам, де крива була піднята або опущена, що дозволяє замінити один колір іншим. Наведений нижче приклад змінює сині частини зображення на зелені:



Криві працюють аналогічно і в режимах вибору на основі світлості та кольоровості. Дивіться розділ Криві , щоб побачити, як сплайнові криві працюють загалом.

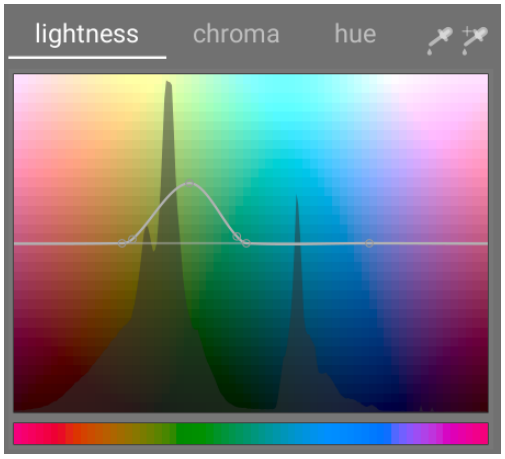
Зверніть увагу, що ці приклади дещо надумані, щоб проілюструвати використання модуля. При практичному використанні їх, швидше за все, потрібно буде поєднувати з намальованими та/або параметричними масками для подальшої ізоляції їх ефекту.

Вибір діапазону

При регулюванні кривих маніпуляцій з пікселями іноді буває важко точно визначити, куди на горизонтальній осі “впадуть” пікселі. Праворуч від елементів керування на вкладці розташовано пару піпеток , які можуть допомогти в цьому.

Якщо натиснути ліву піпетку та вибрати піксель на зображенні, ви побачите темну вертикальну лінію, що показує, де цей піксель падає на горизонтальну вісь. Якщо натиснути ту ж піпетку з утриманням Ctrl або правою кнопкою миші, ви можете вибрати прямокутну область із зображення – діапазон значень, представлений у вибраному прямокутнику, буде затінений вертикально, з аналогічною темною лінією, що показує медіанне значення.

Якщо натиснути праву піпетку, ви можете подібним чином вибрати прямокутну область на зображенні й інформація відобразиться, як описано вище (затінена область з темною вертикальною лінією). Однак у цьому випадку піпетка також автоматично додасть деякі контрольні точки до кривої для вас, представляючи виділений діапазон (див. нижче). Просто перетягніть центральний вузол, щоб підняти або опустити криву в межах вибраного діапазону. Або ж, вибирайте діапазон з утриманням Ctrl, щоб автоматично створити позитивну криву (підняти вибраний діапазон) або з утриманням Shift, щоб створити негативну криву (опустити діапазон).



Елементи керування модулем

У модулі *Колірні зони* доступні такі елементи керування:

Вкладки світлості, кольоровості та відтінку

Кожна вкладка відображає криву маніпуляції з пікселями, щоб дозволити вам змінити “світлість”, “кольоровість” або “відтінок” на основі методу вибору пікселів.

Редагувати за областями

Виберіть спосіб взаємодії з кривою. Цей параметр вимкнено за замовчуванням, що дозволяє вільно розміщувати контрольні точки кривої. Поставте прапорець, щоб повернутися до застарілого режиму “редагувати за областями”, який функціонує подібно до елементів керування сплайн-кривою, які використовуються в модулях, що працюють з вейвлетами .

 **mask display**

Enable the *mask display* to highlight pixels that have been affected by *color zones* adjustments in yellow.

Критерій виділення

Визначає горизонтальну вісь (діапазон значень, над якими слід працювати). Ви можете вибрати між “світлістю”, “кольоровістю” та “відтінком” (за замовчуванням). Зміна цього параметра скидає всі криві маніпуляції пікселями до стану за замовчуванням (горизонтальні прямі лінії). Якщо ви хочете працювати на декількох діапазонах, вам потрібно створити додаткові екземпляри модуля.

Режим обробки

Вибрати між “плавним” (за замовчуванням) або “сильним” режимом обробки. Режим за замовчуванням рідше спричиняє артефакти.

Інтенсивність

Використовуйте цей параметр, щоб налаштувати силу загального ефекту.

Метод інтерполяції
Визначає спосіб інтерполяції кривої з визначених користувачем контрольних точок. Детальніше див. у розділі Криві .

8.2.38. Композитинг

Технічна інформація

Опис
Поєднання зображення з елементами іншого обробленого зображення (перемістіть модуль після вихідного колірного профілю, якщо є бандинг).
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Створює композитне зображення, наклавши вже оброблене зображення поверх поточного зображення.

Перетягніть оброблене зображення зі стрічки знімків у поле “Опустіть зображення зі стрічки знімків сюди”, щоб накласти його на вибране зображення, а потім змініть різні атрибути розміщення та налаштування накладеного зображення.

Зверніть увагу на наступні моменти:

- Цей модуль не включає весь конвеєр накладеного зображення – лише його частину до модуля композитингу. Якщо ви хочете включити будь-які модулі після цієї точки, вам слід спочатку перемістити модуль композитингу в накладеному зображенні та завершити редагування, перш ніж перетягнути його на цільове зображення.
- Оскільки Darktable тепер оброблятиме два зображення, це може значно знизити продуктивність, тому намагайтеся уникати занадто великої кількості великих редагувань обох зображень.
- Накладене зображення імпортується лише з вісьмома бітами на піксель, а не з повними значеннями чисел з рухомою комою, які зазвичай використовуються у внутрішньому конвеєрі Darktable. Це означає, що будь-які суттєві зміни, внесені після модуля композитингу, можуть призвести до появи бандингу. У таких випадках рекомендується виконати якомога більше обробки перед модулем композитингу у піксельному конвеєрі. Переміщуйте модуль композитингу за потреби, щоб досягти цього.

Елементи керування модулем

Опустіть зображення зі стрічки знімків сюди
Зображення, яке потрібно накласти на поточне редаговане зображення (перетягнуте зі стрічки знімків).
Непрозорість
Відсоток непрозорості, застосований до накладеного зображення.
Обертання
Величина повороту накладеного зображення. Обертання здійснюється навколо точки вирівнювання.
Масштаб
Величина зменшення накладеного зображення.
100% масштабу
Критерії, на яких базується масштабування накладеного зображення.
Вирівнювання
Область, по якій потрібно вирівняти накладене зображення.
Зміщення X
Величина горизонтального зміщення накладеного зображення.

Зміщення Y

Величина вертикального зміщення накладеного зображення.

8.2.39. Контраст і Текстура

Технічна інформація

Опис

Покращення локального контрасту шляхом підсилення деталей, зберігаючи при цьому краї.

Призначення

креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

лінійна, RGB.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Контраст і Текстура – це аналог модуля *Локальний контраст* , але з обробкою на основі сцен. Його можна використовувати як для додання виразності, наприклад, хмарам або листю, так і для згладжування перевантажених деталями ділянок (наприклад, пом’якшення шкіри або заспокоєння захараченого тла). Його також можна використовувати для керування світлими й темними тонами як еквівалент інструмента *Тіні та світлі тони* , що працює в просторі на основі сцен, а не дисплея.

Модуль використовує той самий *незалежний від експозиції керований фільтр (EIGF)*, що й модуль *Еквалайзер тонів* для своєї керованої маски. Масштаб деталей, на які впливає обробка, можна налаштувати за допомогою елементів керування модуля, причому можна окремо налаштовувати вплив на три різні рівні масштабу. Фільтр, що лежить в основі, не залежить від експозиції, тому сила ефекту залишається однаковою як у тінях, так і в світлих тонах.

Елемент керування зміщенням шуму дозволяє приборкати посилення шуму в тінях, який в іншому випадку був би посилений разом зі справжніми деталями, оскільки обидва виглядають як локальний контраст для алгоритму.

Щоб створити більш витончений ефект, можна використовувати разом кілька екземплярів *Контрасту і Текстури*, кожен з яких спрямований на різні масштаби деталей та, можливо, застосовується до різних частин зображення за допомогою масок.

Для кількох елементів керування доступна кнопка відображення маски  ; одночасно може відображатися лише одна маска, тому натискання цієї кнопки вимикає будь-яку іншу маску, що відображається в цей момент.

Примітка: Цей модуль є першим кроком до більш повнофункціонального інструменту локального контрасту (з обробкою на основі сцен), включаючи кілька масштабів в одному екземплярі модуля та керування тінями/світлами. Відгуки вітаються на форумі pixls.us .

Елементи керування модулем

Базовий рівень деталізації

Налаштуйте базовий рівень деталізації, який визначає масштаб, на який спрямовані елементи керування світлими тонами та тінями, а також грубими, середніми й дрібними деталями.

— Вищі значення: впливають на локальний контраст дрібніших деталей.

— Нижчі значення: впливають на локальний контраст грубших деталей.

Натисніть кнопку відображення маски, щоб переглянути результат застосування фільтра низьких частот, який використовується для тіней (синій колір) і світлих тонів (жовтий колір) .

Масштаби деталізації, на які впливають три повзунки локального контрасту, можна попередньо переглянути за допомогою відповідних кнопок масок (див. нижче). Використовуйте їх у поєднанні з налаштуванням *базового рівня деталізації*, щоб точно визначити рівень деталей, на який ви хочете вплинути.

Світлі тони

Налаштування світлих тонів на базовому рівні деталізації.

Тіні
Налаштування тіней на базовому рівні деталізації.

Примітка: під час коригування *світлих тонів* і *тіней* нижчий *базовий рівень деталізації* зазвичай підсилює локальний контраст у відповідних зонах, тоді як вищий рівень призводить до менш вираженого локального контрасту в цих зонах.

Локальний контраст

Грубі деталі
Налаштування грубих, низькочастотних локальних контрастів. Натисніть кнопку відображення маски, щоб попередньо переглянути розмір грубих деталей.

Середні деталі
Налаштування локальних контрастів середньої частоти. Натисніть кнопку відображення маски, щоб попередньо переглянути розмір деталей середнього масштабу.

Дрібні деталі
Налаштування дрібних, високочастотних локальних контрастів. Натисніть кнопку відображення маски, щоб попередньо переглянути розмір дрібних деталей. Можна використовувати для підвищення різкості.

Налаштування фільтра

Керування ореолом
Налаштування керування ореолом фільтра.

- Вищі значення: пригнічують ореоли ціною втрати деталей навколо країв. Допомагають зробити ефект локального контрасту м’якшим.
- Нижчі значення: допускають більше ореолів задля підвищення локального контрасту та збереження деталей.

Зміщення шуму
Допомагає зменшити посилення шуму в тінях, додаючи зміщення до оцінки яскравості перед фільтрацією. Вище значення пригнічує більше шуму в тінях, але також може зменшити справжню дрібну деталізацію в цих областях.

8.2.40. Корекція вхідного профілю

Технічна інформація

Опис
Корекція вхідного профілю призначена для застосування на нелінійному RGB.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Додає корекційну криву до даних зображення. Це потрібно, якщо ви вибрали певні вхідні профілі в модулі *Вхідний колірний профіль* .

Якщо ви вирішили використовувати профіль ICC від виробника камери в модулі *Вхідний колірний профіль* , часто потрібно попередньо застосовувати корекційну криву до даних зображення, щоб запобігти занадто темному вигляду кінцевого виходу. Ця додаткова обробка не потрібна, якщо ви використовуєте стандартні або покращені кольорові матриці Darktable.

Корекційна крива визначається лінійною частиною, що простягається від тіней до деякої верхньої межі, і гамма-кривою, що охоплює середні тони та світлі тони. Для отримання додаткової інформації див. сусідній проект Darktable, UFRaw .

Лінійна частина
Верхня межа для області, яка вважається тінями і де гамма-корекція не проводиться. Зазвичай для профілю потрібні значення від 0.0 до 0.1.

Гамма
Значення гамми, необхідне для компенсації вхідного профілю. Часто необхідне значення становить 0.45 (зворотне значення до гамми 2.2, яка використовується профілями деяких виробників).

8.2.41. Корекція кольору

Технічна інформація

Опис
Вибіркове коригування балансу білого для тіней та світлих ділянок.

Призначення
коригуюче чи креативне.

На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, Lab.

На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Змінює глобальну насиченість зображення, щоб надати зображенню відтінку, або в якості альтернативного способу спліт-тонування зображення.

Примітка: *Використовуйте модуль Колірний баланс RGB для модифікацій кольору.*

Елементи керування модулем

Кольорова дошка
Для спліт-тонування перемістіть білу крапку до потрібного відтінку світлих тонів, а потім виберіть відтінок для тіней темною цяткою. Для простого глобального відтінку встановіть обидві цятки в один колір.

Насиченість
Коригує глобальну насиченість.

8.2.42. Корекція оптики

Технічна інформація

Опис
Виправити оптичні недоліки лінз.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
геометрична і відновлювальна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Автоматично коригує (або імітує) дисторсію оптики, поперечні хроматичні аберації (ХА) та віньєтування.

Ви можете використовувати дані корекції оптики, вбудовані у ваш файл raw (якщо наявні та підтримуються), або дані корекції, надані зовнішньою бібліотекою Lensfun .

Також надаються додаткові елементи керування для ручної корекції віньєтування, якщо профілі для вашого об’єктива недостатні або відсутні.

Зауважте, що якщо корекцію поперечних ХА увімкнено в цьому модулі, використання *Raw хроматичні аберації* може спричинити артефакти через надмірну корекцію.

Дані корекції Lensfun

Якщо бібліотека Lensfun у вашій системі не має профілю корекції для автоматично ідентифікованої комбінації камера/об’єктив, елементи керування для трьох фотометричних параметрів (нижче) замінюються попереджувальним повідомленням. Ви можете спробувати знайти потрібний профіль самостійно, шукаючи його в меню.

Якщо ваш об’єктив присутній у списку, але його не було ідентифіковано правильно, можуть знадобитися певні налаштування для програми exiv2 (див. це обговорення щодо подробиць). Зверніть увагу, що, можливо, вам доведеться повторно імпортувати зображення після внесення таких налаштувань, оскільки назва об’єктива отримується як частина процесу імпорту.

За замовчуванням лише об’єктиви, які безпосередньо сумісні з байонетом вашої камери, є у списку та автоматично ідентифікуються. Якщо ви використовуєте об’єктиви для іншого байонета з адаптером (наприклад, об’єктив Canon EF, адаптований до корпусу Nikon Z), вам потрібно запустити `lensfun-add-adapter` , щоб додати ці об’єктиви.

Якщо ви не можете знайти свій об’єктив, перевірте, чи він є у списку підтримуваних на даний момент об’єктивів , і спробуйте запустити інструмент `lensfun-update-data` . Якщо для вашого об’єктива досі немає відповідного профілю, послугу калібрування об’єктивів пропонує Торстен Бронгер, один із користувачів Darktable. Крім того, ви можете відвідати проект Lensfun , щоб дізнатися, як створити власний набір параметрів корекції. Не забудьте поділитися своїм профілем з командою Lensfun!

Елементи керування модулем

Метод корекції
Виберіть метод виправлення спотворень. Залежно від вибраного параметра будуть доступні додаткові елементи керування:
- “База даних Lensfun”: використовувати виправлення, надані проєктом Lensfun.
- “Вбудовані метадані”: використовувати виправлення, вбудовані в метадані файлу raw. Це метод доступний, лише якщо знайдено підтримувані метадані.
- “Лише ручна корекція віньєтування”: автоматичне виправлення не виконується, але забезпечується виправлення віньєтування вручну.

Корекції
Виберіть, які виправлення (дисторсія, поперечні ХА, віньєтування) застосувати. Змініть це зі значення за замовчуванням “Всі” на щось інше, якщо ваша камера вже виконала деякі внутрішні виправлення (наприклад, віньєтування) або якщо ви плануєте провести деякі виправлення за допомогою окремої програми.

Скориговано
Іноді для даної комбінації камера/об’єктив лише деякі з можливих виправлень підтримуються. Це вікно повідомлення з’являється внизу модуля, щоб вказати, які виправлення фактично було застосовано до зображення.

Показати напрямні
Поставте прапорець у нижній частині модуля, щоб відображати накладені напрямні щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у розділі Напрямні та накладки .

Елементи керування Lensfun

Наведені нижче елементи керування надаються лише для методу корекції “Lensfun”:

Камера

Виробник і модель камери відповідно до даних Exif зображення. Ви можете змінити це вручну та вибрати камеру з ієрархічного меню. Будуть показані лише об’єктиви з корекційними профілями, що відповідають вибраній камері.

Об’єктив

Виробник і модель об’єктива відповідно до даних Exif зображення. Ви можете змінити це вручну та вибрати об’єктив із ієрархічного меню. Це в основному потрібно для чисто механічних (неавтофокусних) об’єктивів, але також може знадобитися для об’єктивів сторонніх виробників.

Фотометричні параметри (фокусна відстань, діафрагма, дистанція фокусування)

Корекції об’єктива залежать від певних фотометричних параметрів, які зчитуються з даних Exif зображення: фокусна відстань (для дисторсії, поперечних ХА, віньєтування), діафрагма (для поперечних ХА, віньєтування) та дистанція фокусування (для віньєтування). Багато камер не записують дистанцію фокусування у свої дані Exif, і в цьому випадку вам потрібно буде встановити це вручну.

Ви можете вручну замінити всі автоматично вибрані параметри. Або візьміть одне із заздалегідь визначених значень із розкривного меню, або, якщо розкривне меню все ще відкрите, просто введіть власне значення.

Цільова геометрія

На додаток до виправлення недоліків об’єктива, цей модуль може змінити тип проекції вашого зображення. Встановіть для цього поля бажаний тип проекції (наприклад, “Прямолінійна”, “Риб’яче око (fisheye)”, “Панорамна”, “Еквідистантна”, “Ортографічна”, “Стереографічна”, “Еквітілесний кут”, “Thoby fisheye”). Щоб виправити співвідношення сторін анаморфного об’єктива, використовуйте модуль *Обертання та перспектива* .

Масштаб

Відрегулюйте коефіцієнт масштабування зображення, щоб уникнути чорних кутів. Натисніть кнопку автоматичного масштабування (праворуч від повзунка), щоб Darktable автоматично знайшов найкращий варіант.

Режим

За замовчуванням цей модуль *виправляє* недоліки об’єктива. Переключіть це поле на “Деформувати”, щоб натомість *імітувати* недоліки/дисторсії певного об’єктива (інвертований ефект).

Ручне регулювання поперечних ХА

Встановіть цей прапорець, щоб замінити параметри автоматичної корекції для поперечних ХА. Нижче буде показано параметри корекції для червоного та синього компонентів ХА . Зніміть прапорець, щоб повернутися до автоматичних корекцій.

Поперечні ХА - червона; Поперечні ХА - синя

Замінити параметри корекції для ХА. Ви також можете використовувати ці повзунки для ручного встановлення параметрів, якщо профіль об’єктива не містить корекції поперечних ХА. Зверніть увагу на кольорові шви на елементах з високою контрастністю контурів і відрегулюйте ці параметри, щоб мінімізувати ці шви.

Примітка: Коригування поперечних ХА не застосовуватимуться до зображень, які були визначені як монохромні (див. Обробка монохромних зображень для отримання додаткової інформації).

Примітка: Модуль корекції оптики заповнює відсутні дані на краях, повторюючи пікселі країв. Для сильних виправлень ця заливка може бути видимою (особливо на шумних зображеннях). При необхідності обріжте зображення.

Елементи керування при корекції вбудованими метаданими

Наведені нижче елементи керування надаються лише для методу корекції “вбудовані метадані”.

Використовувати найновіший алгоритм

Цей елемент керування з’являється для зображень, які використовують старішу версію алгоритму корекції на основі “вбудованих метаданих”. Поставте прапорець, щоб незворотно перейти до новішого алгоритму.

Наступні елементи керування можна відкрити, натиснувши кнопку “Тонке регулювання”.

Дисторсія

Тонке регулювання корекції дисторсії (геометричних викривлень) і хроматичної аберації.

Віньєтування

Тонке регулювання корекції віньєтування

Поперечні ХА - червона

Тонке регулювання корекції червоної хроматичної аберації

Поперечні ХА - синя
Тонке регулювання корекції синьої хроматичної аберації
Масштаб зображення
Перевизначення масштабу зображення.

Ручна корекція віньєтування

Повна корекція віньєтування недоступна або недостатня для багатьох об’єктивів, незалежно від того, використовуються вбудовані метадані чи база даних Lensfun. Натисніть кнопку “Ручна корекція віньєтування”, щоб виконати додаткові коригування за допомогою наведених нижче елементів керування.

Інтенсивність
Загальна інтенсивність ефекту.
Радіус
Радіус центральної частини зображення, яка не змінюється корекцією.
Крутизна
Крутизна ефекту корекції за межами радіуса.

Ефект корекції можна візуалізувати, натиснувши кнопку маски поруч із повзунком інтенсивності.

Ручна корекція дисторсії

Ручна корекція дисторсії не підтримується вбудовано.

Для виконання ручного коригування можна скористатися таким обхідним шляхом:

- Змініть *Метод корекції* на *База даних Lensfun*, а потім виберіть “універсальні” профілі, “універсальний” прямолінійний об’єктив (наприклад, *“Generic, Crop-factor 1.0 (Full Frame)”*) і встановіть для параметра “Цільова геометрія” значення “Ортографічна”.
- Використовуйте параметр *Режим* для встановлення напрямку застосовуваного ефекту (_Коригувати для *бочкоподібного*; *Деформувати для* для подушкоподібного), а також регулятор *мм* для налаштування величини коригування.
- Скористайтеся повзунком *Масштаб*, щоб підігнати зображення, і за потреби, виконайте точне налаштування за допомогою параметра *Цільова геометрія*.
- Якщо вам вдалося підібрати вдалі налаштування для вашого об’єктива (або відповідного діапазону зумування для об’єктива зі змінною фокусною відстанню), ви можете зберегти їх як пресет і налаштувати автоматичне застосування за наявності відповідних метаданих EXIF.

8.2.43. Крива RGB

Технічна інформація

Опис
Змінювати тони зображення, використовуючи криві в кольоровому просторі RGB.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Класичний інструмент цифрової фотографії для зміни тонів зображення за допомогою кривих.

Цей модуль дуже схожий на модуль *Тонова крива* , але працює в кольоровому просторі RGB.

Активуйте піпетку ліворуч, щоб відобразити вибрані значення на графіку (Ctrl+клік або клік правою кнопкою, щоб використовувати піпетку в режимі області). Числові (Lab) значення входу та виходу (див. нижче) у вибраній точці або області відображаються у верхньому лівому куті віджета.

Друга піпетка праворуч може бути використана для автоматичного створення нових вузлів на основі області вибірки. Ctrl+клік +перетягування – змінити створені вузли, щоб мати позитивну криву для вибраної області; Shift+клік+перетягування – створити негативну криву.

Елементи керування модулем

Зверніться до розділу криві , щоб отримати докладнішу інформацію про те, як модифікувати криві, включаючи елементи керування ***метод інтерполяції*** *та* ***збереження кольорів****.*

Режим
RGB - це лінійний колірний простір, призначений для захоплення та відображення зображень в адитивному синтезі. Він пов’язаний із засобами знімання та відображення та не ізолює інформацію про колір та яскравість так само, як це роблять колірні простори Lab і XYZ. Цей модуль працює в ProPhoto RGB. Відомо, що додавання контрасту в просторі RGB зменшує насиченість у світлих тонах та посилює насиченість у тінях, але було доведено, що це найбільш надійний спосіб редагування контрасту, до того ж він є стандартним методом у більшості програмного забезпечення

Залежно від бажаного наміру ви можете застосувати криву RGB у двох різних режимах

- *RGB, пов’язані канали*: Застосувати криву L-каналу до всіх трьох каналів у колірному просторі RGB.
- *RGB, незалежні канали*: Криві R, G і B можна регулювати незалежно.

компенсація середньо-сірого
Виберіть це, щоб змінити відображення гістограми в модулі. Ця опція не змінює обробку, але може допомогти при редагуванні кривої.

8.2.44. Крива насиченості

Технічна інформація

Опис
Перерозподіл насиченості та блискучості за допомогою кривих
Призначення
коригуюче чи креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
Darktable UCS або JzAzBz (перцептивний).
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Перерозподіляє насиченість та блискучість зображення як функцію власного вхідного значення, використовуючи дві незалежні криві, які можна редагувати. На відміну від звичайного повзунка насиченості чи “резонансу” (vibrance), кожна крива дозволяє точно визначити ступінь корекції для будь-якої точки в діапазоні насиченості — наприклад, зберігаючи вже насичені кольори й водночас підсилюючи майже нейтральні (або навпаки).

Опціональний керований фільтр із урахуванням контурів дозволяє згладити значення, отримані з кривих, завдяки чому корекція змінюється поступово в зонах переходу насиченості, а не відбувається різко.

Вступ

Глобальні елементи керування насиченістю та “резонансом” (vibrance) кольорів застосовують до всього зображення єдиний коефіцієнт, іноді зважений за колірністю. Часто це надто грубий інструмент: відтінки шкіри, небо та листя зазвичай знаходяться в різних точках діапазону насиченості., тому їх одночасна зміна на однакову величину рідко забезпечує природний результат.

Крива насиченості будує криву над усім діапазоном перцептивно нормалізованої осі насиченості (від 0 до 100% межі локального колірного охоплення) і дозволяє додавати, переміщувати або видаляти контрольні вузли в будь-якому місці цієї кривої. Друга, незалежна крива виконує аналогічну функцію для блискучості — перцептивної характеристики, що поводиться як зміна експозиції з урахуванням насиченості. Обидві криві використовують значення насиченості конкретного пікселя як вхідний параметр; таким чином, корекція застосовується локально відповідно до насиченості пікселя, а не на основі просторової маски (якщо не активовано керований фільтр — див. *керований фільтр*).

Загальні принципи

Значення RGB кожного пікселя конвертується в перцептивний колірний простір і зводиться до двох величин: кута відтінку та нормалізованої насиченості в діапазоні від 0 (нейтральний колір) до 1 (межа колірного охоплення для відповідного відтінку та яскравості). Це нормалізоване значення шукається на горизонтальній осі кривих насиченості та блискучості, а отримані значення з вертикальної осі на цих кривих слугують мультиплікативними коригувальними коефіцієнтами, що застосовуються за незмінного відтінку.

В налаштуванні *Формула насиченості* доступні дві перцептивні формули:

JzAzBz

Оригінальна формула. Використовує сприйняттєво рівномірний колірний простір JzAzBz, який не повністю враховує ефект Гельмгольца — Кольрауша і може поводитися менш плавно поблизу чорного кольору.

Darktable UCS

Сприйняттєво рівномірний колірний простір Darktable , розроблений спеціально для маніпулювання насиченістю. Він враховує ефект Гельмгольца — Кольрауша та містить вбудовану, точнішу модель відображення колірного охоплення, що забезпечує плавніші результати в усьому діапазоні яскравості. Це стандартна й рекомендована формула.

Кольори, що після корекції опинилися б за межами цільового охоплення, піддаються м’якому обмеженню (soft-clipping) зі збереженням відтінку та зміщенням до найближчого рівня насиченості в межах охоплення, на відміну від жорсткого відсікання. Це дозволяє застосовувати сильнішу корекцію кривих без появи постеризації чи різкого відсікання поблизу межі охоплення. М’яке обмеження застосовується один раз після обробки кривою насиченості та ще раз після обробки кривою блискучості.

Елементи керування модулем

Модуль має дві вкладки (по одній на криву), ряд спільних елементів керування під графіком кривої та розгортальний розділ *Керований фільтр*.

Вкладка “Насиченість”

Крива насиченості

Відображає залежність вихідного множника насиченості (вісь *Y*) від нормалізованої вхідної насиченості (вісь *X*). Крива за замовчуванням — це пряма лінія на рівні 50%, що відповідає нейтральному множнику (коефіцієнту 1). Переміщення вузла вище середньої лінії збільшує насиченість в цій точці вхідного діапазону, а переміщення нижче — зменшує її.

- Клікніть на кривій, щоб додати вузол; перетягніть наявний вузол, щоб змінити його положення
- Клікніть на вузлі правою кнопкою миші, утримуючи клавішу Ctrl, щоб скинути його до нейтрального стану
- Клікніть на вузлі правою кнопкою миші, щоб видалити його, якщо є більше двох вузлів
- Двічі клікніть у будь-якому місці графіка, щоб скинути активну криву
- Наведіть курсор на вибраний вузол і прокрутіть коліщатко, щоб трохи змінити його значення; використання клавіші Ctrl під час прокручування забезпечує більший крок зміни

Тло графіка показує логарифмічно стиснуту гістограму розподілу вхідної насиченості зображення, тож ви можете побачити, які частини діапазону заповнені, перш ніж розміщувати вузли. Градієнтна смуга під графіком демонструє відповідний перцептивний градієнт (без урахування відтінку) для довідки.

Вкладка “Блискучість”

Крива блискучостіі

Працює ідентично кривій насиченості, але її вихідний множник застосовується до параметра сприйманої блискучості. Зміни блискучості відбуваються за незмінного відтінку й поєднують зсуви яскравості та кольоровості, ортогональні до чистої насиченості; це ближче до локального коригування експозиції з урахуванням насиченості.

Застосовуються ті самі принципи взаємодії з вузлами, що й для *кривої насиченості* . Перемикання між вкладками не скидає налаштування іншої кривої — обидві вони завжди активні, і їх можна комбінувати. Значення обох кривих визначаються на основі одного й того самого вхідного параметра для конкретного пікселя: це може бути або вхідний рівень насиченості пікселя, або — якщо активовано керований фільтр — його згладжене значення.

Спільні елементи керування

Піпетка

Зчитує значення нормалізованої насиченості у вибраній точці та відображає його на графіку активної кривої у вигляді вертикальної напрямної, використовуючи стандартну поведінку піпетки . Використовуйте цей інструмент, щоб визначити положення певного об’єкта (наприклад, ділянки шкіри чи неба) на вхідній осі перед налаштуванням форми кривої. Він завжди зчитує нефільтровану насиченість пікселів, незалежно від налаштувань керованого фільтра.

Показати маску насиченості

Перемикає відображення замість самого зображення монохромного попереднього перегляду нормалізованої вхідної насиченості, яка використовується для зчитування значень з обох кривих. Яскравіші ділянки відповідають вищій вхідній насиченості. Якщо керований фільтр вимкнено, відображається необроблена насиченість для кожного пікселя. Якщо його ввімкнено, відображаються точні координати, як це описано в *захист майже нейтральних* , за якими визначаються значення на кривих: необроблене значення для майже нейтральних кольорів і повністю згладжене значення для ділянок за межами захищеної зони. Функція *захисту від шуму* ніколи не змінює ці координати — ні в масці, ні в самій корекції; вона лише послаблює кінцеві коефіцієнти насиченості та блискучості після зчитування значень з кривих, тому не має окремого візуального відображення на цій масці. У будь-якому разі маска відображає вхідні дані модуля, а не корекцію, що вноситься кривими.

Формула насиченості

Вибирає модель перцептивної нормалізації, описану в розділі загальні принципи . Впливає на обидві криві й не передбачає частої зміни, тому цей параметр розміщено в спільному рядку, а не дублюється на кожній вкладці.

Керований фільтр

Опціональне згладжування значення насиченості з урахуванням контурів, що використовується для пошуку значень за обома кривими. Доступне лише за умови використання формули насиченості *Darktable UCS*; увесь цей розділ вимикається, якщо вибрано колірний простір *JzAzBz*.

Використовувати керований фільтр

Вмикає згладжування. За замовчуванням вимкнено. У вимкненому стані для пошуку значень на кривій для кожного пікселя використовується його власне необроблене нормалізоване значення насиченості. Увімкнення цієї опції забезпечує змішування цього значення з результатом роботи швидкого скалярного керованого фільтра перед використанням для пошуку значень на обох кривих; завдяки цьому значення для сусідніх пікселів зі схожою насиченістю притягуються до спільного, локально згладженого показника. Це зменшує появу ореолів та ефекту “сходинок” на межах між насиченими та нейтральними ділянками, особливо при використанні агресивних кривих і значних змінах блискучості.

Радіус фільтра

Радіус сусідства в пікселях, що використовується для локальної статистики керованого фільтра. Більші значення забезпечують сильніше згладжене значення пошуку на кривій з ширшим просторовим впливом, тоді як менші значення обмежують згладжування навколо локальних структур.

Розтушовка країв

Керує тим, наскільки сильно фільтр відстежує краї (контури) в сигналі насиченості. Менші значення зберігають чіткіші краї та узгоджують згладжене значення з базовою структурою насиченості; більші значення забезпечують м’якші переходи, менш прив’язані до країв.

Захист майже нейтральних

Центр зони (виражений у відсотках від нормалізованого діапазону насиченості), розташованої поблизу нульової насиченості, яка захищена від впливу керованого фільтра. Для пікселів, що перебувають у межах цієї зони, як значення для пошуку за кривою використовується початкова (нефільтрована) насиченість, а не згладжена; для пікселів поза цією зоною використовується повністю згладжене значення. Збільште це значення, щоб залишити більшу частину діапазону менш насичених відтінків без згладжування.

Ширина зони переходу

Ширина (у відсотках) плавного переходу, центрованого навколо налаштування *Захист майже нейтральних*, протягом якого значення для пошуку плавно переходить від початкового до повністю згладженого. Більші значення (ширша зона) забезпечують м’якший і поступовіший перехід замість різкої межі між захищеною та фільтрованою частинами діапазону.

Захист від шуму

Зменшує силу корекції насиченості та блискучості (а не саме значення пошуку на кривій) для тих пікселів, де локальний залишок керованого фільтра нагадує шум, а не справжню межу кольору; це визначається на основі оцінки достовірності для кожного пікселя, що обчислюється паралельно з роботою фільтра. Вищі значення сильніше наближають застосовувані коефіцієнти до стану відсутності змін (коефіцієнт 1) у таких ділянках. Має ефект лише тоді, коли ввімкнено *Використовувати керований фільтр*.

На відміну від параметрів *Радіус фільтра*, *Розтушовка країв*, *Захист майже нейтральних* та *Ширина зони переходу*, цей елемент керування не відображається на попередньому перегляді *маски насиченості* : ті чотири параметри змінюють координату, за якою зчитуються значення на кривих (що безпосередньо відображається на масці), тоді як *Захист від шуму* діє вже після цього зчитування — на вихідних даних кривих. Оцінюйте його вплив на саме зображення, а не на маску.

Примітка: параметри *Радіус фільтра*, *Розтушовка країв*, *Захист майже нейтральних*, *Ширина зони переходу* та *Захист від шуму* активні лише тоді, коли ввімкнено *Використовувати керований фільтр*.

Інструкція з використання

Базовий робочий процес

Під час першого увімкнення модуля обидві криві за замовчуванням мають вигляд пласкої нейтральної лінії, а зображення залишається незмінним.

1. Застосуйте піпетку до об’єкта, який ви хочете опрацювати, наприклад, шкіри чи неба, щоб побачити, де на графіку знаходиться його насиченість,

2. короткочасно увімкніть маску насиченості, щоб підтвердити, які області зображення відповідають якій частині горизонтальної осі кривої,

3. додайте вузол поблизу вибраної точки й перетягніть його вгору, щоб збільшити насиченість у цьому діапазоні, або вниз, щоб зменшити її; накладена гістограма показує, яка частина зображення зазнає змін,

4. додайте додаткові вузли, щоб захистити один кінець діапазону, наприклад, зберігаючи вже насичені кольори біля правого краю недоторканими, водночас коригуючи інші,

5. переключіться на вкладку “Блискучість”, якщо для скоригованих кольорів потрібне обрізання яскравості/колірності з постійним відтінком, щоб виглядати збалансованими, що часто корисно після сильного підвищення насиченості,

6. якщо сильні налаштування кривої призводять до появи ореолів або ступінчастих артефактів навколо насичених країв, увімкніть керований фільтр і ще раз перевірте попередній перегляд маски — він безпосередньо відображає радіус фільтра, розтушовку країв, захист відтінків, близьких до нейтральних, та ширину зони переходу; після цього окремо оцініть захист від шуму за самим зображенням, оскільки він не відображається на масці.

Вибір формули

Залиште формулу *Darktable UCS*, якщо тільки вам не потрібно відтворити поведінку попереднього редагування чи стилю, створеного з використанням *JzAzBz*. Зміна формули впливає на спосіб нормалізації вхідної насиченості, а отже — і на дію наявних вузлів кривої. Перемикання на *JzAzBz* також повністю вимикає розділ *Керований фільтр* ; його налаштування зберігаються, але не діють, доки ви не повернетеся до *Darktable UCS*.

Примітка: Після зміни формули варто ще раз перевірити криві, порівнявши їх із накладеною гістограмою.

Використання керованого фільтра

Керований фільтр доступний лише для формули *Darktable UCS*. Він не змінює дію самих кривих, а лише змінює значення насиченості за яким йде пошук на кривій для застосування до кожного пікселя. Почніть із радіуса за замовчуванням і збільшуйте його, якщо ореоли зберігаються на великих колірних переходах; збільшуйте розтушовку країв лише в тому разі, якщо переходи все ще виглядають надто різкими після цього. Оскільки згладжування застосовується перед обробкою обома кривими, воно впливає на кінцеві показники насиченості та блискучості одночасно; окремого налаштування керованого фільтра для кожної кривої не передбачено. Якщо після ввімкнення керованого фільтра ділянки, близькі до нейтральних (наприклад, небо або шкіра), починають виглядати плямистими або крапчастими, збільште значення параметра *Захист майже нейтральних* і пом’якште перехід за допомогою параметра *Ширина зони переходу*, щоб зберегти для цих ділянок початкову необроблену насиченість. Якщо агресивні налаштування кривих підсилюють видимий шум на однорідних ділянках із низькою деталізацією, збільште значення параметра *Захист від шуму*, щоб послабити корекцію в цих зонах; оцінюйте результат за скоригованим зображенням, а не за маскою насиченості, оскільки цей параметр не відображається на масці.

Поширені запитання

Чому крива посилається на нормалізоване значення, а не на необроблену кольоровість?

Необроблені значення колірності або насиченості обмежені нерівномірно для різних відтінків і рівнів світлості: одне й те саме числове значення колірності може бути ледь помітним для одного відтінку й зазнавати сильного відсікання для іншого. Нормалізація вхідних даних відносно межі локального колірного охоплення (у діапазоні від 0 до 1) для поточного відтінку та світлості забезпечує узгоджену поведінку кривої в межах усього зображення: вузол, розміщений на позначці 80%, завжди відповідає 80% шляху до найбільш насиченого кольору, який фізично може відобразити пристрій для цього відтінку та рівня світлості.

Чим це відрізняється від перцептивного грейдингу насиченості модуля “Колірний баланс RGB”?

Колірний баланс RGB застосовує єдиний перцептивний коефіцієнт насиченості та блискучості, який за бажанням можна розділити між тінями, середніми тонами та світлими ділянками за допомогою масок яскравості. *Крива насиченості* натомість дозволяє корекції безперервно змінюватися як функція власної насиченості пікселя, незалежно від його яскравості. Ці два модулі доповнюють один одного, і їх можна використовувати разом: маскування на основі яскравості — у *Колірний баланс RGB*, а формування на основі насиченості — тут.

Чи змішує керований фільтр скориговане зображення з оригінальним?

Ні. Він не змішує незмінені та скориговані пікселі на завершальному етапі. Він лише згладжує значення насиченості, що подається на вхід кривих насиченості та блискучості для кожного пікселя — ще до того, як буде розраховано будь-яку корекцію. Піксель завжди проходить повну обробку згідно з кривими; змінюється лише точка на кривій, за якою він обробляється.

Внутрішня обробка

Нижче наведено внутрішній порядок операцій у модулі для кожного активного пікселя:

1. Конвертувати з конвеєрного RGB до XYZ, а потім до вибраного перцептивного простору, JzAzBz або Darktable UCS JCH,
2. Обчислити кут відтінку та насиченість, нормалізовану до локальної межі охоплення кольорів,
3. Якщо ввімкнено керований фільтр (лише для Darktable UCS), обчислення виконуються на CPU або, за наявності, на GPU через OpenCL: застосовується керований фільтр до скалярної маски всього зображення для отримання згладженого значення, оцінюється рівень впевненості щодо шуму для кожного пікселя на основі локального залишку та енергії колірних меж, а також виконується змішування необробленого значення зі згладженим, де ваговим коефіцієнтом слугує зона, визначена параметрами *Захист майже нейтральних* та *Ширина зони переходу*; в іншому разі безпосередньо використовується значення, отримане на кроці 2,
4. Переглянути криві насиченості та блискучості при цьому (можливо, змішаному) значенні, щоб отримати два коефіцієнти корекції,
5. Якщо керований фільтр увімкнено, зменшити обидва коефіцієнти в напрямку до одиниці пропорційно до *захисту від шуму*, помноженого на достовірність шуму пікселя,
6. Застосувати коефіцієнт насиченості при сталому відтінку, виконуючи м’яке обмеження відносно межі колірного охоплення,
7. Застосувати коефіцієнт блискучості при сталому відтінку, ортогонально до насиченості,
8. Знову виконати м’яке обмеження результату щодо цільового колірного охоплення,
9. Конвертувати назад у RGB конвеєра.

Застереження

Зміна робочого простору RGB під час сеансу змінить поведінку наявних вузлів кривих, оскільки 80% межі колірного охоплення в одному профілі не відповідають тій самій абсолютній насиченості, що й в іншому. Якщо ви змінюєте робочий профіль, перевірте криві ще раз, порівнявши їх із накладеною гістограмою.

Попередній перегляд маски насиченості показує вхідні дані модуля для кривих, необроблені або згладжені за допомогою керованого фільтра, а не скоригований вихід. Це діагностичний засіб для формування кривої, а не попередній перегляд кінцевого результату.

Примітка: увімкнення керованого фільтра додає обчислювальні витрати, що зростають пропорційно радіусу фільтра. Дуже великі радіуси помітно збільшать час обробки зображень із високою роздільною здатністю.

Керований фільтр та його елементи керування *Захист майже нейтральних*, *Ширина зони переходу* та *Захист від шуму* діють лише з формулою насиченості *Darktable UCS*; у режимі *JzAzBz* вони неактивні.

8.2.45. Локальний контраст

Технічна інформація

Опис
Маніпулювати локальним та глобальним контрастом окремо.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Посилити локальний контраст зображення.

Це досягається за допомогою або *локального фільтра Лапласа* (за замовчуванням), або *ненормалізованого білатерального* фільтра. Обидва режими працюють виключно на каналі L простору Lab. *Локальний фільтр Лапласа* розроблений таким чином, щоб бути надійним проти небажаних ефектів ореолу та градієнтних розворотів на контурах.

Елементи керування модулем

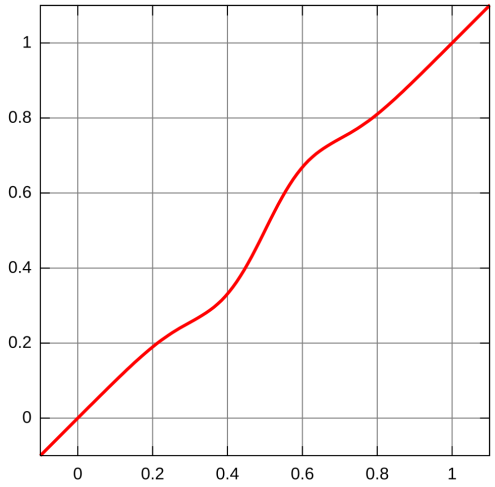
Режим
Вибір між *локальним фільтром Лапласа* та *білатеральною сіткою*. Наступні розділи визначають засоби керування, доступні для кожного з цих режимів.

Білатеральна сітка

Зернистість
Визначення грубості деталей, що підлягають регулюванню.
Контраст
Контролює, наскільки сильно алгоритм розрізняє рівні яскравості. Збільште цей параметр для більш контрастного вигляду.
Деталізація
Додавання або видалення деталізації. Більш високі значення збільшують локальний контраст.

Локальний фільтр Лапласа

Щоб зрозуміти параметри локального фільтра Лапласа, можна думати про це як про застосування кривої до зображення, подібної до наступного графіка:



Ця крива застосовується до зображення таким чином, що працює локально та уникає артефактів ореолу.

Режим локального фільтра Лапласа також підтримує підйом тіней та стиснення світлих тонів, подібно до модуля *Тіні та світлі тони* .

Деталізація
Додавання або видалення деталізації. Вищі значення збільшують локальний контраст. Це вставляє S-подібний елемент в центр кривої, щоб збільшити або зменшити локальний контраст.

Світлі тони
Це впливає на один кінець S-кривої контрастності, фактично збільшуючи або стискаючи контраст у світлих тонах. Низьке значення тягне світлі тони вниз.

Тіні
Подібно до параметра світлих тонів, це впливає на інший кінець кривої контрастності та збільшує або зменшує контраст у тінях. Вище значення дає більший контраст у тінях. Менше значення піднімає тіні та може фактично імітувати заповнююче світло. Зверніть увагу, що це робиться за допомогою локальних маніпуляцій із зображенням. Однак це означає, що повністю темне зображення неможливо освітлити таким чином – це впливає лише на темні предмети, що перебувають перед яскравими об’єктами.

Діапазон середніх тонів
Це керує масштабом S-подібної частини кривої контрасту. Більше значення робить S-частину ширшою і, отже, класифікує більше значень як середні тони, а менше значень як світлі тони та тіні. У налаштуваннях вищого динамічного діапазону може бути корисним зменшити це значення для досягнення більш сильного стиснення діапазону, зменшивши контраст у світлих тонах і тінях. Однак зауважте, що для дійсно сильних сценаріїв HDR це може працювати найкраще в поєднанні з *Базовою кривою* , яка попередньо стискає діапазон, можливо, з приблизно логарифмічною кривою. Функція злиття експозиції в модулі *Базова крива* може часом призводити до більш приємних результатів, але також більш схильна до ефектів ореолу.

Цей параметр може спричинити появу артефактів бандингу на зображенні, якщо його встановити на екстремальні значення. Це пояснюється способом, за допомогою якого Darktable обчислює швидке наближення локального фільтра Лапласа.

8.2.46. Масштабування пікселів

Технічна інформація

Опис
Модуль для встановлення співвідношення сторін пікселя Корисно для певних типів сенсорів і анаморфного розтискання.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Деякі камери (наприклад, Nikon D1X) мають прямокутні замість звичайних квадратних сенсорних комірок. Без корекції це призведе до спотворення зображень. Цей модуль застосовує необхідне масштабування.

Darktable виявляє зображення, які потребують корекції, використовуючи дані Exif, і автоматично активує цей модуль, де це потрібно.

Для інших зображень модуль також можна використовувати для розтягування зображення, знятого за допомогою анаморфних об’єктивів.

Елементи керування модулем

Пропорція пікселя
Співвідношення сторін пікселів. Значення більше 1 розтягують зображення по горизонталі, значення менше 1 розтягують зображення по вертикалі.

8.2.47. Монохром

Технічна інформація

Опис
Швидко перетворює зображення в чорно-біле за допомогою фільтра змінних кольорів.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Швидко перетворює зображення в чорно-біле, використовуючи фільтр змінних кольорів.

Щоб використовувати цей модуль, спочатку зменште розмір фільтра (щоб сконцентрувати його ефект) і перемістіть його по палітрі відтінків, щоб знайти найкраще значення фільтра для бажаної передачі зображення. Потім поступово розширюйте фільтр, щоб включити більше відтінків і досягти більш природних тональностей.

Хоча цей модуль простий у використанні, кращі результати зазвичай можна отримати, використовуючи пресети емуляції плівки в модулі *Калібрування кольору* .

Примітка: За певних умов, особливо при джерелах дуже насиченого синього світла в кадрі, цей модуль може створювати чорні піксельні артефакти. Щоб пом’якшити цю проблему, використовуйте параметр обрізання охоплення модуля *Вхідний колірний профіль* .

Елементи керування модулем

Розмір/позиція фільтра
Розташування фільтра за замовчуванням (в центрі) має нейтральний ефект, але перетягування його в альтернативне положення застосовує фільтр, аналогічний фотографуванню чорно-білих зображень через звичайний кольоровий фільтр.

Піпетка може бути активована для автоматичного встановлення положення та розміру фільтра на основі вибраної частини зображення. Прокрутіть коліщатко миші, щоб змінити розмір фільтра, роблячи діапазон відтінків фільтра більш чи менш вибірковим.

Світлі тони
Контролює, наскільки зберігати світлі тони

8.2.48. Негадоктор

Технічна інформація

Опис
Інвертувати сканування негативної плівки та імітувати друк на папері.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, RGB.
На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробляє відсканована негативну плівку.

Ви можете отримати негативне зображення за допомогою плівкового сканера, або сфотографувавши його на тлі білого світла (наприклад, світлового столу чи монітора комп'ютера) або позакамерного спалаху.

Підготовка

Якщо негативне зображення було отримано за допомогою цифрової камери, то для отримання точних кольорів на кінцевому зображенні потрібно врахувати наступні моменти:

- Роблячи фотографію, відрегулюйте експозицію, щоб повністю використовувати весь динамічний діапазон сенсора вашої камери – тобто "експонуйте вправо", щоб гістограма у вашій камері торкалася правої сторони, не відсікаючи дані зображення.
- Переконайтесь, що баланс білого правильно встановлений для компенсації джерела світла, що використовується для підсвічування негатива. Ви можете зробити профілюючий знімок джерела світла, перед яким немає плівки, а потім скористатися функцією "з області зображення" в модулі *Балансу білого* , щоб отримати еталонне налаштування балансу білого. Потім цей еталонний баланс білого можна зробити стилем або просто вставити в зображення, зроблені з вашої негативної плівки.
- Застосуйте стандартну або розширену матрицю камери в модулі *Вхідний колірний профіль* .

Під час сканування або фотографування вашої негативної плівки переконайтеся, що ви включили якусь неекспоновану частину плівки до знятого зображення. Це потрібно для встановлення параметра *Dmin* (див. нижче). Якщо це неможливо (наприклад, ваш тримач плівки повністю закриває неекспоновані частини плівки), ви можете зробити окреме зображення неекспонованої частини плівки, виміряти параметр *Dmin* з цього зображення, а потім вставити цей параметр у решту зображень із цієї плівки.

При обробці відсканованих/сфотографованих негативів рекомендується вимкнути будь-які модулі відображення тонів, такі як *Filmic RGB* і *Базова крива* .

Параметр *Робочий профіль* у модулі *Вхідний колірний профіль* має бути встановлений або на *лінійний Rec. 2020 RGB*, або на ICC-профіль, що представляє фактичний колірний простір вашої плівкової емульсії. Деякі приклади таких профілів ICC можна знайти в таких повідомленнях форуму:

- https://discuss.pixls.us/t/any-interest-in-a-film-negative-feature-in-rt/12569/177
- https://discuss.pixls.us/t/input-color-profile-to-use-for-negatives/20271/13

Примітка: якщо ви хочете використовувати *Еквалайзер тонів* разом з *Негадоктор*, вам потрібно буде перемістити модуль *Еквалайзер тонів* **після** *Негадоктор* у конвеєрі обробки , оскільки *Еквалайзер тонів* не призначений для роботи з негативами.

Елементи керування модулем

Настійно рекомендується встановлювати параметри, дотримуючись порядку, в якому вони представлені в графічному інтерфейсі. Почніть із встановлення *Типу фотоплівки*, а потім перегляньте кожну з вкладок (*Параметри плівки* , *Корекції* , *Параметри друку*) по порядку, працюючи зверху вниз на кожній вкладці.

Використовуючи піпетки , будьте обережні, щоб не включати пил та подряпини, які можуть спотворити дані взяті з вибірки.

Тип фотоплівки

Першим кроком є вибір “Кольорова плівка” або “Чорно-біла плівка” у меню *Тип фотоплівки*. Якщо вибрати чорно-білу, будь-які повзунки, які використовуються лише для кольорів, будуть приховані.

Параметри плівки

Ця вкладка містить ряд основних налаштувань. Якщо після їх встановлення ваше зображення все ще не зовсім таке, як би вам хотілося, ви можете зробити подальші коригування на вкладці *Корекції* . Це технічні налаштування, які слугують подібним цілям до вкладки *Вхід* у модулі *Filmic RGB* , оскільки вони регулюють точки чорного і білого і, отже, визначають динамічний діапазон негатива.

Колір основи фотоплівки

Виберіть зразок основи плівки зі сканування. Це область безпосередньо за межами зображення (неекспонована частина фільму). При роботі з чорно-білими негативами ви можете залишити цей повзунок за замовчуванням (білий). Якщо ви працюєте над кольоровою плівкою, натисніть на піпетку справа від кольорової панелі, що створить обмежувальну рамку, яка охоплює близько 98% вашого зображення. Потім клікніть і перетягуйте рамку в області негатива, яка містить лише неекспоновану частину плівки. Це автоматично розрахує значення для повзунків *D min*. На цьому етапі, швидше за все, ваше зображення все ще буде виглядати занадто темним, але ви можете це виправити пізніше.

D min

Якщо для параметра *Тип фотоплівки* встановлено значення “чорно-біла”, цей повзунок вказує мінімальне значення, що відповідає неекспонованій частині плівки. Якщо для *типу фотоплівки* встановлено значення “кольорова”, цей елемент управління складатиметься з трьох окремих повзунків, по одному для кожного з червоного, зеленого та синього каналів.

D max

Цей повзунок відображає динамічний діапазон вашої плівки та фактично встановлює точку білого плівки. Перетягуючи повзунок вліво, ви зробите негатив яскравішим. Перетягування вправо зробить негатив темнішим. Налаштовуючи цей повзунок вручну, рекомендується уважно спостерігати за своєю гістограмою, щоб переконатися, що ви не відсікаєте світлі тони. Якщо натиснути значок піпетки (справа), Негадоктор автоматично розрахує це значення, щоб забезпечити максимальну ширину гістограми без відсікання. Щоб скористатися піпеткою, клікніть і перетягніть, щоб намалювати прямокутник лише на експонованій частині негативу. Не включайте неекспоновану частину, оскільки це призведе до перекосу результату.

Зміщення експозиції сканера

Цей повзунок дозволяє встановити точку чорного. Це технічне регулювання, яке забезпечує правильне зануління значень RGB та розподіл гістограми між значеннями [0, 1] для надійності в наступних операціях. Перетягуючи його вліво, ви зробите негатив яскравішим. Перетягування вправо зробить негатив темнішим. Налаштовуючи цей повзунок вручну, рекомендується уважно спостерігати за своєю гістограмою, щоб переконатися, що ви не відсікаєте тіні. Якщо натиснути на піпетку , Негадоктор автоматично обчислить необхідне зміщення. Щоб скористатися піпеткою, виберіть регіон із найтемнішим освітленням або виділіть ціле зображення, не включаючи неекспоновані ділянки плівки. Перепровірте гістограму, щоб переконатися, що її ліва частина не зрізається.

Корекції

Ця вкладка містить повзунки, які дозволяють вносити корекції у обарвлення як у тіньовій, так і у світлій області.

Налаштування на цій вкладці не потрібні для більшості добре збережених негативів. Це в основному корисно для старих та погано збережених негативів із плівковою основою, що розкладається і вносить небажані обарвлення.

Інший випадок, коли можуть знадобитися ці корекції обарвлення, це якщо властивості балансу білого світла, використовуваного для сканування плівки, суттєво відрізняються від джерела світла, при якому оригінальна плівкова камера робила знімок. Наприклад, якщо ви підсвічуєте плівку світлодіодним (LED) світлом, але оригінальний знімок зроблений при денному світлі, можуть знадобитися додаткові корекції обарвлення.

Обарвлення тіней

Ці три повзунки дозволяють коригувати обарвлення в тінях шляхом індивідуального налаштування каналів *червоного*, *зеленого* і *синього*. Використовуйте піпетку для автоматичного встановлення повзунків, вибираючи нейтральну сіру область в тінях, що вимагає корекції. Оскільки повзунки тіней також можуть впливати на обарвлення світлих тонів, важливо закінчити налаштування повзунків тіней перед переходом до повзунків світлих тонів.

Баланс білого в світлих тонах

Ці три повзунки дозволяють коригувати баланс білого у світлих тонах шляхом індивідуального налаштування каналів *червоного*, *зеленого* та *синього*. Використовуйте піпетку для автоматичного встановлення повзунків, вибравши нейтральну сіру область у світлих тонах, яка неправильно збалансована.

Параметри друку

Ця вкладка містить налаштування, що імітують тональний ефект фотохімічного паперу, який використовувався б для створення друкованого зображення, якби ви не обробляли фотографію цифровим способом. Це креативні налаштування, вони мають загальну мету, подібну до налаштувань креативної тональної кривої на вкладці *Крива* модуля *Filmic RGB* .

Експозиція друку, *Чорна точка паперу* і *Грейд паперу* аналогічні елементам керування *Нахил*, *Зміщення* і *Степінь* в модулі *Колірний баланс* (який, у свою чергу, базується на стандарті ASC CDL). Ці налаштування визначають креативну тональну криву для реалізації вашого задуму щодо контрасту після інверсії в кінці модуля. Рівняння, що описує цю поведінку нахилу/зміщення/степеня, має такий вигляд:

$$RGB_на_виході = (RGB_на_вході \times експозиція + точка\ чорного)^{grade}$$

Чорна точка паперу (корекція щільності)

Для цього повзунка виберіть піпетку та клікніть і перетягніть, щоб вибрати область, яка охоплює лише експоновану частину плівки. Якщо ви можете побачити неекспоновані ділянки по краях вашого зображення, переконайтесь, що ці області виключені з намальованого прямокутника під час обчислення параметра повзунка *Чорна точка*. Точка чорного паперу представляє щільність найчорнішого кристалічного галогеніду срібла, доступного на віртуальному папері. В процесі аналогової обробки ця щільність чорного завжди призводить до ненульової яскравості, але цифровий конвеєр зазвичай очікує, що чорний буде кодуватися нульовим значенням RGB. Це налаштування повзунка дозволяє відобразити чорний паперу на чорний конвеєру обробки через зміщення. За допомогою піпетки можна вибрати область зображення, яку слід відобразити на чорний кінцевого зображення.

Грейд паперу (гамма)

Цей повзунок є вашим регулятором гамми (контрасту), і за замовчуванням він має значення 4. Якщо все пішло добре, це значення (4) мінус значення D max (на вкладці “Параметри плівки”) зазвичай повинно давати значенням від 2 до 3.

Глянцевість паперу (дзеркальні відблиски)

Цей повзунок по суті є інструментом стиснення світлих тонів. Перетягуючи цей повзунок вліво, ви побачите на гістограмі, що значення світлих тонів стискаються (зсуваються вліво). Відрегулюйте це відповідно, щоб ваші світлі тони не були обрізані на гістограмі. Ви також можете використовувати це для імітації матового друку фотографій із низькоконтрастними світлими тонами.

Регулювання експозиції друку

Цей повзунок пропонує останню можливість виправити будь-яке відсікання світлих тонів. Якщо ви ретельно дотримувались усіх попередніх інструкцій, вам не потрібно коригувати це налаштування. Зверніть увагу, що ви можете збільшити експозицію друку, одночасно зменшуючи глянцевість паперу, що дозволяє освітлити середні тони, не втрачаючи жодних світлих тонів. Ви можете скористатися піпеткою , щоб вибрати найяскравіші світлі тони або вибрати ціле зображення, не включаючи неекспоновані ділянки плівки. Це встановить експозицію так, щоб найяскравіша частина вибраної області не відсікалася. Перепровірте гістограму, щоб переконатися, що права частина гістограми не відсікається.

8.2.49. Нічне бачення

Технічна інформація

Опис

Імітувати нічне бачення людини.

Призначення

креативне.

На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
лінійна, XYZ.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Імітує людський зір при слабкому освітленні. Цей модуль також може бути використаний для здійснення перетворення “день на ніч”.

Ідея полягає в тому, щоб розрахувати зображення скотопічного бачення , яке сприймається паличками, а не колбочками в очах при слабкому освітленні. Потім скотопічна світлість змішується з фотопічним значенням (звичайним пікселем кольорового зображення) за допомогою певної функції змішування. Цей модуль також може імітувати ефект Пуркинє , додаючи трохи блакитності темним частинам зображення.

Цей модуль постачається з декількома пресетами, які можна використовувати для кращого уявлення про те, як працює модуль.

Елементи керування модулем

Крива
Горизонтальна вісь представляє світлість пікселів від темної (зліва) до яскравої (справа). Вертикальна вісь представляє тип зору від нічного бачення (знизу) до денного бачення (зверху).
Синє зміщення
Додає блакитності у тінях (ефект Пуркинє).

8.2.50. Обертання пікселів

Технічна інформація

description
null.
purpose
null.
input
null.
processing
null.
output
null.

Сенсори деяких камер (наприклад, Fujifilm FinePix S2Pro, F700 та E550) мають діагонально орієнтований шаблон Баєра замість звичного ортогонального розташування.

Без корекції це призведе до нахиленого зображення з чорними кутами. Цей модуль застосовує необхідне обертання.

Darktable виявляє зображення, які потребують корекції, використовуючи дані Exif, і автоматично активує цей модуль, де це потрібно. Для інших зображень модуль завжди залишається вимкненим.

Модуль не має елементів керування.

8.2.51. Обертання та перспектива

Технічна інформація

Опис
Повернути або спотворити перспективу.

Призначення
коригуюче чи креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
геометрична, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Автоматична корекція для збіжних ліній, форми спотворення перспективи. Основний механізм натхненний програмою *ShiftN* Маркуса Гебеля. Цей модуль також дозволяє регулювати обертання зображення.

Перспективні спотворення є природним ефектом при проектуванні тривимірної сцени на двовимірну площину і призводять до того, що об’єкти, що перебувають поблизу глядача, здаються більшими, ніж об’єкти, розташовані далі. Збіжні лінії є особливим випадком спотворення перспективи, який часто можна побачити на архітектурних фотографіях – паралельні лінії, сфотографовані під кутом, перетворюються на збіжні лінії, які сходяться в певній точці всередині або поза рамкою зображення.

Цей модуль здатний виправляти збіжні лінії, перекошуючи зображення таким чином, що ці лінії стають паралельними рамці зображення. Виправлення можна застосовувати як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямку, окремо або в поєднанні. Для автоматичної корекції модуль здатний аналізувати зображення на підхожі структурні особливості, що складаються з лінійних сегментів. Ви також можете налаштувати структури ліній вручну, намалювавши “прямокутник перспективи” або намалювавши кілька горизонтальних і вертикальних ліній на зображенні. На основі цих (автоматичних або намальованих вручну) відрізків ініціюється процедура підгонки, яка визначає найкращі значення параметрів модуля.

Оскільки найпоширенішим варіантом використання цього модуля є обертання, елементи керування корекцією перспективи за замовчуванням приховані. Натисніть заголовок “перспектива”, щоб розгорнути елементи керування.

Поки модуль активний (і жодна з кнопок структури не вибрана), ви можете клікнути правою кнопкою миші та перетягнути мишу будь-де на зображенні, щоб визначити горизонтальну або вертикальну лінію. Це призведе до автоматичного налаштування параметра обертання так, щоб зробити намальовану лінію горизонтальною/вертикальною відносно рамки зображення.

Примітка: Ця функція (клік правою кнопкою миші та перетягування, щоб встановити горизонталь/вертикаль) також доступна, коли модуль неактивний, до тих пір, поки немає іншої функції (наприклад, створення намальованої маски), яка теж потребує натискання правої кнопки миші.

Робочий процес корекції перспективи

Структура

Першим кроком є отримання деталей про горизонтальні та/або вертикальні структури зображення. Для цього надаються три альтернативні методи:

Вручну намалювати лінії структури

Натисніть на значок , щоб увімкнути режим малювання лінії, а потім клікніть і перетягніть на зображенні, щоб намалювати лінії, які ви хочете зробити горизонтальними або вертикальними. Модуль автоматично визначить, горизонтальні чи вертикальні лінії, і зафарбує їх у зелений чи синій відповідно. Намалюйте скільки завгодно ліній (чим більше ліній, тим краще буде працювати механізм підгонки), а потім клікніть на одному із значків “підгонка”, щоб завершити процес. Ви можете в будь-який час знову увійти в цей режим, щоб редагувати намальовані лінії. Відредагуйте лінію, клікнувши та перетягнувши лінію або кінцеві вузли, клікніть лінію правою кнопкою миші, щоб видалити її. Коли ви задоволені внесеними змінами, повторно виберіть значок “підгонка”, щоб завершити процес.

Вручну визначити прямокутник перспективи

Натисніть на значок  , щоб увімкнути режим малювання прямокутника в перспективі. Це намалює прямокутник на екрані, і ви можете захопити та перемістити кути прямокутника так, щоб ліва і права сторони потрапляли на лінії, які ви хочете зробити вертикальними, а верхня і нижня – на лінії, які ви хочете зробити горизонтальними. Коли ви задоволені своїм прямокутником, клікніть один із значків “підгонка”, щоб завершити процес. Ви можете в будь-який час знову увійти в цей режим, щоб редагувати намальований прямокутник. Коли ви задоволені внесеними змінами, повторно виберіть значок “підгонка”, щоб завершити процес.

Цей метод схожий на те, як працює корекція перспективи в модулі *Трансформації* .

Автоматично визначити структуру

Клікніть на значку  , щоб проаналізувати зображення на наявність структурних елементів – Darktable автоматично виявить та оцінить елементи ліній. Клікніть з утриманням Shift, щоб застосувати крок посилення контрасту перед виконанням подальшого аналізу. Клікніть з утриманням Ctrl, щоб застосувати крок покращення контурів перед виконанням подальшого аналізу. Обидва варіанти можна використовувати окремо або в комбінації, якщо аналіз за замовчуванням не може виявити достатню кількість ліній.

Для подальших кроків обробки використовуються лише лінії, що утворюють набір вертикальних або горизонтальних збіжних ліній. Лінійні сегменти відображаються у вигляді накладених елементів на полотні зображення, тип лінії визначається кольором наступним чином:

зелений
: Вертикальні збіжні лінії

червоний
: Вертикальні лінії, які не сходяться

синій
: Горизонтальні збіжні лінії

жовтий
: Горизонтальні лінії, які не сходяться

сірий
: Інші лінії, що не цікавлять цей модуль

Лінії, позначені червоним або жовтим кольором, вважаються сторонніми і не враховуються на етапі автоматичної підгонки. Їх усунення включає статистичний процес із використанням випадкової вибірки, що означає, що кожного разу, коли ви натискаєте кнопку “отримати структуру”, кольоровий малюнок ліній буде виглядати дещо інакше.

Ви можете вручну змінити стан сегментів ліній: клікніть лівою кнопкою миші на лінії, щоб вибрати її (перетворіть колір на зелений або синій), клікніть правою кнопкою миші, щоб скасувати вибір (перетворіть колір на червоний або жовтий). Якщо тримати кнопку миші натиснутою, ви можете зробити рух мишею, щоб вибрати/скасувати вибір декількох рядків поспіль. Розмір пензля вибору/скасування вибору можна змінити за допомогою колеса миші. Утримуйте клавішу Shift і утримуйте натиснутою ліву або праву кнопку миші під час перетягування, щоб вибрати або скасувати вибір всіх ліній у вибраній прямокутній області.

Після того, як ви задоволені знайденими лініями, виберіть значок “підгонка”, щоб завершити процес.

Підгонка

Після того, як ви задоволені визначеними горизонтальними та вертикальними лініями, клікніть на одному із значків “підгонки”, щоб автоматично встановити параметри модуля на основі визначеної структури. Після цього зображення та накладені лінії відображаються із застосованими корекціями перспективи.

Ви можете автоматично застосувати лише вертикальні корекції  , лише горизонтальні корекції  , або обидва типи разом  . Клікніть будь-який із значків з утриманням Ctrl, щоб застосувати обертання без зміщення об’єктива. Клікніть будь-який із значків з утриманням Shift, щоб застосувати зміщення об’єктива без будь-якого обертання.

Обертання

Коли ви задоволені застосованими виправленнями перспективи, ви можете виконати остаточну корекцію обертання, відрегулювавши параметр обертання, або клікнувши правою кнопкою миші та перетягнувши на зображенні, щоб визначити горизонтальну/вертикальну лінію.

Елементи керування модулем

Обертання
Керування обертанням зображення навколо центру, щоб виправити перекіс горизонту. Щоб повернути більше, ніж встановлене за замовчуванням м’яке обмеження в десять градусів, клікніть правою кнопкою миші та введіть потрібне значення до 180 градусів (див. елементи керування модулем) .

Автоматичне кадрування
При активації ця функція обрізає зображення, щоб видалити чорні ділянки по краях, спричинені корекцією спотворень. Ви можете обрізати до “найбільшого розміру” або до найбільшого прямокутника, що підтримує початкове співвідношення сторін (“оригінальний формат”). В останньому випадку ви можете вручну налаштувати результат автоматичного обрізання, клікнувши в області обрізання та переміщаючи її. Розмір області змінюється автоматично, щоб виключити чорні ділянки.

Зміщення об’єктива (вертикально)
Коригувати збіжні вертикальні лінії (тобто, щоб зробити *зелені* лінії паралельними). У деяких випадках можна отримати більш природний вигляд зображення, якщо виправити вертикальні спотворення до рівня 80 ~ 90%, а не до максимального ступеня. Для цього слід зменшити повзунок корекції після автоматичної корекції.

Зміщення об’єктива (горизонтально)
Коригувати збіжні горизонтальні лінії (тобто, щоб зробити *сині* лінії паралельними).

Корекція по діагоналі
Зсунути зображення вздовж однієї з його діагоналей. Це потрібно при одночасному виправленні вертикальних та горизонтальних спотворень перспективи.

Модель об’єктива
Цей параметр контролює фокусну відстань об’єктива, кроп-фактор камери та співвідношення сторін, що використовуються алгоритмом корекції. Якщо встановлено значення “загальна”, передбачається фокусна відстань об’єктива 28 мм на повнокадровій камері. Якщо встановити значення “уточнена”, фокусну відстань та кроп-фактор можна встановити вручну за допомогою повзунків, що надаються.

Фокусна відстань
Якщо для *моделі об’єктива* встановлено значення “уточнена”, встановіть фокусну відстань об’єктива. Значення за замовчуванням береться з даних Exif зображення і його можна замінити, відрегулювавши повзунок вручну.

Кроп-фактор
Якщо для *моделі об’єктива* встановлено значення “уточнена”, встановіть кроп-фактор камери. Зазвичай вам потрібно буде встановити це значення вручну.

Регулювання співвідношення сторін
Якщо для *моделі об’єктива* встановлено значення “уточнена”, цей параметр дозволяє вільно регулювати співвідношення сторін зображення вручну. Це корисно для “розтискання” зображень, зроблених анаморфним об’єктивом (який змінює співвідношення висоти зображення до ширини).

Структура
Визначити горизонтальні та вертикальні лінії на зображенні за допомогою ручного або автоматичного методу (докладнішу інформацію див. у розділі робочого процесу).

Підгонка
Автоматично встановлює повзунки корекції спотворення на основі визначеної структури (докладніше див. у розділі робочого процесу).

Показати напрямні
Поставте прапорець, щоб відображати накладені напрямні щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у Напрямні та накладки .

Приклади

Ось зображення з перекошеним горизонтом і збіжними лініями, викликаними направленням камери вгору:



Ось зображення після виправлень вертикальних та горизонтальних спотворень перспективи за допомогою автоматичного визначення структури. Зверніть увагу на коригування кадру, виконане функцією автоматичного обрізання, і все ще видиме накладання структурних ліній:



8.2.52. Обрамлення

Технічна інформація

Опис
Додати суцільну облямівку або поля навколо зображення.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
геометрична, RGB.
На виході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Створює рамку навколо зображення.

Рамка складається з облямівки (визначеного користувачем кольору) та лінії рамки всередині цієї облямівки (другого визначеного користувачем кольору). Для управління геометрією та кольором рамки доступні різні опції.

Елементи керування модулем

Розмір облямівки
Розмір облямівки в процентах від повного зображення.
Співвідношення сторін
Співвідношення сторін остаточного виходу модуля (тобто основного зображення плюс обрамлення). Клікніть повзунок правою кнопкою миші, щоб ввести власне співвідношення (наприклад, “6:5”).
Орієнтація
Орієнтація рамки (портретна/альбомна). Виберіть ‘Авто’, щоб вибрати найбільш розумну орієнтацію на основі обрамлюваного зображення.
Горизонтальне/вертикальне положення
Виберіть із набору заздалегідь визначених співвідношень, щоб контролювати, де основне зображення буде розташоване на горизонтальній/вертикальній осі. Ви також можете клікнути правою кнопкою миші на повзунку та ввести власне співвідношення як “x/y”.
Розмір лінії рамки
Процент розміру лінії рамки відносно розміру облямівки на її найменшій частині.
Зміщення лінії рамки
Положення лінії рамки відносно основного зображення. Виберіть 0% для лінії рамки, що торкається зображення. Виберіть 100% для лінії рамки, що торкається зовнішньої межі.
Колір облямівки / колір лінії рамки
Пара віджетів вибору кольорів, що дозволяють визначати кольори облямівки та лінії рамки. Натискання на кольорове поле відкриє діалогове вікно вибору кольорів, яке пропонує вибір часто використовуваних кольорів або дозволяє визначити колір у колірному просторі RGB. Ви також можете активувати піпетку , щоб взяти колір із зображення.
Показати напрямні
Поставте прапорець, щоб відображати накладені напрямні щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у Напрямні та накладки .

8.2.53. Орієнтація

Технічна інформація

Опис
Віддзеркалення або обертання зображення з кроком в 90 градусів.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
геометрична, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Повернути зображення за раз на 90 градусів або перевернути зображення по горизонталі та/або вертикалі.

Модуль увімкнено за замовчуванням, і орієнтація (обертання) автоматично встановлюється на основі даних Exif зображення.

Орієнтацію також можна встановити за допомогою модуля Дії з вибраним в режимі Світлового столу .

Примітка: Область *кадрування* зберігається під час зміни орієнтації.

Елементи керування модулем

Трансформації
Двічі клікніть на мітці, щоб скинути до стану за замовчуванням


Обертання проти годинникової стрілки
Повернути зображення на 90 градусів проти годинникової стрілки


Обертання за годинниковою стрілкою
Повернути зображення на 90 градусів за годинниковою стрілкою


Віддзеркалити за горизонталлю
Перевернути зображення (віддзеркалити) відносно горизонталі


Віддзеркалити за вертикаллю
Перевернути зображення (віддзеркалити) відносно вертикалі

Показати напрямні
Поставте прапорець, щоб відображати накладені напрямні щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у Напрямні та накладки .

8.2.54. Основні кольори RGB

Технічна інформація

Опис
Коригування основних кольорів RGB для грейдингу.
Призначення
коригуюче чи креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Налаштуйте відтінок і чистоту основних кольорів RGB (тобто *який* червоний, зелений і синій вони представляють), залишаючи незабарвлені (сірі) пікселі без змін. На додаток до збереження сірих пікселів, співвідношення між кольорами також зберігається за допомогою цього коригування: якщо ви підвищите чистоту основного синього, інтенсивність жовтого опонента збільшиться, щоб збалансувати це; Якщо ви змістите синій відтінок у бік ціану, жовтий опонент буде зміщений у бік помаранчевого.

Цей модуль по суті є змішувачем каналів (як у модулі *Калібрування кольору*), але з іншим інтерфейсом. Незважаючи на те, що повзунки мають назви “червоний”, “зелений” і “синій”, усі налаштування є глобальними та впливають на загальну колориметрію зображення, як це робить змішувач каналів.

При застосуванні перед модулями відображення тонів *Filmic RGB* або *Сигмоїда* , модуль *Основні кольори RGB* можна використовувати для невеликих коригувань колориметрії. У разі застосування після модулів тонального відображення його можна використовувати для застосування творчих змін, наприклад тонування.

Елементи керування модулем

Відтінок червоного
Зміщення червоного кольору до жовтого (додатні значення) або маджанти (від’ємні значення)

Чистота червоного
Чистота основного червоного

Відтінок зеленого
Зміщення зеленого кольору до ціану (додатні значення) або жовтого (від’ємні значення)

Чистота зеленого
Чистота основного зеленого

Відтінок синього
Зміщення синього кольору до маджанти (додатні значення) або ціану (від’ємні значення)

Чистота синього
Чистота основного синього

Напрямок зміщення точки білого
При застосуванні після тонального відображення, цей елемент керування дозволяє тонувати сірі (ахроматичні) частини зображення. Якщо його застосувати до тонального відображення, він діє як регулятор балансу білого.

Величина зміщення точки білого
Величина зміщення точки білого у напрямку вибраного відтінку

8.2.55. Перенос кольорів

Технічна інформація

Опис
Перенесення палітри кольорів і тонального розподілу з одного зображення в інше.

Призначення
креативне.

На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, Lab.

На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Перенести зовнішній вигляд одного зображення на інше.

Цей модуль статистично аналізує кольорові характеристики джерельного та цільового зображення. Потім кольори джерельного зображення відображаються на відповідні кольори цільового зображення.

Для використання цього модуля потрібно виконати два кроки:

1. Відкрийте джерельне зображення в режимі темної кімнати та отримайте його кольорові характеристики, натиснувши кнопку “отримати з джерела”. Набір кольорових кластерів генерується та відображається в області “джерельні кластери”. Кожен кластер представлений набором зразків кольорів із середнім значенням у центрі, оточеним зразками, що вказують на дисперсію всередині цього кластера. Кластери сортуються за зростанням за їх вагою (кількістю пікселів, які вносять вклад в кожен з них).

2. Відкрийте цільове зображення в режимі темної кімнати. Раніше зібрані джерельні кластери мають зберегтися; якщо вони ще не відображаються, натисніть кнопку скидання. Тепер натисніть кнопку “отримати з цілі”, щоб сформувати відповідний набір кольорових кластерів для цільового зображення, який далі відображатиметься в області “цільові кластери”.

Коли зібрані як джерельний, так і цільовий кластери, до цільового зображення застосовується автоматичне відображення кольорів. У налаштуваннях за замовчуванням загальний ефект досить перебільшений. Набір повзунків дає вам змогу контролювати силу ефекту. Ви також можете використовувати *нормальний* режим змішування разом із повзунком *Непрозорість*, щоб “приборкати” (послабити) ефект. Оскільки модуль переносу кольорів з’являється на початку конвеєра обробки, ви також можете більш тонко налаштувати кольори за допомогою пізніших модулів.

Елементи керування модулем

Отримати з джерела/цілі
Натисніть ці кнопки, щоб сформувати кольорові кластери для джерельного та цільового зображення відповідно. Обробка займає кілька секунд, протягом яких графічний інтерфейс не реагуватиме на дії користувача.

Кількість кластерів
Скільки кольорових кластерів використовувати. Це має приблизно співвідноситися з кількістю домінуючих кольорів на зображенні. Кластери отримують за допомогою процесу статистичної вибірки для представлення кольорів, які найчастіше зустрічаються на зображенні. Випадковий характер процесу вибірки означає, що ви можете отримувати дещо різні результати кожного разу, коли ви отримуєте кластери, особливо якщо у вас є більша кількість кластерів та/або складна кольорова палітра на зображенні. Якщо змінити цей параметр, усі зібрані кольорові кластери скидаються, і їх потрібно отримати повторно.

Домінування кольору
Цей параметр керує відображенням між джерельним і цільовим кластерами. При мінімальному значенні відображення базується на близькості кольорів. Це зазвичай призводить до дуже тонких ефектів на цільове зображення. При максимальному значенні відображення базується на відносній вазі кольорових кластерів - домінуючі кольори джерельного зображення відображаються на домінуючі кольори цільового зображення. Це зазвичай призводить до дуже сильного ефекту. Проміжні значення поступово зміщуються між цими крайніми значеннями.

Вирівнювання гістограми
Змінює контраст цільового зображення, зіставляючи його гістограму з гістограмою вихідного зображення. Цей повзунок контролює ступінь цього ефекту.

8.2.56. Пластика

Технічна інформація

Опис
Деформації частин зображення.

Призначення
креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
геометрична, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Переміщує пікселі, застосовуючи довільні спотворення до частин зображення, використовуючи точки, лінії та криві.

Оскільки ви можете використати джерельні дані з будь-якої частини зображення, вам буде показано необрізане зображення (можливо, із накладеним прямокутником кадрування як орієнтир), поки модуль активний.

Вузли

Кожен інструмент модуля “Пластика” базується на вузлах. Точка складається з одного вузла, а лінія або крива складається з послідовності пов’язаних вузлів, що визначають контур.

Кожен екземпляр модуля “Пластика” обмежується максимум 100 вузлами – для більшої кількості вузлів використовуйте додаткові екземпляри. Однак зверніть увагу, що модуль “Пластика” споживає багато системних ресурсів.

Перетягніть центральну точку вузла, щоб перемістити вузол. Радіус описує область ефекту (спотворення виникають лише в межах цього радіуса). Щоб змінити радіус, перетягніть ручку на колі. Вектор сили, що починається від центру, описує напрямок спотворення, а його сила зображується довжиною вектора. Змініть вектор, перетягнувши його стрілку.

Точки

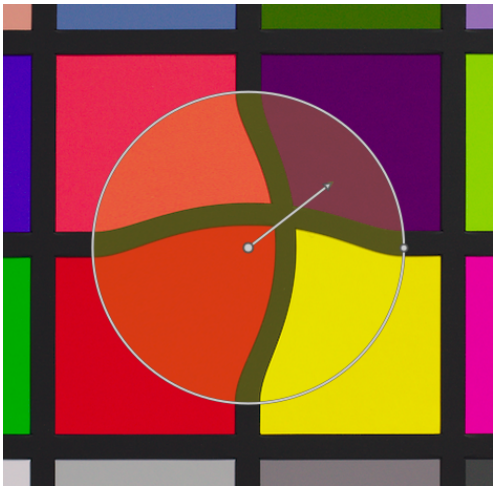
Точка складається з одного вузла та вектора сили.

Клікніть на значку точки, щоб активувати інструмент точки, а потім клікніть на зображенні, щоб розмістити її. Утримуйте клавішу Ctrl при натисканні на значок точки, щоб додати кілька точок, не натискаючи на значок щоразу знову. Клікніть правою кнопкою миші, щоб вийти з режиму створення.

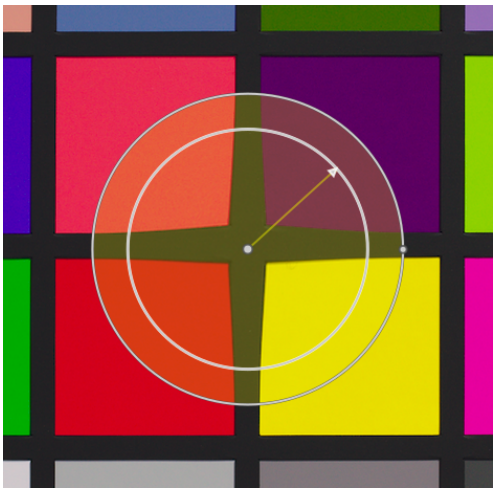
Режими точки

Вектор сили точки має три різні режими. Їх можна перемикати, утримуючи Ctrl і натискаючи на стрілку вектора сили.

Лінійний
Лінійне спотворення всередині кола, починаючи з протилежної сторони вектора сили і слідуючи напряму вектора. Це режим за замовчуванням.

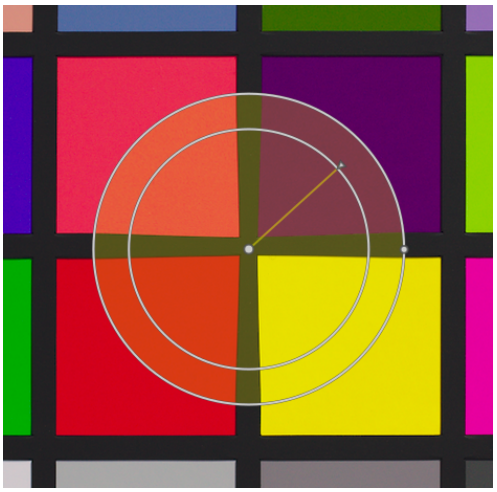


Радіальне зростання
Вплив вектора сили є радіальним, починаючи з сили 0% в центрі і збільшуючись при віддаленні від центру. Цей режим зображений додатковим колом зі стрілкою, спрямованою назовні.



Радіальне зменшення

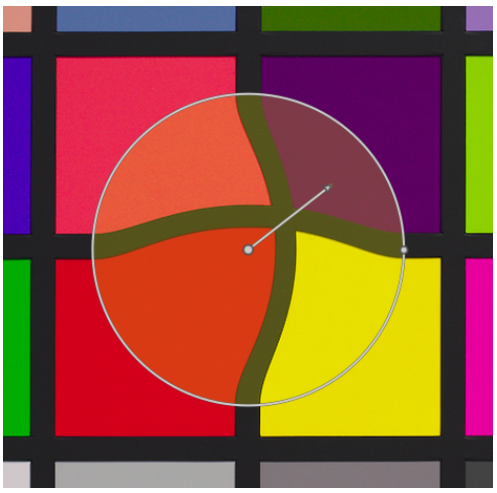
Ефект вектора сили є радіальним, починаючи із сили 100% у центрі та зменшуючись при віддаленні від центру. Цей режим зображений додатковим колом зі стрілкою, спрямованою всередину.



Розтушовка

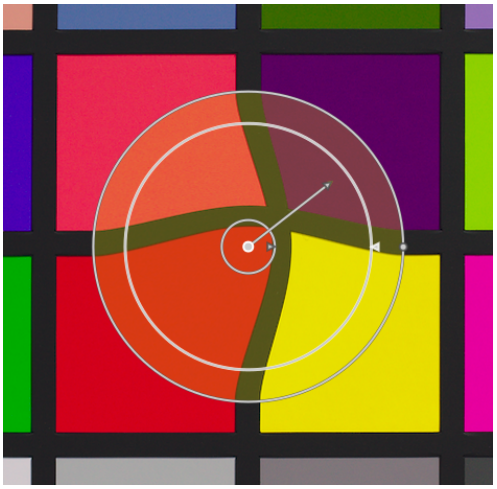
Режим за замовчуванням

За замовчуванням сила змінюється лінійно від 0% до 100% між центром та радіусом контрольної точки. Можна змінити ефект розтушовки, натиснувши на центр кола.



Режим розтушовки

У режимі “розтушовки” показуються два контрольні кола, які можна змінити незалежно, щоб розтушувати силу ефекту. Зверніть увагу, що повторне натискання на центр кола приховує елементи керування розтушовкою, але *не* повертає до режиму за замовчуванням.



Видалення точок

Точку можна видалити, клікнувши правою кнопкою миші по центру вузла.

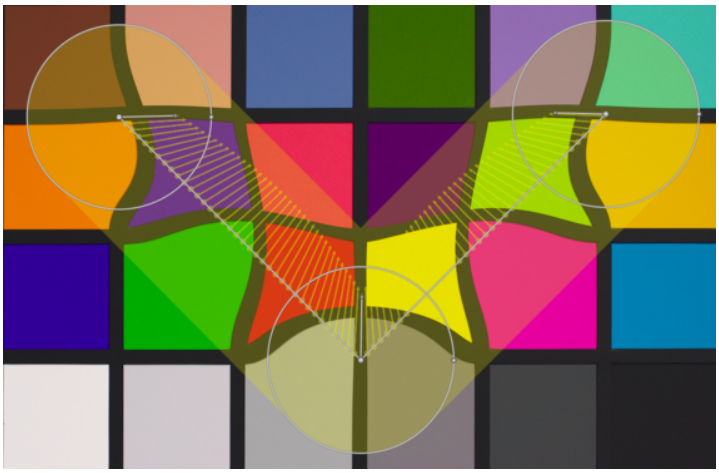
Лінії та криві

Лінії та криві – це послідовності точок, пов’язаних між собою прямими або кривими лініями. Ефект інтерполюється набором пов’язаних векторів сили.

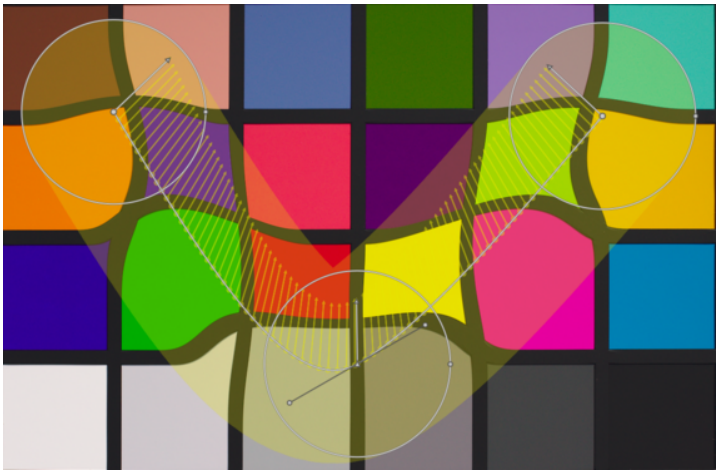
Натисніть на відповідний значок, щоб активувати інструмент лінії або кривої, а потім клікніть на зображення, щоб розмістити послідовність точок, що утворюють контур. Клікніть правою кнопкою миші в будь-якому місці, коли була розміщена остання точка, щоб закінчити малювання лінії/кривої.

Утримуйте Ctrl при натисканні на значок лінії/кривої, щоб додати кілька ліній/кривих, не натискаючи на значок щоразу. Клікніть правою кнопкою миші вдруге, щоб вийти з режиму створення після завершення останньої лінії чи кривої.

Лінії



Криві



Клікніть на відрізку лінії або кривої з утриманням Ctrl, щоб додати нову контрольну точку. Клікніть правою кнопкою миші по центру вузла з утриманням Ctrl, щоб видалити контрольну точку.

Клікніть правою кнопкою миші на сегменті, щоб повністю видалити фігуру. Клікніть на відрізку з утриманням Ctrl і Alt, щоб змінити цей відрізок з лінії на криву і навпаки.

Режими зв’язку

Клікніть на центрі вузла з утриманням Ctrl, щоб змінити спосіб з’єднання точок кривої. Є чотири режими, які відповідають різним способам обробки крутизни кривої Безьє за допомогою ручок керування:

Автозгладжування
Це режим за замовчуванням, в якому ручки керування не відображаються – елементи керування обчислюються автоматично для отримання плавної кривої.

Виступи
Ручки керування можна переміщати незалежно. Цей режим зображений символом трикутника в центрі вузла.

Згладжування
Ручки керування завжди дають плавну криву. Цей режим зображений символом ромба в центрі вузла.

Симетричність
Ручки керування завжди переміщуються разом. Цей режим зображений квадратним символом у центрі вузла.

Перегляд і редагування вузлів

Клікніть на значок інструмента вузла, щоб активувати або деактивувати інструмент редагування вузла. Це покаже всі визначені в даний час об’єкти спотворень та елементи керування ними. Крім того, ви можете в будь-який момент клікнути правою кнопкою миші на зображенні для отримання того самого ефекту.

Кількість деформацій та вузлів

Це інформаційне поле відображає кількість деформацій (окремих об’єктів спотворень) та вузлів, що використовуються в даний час.

Показати напрямні

Поставте прапорець, щоб показувати накладки напрямних щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у напрямні та накладки .

8.2.57. Поверхневе розмиття

Технічна інформація

Опис
Застосування розмиття поверхні з урахуванням контурів, щоб знешумити або згладити текстури.

Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Згладжує поверхні зображення, зберігаючи гострі контури за допомогою білатерального фільтра.

Цей модуль *може* бути використаний для знешумлення зображень, однак ви повинні пам’ятати, що білатеральні фільтри сприйнятливі до “овершутів”, а Darktable пропонує набагато кращі альтернативи. Наприклад, модуль *Знешумлення астрофото* використовує алгоритм нелокальних середніх, а модуль *Знешумлення (профільоване)* забезпечує вибір між нелокальними середніми та вейвлет-алгоритмами.

Модуль *Поверхневе розмиття* розмиває шум на поверхнях зображення, усереднюючи пікселі з їхніми сусідами, беручи до уваги не тільки їх геометричну відстань, але й відстань у просторі кольору (тобто різницю в їх значеннях RGB). Це може бути особливо корисно, якщо один RGB-канал є більш шумним / потребує більшого згладжування, ніж інші. У такому випадку за допомогою модуля *Калібрування кольору* досліджуйте канали по одному, щоб відповідно встановити інтенсивність розмиття.

У режимі змішування хроматичності цей модуль можна використовувати для зменшення видимості кольорового муару, який є результатом дрібних повторюваних візерунків на об’єкті, що фотографується. Ймовірно, вам знадобиться збільшити значення червоного, зеленого та синього повзунків порівняно з їх значеннями за замовчуванням для досягнення оптимальної ефективності.

Цей модуль також може бути використаний як креативний фільтр для створення цікавих ефектів, наприклад, для надання зображенню вигляду, схожого на мультфільм. Застосовуючи зі змішуванням кольоровості, його також можна використовувати для вирівнювання кольору поверхні (наприклад, для усунення почервоніння шкіри).

Цей модуль ресурсомісткий і значно уповільнює обробку конвеєра. Вам слід подумати про його активацію в кінці робочого процесу.

Елементи керування модулем

Радіус
Просторова протяжність розмиття по Гаусу.
червоний, зелений, синій
Інтенсивність розмиття для кожного з RGB-каналів.

8.2.58. Пом'якшення

Технічна інформація

Опис
Створення пом’якшеного зображення за допомогою ефекту Ортона.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.
Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Створює пом’якшене зображення, використовуючи ефект Ортона .

Майкл Ортон досяг своїх результатів на слайдовій плівці, використовуючи дві експозиції однієї сцени, одну добре експоновану та одну переекспоновану. Потім він використав техніку темної кімнати, щоб поєднати ці два зображення в кінцеве зображення, де переекспоноване зображення було розмитим.

Цей модуль є майже копією ідей аналогового процесу Ортона в цифрову фотографію.

Елементи керування модулем

Розмір
Розмір розмиття переекспонованого зображення. Чим більше розмір, тим м’якший результат.
Насиченість
Насиченість переекспонованого зображення.
Яскравість
Яскравість (EV) переекспонованого зображення.
Інтенсивність
Як змішуються два зображення. 50% - це рівна суміш добре експонованих та переекспонованих зображень.

8.2.59. Ретуш

Технічна інформація

Опис
Видаляти і клонувати плями, виконувати редагування шкіри з розділеними частотами.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
геометрична і частотна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Видаляє небажані елементи зображення шляхом клонування, лікування, розмиття та заповнення за допомогою намальованих фігур.

Цей модуль розширює можливості застарілого модуля *Видалення плям* (еквівалентного інструменту “клон” цього модуля) включенням інструменту “лікування” (на основі інструменту від GIMP), а також режимів “заливки” та “розмиття”. Він також може скористатися перевагами вейвлет-декомпозиції , що дозволяє розділити зображення на шари різної деталізації (від грубого до тонкого), які можна вибірково ретушувати перед рекомбінацією для отримання вихідного зображення.

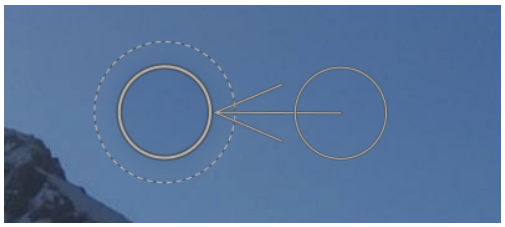
Оскільки ви можете використати джерельні дані з будь-якої частини зображення, вам буде показано необрізане зображення (можливо, із накладеним прямокутником кадрування як орієнтир), поки модуль активний.

Клонування і лікування

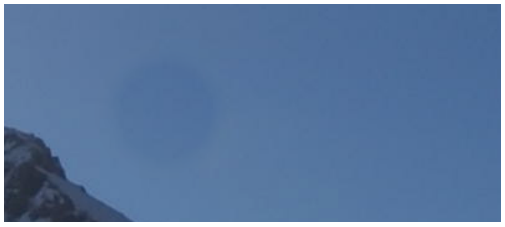
Клонування дозволяє приховати частину зображення (*ціль*), замінивши її на область, скопійовану з інших місць на зображенні (*джерело*). Наприклад, ви можете захотіти видалити маленьку хмаринку з блакитного неба:



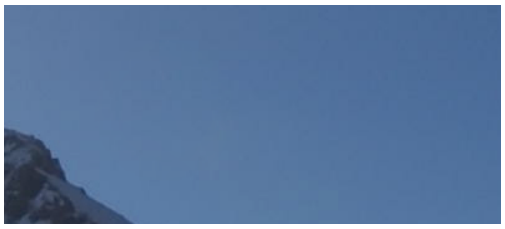
Найпростіший спосіб зробити це за допомогою інструмента *Клонування* . Наступний приклад використовує кругову фігуру для прибирання хмари за допомогою круга блакитного неба поруч:



У багатьох випадках краї *джерельної* фігури не будуть точно відповідати оточенню *цілі*, що призведе до результатів неприродного вигляду. У цьому прикладі зразок неба, який ми вибрали в якості джерела, був трохи темнішим від цілі, залишаючи слабкі контури кругової фігури, використаної в процесі клонування:



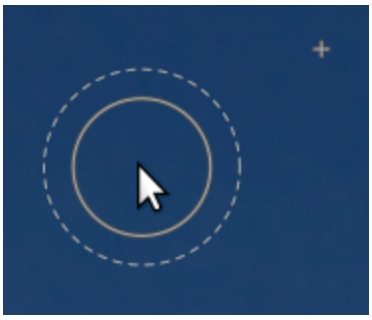
У таких випадках інструмент *Лікування* є більш доречним. За допомогою цього інструменту колір і яскравість зразка змішуються, щоб краще відповідати оточенню. У нашому прикладі використання *лікування* замість *клонування* дає набагато більш однорідний результат:



Джерельна та цільова фігури

Після того, як ви вибрали режим *лікування* або *клонування*, ви повинні вибрати фігуру, яку хочете використовувати (*коло*, *еліпс*, *контур* або *мазки пензлем* - див. розділ намальовані маски для подробиць). Джерельні та цільові зразки використовуватимуть однакову фігуру.

Коли ви наводите курсор на зображення за допомогою миші, з’явиться символ плюса (+), який вказує, де *джерельна* фігура буде розміщена за замовчуванням. Звичайний курсор миші вказуватиме положення цільової фігури:



Рекомендується спочатку вибрати положення джерельної фігури, а потім положення цілі, як показано нижче:

- Клікніть з утриманням Shift, щоб встановити положення джерельної фігури у “відносному режимі”. Позиція символу “плюс” (+) переміститься до місця натискання та залишиться у фіксованому положенні *відносно курсора*, доки ви не натиснете на зображення, щоб розпочати розміщення цільової фігури. Якщо розмістити наступні фігури без попередньої зміни цільового розташування, джерельна фігура буде розміщена з тим самим відступом від цільової фігури, що і для першого мазка.
- Клікніть з утриманням Ctrl і Shift, щоб змінити положення джерельної фігури в “абсолютному” режимі. Позиція символу “плюс” (+) переміститься до місця натискання, але *залишиться в тому ж абсолютному положенні*, навіть якщо ви перемістите мишу. Потім можна натиснути на зображення, щоб розпочати розміщення цільової фігури. Якщо розміщувати наступні фігури, не змінюючи попередньо цільове розташування, буде використано точно те ж положення джерела, зафіксоване в абсолютній системі координат зображення.

Після того, як ви розмістили джерельну та цільову фігури на зображенні, їх можна відрегулювати за допомогою миші вручну.

Утримуючи клавішу Ctrl, клікніть і перетягніть в межах джерельної або цільової фігури, щоб повернути лише цю конкретну фігуру. Клікніть з Ctrl+Shift і перетягніть у межах будь-якої з фігур, щоб повернути обидві фігури одночасно.

Примітка: Лише для фігур *коло* та *еліпс* ви можете розміщувати як джерельну, так і цільову фігури одним рухом кліку та перетягування. Клікніть на потрібному цільовому розташуванні, а потім перетягніть, відпускаючи кнопку миші, коли досягнете бажане розташування джерела. Ця операція не впливає на розміщення наступних фігур.

Заливка й розмиття

Інструменти *Клонування* та *Лікування* вимагають використання іншої частини зображення для “заповнення” області, яка приховується. Іноді на зображенні немає підходящого зразка, який можна використати для цієї мети. Для таких випадків модуль *Ретуш* пропонує ще два варіанти:

 **Інструмент заливки**

Залити намальовану область вибраним кольором.

 **Інструмент розмиття**

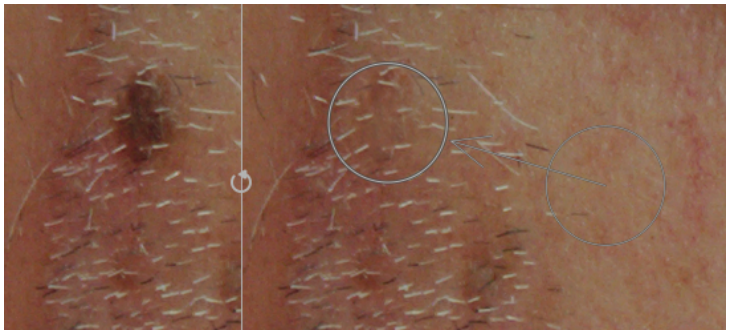
Застосувати розмиття до намальованої області, згладжуючи будь-які деталі.

Ці два варіанти є найбільш корисними, коли вони використовуються разом з вейвлет-декомпозицією, де їх можна використовувати для згладжування об’єктів у межах вибраного детального шару.

Вейвлет-декомпозиція

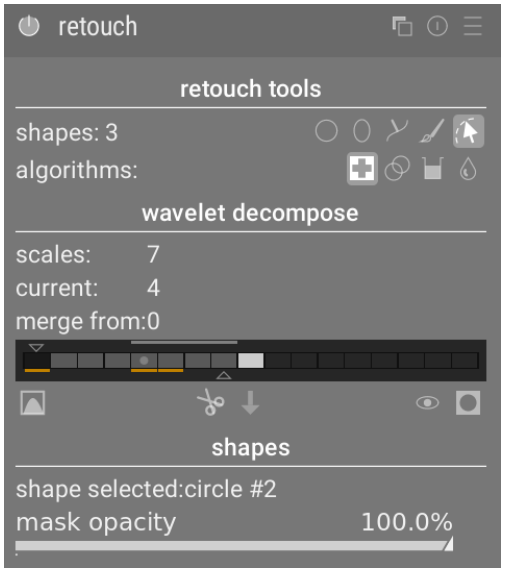
Вейвлети дозволяють розкласти зображення на кілька шарів, кожен з яких містить різні рівні деталізації, так що ви можете працювати над кожним шаром деталей незалежно, а потім рекомбінувати їх в кінці. Це особливо корисно для портретної зйомки, коли ви можете впоратися з плямами шкіри та недоліками на грубому шарі деталей, залишаючи дрібнішу текстуру шкіри незайманою. Розділ *Вейвлети* надає більше інформації про процес розкладання.

Цей метод можна використовувати з інструментом лікування, наприклад, для зафарбовування плями, що з’являється в одному з шарів грубих деталей, залишаючи волоски в шарах дрібних деталей недоторканими:



Його також можна використовувати з інструментом розмиття для вирівнювання грубих плям на шкірі, знову ж таки, не впливаючи на дрібніші деталі (див. розділ *Вейвлети* для подробиць щодо цієї техніки).

Елементи керування модулем



Інструменти ретушування

Розділ *Інструменти ретушування* складається з двох пунктів:

Фігури

Число після мітки *Фігури* вказує, скільки фігур було розміщено на зображенні, безпосередньо або в шарі вейвлета.

Натисніть на один із значків фігури, щоб намалювати нову фігуру на зображенні (див. намальовані маски для подробиць).

Клікніть на значок фігури з утриманням Ctrl, щоб безперервно малювати кілька фігур (клікніть правою кнопкою миші, щоб скасувати).

Натисніть кнопку *Показати і редагувати фігури*  , щоб показати та редагувати будь-які наявні фігури для вибраної шкали вейвлетів.

Алгоритми

Виберіть алгоритм ретушування (клонування, лікування, заливка чи розмиття). Клікніть з утриманням Ctrl, щоб змінити алгоритм, який використовується для вибраної на даний момент фігури. Клікніть з утриманням Shift, щоб встановити алгоритм за замовчуванням (використовується для нових зображень або при скиданні параметрів модуля).

Вейвлет-декомпозиція

Розділ *вейвлет-декомпозиція* центрується навколо графіку, який показує, як зображення розкладається на шари деталізації (масштабу). Основними її складовими є:

- Чорний квадрат зліва представляє все зображення перед розкладанням.
- Сірі квадрати показують різні шари деталізації вейвлетів, з тонкими деталями зліва, а грубими деталями справа.
- Білий квадрат праворуч представляє залишкове зображення (решта зображення після вилучення шарів деталізації).
- Світло-сіра крапка в квадраті вказує на вибраний на даний момент шар. Клікніть на інший квадрат, щоб вибрати інший шар.
- Світло-сіра смужка, що проходить вздовж верху, вказує, які рівні деталізації видно на поточному рівні масштабу зображення. Збільште масштаб зображення, щоб побачити дрібніші деталі.
- Трикутник внизу показує, на скільки шарів було розкладено зображення. Перетягніть трикутник вправо, щоб створити більше шарів. Перетягніть його вліво, щоб зменшити кількість шарів. За замовчуванням вейвлет-декомпозиція не проводиться.
- Трикутник вгорі показує поточне значення параметра “об’єднати від” (див. нижче).
- Помаранчеві лінії під квадратами вказують, до яких шарів застосовано редагування ретуші.

Інші елементи цього розділу:

Масштаби

Показує, на скільки шарів деталізації зображення розкладено. Нуль означає, що вейвлет-декомпозиція не проводилась.

Поточний

Показує, який шар вибрано на даний момент (він також позначений світло-сірою крапкою на графіку).

Об’єднати від

Цей параметр дозволяє застосовувати одне редагування до декількох послідовних масштабів у межах групи, починаючи від найгрубішого масштабу (за винятком залишкового зображення) і до вибраного масштабу. Наприклад, якщо для параметра “Об’єднати від” встановлено значення 3, а максимальний масштаб дорівнює 5, то всі зміни, додані до масштабу 5, застосовуватимуться до масштабів 3, 4 та 5. Правки, додані до масштабу 4, застосовуватимуться до масштабів 3 і 4, а зміни, додані до масштабу 3, застосовуватимуться лише до масштабу 3. Якщо встановити *Об’єднати від* в 0, тоді об’єднання вимкнено і всі редагування застосовуються лише до масштабу, у якому вони визначені. Встановлення *Об’єднати від* в значення найвищого доступного масштабу (у цьому прикладі 5) також вимикає об’єднання.

```
          об'єднати_від
              v
  0   1   2   3   4   5    масштаб
              <-------o    редагування масштабу 5
              <---o        редагування масштабу 4
              o            редагування масштабу 3
          o                редагування масштабу 2
      o                    редагування масштабу 1
```

 **Відображати масштаби**

Відображення вибраного в даний час шару вейвлетів на центральному зображенні. Вибір цієї опції викликає появу додаткового елементу керування - *Попередній перегляд окремого масштабу*.

Попередній перегляд окремого масштабу

Додатковий елемент керування, який дозволяє коригувати точку чорного, білого та сірого попереднього перегляду масштабу вейвлетів, щоб полегшити його перегляд. Клікніть на значок  , щоб автоматично встановити ці значення. Це не впливає на роботу модуля – лише на попередній перегляд масштабу вейвлетів.

 **Вирізати**

Вирізати всі фігури з вибраного на даний момент шару та помістити їх у буфер обміну.

 **Вставити**

Перемістити фігури з буферу обміну до вибраного на даний момент шару.

 **Тимчасово вимкнути фігури**

Увімкнути або вимкнути всі фігури (на поточному шарі чи ні), тимчасово видаляючи ефект модуля.

 **Показати маски**

Показати цільові фігури, пов’язані з поточно вибраним шаром, жовтим накладанням.

Фігури

Цей розділ дозволяє змінити налаштування, що стосуються вибраної на даний момент фігури:

Вибрана фігура

Вказує, яка фігура вибрана на даний момент і який це тип фігури.

Режим заливки

Якщо для вибраної на даний момент фігури вибрано алгоритм *заливки*, цей параметр визначає, чи “стирати”, чи заливати фігуру вибраним “кольором”.

Колір заливки

Якщо вибрано *режим заливки* “кольором”, виберіть колір, яким потрібно залити фігуру. Ви можете натиснути, щоб вибрати або ввести власне значення RGB, або скористатися піпеткою , щоб взяти зразок із зображення.

Яскравість

Якщо для вибраної на даний момент фігури вибрано алгоритм *заливки*, регулює яскравість кольору. Цей повзунок також працює в режимі “стирання”.

Тип розмиття

Якщо для вибраної на даний момент фігури вибрано алгоритм *розмиття*, цей параметр визначає, застосовувати “гауссову” або “білатеральну” розмитість.

Радіус розмиття

Якщо для вибраної на даний момент фігури вибрано алгоритм *розмиття*, цей параметр визначає радіус розмиття.

Непрозорість маски

Зміна непрозорості маски, пов’язаної з вибраною на даний момент фігурою. Непрозорість 1,0 вказує на те, що фігура повністю непрозора, а ефект модуля повністю застосований, тоді як значення менше 1,0 означає, що ефект, нанесений фігурою, змішується з основним зображенням до ступеня, вказаного повзунком.

Панорамування та масштабування зображення

Під час створення або редагування фігури дії миші застосовуються до поточної фігури. Якщо вам потрібно перемістити або збільшити частину зображення, показану в центрі, утримуйте клавішу ‘a’ при перетягуванні мишею або прокручуванні її коліщатка. Поки клавіша утримується, дії миші застосовуватимуться до всього зображення, а не до поточної фігури. Утримування клавіші також тимчасово призупинить створення нових фігур у режимі безперервного створення.

8.2.60. Рівні RGB

Технічна інформація

Опис
Відрегулювати точки чорного, білого та середньо-сірого в колірному просторі RGB.

Призначення
коригуюче і креативне.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка
нелінійна, RGB.

На виході
нелінійний простір, RGB, на основі відображення.

Налаштування точок чорного, білого та середньо-сірого в кольоровому просторі RGB. Цей модуль схожий на модуль *Рівні* , який працює в кольоровому просторі Lab.

Інструмент рівнів rgb показує гістограму зображення та три смуги. Перетягніть смуги, щоб змінити точки чорного, середньо-сірого та білого за світлістю (у режимі “RGB, пов’язані канали”) або незалежно для кожного з каналів R, G та B (у режимі “RGB, незалежні канали”).

Переміщення смуг чорного і білого відповідно до лівої та правої меж гістограми призведе до того, що вихідне зображення охопить весь доступний тональний діапазон. Це збільшить контрастність зображення.

Переміщення середньої смуги змінить середні тони. Перемістіть її вліво, щоб зображення виглядало яскравішим, перемістіть вправо, щоб воно стало темнішим. Це часто називають зміною гамми зображення.

Для вибірки точок чорного, білого та сірого на зображенні доступні три піпетки .

Примітка: За певних умов, особливо при джерелах сильно насиченого синього світла, модуль *Рівні* може створювати чорні піксельні артефакти. Дивіться опцію “Обрізання охоплення” модуля *Вхідний колірний профіль* , щоб отримати інформацію про те, як пом’якшити цю проблему.

Елементи керування модулем

Режим
Режим роботи. “RGB, пов’язані канали” (за замовчуванням) надає інструмент, який оновлює всі канали, беручи до уваги вибраний спосіб збереження кольорів (див. “збереження кольорів” нижче). “RGB, незалежні канали” забезпечує окреме управління рівнями для кожного з R, G та B каналів.

Авто
Автоматично регулює точки чорного та білого та ставить точку сірого точно середнім значенням між ними. Використовуйте піпетку для автоматичного регулювання залежно від вибраної області зображення.

Метод збереження кольорів
Вибір методу збереження кольорів, коли використовується режим “RGB, пов’язані канали” (за замовчуванням “Яскравість”).

8.2.61. Різкість

Технічна інформація

Опис
Збільшення різкості деталей в зображенні за допомогою стандартного методу “маски нерізкості” (USM).
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення або сцен.
Обробка
частотна, Lab.
На виході
квазілінійний простір, Lab, на основі відображення або сцен.

Збільшити різкість деталей на зображенні за допомогою стандартного алгоритму UnSharp Mask (USM).

Цей модуль працює, збільшуючи контрастність навколо контурів і тим самим посилюючи *враження* різкості зображення. Цей модуль застосовується до L-каналу в кольоровому просторі Lab.

Примітка: *Алгоритм USM, який використовується в цьому модулі, виконує розмиття в кольоровому просторі Lab, що може викликати небажані ефекти і більше не рекомендується. Натомість використовуйте пресети, запропоновані модулем Еквалайзер контрасту для усунення розмиття або модулем Локальний контраст для загальної різкості.*

Елементи керування модулем

Радіус
Нерізка маска застосовує гауссівське розмиття до зображення як частину його алгоритму. Цей параметр контролює радіус розмиття, який, у свою чергу, визначає просторову ступінь посилення контуру. Дуже високі значення призведуть до потворної надмірної різкості.
Кількість
Інтенсивність збільшення різкості.
Поріг
Контрастні різниці нижче цього порогу виключаються із збільшення різкості. Використовуйте це, щоб уникнути посилення шуму.

8.2.62. Розмиття

Технічна інформація

Опис
Імітувати фізично точні розмиття об’єктива та розмиття руху.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Симулює фізично точні розмиття в RGB-просторі на основі сцен.

Типи розмиття

Надаються три типи розмиття:

1. *Об’єктив*: Імітує діафрагму об’єктива з налаштовуваною кількістю та кривизною пелюсток для створення синтетичного боке.

2. *Рух*: Імітує ефект руху камери вздовж налаштовуваної траєкторії.

3. *Гауссівський*: Це насправді не оптичне розмиття, але його можна використовувати для знешумлення або для творчих ефектів за допомогою режимів змішування

Діаграма у верхній частині модуля показує форму оператора розмиття (відомого як *функція розсіювання точки*). Модуль перетворить кожну світну точку зі сцени на пляму у формі відображеного оператора розмиття, з розміром плями, визначеним *радіусом розмиття*.

Елементи керування модулем

Загальні

Радіус розмиття
Розмір поширення розмиття.

Тип розмиття
Вибір між різними варіантами розмиття (див. вище).

Елементи керування, специфічні для розмиття об’єктива

Кількість пелюсток діафрагми
Кількість пелюсток, з яких складається діафрагма. Старі об’єктиви зазвичай використовують 5 або 7 пелюсток, новіші –- 9 або 11 пелюсток. У будь-якому випадку, реальні об’єктиви мають непарну кількість пелюсток, і будь-яка кількість, що перевищує 11, дуже близька до створення ідеального диска. Якщо ви погіршуєте налаштування діафрагми за допомогою параметра *увігнутість*, щоб створити зірку, цей елемент керування визначає, скільки вона має кутів.

Увігнутість
- увігнутість 1 гарантує, що діафрагма є правильним опуклим багатокутником (трикутником, п’ятикутником, семикутником тощо).
- увігнутість, більша за 1, але менша за `кількість пелюсток діафрагми - 1` перетворює форму на геометричну зірку.
- увігнутість, більша за `кількість пелюсток - 1`, але менша за `кількість пелюсток`, перетворює форму на друкарську зірочку (із заокругленими кутами) при зменшенні *лінійності* нижче 1.
- увігнутість, що перевищує або дорівнює `кількості пелюсток`, вироджує форму в “розривний візерунок”.

Лінійність
- лінійність 0 створює диск, незалежно від кількості пелюсток або увігнутості.
- лінійність 1 робить усі зовнішні межі фігури прямими.
- лінійність між 0 і 1 робить зовнішні межі фігури більш-менш вигнутими.

Обертання
Дозволяє обертати фігуру відносно її центру –- в основному корисно з невеликою кількістю пелюсток діафрагми, коли потрібна конкретна орієнтація.

Елементи керування, специфічні для розмиття руху

Напрямок
Орієнтація напрямку руху в кутових градусах. 0° – горизонтальний рух.

Вигин
Вигин руху. Нуль створює пряму лінію, негативне значення створює увігнуте викривлення, позитивне значення створює опукле викривлення.

Зміщення
Зсув уздовж траєкторії руху. Це корисно, щоб вибрати ділянку вигнутої траєкторії, яка є симетричною, що створює форму коми (приклад 1: напрямок = -45°, вигин = +2, зміщення = +0,5; приклад 2: напрямок = -45°, вигин = +1, зміщення = +1).

Застереження

Цей модуль реалізований за допомогою “наївної” згортки, яка є повільним алгоритмом. Швидші підходи доступні (з використанням FFT), але ще не реалізовані. Реалізація для GPU через OpenCL має дещо приховати цю проблему. У будь-якому випадку час роботи модуля буде збільшуватися пропорційно квадрату радіусу розмиття.

Процес розмивання не враховує глибину сцени та глибину різкості, а розмиває все зображення як плоский об’єкт. Тому він не підходить для створення підробленої глибини різкості. Використання загального маскування Darktable лише частково спрацює для ізоляції переднього плану зображення, оскільки воно все одно буде розмитим на задньому плані.

Поради та рекомендації

Усі зображення зазвичай (хоча б трохи) шумні. Якщо розмити лише частину зображення, розмита область буде виглядати підозріло чистою порівняно з рештою зображення. Тому було б гарною ідеєю додати трохи шуму поверх розмитої частини, щоб змішати її з рештою, використовуючи модулі *Зерно* або *Цензурування* .

8.2.63. Світіння

Технічна інформація

Опис
Застосувати ефект Ортона для мрійливого ефірного вигляду.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Створити ефект м’якого світіння.

Цей модуль працює, розмиваючи світлі тони, а потім поєднуючи результат із оригінальним зображенням.

Примітка: *Цей модуль виконує розмиття в кольоровому просторі Lab, і більше не рекомендується. Натомість використовуйте модуль Еквалайзер тонів або модуль Експозиція з параметричною маскою .*

Елементи керування модулем

Розмір
Просторовий вимір ефекту світіння.
Поріг
Поріг збільшення яскравості.
Інтенсивність
Інтенсивність пересвітлення.

8.2.64. Сигмоїда

Технічна інформація

Опис

Застосувати трансформацію перегляду, щоб зробити зображення доступним для відображення на екрані або друку за допомогою надійної та плавної тонової кривої з опціональними методами збереження кольору.

Призначення

коригуюче і креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

нелінійна, RGB.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Відображення тонального діапазону зображення з використанням модифікованої узагальненої кривої log-logistic.

Цей модуль можна використовувати для розширення або звуження динамічного діапазону сцени відповідно до динамічного діапазону дисплея.

Примітка: Модулі, розміщені перед Сигмоїдою в конвеєрі, працюють у просторі на основі сцен . Модулі після Сигмоїди працюють у просторі на основі відображення .

Ви автоматично вмикаєте цей модуль для нових зображень, встановивши значення Налаштування > Обробка > Автозастосування замовчувань робочого процесу на ‘на основі сцен (Сигмоїда)’ (це налаштування за замовчуванням для нових інсталяцій).

Використання

Будь ласка, зверніть увагу на наведені нижче вказівки, якщо ви використовуєте цей модуль у своєму робочому процесі:

використовуйте лише один тональний відображувач

Сигмоїда — це тональний відображувач ; зазвичай для зображення ввімкнено рівно один такий інструмент.

спочатку відкоригуйте середні тони

Сигмоподібна крива обертається навколо середнього сірого. Перш ніж використовувати Сигмоїду, вам слід спершу скористатися модулем *Експозиція* , щоб налаштувати середні тони на свій смак.

менше значить більше

Вам слід спробувати виконати більшу частину обробки за допомогою модулів у розділі конвеєра з робочим процесом на основі сцен, а не покладатися на те, що модуль перетворення для дисплея (*Сигмоїда*, *Filmic RGB*, *Базова крива*) виконає всю роботу.

зберігайте відтінок за смаком

Цей модуль надає ряд методів збереження відтінків. Рекомендується використовувати режим “поканально” і регулювати збереження відтінку на свій смак для кожного зображення. Захід сонця та вогонь є двома прикладами, коли користувачі зазвичай зменшують збереження відтінку, щоб досягти “гарячішого” вигляду.

тримайте перекіс під контролем

Для таких зображень, як портрети, найкраще утримуватися від використання значень перекосу вище нуля. Таким чином ви уникнете різких переходів у тонах шкіри. Це особливо важливо, коли збереження відтінків не ввімкнено, оскільки перекіс також впливає на шлях відтінків тонів шкіри.

Елементи керування модулем

Контраст

Налаштуйте агресивність стиснення, залишаючи середньо-сірий колір незмінним. Вищі значення вимагають нижчої експозиції, щоб досягти білого кольору дисплея, а тіні стають темнішими. Нижча контрастність може відображати більший динамічний діапазон.

Перекіс

Нахиліть стиснення до тіней або світлих ділянок. Перекіс можна використовувати для передачі певного контрасту від тіней до світлих ділянок або навпаки, не змінюючи контрастності середнього сірого. Позитивний перекіс згладжує тіні та стискає світлі області. Негативний перекіс створює темніші тіні та тьмяніші світлі області.

Обробка кольорів

Режим, який використовується для відображення значень пікселів від сцени до простору дисплея.

- Режим *Поканально* застосовує сигмоподібну криву до кожного каналу RGB окремо, впливаючи на яскравість, кольоровість і відтінок. Відтінок можна додатково зберегти за допомогою параметра *Збереження відтінків* (нижче). Цей режим відповідає поведінці кольорових шарів в аналоговій плівці та дуже добре справляється з плавним переходом до яскравих областей.
- Режим *Співвідношення RGB* подібний до *Зберігати кольоровість* у Filmic RGB . Він рівномірно відображає триплет RGB за допомогою сигмоїдної кривої, яка зберігає спектральний колір пікселя. Яскраві барвисті пікселі знебарвлюються вздовж спектральних ліній, інакше вони опинилися б за межами охоплення дисплея.

Збереження відтінків *(лише в поканальному режимі)*

Виберіть, наскільки зберігати відтінок – 100% зберігає спектральний відтінок зображення (ідентично використанню режиму обробки кольорів “співвідношення RGB”); 0% використовує поканальний режим із сильним спотворенням відтінків (див. нижче). Прийнятне наближення збереженого перцептивного відтінку зазвичай знаходиться десь між цими двома крайнощами.

Усі кольори, що знаходяться між первинними кольорами (червоний, зелений і синій), зближуються до найближчих вторинних кольорів (жовтий, маджента та ціан). Ефект *поканального перекосу відтінку* створює жовті заходи сонця та жовтий вогонь, блакитне світло, що виглядає як маджента, і ціанове небо. Перекіс сильніший для яскравіших і більш насичених пікселів.

Цільова яскравість чорного

Нижня межа, до якої сходиться сигмоподібна крива, коли значення пікселів сцени наближається до нуля – зазвичай її слід залишати незмінною. Ви *можете* використовувати це, щоб надати зображенню вицвілого аналогового вигляду, але натомість краще використовувати повзунки “глобального зміщення” в *Колірний баланс RGB* , щоб досягти подібного ефекту.

Цільовв яскравість білого

Верхня межа, до якої наближається сигмоїдальна крива, коли значення сцени прямує до нескінченності; зазвичай цей параметр слід залишати без змін. Його можна використовувати для обмеження білого на певному рівні інтенсивності сцени.

Для виводу в HDR (профіль виводу з передавальною функцією PQ або HLG) значення цільового білого множиться на запас яскравості виходу — відношення його пікового значення до еталонного білого (203 ніти). Завдяки цьому світлі тони зображення розширюються до пікового рівня експортованого файлу. Для HLG пікове значення становить 1000 ніт, а для PQ — значення, вказане в параметрі *Пік PQ* у модулі *Експорт* (за замовчуванням — 1000 ніт). Результат обмежується рівнем 1600% (3248 ніт). На вивід у форматі SDR це не впливає.

Відстежувати пік виходу

Цей прапорець відображається лише для редагувань, зроблених до того, як Darktable почав підтримувати HDR-вихід, і лише тоді, коли його не встановлено. Такі редагування зберігають *цільовий білий* як встановлено, тому вони відображаються точно так само, як і раніше, навіть під час експорту як PQ або HLG. Поставте прапорець, щоб масштабувати *цільовий білий* відповідно до пікового значення вихідного HDR-сигналу (як описано вище). Вивід в режимі SDR не змінюється.У нових екземплярах модуля цей параметр завжди налаштований на відстеження пікового значення вихідного сигналу.

Основні кольори

Розгорніть цей розділ, щоб установити власні основні кольори. Рекомендується використовувати пресет “Плавно” як початкову точку, а потім відкоригувати за допомогою наступних елементів керування:

Примітка: Ці налаштування застосовуються лише до *поканального* режиму обробки.

Основні кольори

Виберіть набір основних кольорів, який буде використовуватися як основа для коригування. Це трохи схоже на локальне перевизначення робочого профілю та необхідно для створення пресетів, які не змінюються, навіть якщо користувач змінює робочий профіль, який використовується в конвеєрі обробки.

Послаблення червоного/зеленого/синього

Послаблення (зменшення) чистоти червоного, зеленого або синього основних кольорів до того, як сигнал буде оброблено через поканальні криві *Сигмоїди*. Важливим наслідком є те, що тепер навіть найяскравіші та найчистіші вхідні сигнали плавно знижуються до ахроматичного. Це дозволяє уникнути постеризації та плоских на вигляд плям, які часто можна побачити, наприклад, із синіми світлодіодами.

Обертання червоного/зеленого/синього

Обертання основних кольорів, де застосовуються поканальні криві. Це впливає на шляхи відтінку при наближенні до білого у верхній частині. Ці елементи керування зазвичай не потребують великих коригувань початкових значень, наведених у пресеті “Плавно”.

Відновити чистоту

Відновлення частини початкової чистоти. Значення 100 спричиняє відновлення всіх послаблень після завершення обробки кожного каналу. Завдяки цьому значення середнього діапазону наближаються до початкової чистоти. Значення 0 взагалі не відновлює чистоту, тому чим більше ви застосовуєте послаблення, тим менше чистоти буде на кінцевому зображенні. Обертання завжди відновлюються незалежно від значення цього повзунка. Коли цей повзунок встановлено на 0, результат модуля гарантовано залишатиметься в межах відбитку охоплення вибраних основних кольорів.

Майте на увазі, що на відміну від модуля *Основні кольори RGB* , це не інструмент для творчої градації кольорів, а радше набір елементів керування, які забезпечують розумну відправну точку для подальших редагувань. Ефект цих налаштувань не такий самий, як у модулі основних кольорів RGB, хоча інтерфейс виглядає схожим.

8.2.65. Спліт-тонування

Технічна інформація

Опис

Використовуйте два вказаних кольори для тіней і світлих тонів та створюйте лінійний тональний ефект між ними аж до точки опори.

Призначення

креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка

лінійна, RGB.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Створює двоколірний ефект лінійного тонування, де тіні та світлі ділянки представлені двома різними кольорами.

Модуль спліт-тонування не перетворює зображення в чорно-білі та має обмежені переваги для кольорових зображень. Для того, щоб виконати традиційне спліт-тонування, вхідні дані до цього модуля мають бути монохромними.

Елементи керування модулем

Кольори тіней та світлих тонів

Встановіть бажаний відтінок і насиченість як для тіней, так і для світлих тонів. Натискання на кольорові квадрати відкриє діалогове вікно вибору кольорів, яке пропонує вам вибір часто використовуваних кольорів або дозволяє визначити колір у колірному просторі RGB.

Баланс

Співвідношення тонування між тінями та світлими тонами. Якщо встановлено значення 50%, половина діапазону освітленості зображення використовується для тонування тіней, а інша половина - для тонування світлих тонів.

Стиснення

Відсоток загального діапазону освітленості, на який не впливає тонування кольорів. Це стискає ефект на тіні та світлі тони, зберігаючи середні тони.

8.2.66. Таблиця пошуку кольорів

Технічна інформація

Опис

Виконувати корекцію кольорового простору та застосовувати вигляд.

Призначення

коригуюче чи креативне.

На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
визначається профілем, Lab.
На виході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Загальна таблиця пошуку кольорів, реалізована в просторі Lab.

Вхідними даними цього модуля є список джерельних і цільових точок, а повне відображення інтерполюється за допомогою сплайнів. Отримані таблиці пошуку (LUT) можна редагувати вручну і їх можна створити за допомогою утиліти darktable-chart, щоб відповідати заданому вводу (наприклад, hald-clut та парам “Raw”/“камерний JPEG”). Детальніше див. у використання darktable-chart .

Елементи керування модулем

Кольорова дошка
Сітка кольорової дошки відображає список кольорових зразків. Кольори зразків – джерельні точки. Цільовий колір вибраного зразка відображається як зміщення, які контролюються повзунками під кольоровою дошкою. Контур намальований навколо виправлених зразків (де джерельний та цільовий кольори відрізняються).

Клікніть на зразку, щоб вибрати його, або скористайтеся списком або піпеткою . Вибраний на даний момент зразок позначений білим квадратом, а його номер відображається у полі зі списком нижче.

За замовчуванням модуль завантажує 24 зразка класичної мішені кольорів та ініціалізує “відображення ідентичності” (зображення не змінюється). Конфігурації з більш ніж 24 зразками показані в сітці 7x7.

взаємодія
Щоб змінити відображення кольорів, ви можете змінити джерельний та цільовий кольори, хоча основне використання полягає у зміні цільових кольорів.

Почніть з відповідної палітри джерельних кольорів (або з меню пресетів, або зі стилю, який ви завантажили). Далі можна змінити за допомогою повзунків світлість (L), зелено-червоне зміщення (a), синьо-жовте зміщення (b) або насиченість (c) цільових значень зразків.

Щоб змінити джерельний колір зразка, ви можете вибрати новий колір із зображення піпеткою і клікнути з утриманням Shift на зразку, який потрібно замінити.

Двічі клікніть на зразку, щоб скинути його; Клікніть на зразку правою кнопкою миші, щоб видалити його; Клікніть з утриманням Shift на порожньому місці, щоб додати новий зразок (з поточно вибраним кольором як джерелом).

8.2.67. Тіні та світлі тони

Технічна інформація

Опис
Змінити тональний діапазон тіней і світлих тонів зображення шляхом посилення локального контрасту.
Призначення
коригуюче і креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Зміна тонального діапазону тіней та світлих тонів зображення, що впливає на локальний контраст.

Примітка: *Цей модуль виконує розмиття в кольоровому просторі Lab, що може призвести до ряду проблем при екстремальних значеннях параметрів, включаючи ореоли, високий локальний контраст у світлих тонах та зміщення відтінків до синього в тінях. Натомість радимо використовувати модуль Еквалайзер тонів .*

Елементи керування модулем

Тіні

Керування впливом на тіні. Позитивні значення освітлять тіні, тоді як негативні – затемнять їх.

Світлі тони

Керування впливом на світлі тони. Позитивні значення освітлять світлі тони, тоді як негативні – затемнять їх.

Регулювання точки білого

За замовчуванням алгоритм цього модуля залишає точки чорного і білого недоторканими. У деяких випадках зображення може містити тональні варіації за точкою білого, тобто вище значення яскравості 100. Негативне зміщення точки білого може повернути ці значення назад у належний діапазон, так що деталі у світлих тонах стануть видимими.

Пом’якшуючий фільтр

Фільтр розмиття: гауссівський або білатеральний. Спробуйте білатеральний фільтр, якщо гауссівське розмиття генерує ореоли.

Радіус

Радіус фільтра розмиття, що використовується алгоритмом. Вищі значення дають більш м’які переходи між тінями та світлими тонами, але можуть привнести ореоли. Нижчі значення зменшать розмір ореолів, але можуть призвести до штучного вигляду. Білатеральний фільтр набагато менше схильний до артефактів ореолів.

Стиснення

Контролює, наскільки сильно ефект поширюється на середні тони. Високі значення обмежують ефект лише крайніми тінями та найсвітлішими тонами. Нижчі значення також викликають коригування середніх тонів. При значенні 100% цей модуль не має видимого ефекту, оскільки впливає лише на абсолютний чорний та абсолютний білий.

Регулювання кольору в тінях

Керує регулюванням насиченості кольору, застосованим до тіней. Високі значення викликають посилення насиченості освітлених тіней. Низькі значення викликають знебарвлення освітлених тіней. Зазвичай залишати це в значенні за замовчуванням 100% є безпечним. Це дає природний приріст насиченості тіней – подібний до того, що ви очікували б у природі, якби тіні отримували більше світла.

Регулювання кольору в світлих тонах

Керує регулюванням насиченості кольорів, застосованим до світлих тонів. Високі значення спричиняють покращення насиченості на затемнених світлих тонах. Низькі значення викликають знебарвлення затемнених світлих тонів. Часто світлі тони містять недостатньо інформації про колір, щоб надати переконливі кольори при затемненні. Можливо, вам доведеться відрегулювати цей параметр, щоб знайти найкраще значення, яке відповідає вашому конкретному зображенню, але майте на увазі, що іноді результати можуть не повністю задовольнити.

8.2.68. Тонова крива

Технічна інформація

Опис

Змінювати тони зображення за допомогою кривих.

Призначення

коригуюче і креативне.

На вході

лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Обробка

нелінійна, Lab.

На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Класичний інструмент цифрової фотографії для зміни тонів зображення за допомогою кривих.

Цей модуль дуже схожий на модуль *Крива RGB* , але працює в кольоровому просторі Lab.

Активуйте піпетку , щоб показувати вибрані значення на розміщеній в графіку гістограмі. Числові (Lab) значення входу та виходу (див. нижче) у вибраній точці або області показуються у верхньому лівому куті графіка.

Елементи керування модулем

Будь ласка, зверніться до розділу Криві , щоб отримати докладнішу інформацію про те, як змінити криві, включаючи елементи керування ***Метод інтерполяції****,* ***Логарифмічна шкала графіка*** *та* ***Метод збереження кольорів*** *.*

Колірні простори

Залежно від бажаного задуму, тонову криву можна застосувати в одному з трьох кольорових просторів:

- *Lab (пов’язані або розділені канали)*: Lab – це перцептивний кольоровий простір, розроблений для наближення того, як люди сприймають кольори та світлість. Він представляє інформацію про колір незалежно від світлості. У режимі “Lab, незалежні канали” вам надається повністю незалежний контроль над яскравістю (L-канал) та кольоровістю (a/b-канали). У режимі “Lab, пов’язані канали” доступне лише управління яскравістю (L-канал). Корекція насиченості кольору автоматично обчислюється для кожного пікселя з корекції контрасту, застосованої до каналу яскравості. Це працює краще у випадках, коли застосовується тонка корекція контрасту, але дає дедалі більш неточну корекцію насиченості зі збільшенням величини зміни контрасту.
- *XYZ (пов’язані канали)*: XYZ – це лінійний технічний колірний простір, призначений для зв’язку фізіологічної світлової реакції людського ока з кольоровими просторами RGB. Як і в Lab, він відокремлює світлість від кольорової інформації, але робить це таким чином, що не враховує роль корекції мозку в сприйнятті людиною. Режим “XYZ, пов’язані канали” пропонує альтернативу “Lab, пов’язані канали” і працює, застосовуючи криву L-каналу до всіх трьох каналів у колірному просторі XYZ. Подивіться на режим змішування “регулювання кольору”, якщо ви хочете підлаштувати інтенсивність автоматичного масштабування кольоровості. Відомо, що цей режим дає невеликий зсув відтінку в бік жовтого.
- *RGB (пов’язані канали)*: RGB – це лінійний колірний простір, призначений для захоплення та відображення зображень в адитивному синтезі. Він пов’язаний із засобами знімання та відображення та не ізолює інформацію про колір та яскравість. Режим “RGB, пов’язані канали” працює в ProPhoto RGB і застосовує криву L-каналу до всіх трьох каналів у колірному просторі RGB. Відомо, що додавання контрасту в просторі RGB зменшує насиченість у світлих тонах та посилює насиченість у тінях, але було доведено, що це найбільш надійний спосіб редагування контрасту, до того ж він є стандартним методом, що використовується у більшості програмного забезпечення. Цей режим змушує модуль тонової кривої поводитися приблизно так само, як і модуль *Базова крива* , за винятком того, що останній працює в просторі RGB камери.

Зверніть увагу, що модуль працює у колірному просторі Lab у всіх випадках. Це означає, що координата середньо-сірого завжди 50% на графіку, незалежно від того, який колірний простір використовується. Те саме стосується гістограми, що відображається на задньому плані кривої. Елементи керування перетворюються у відповідний колірний простір перед застосуванням виправлень – у RGB та XYZ середньо-сірий колір відображається з 50% на 18%.

крива L-каналу

Тонова крива в L-каналі працює на світлості. Для кращого огляду в модулі відображається гістограма світлості. При роботі в одному з режимів “пов’язаних каналів” крива L-каналу є єдиною доступною.

Горизонтальна вісь представляє яскравість пікселів вхідного зображення. Вертикальна вісь представляє яскравість пікселів вихідного зображення. Пряма діагональна лінія (що є кривою за замовчуванням) нічого не змінює. Крива вище діагоналі збільшує яскравість, тоді як крива нижче – зменшує її. S-подібна крива посилить контрастність зображення. Ви можете переміщати кінцеві точки кривої, щоб змінити точки чорного і білого і, отже, змінити загальну контрастність – це має той самий ефект, що і зміна точок чорного і білого в модулі *Рівні* .

Криві a/b-каналу

Криві в каналах a та b працюють із значеннями кольорів і доступні лише в режимі “Lab, незалежні канали”. Горизонтальна вісь представляє значення колірного каналу пікселів вхідного зображення. Вертикальна вісь представляє значення колірного каналу пікселів вихідного зображення. Позитивні a-значення відповідають більш маджентовим кольорам; від’ємні a-значення відповідають більш зеленуватим кольорам. Позитивні b-значення відповідають більш жовтуватим кольорам; від’ємні b-значення відповідають більш блакитним кольорам.

Пряма лінія діагоналі нічого не змінює. Зміщення центру кривої надасть зображенню кольоровий відтінок: зміщення a-каналу вгору дає відтінок маджента; зміщення b-каналу вгору дає жовтий відтінок; зміщення a-каналу вниз дає зелений відтінок; зміщення b-каналу вниз дає синій відтінок.

Збільшення/зменшення крутизни кривої без зміщення її центру збільшить/зменшить насиченість кольору відповідного каналу. За допомогою правильно визначених кривих ви можете здійснювати тонкий контроль насиченості кольорів залежно від кольорів вхідного пікселя.

8.2.69. Тонування

Технічна інформація

Опис
Накласти на зображення суцільний колір.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Додає до зображення суцільний шар кольору.

Елементи керування модулем

Відтінок
Відтінок кольорового шару.
Насиченість
Насиченість тонів у тінях.
Світлість
Світлість кольорового шару.
Внесок яскравості початкового зображення
Керує змішуванням світлості вхідного зображення з кольоровим шаром. Встановлення цього значення в нуль призведе до рівномірно забарвленої площини.

8.2.70. Точки чорного і білого в raw

Технічна інформація

Опис
Налаштування технічних особливостей сенсора Використовувати з великою обережністю!.
Призначення
Обов’язковий модуль.
На вході
лінійний простір, raw, на основі сцен.
Обробка
лінійна, raw.

На виході
лінійний простір, raw, на основі сцен.

Визначає точки чорного і білого конкретної камери.

Цей модуль активується автоматично для всіх raw зображень. Налаштування за замовчуванням застосовуються до всіх підтримуваних камер. Зміни до цих налаштувань зазвичай не потрібні.

Елементи керування модулем

Рівень чорного 0-3
Рівень чорного конкретної камери, чотири пікселі у шаблоні RGGB Баєра. Пікселі, значення яких нижчі за цей рівень, не вважаються такими, що містять дійсні дані.

Точка білого
Рівень білого конкретної камери. Усі пікселі зі значеннями вище цього, швидше за все, будуть обрізані та відповідним чином оброблені в модулі *Відновлення переекспонованого* .

Корекція плоского поля
Використовуйте корекцію плоского поля, щоб компенсувати затінення об’єктива. Це поле відображається лише для файлів raw з підтримкою такої корекції й автоматично використовуватиме будь-яку карту GainMap, вбудовану в raw. Ви можете вимкнути цю корекцію, якщо хочете.

8.2.71. Фільтр високих частот

Технічна інформація

Опис
Ізолювати високі частоти на зображенні.

Призначення
креативне.

На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі сцен.

Обробка
частотна, Lab.

На виході
спеціальний, Lab, на основі сцен.

Високочастотний фільтр.

Цей модуль в першу чергу призначений для використання в поєднанні з *режимом змішування* . Наприклад, спробуйте використовувати модуль із режимом змішування “розсіяне світло” для високочастотного збільшення різкості.

Примітка: *Цей модуль виконує розмивання в кольоровому просторі Lab, що може призвести до небажаних ефектів, і більше не рекомендується. Натомість використовуйте модуль Еквалайзер контрасту для різкості дрібних деталей або модуль Локальний контраст для загальної різкості.*

Елементи керування модулем

Різкість
Різкість фільтра

Підсилення контрасту
Підсилення контрасту

8.2.72. Фільтр низьких частот

Технічна інформація

Опис
Ізолювати низькі частоти на зображенні.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі сцен.
Обробка
частотна, Lab.
На виході
спеціальний, Lab, на основі сцен.

Застосувати до зображення фільтр низьких частот (наприклад, розмиття Гауса), одночасно контролюючи вихідну контрастність і насиченість.

Цей модуль в першу чергу призначений для використання в поєднанні з режимом змішування . Наприклад, спробуйте використовувати пресет *Маска локального контрасту* в режимі змішування *Перекриття*.

Примітка: *Цей модуль виконує розмивання в кольоровому просторі Lab, що може спричинити небажані ефекти, і більше не рекомендується. Натомість використовуйте модуль Еквалайзер контрасту для розмивання або модуль Еквалайзер тонів для стиснення динамічного діапазону.*

Елементи керування модулем

Радіус
Радіус розмиття
Пом’якшуючий фільтр
Використовуваний алгоритм розмиття:
- *Гауссівський*: Розмити всі канали зображення (L, a, b)
- *Білатеральний*: Розмити лише канал L, зберігаючи контури

Контраст
Вищі абсолютні значення збільшують контраст. Менші абсолютні значення зменшують контраст. Негативні значення призводять до перевернутого негативного зображення. Значення нуля веде до нейтральної площини.
Яскравість
Негативні значення затемнюють зображення. Позитивні значення освітлюють зображення.
Насиченість
Насиченість кольору. Негативні значення призводять до комплементарних (доповняльних) кольорів шляхом інвертування a/b каналів. Більш високі абсолютні значення збільшують насиченість кольору. Менші абсолютні значення зменшують насиченість кольору. Нульове значення повністю знебарвлює зображення.

8.2.73. Хроматичні аберації

Технічна інформація

Опис
Виправлення хроматичних аберацій.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
лінійна, RGB.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Виправляє хроматичні аберації.

На відміну від модуля *Raw хроматичні аберації* , цей модуль не вимагає raw даних як вхідних даних.

Робочий процес

Для отримання найкращого результату вам рекомендується діяти наступним чином:

1. Максимально пом’якште хроматичні аберації в модулі *Корекція оптики* за допомогою повзунків поперечних ХА.
2. Збільште повзунок інтенсивності в цьому модулі, щоб краще побачити його ефект.
3. Збільшуйте радіус до зникнення хроматичних аберацій. Якщо цього недостатньо, спробуйте включити параметр “дуже велика хроматична аберація”.
4. Оберіть направляючий канал, який дає найкращий результат з точки зору різкості та артефактів.
5. Зменште інтенсивність, щоб уникнути надмірного вимивання кольорів.

Для більш складних випадків ви також можете спробувати наступне:

- Використовуйте кілька екземплярів з різними режимами корекції – наприклад, перший екземпляр у режимі “лише освітлення”, а другий в режимі “лише затемнення”.
- Використовуйте кілька екземплярів з низькою інтенсивністю, щоб потроху виправити хроматичні аберації, не надто погіршуючи кольори.
- Використовуйте модуль з параметричними або намальованими масками.
- Використовуйте режими змішування червоного, зеленого та синього каналів RGB, щоб обмежити ефект до певного каналу.

Елементи керування модулем

Направляючий канал
Кольоровий канал, який буде використовуватися як еталон для корекції.

Радіус
Радіус ефекту. Збільшувати до усунення хроматичних аберацій. Це найважливіший повзунок модуля.

Інтенсивність
Цей повзунок діє як захисний засіб і може допомогти зберегти кольорові ділянки, які не страждають від хроматичних аберацій. Збільшуйте для сильнішої корекції, зменшуйте для сильнішого збереження.

Режим корекції
Дозволяє обмежити ефект лише до освітлення або затемнення пікселів. Для повного контролю це можна використовувати в поєднанні з режимами змішування R, G, B та кількома екземплярами.

Дуже велика хроматична аберація
Робить алгоритм ітеративним, щоб допомогти зменшити дуже великі хроматичні аберації.

8.2.74. Цензурування

Технічна інформація

Опис
Цензурувати номерні знаки та частини тіла для забезпечення приватності.

Призначення
креативне.

На вході
лінійний або нелінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
частотна, RGB.

На виході
спеціальний, RGB, на основі сцен.

Погіршує частини зображення естетично приємно, щоб анонімізувати людей/предмети або приховати частини тіла.

Цензурування працює в лінійному колірному просторі RGB, щоб застосувати фізично точну розмитість за Гаусом і шум яскравості за Гаусом.

Окрім анонімізації, цей модуль також може використовуватися для широкого кола творчих цілей, наприклад:

- Поєднуйте просте розмиття з помножувальним режимом змішування , щоб створити реалістичне світіння (ефект Ортона).
- Поєднуйте просте розмиття з режимом змішування “віднімання” і низькою непрозорістю, щоб створити маску нерізкості , схожу на модуль різкість , але в RGB просторі на основі сцен.
- Додайте шуму, щоб створити штучне зерно.

Примітка: Методи анонімізації, передбачені цим модулем, не є криміналістично безпечними з метою сприяння естетиці. Деякі криміналістичні методи все ще можуть реконструювати цензурований вміст на основі його структури, особливо для простих форм та тексту (наприклад, номерні знаки, нумерація будинків).

Якщо потрібна криміналістично безпечна анонімізація, єдиним способом досягнення цього є фарбування поверхонь суцільним кольором.

Команда Darktable не несе відповідальності за погано анонімізовані фотографії, що призводять до встановлення особи або особистого майна.

Робочий процес

Вам рекомендується залишити елементи керування модулем за замовчуванням, поки ви маскуєте ділянки зображення, які ви хочете цензурувати, для того, щоб деталі зображення залишалися видимими.

Елементи керування модулем

Вхідний радіус розмивання
Сила першого проходу гауссового розмиття.

Радіус пікселяції
Розмір “великих пікселів”, створених після першого проходу гаусового розмиття.

Вихідний радіус розмивання
Сила другого проходу гауссового розмиття, застосованого після пікселяції.

Рівень шуму
Сила (стандартне відхилення) гауссового шуму яскравості, який застосовується після другого проходу гауссового розмиття. Додавання шуму може підробити деталі в розмитих регіонах та ускладнити виявлення вмісту для алгоритмів штучного інтелекту.

8.2.75. (застарілий) Видалення плям

Технічна інформація

Опис
Видалити плями від пилу на сенсорі.

Призначення
коригуюче.

На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Обробка
геометрична, raw.

На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 3.6 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте замість нього інструмент “клонування” в модулі *Ретуш* .

Виправляє ділянки зображення (ціль), використовуючи деталі з іншої області зображення (джерело).

Цей модуль використовує деякі фігури, доступні для намальованих масок (кола, еліпси та контури), а інтерфейс користувача подібний.

Щоб використовувати цей модуль, спочатку виберіть потрібну фігуру, клікнувши на відповідний значок фігури (Ctrl+клік, щоб увімкнути режим безперервного створення фігури). Далі ви можете за бажанням вибрати джерело для виправлення, використовуючи Shift+Ctrl+клік або Shift+клік на полотні зображення, щоб вибрати абсолютний або відносний режим відповідно (див. нижче). Нарешті клікніть на полотні, щоб вибрати область, яку потрібно виправити (цільову область). Буде показано хрестик в тому місці, де буде розташована область джерела.

Позиціонування джерела має два режими

Абсолютний режим
Перед тим, як розмістити фігуру на полотні зображення, клікніть з утриманням Shift+Ctrl на потрібному положенні джерела. З цього моменту всі нові фігури будуть мати своє джерело, створене в однаковому абсолютному положенні (в координатах зображення).

Відносний режим
Перш ніж розміщувати фігуру на полотні зображення, клікніть з утриманням Shift на потрібному положенні джерела. Поточна фігура матиме джерело, створене в цій позиції, а наступні фігури – своє джерело, створене в тій самій позиції, *відносно цільової фігури*.

Після створення джерельну та цільову області кожної фігури можна зміщувати незалежно, поки результат не відповідатиме вашим очікуванням. Стрілка вказує від джерельної області кожної фігури до її цілі.

Використовуйте специфічні для фігури елементи керування, щоб налаштувати розмір кожної фігури, ширину меж та інші атрибути.

Клікніть правою кнопкою миші на фігурі, щоб видалити її.

Цей модуль еквівалентний інструменту “Клонування” в модулі *Ретуш* ; див. опис інструменту клонування для отримання додаткових подробиць та прикладів. Якщо *Видалення плям* дає незадовільні результати, ви можете натомість спробувати інструмент “Лікування” в модулі *Ретуш*.

8.2.76. (застарілий) Глобальне тональне відображення

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий у Darktable 3.4 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте модуль *Filmic RGB* .

Стискає діапазон тонів зображення HDR у обмежений діапазон тонів типового вихідного файлу LDR.

Глобальне тональне відображення обробляє кожен піксель HDR-зображення, не беручи до уваги локальне оточення. Як правило, це швидше, ніж локальне *Тональне відображення (застаріле)* , але може призвести до менш переконливих результатів при сценах з дуже високим динамічним діапазоном.

Елементи керування модулем

Оператор
Оператор для використання. Доступні глобальні оператори тонального відображення: *Reinhard*, *Filmic* та *Drago*. Залежно від вибраного оператора, можна регулювати різні параметри.

Деякі оператори повністю саморегулюються і не потребують спеціального контролю.

Зміщення (лише оператор *Drago*)

Цей параметр впливає на контрастність вихідного зображення. Це важливий параметр для регулювання стиснення високих значень та видимості деталей у темних місцях. Як вихідну точку рекомендується значення 0,85.

Ціль (лише оператор *Drago*)

Коефіцієнт масштабу для регулювання загальної яскравості зображення відповідно до яскравості передбачуваного дисплея. Він вимірюється в кд/м і повинен відповідати яскравості вашого вихідного пристрою. Вищі значення призводять до яскравішого зображення, тоді як нижчі значення призводять до темнішого зображення.

Деталізація (всі оператори)

Цей параметр визначає, скільки деталей зберігається з початкового вхідного зображення та передається назад у вихідне зображення після відображення тону.

8.2.77. (застарілий) Заповнююче світло

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий у Darktable 3.4 і його більше не слід використовуватися для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте модуль *Еквалайзер тонів* або модуль *Експозиція* з намальованою маскою .

Локальна зміна експозиції на основі яскравості пікселів.

Цей модуль піднімає експозицію, збільшуючи яскравість за допомогою кривої Гауса заданої ширини, центрованої на заданій яскравості.

Елементи керування модулем

Експозиція

Експозиція заповнюючого світла (EV)

Центр

Середня (медіанна) яскравість, на яку впливає заповнююче світло. Яскравість потрібно встановити вручну, але піпетка може бути використана для надання орієнтиру на основі зразка із зображення. На панелі градієнта відображається яскравість вибраної точки/області.

Ширина

Ширина гауссової кривої. Це число виражається в зонах, при цьому весь діапазон становить 10 зон.

8.2.78. (застарілий) Змішувач каналів

Технічна інформація

Опис

Виконувати корекції кольорового простору, такі як баланс білого, змішування каналів і перетворення на монохром з емуляцією плівки.

Призначення

коригуюче чи креативне.

На вході

лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Обробка

лінійна, RGB.

На виході

лінійний простір, RGB, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий у Darktable 3.4 і більше не повинен використовуватися для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте натомість модуль *Калібрування кольору* ..

Простий, але потужний інструмент для керування кольоровими каналами.

Цей модуль приймає червоні, зелені та сині канали як вхідні дані, а в якості вихідних забезпечує червоні, зелені, сині, сірі канали, відтінок, насиченість і світлість. Це дозволяє незалежно контролювати, скільки кожен вхідний канал вносить у кожен вихідний канал.

Множення матриці RGB

Ви можете розглядати *змішувач каналів* як вид множення матриці між матрицею 3x3 та вхідними значеннями [R G B].

$$\begin{bmatrix} R_out \\ G_out \\ B_out \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Rr & Rg & Rb \\ Gr & Gg & Gb \\ Br & Bg & Bb \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} R_in \\ G_in \\ B_in \end{bmatrix}$$

Якщо, наприклад, вам була надана матриця для перетворення з одного колірного простору в інший, ви можете ввести коефіцієнти матриці в *змішувач каналів* наступним чином:

- встановіть вихідний канал в *червоний*, потім встановіть значення Rr, Rg і Rb, використовуючи червоний, зелений та синій повзунки
- встановіть вихідний канал в *зелений*, а потім встановіть значення Gr, Gg і Gb, використовуючи червоні, зелені та сині повзунки
- встановіть вихідний канал в *синій*, а потім встановіть значення Br, Bg і Bb, використовуючи червоні, зелені та сині повзунки

За замовчуванням *змішувач каналів* просто копіює вхідні [R G B] канали прямо у відповідні вихідні канали. Це еквівалентно множенню на матрицю ідентичності:

$$\begin{bmatrix} R_out \\ G_out \\ B_out \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} R_in \\ G_in \\ B_in \end{bmatrix}$$

Як приклад використання, наведена нижче матриця корисна для приборкання потворних синіх світлодіодних джерел світла, що не входять в охоплення, роблячи їх більш маджентовими:

$$\begin{bmatrix} 1.00 & -0.18 & 0.18 \\ -0.20 & 1.00 & 0.20 \\ 0.05 & -0.05 & 1.00 \end{bmatrix}$$

У цьому випадку корисно використовувати параметричну маску , щоб обмежити ефект *змішувача каналів* лише проблемними кольорами.

Більш інтуїтивно зрозуміле пояснення, що роблять повзунки *змішувача каналів*:

- для *червоного* вихідного каналу, переміщення повзунків вправо зробить області R, G або B зображення більш червоними. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш блакитними (ціановими).
- для *зеленого* вихідного каналу, переміщення повзунків вправо зробить області R, G або B зображення більш зеленими. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш маджентовими.
- для *синього* вихідного каналу, переміщення повзунків вправо зробить області R, G або B зображення більш синіми. Переміщення повзунка вліво зробить ці області більш жовтими.

Монохром

Ще одним дуже корисним застосуванням *змішувача каналів* є можливість змішати канали разом, щоб отримати результат у відтінках сірого – монохромне зображення. Використовуйте *сірий* вихідний канал та встановіть повзунки червоного, зеленого та синього, щоб контролювати розмір внеску кожного каналу в яскравість результату. Це еквівалентно наступному множенню матриць:

$$\text{СІРИЙ_вихід} = \begin{bmatrix} r & g & b \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \text{R_вхід} \\ \text{G_вхід} \\ \text{B_вхід} \end{bmatrix}$$

Коли йдеться про тони шкіри, відносна вага трьох каналів впливатиме на рівень деталізації зображення. Додавання більшої ваги червоному (наприклад, [0,9, 0,3, -0,3]) забезпечить гладкі тони шкіри, тоді як підкреслення зеленого (наприклад, [0,4, 0,75, -0,15]) дасть більше деталей. В обох випадках синій канал зменшується, щоб уникнути підкреслення небажаної текстури шкіри.

Різні типи традиційних чорно-білих плівок мають різну чутливість до червоного, зеленого та синього кольорів, і це можна зімітувати, встановивши належним чином коефіцієнти внеску цих каналів. Модуль *Змішувач каналів* має ряд вбудованих пресетів, які можна використовувати для цього.

Елементи керування модулем

Вихідний канал
: Виберіть канал призначення, на який впливатимуть налаштування повзунків безпосередньо нижче. Червоний, зелений та синій канали призначення використовуються для змішування кольорів, як описано у розділі *Множення матриці* вище. Сірий канал використовується для створення зображень у відтінках сірого, як описано в розділі *Монохром* вище. Також можна визначити вхідні канали R, G та B для отримання значень HSL (відтінок, насиченість та світність) на виході, хоча це дуже спеціалізоване застосування.

Червоний
: Визначає, наскільки великим має бути внесок червоного вхідного каналу у вибраний канал призначення.

Зелений
: Визначає, наскільки великим має бути внесок зеленого вхідного каналу у вибраний канал призначення.

Синій
: Визначає, наскільки великим має бути внесок синього вхідного каналу у вибраний канал призначення.

8.2.79. (застарілий) Зонна система

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий починаючи з Darktable 3.4 і його більше не слід використовуватися для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте *Еквалайзер тонів* або кілька екземплярів модуля *Експозиція* з параметричними масками для звуження зони.

Налаштовує світлість зображення за допомогою зонної системи Анселя Адамса.

Світлість зображення (канал L у кольоровому просторі Lab) розділена на ряд зон, починаючи від чисто чорного і закінчуючи чисто білим. Ці зони відображаються на смузі під зображенням попереднього перегляду. Кількість зон можна змінити, прокручуючи мишу на цій смузі (за замовчуванням 10 зон).



Зональна смуга розділена горизонтально, нижня частина показує зони входу модуля, а верхня частина зони виходу модуля. У стані за замовчуванням обидві частини повністю вирівняні. Вихідні зони є статичними, але ви можете клікнути лівою кнопкою миші та перетягнути контрольну точку у вхідних зонах, щоб змінити відображення між входом і виходом.

Зміщення контрольної точки пропорційно розширює зони з одного боку і стискає зони з іншого боку цієї точки. Усі вже існуючі контрольні точки залишаються на місці, ефективно запобігаючи змінам зон за наступною контрольною точкою. Клікніть правою кнопкою миші, щоб видалити контрольну точку.

Зображення попереднього перегляду над зональною смугою показує, як зображення розбивається на зони. При наведенні курсора на зону ця зона - або з входу, або з виходу - виділяється жовтим кольором на зображенні попереднього перегляду.

8.2.80. (застарілий) Інверсія

Технічна інформація

Опис
Інвертувати негативну фотоплівку.
Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний простір, raw, на основі відображення.
Обробка
лінійна, raw.
На виході
лінійний простір, raw, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий починаючи з Darktable 3.4 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте модуль *Негадоктор* .

Інвертує відскановані негативи.

Елементи керування модулем

Колір матеріалу фотоплівки
Натискання на кольоровому полі відкриє діалогове вікно вибору кольорів, яке пропонує вам вибір часто використовуваних кольорів або дозволяє визначити колір RGB. Ви також можете активувати піпетку , щоб взяти вибірку кольору з вашого зображення – бажано з неекспонованого краю вашого негатива.

8.2.81. (застарілий) Контраст, яскравість, насиченість

Технічна інформація

Опис
Регулювання вигляду зображення.
Призначення
креативне.
На вході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 4.4 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте натомість модуль *Колірний баланс RGB*

Дуже спрощений інструмент для регулювання *контрастності*, *яскравості* та *насиченості* зображення. Зверніть увагу, що низка інших модулів забезпечує набагато універсальніші методи регулювання цих параметрів.

Всі елементи керування модулем за замовчуванням установлені в нейтральне положення (нуль) і забезпечують можливість збільшення або зменшення відповідного параметра

Примітка: *Цей модуль працює в кольоровому просторі Lab і схильний до ореолів. Натомість використовуйте модуль Колірний баланс RGB .*

Елементи керування модулем

Контраст
Контраст
Яскравість
Яскравість
Насиченість
Насиченість

8.2.82. (застарілий) Основні коригування

Технічна інформація

Опис
Застосування звичайних коригувань зображення.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
нелінійна, RGB.
На виході
нелінійний простір, RGB, на основі сцен.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 3.6 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте панель швидкого доступу .

Зручний модуль, що поєднує елементи керування від *Експозиції* , *Відновлення перееекспонованого* , *Колірного балансу* та *Резонансу* в єдиний модуль.

Незважаючи на те, що цей модуль може забезпечити швидкий та зручний спосіб простого коригування зображення, його слід використовувати обережно. Зазвичай коригування експозиції має відбуватися перед вхідним колірним профілем у конвеєрі обробки, а коригування кольору – після. Оскільки модуль *Основні коригування* поєднує всі ці функції в одну операцію в конвеєрі обробки, він може не дуже добре взаємодіяти з іншими модулями. Тому, якщо ви плануєте використовувати *Основні коригування* з іншими модулями, натомість розгляньте можливість використання модулів *Експозиція* + *Базова крива* / *Тонова крива* / *Filmic RGB* + *Колірний баланс* , щоб ці операції відбувалися у правильних місцях конвеєра обробки.

Елементи керування модулем

Корекція рівня чорного
Еквівалентно корекції рівня чорного в модулі *Експозиція* , цей повзунок визначає поріг, при якому значення темно-сірого відсікаються до чистого чорного. Зменшення цього порогу може повернути деякі темні кольори в охоплення. Збільшення значення цього повзунка може виглядати як збільшення контрастності та акцентованості зображення, але воно може витіснити темні кольори з охоплення, а відкинуті дані неможливо відновити далі в конвеєрі обробки. Для контролю контрасту в тінях краще використовувати інші модулі, такі як *Тонова крива* або *Рівні* , які зменшують ці негативні впливи далі в конвеєрі обробки.

Експозиція

Регулює компенсацію експозиції. Додавання 1 EV компенсації експозиції еквівалентно подвоєнню часу експозиції в камері, відкриттю діафрагми на 1 стоп або подвоєнню ISO.

Позитивні корекції експозиції зроблять зображення яскравішим. Як побічний ефект збільшується рівень шуму. Залежно від базового рівня шуму камери та значення ISO вашого зображення, позитивні компенсації експозиції до 1EV або 2EV все одно повинні дати прийнятні результати.

Негативні корекції експозиції зроблять зображення темнішим. Враховуючи природу цифрових зображень, це не може виправити повністю перееекспоновані ділянки, але дозволяє реконструювати дані, якщо обрізано лише деякі канали RGB (див. модуль *Відновлення перееекспонованого* для отримання інформації про те, як мати справу з обрізаними пікселями).

Стиснення світлих тонів

Стискає світлі тони зображення, щоб відновити деталі.

Контраст

Еквівалентно повзунку *Контраст* в модулі *Колірний баланс* , це використовується для збільшення розділення значень яскравості навколо точки опори, фактично роблячи тонову криву більш крутою. Повзунок *Середній сірий* встановлює точку опори для контрасту і будь-які пікселі, яскравість яких відповідає цій середній сірій точці, не зазнають впливу. Пікселі, яскравіші за середню сіру точку, стануть ще яскравішими, а темніші за середню сіру точку стануть ще темнішими.

Метод збереження кольорів

Якщо нелінійна тонова крива застосовується до кожного з каналів RGB окремо, тоді величина регулювання тону, застосована до кожного кольорового каналу, може бути різною, і це може спричинити зміщення відтінків. Тому, меню *Метод збереження кольорів* забезпечує різні методи обчислення “рівня яскравості” пікселя. Величина регулювання тону обчислюється на основі цього значення яскравості, а потім це саме регулювання застосовується до всіх трьох каналів RGB. Різні оцінювачі яскравості можуть впливати на контраст у різних частинах зображення, залежно від конкретних характеристик цього зображення. Таким чином, користувач може вибрати конкретний оцінювач, який забезпечує найкращі результати для даного зображення.

Середній сірий

Встановлює точку опори для повзунка *Контраст*. Це еквівалентно повзунку *Опорна точка контрасту* модуля *Колірний баланс* . Якщо регулятор контрасту встановлений на 0, цей повзунок не матиме жодного ефекту.

Яскравість

Еквівалентно збільшенню повзунка *Коефіцієнт гамми* у модулі *Колірний баланс* . Переміщення повзунка вправо збільшить яскравість зображення з акцентом на середні тони.

Насиченість

Еквівалентно повзунку *Насиченість на виході* модуля *Колірний баланс* , цей повзунок впливає на насиченість або блискучість та інтенсивність кольорів. Переміщення повзунка вправо збільшить кількість кольору на зображенні; переміщення повзунка вліво зменшить кількість кольору на зображенні.

Резонанс

Підкреслює кольори зображення, не додаючи неприродних кольорів, як це часто буває з повзунком *Насиченість*. Це працює, зменшуючи яскравість вже насичених пікселів, щоб зробити кольори більш живими. Ви також можете досягти деяких цікавих ефектів, комбінуючи його з повзунком насиченості, щоб впливати на більш-менш насичені ділянки зображення.

Авто

Автоматично регулюйте експозицію з урахуванням всього зображення або використовуйте піпетку , щоб вибрати прямокутну область зображення – експозиція буде автоматично відрегульована залежно від вибраної області. Це дозволяє визначити пріоритети, які частини зображення мають бути добре експонованими.

Обрізка

Це впливає на кількість пікселів, які будуть відсічені до чорного або білого під час розрахунку автоекспозиції. Переміщення цього повзунка вправо дозволить відсікати більше пікселів і збільшити контраст; переміщення цього повзунка вліво буде більше стискати зображення і зменшувати контраст.

8.2.83. (застарілий) Прибирання кайми

Технічна інформація

Опис

Послабити хроматичну аберацію десатурацією контурів.

Призначення
коригуюче.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 3.6 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте натомість модуль *Хроматичні аберації* .

Видаляє кольорову окантовку, яка часто виникає внаслідок поздовжніх хроматичних аберацій (LCA), також відомих як осьові хроматичні аберації.

Цей модуль використовує виявлення контурів. Там, де пікселі виявляються як кайма, колір відновлюється з менш насичених сусідніх пікселів.

Елементи керування модулем

Режим роботи
Глобальне середнє: Цей режим, як правило, найшвидший, але може відображати дещо неправильні попередні перегляди при великому збільшенні. Він також може захистити неправильні кольорові ділянки занадто сильно або замало в порівнянні з локальним середнім.

Локальне середнє: Цей режим є повільнішим, оскільки він виконує обчислення для кожного пікселя. Однак він може захищати колір краще глобального середнього і дозволяє відновлювати колір там, де насправді потрібно.

Статичний поріг: Цей режим не використовує посилання на колір, а безпосередньо використовує поріг, заданий користувачем.

Радіус виявлення контурів
Алгоритм використовує різницю між вхідним зображенням та розмитою за Гаусом версією того самого зображення для виявлення контурів. Цей параметр контролює просторову протяжність розмитості по Гаусу, яка використовується при виявленні контурів. Спробуйте збільшити це значення, якщо ви хочете сильнішого виявлення кайми або товщина контурів кайми занадто висока.
Поріг
Поріг, за яким піксель зараховується як “кайма”. Спробуйте зменшити це значення, якщо виявлено недостатньо кайми, і збільшити його, якщо занадто багато пікселів знебарвлюються.

8.2.84. (застарілий) Резонанс

Технічна інформація

Опис
Насичення та зменшення яскравості найбільш насичених пікселів, щоб зробити кольори більш живими.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.

На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 3.6 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте натомість регулятор резонансу в модулі *Колірний баланс RGB*

Насичує та зменшує яскравість найбільш насичених пікселів, щоб зробити кольори більш живими.

Елементи керування модулем

Резонанс
Величина резонансу, яка застосовується до зображення.

8.2.85. (застарілий) Рівні

Технічна інформація

Опис
Регулювати точки чорного, білого і середнього сірого.
Призначення
креативне.
На вході
лінійний або нелінійний простір, Lab, на основі відображення.
Обробка
нелінійна, Lab.
На виході
нелінійний простір, Lab, на основі відображення.

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий у Darktable 4.4 і його більше не слід використовуватися для нових редагувань. Будь ласка, для його заміни використовуйте модуль *Рівні RGB* .

Регулює точки чорного, білого та середньо-сірого.

Інструмент рівнів пропонує два режими роботи:

Вручну
Інструмент рівнів показує гістограму зображення та три смуги з ручками. Перетягніть ручки, щоб змінити точки чорного, середньо-сірого та білого в абсолютних значеннях освітленості зображення (значення L від Lab).

Переміщення чорної та білої смуг відповідно до лівої та правої меж гістограми призведе до того, що вихідне зображення охопить весь доступний тональний діапазон, збільшуючи контрастність зображення.

Переміщення середньої смуги змінить середні тони. Перемістіть її вліво, щоб зображення виглядало яскравішим, перемістіть вправо, щоб воно стало темнішим. Це часто називають зміною гамми зображення.

Три піпетки доступні для вибірки точок чорного, білого та сірого на зображенні. Кнопка “авто” автоматично налаштовує точку чорного та білого та ставить точку сірого точно посередині між ними.

Автоматично
Модуль автоматично аналізує гістограму зображення, виявляє ліву та праву межі гістограми та дозволяє визначити точку чорного, сірого та білого в термінах процентилів щодо цих меж.

Примітка: За певних умов, особливо при джерелах сильно насиченого синього світла, модуль *Рівні* може створювати чорні піксельні артефакти. Дивіться опцію “Обрізання охоплення” модуля *Вхідний колірний профіль* , щоб отримати інформацію про те, як пом’якшити цю проблему.

Елементи керування модулем

Режим
Режим роботи (автоматично чи вручну).
Чорний (лише в автоматичному режимі)
Точка чорного в процентилях щодо лівої межі гістограми.
Сірий
Точка сірого в процентилях відносно лівої та правої меж гістограми після застосування корекції точок чорного та білого.
Білий
Точка білого в процентилях відносно правої межі гістограми.

8.2.86. (застарілий) Тональне відображення

Зверніть увагу, що цей модуль застарілий починаючи з Darktable 3.4 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте модуль *Еквалайзер тонів* .

Стискає тональний діапазон HDR-зображень таким чином, щоб вони входили в межі LDR-зображення, використовуючи алгоритм Дюрана 2002 року.

Базовий алгоритм використовує білатеральний фільтр для розкладання зображення на грубий базовий шар та шар деталей. Контраст базового шару стискається, при цьому шар деталей зберігається, потім обидва шари повторно поєднуються.

Елементи керування модулем

Стиснення контрасту
Рівень стиснення контрастності базового шару. Більше стиснення зробить зображення відповідним меншому динамічному діапазону.
Просторовий вимір
Просторова протяжність двостороннього фільтра. Менші значення змушують стиснення контрасту мати сильніший вплив на деталі зображення.

8.2.87. (застарілий) Трансформації

Технічна інформація

Опис
Змінити кадрування та виправити перспективу.
Призначення
коригуюче чи креативне.
На вході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.
Обробка
геометрична, RGB.
На виході
лінійний простір, RGB, на основі сцен.

Зверніть увагу, що цей модуль оголошено застарілим у Darktable 3.8 і його більше не слід використовувати для нових редагувань. Будь ласка, використовуйте модуль *Кадрування* для обрізання зображення, модуль *Обертання та перспектива* для виконання обертання та корекції перспективи, а також *Орієнтація* , щоб перевернути зображення по горизонтальній/вертикальній осі.

Обрізка, обертання та виправлення спотворення перспективи за допомогою екранних напрямних.

Щоразу, коли інтерфейс користувача цього модуля знаходиться в фокусі, відображатиметься повне необрізане зображення з накладеними на нього на ручками обрізки та факультативними напрямними лініями.



Змініть розмір обрізання, перетягуючи межу та кутові ручки.

Перемістіть прямокутник обрізання, клікнувши та перетягуючи всередину області обрізки. Обмежте рух до горизонтальної/вертикальної осі утримуванням Ctrl/Shift відповідно під час перетягування. Зафіксуйте зміни, сфокусувавшись на іншому модулі.

Якщо ви маєте намір використовувати модуль *Ретуш* , вам рекомендується використовувати модуль *Обертання та перспектива* лише для обертання та/або корекції перспективи, виконуючи креативне обрізання в модулі *Кадрування* . Цей процес гарантує доступність всього зображення для джерельних латок в модулі *Ретуш*, оскільки модуль *Кадрування* розміщується після *Ретуш* в конвеєрі.

Примітка: Деякі інструменти цього модуля (регулювання кута та корекція спотворень перспективи) вимагають інтерполяції початкових даних зображення. Для найкращих результатів чіткості встановіть “lanczos3” як інтерполятор пікселів у Налаштування > Обробка .

Елементи керування модулем

Елементи керування модуля *Трансформації* розділені між двома вкладками наступним чином:

Головне

Віддзеркалити

Перевернути зображення по горизонталі, вертикалі або обох осях.

Кут

Виправити кут повороту, щоб вирівняти зображення, встановивши числове значення в градусах або за допомогою миші. Щоб використати мишу, клікніть правою кнопкою миші та перетягніть, щоб провести лінію вздовж відповідного горизонтального чи вертикального об’єкта. Як тільки ви відпускаєте кнопку миші, зображення повертається так, щоб намальована вами лінія відповідала горизонтальній або вертикальній осі.

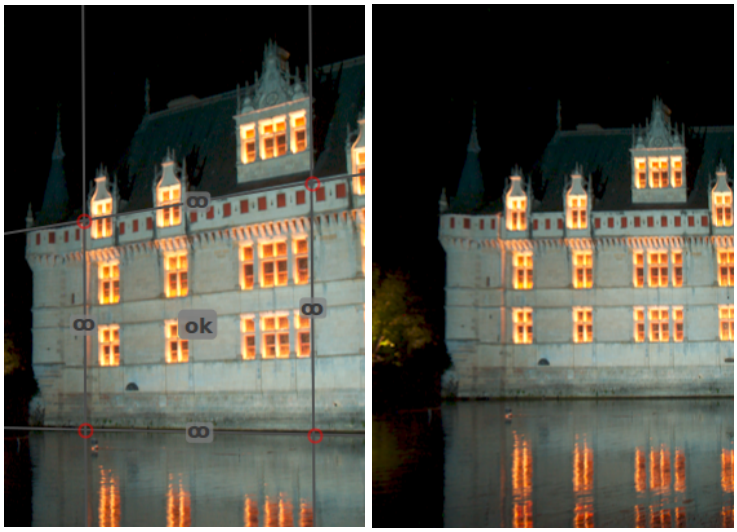
Корекція перспективи

Виправити спотворення перспективи. Цей інструмент корисний, наприклад, коли ви знімаєте високу будівлю з землі з невеликою фокусною відстанню, націлюючи камеру вгору. Список дозволяє вибрати тип корекції, який ви хочете використовувати:

- *вертикально*: Обмежити виправлення вертикальними лініями
- *горизонтально*: Обмежити виправлення горизонтальними лініями
- *повна*: Виправити горизонтальні та вертикальні лінії одночасно

Залежно від вибраного типу корекції ви побачите дві або чотири прямі лінії регулювання, накладені на ваше зображення. Два червоних кола на кожній лінії дозволяють змінювати положення лінії за допомогою миші. Кожна лінія додатково містить кнопку “симетрія”. Якщо активовано (і виділено червоним), усі рухи однієї з ліній будуть віддзеркалюватися протилежною лінією.

Для того, щоб виправити спотворення перспективи, вам потрібно знайти відповідні горизонтальні та/або вертикальні елементи на вашому зображенні та вирівняти лінії коригування з ними. Завершивши, натисніть кнопку “OK”, розташовану близько до центру зображення – виправлення будуть застосовані негайно. Ви можете повернутися до модуля та уточнити свої виправлення, вибравши “корекцію застосовано” у списку корекцій перспективи.



Автоматичне кадрування

Автоматично обрізати зображення, щоб уникнути чорних країв на межах зображення. Це корисно при обертанні зображення.

Співвідношення сторін

Встановити співвідношення сторін кадрування, обмежуючи співвідношення ширини та висоти прямокутника кадрування до вибраного тут. Багато загальних числових співвідношень заздалегідь визначені. Пояснення заслуговують кілька особливих пропорцій:

- *Вільне*: Обрізати без будь-яких обмежень
- *Як в оригіналі*: Зберегти співвідношення сторін оригінального зображення
- *Квадрат*: Обмежити співвідношення сторін 1: 1
- *Золотий перетин*: Золотий перетин (1,62: 1)

Ви також можете ввести будь-яке інше співвідношення після відкриття поля зі списком, ввівши його у формі “x:y” або у вигляді значення з десятковою комою (наприклад, “0,5”, щоб застосувати співвідношення 2:1).

Якщо ви хочете додати співвідношення сторін до попередньо визначеного списку, ви можете зробити це, включивши рядок форми “`plugins/darkroom/clipping/extra_aspect_ratios/foo=x:y`” у конфігураційний файл `darktablerc` у каталозі конфігурації Darktable. Тут “`foo`” визначає назву нового співвідношення сторін, а “x” і “y” відповідні числові значення (x і y мають бути цілими числами). Зауважте, що ви можете додавати нові записи лише для співвідношень, які ще не присутні в списку.

Нарешті, кнопка поруч зі списком співвідношень дозволяє перемикатися між портретною та альбомною орієнтацією, якщо ви вибрали прямокутне співвідношення сторін.

Примітка: Під час зміни розміру зображення у вільному режимі ви можете зберегти встановлене на даний момент співвідношення сторін, утримуючи Shift при перетягуванні будь-якого елементу керування зміною розміру.

Показати напрямні
Поставте прапорець, щоб відображати накладені напрямні щоразу, коли модуль активовано. Натисніть значок праворуч, щоб керувати властивостями напрямних. Додаткову інформацію див. у Напрямні та накладки .

Поля

Ці повзунки дозволяють безпосередньо встановити, яку частину зображення потрібно обрізати з кожного боку. Вони автоматично оновлюються, якщо перемістити або змінити розмір області обрізання на зображенні за допомогою миші.

зліва
Процент зображення, який слід обрізати з лівого боку.
справа
Процент зображення, який слід обрізати з правого боку.
зверху
Процент зображення, який слід обрізати зверху.
знизу
Процент зображення, який слід обрізати знизу.

8.3. Сервісні модулі

8.3.1. Друк

8.3.1.1. Налаштування друку

Керуйте налаштуваннями для режиму друку та ініціюйте друк.

Елементи керування модулем

Принтер

Принтер
Виберіть один із встановлених принтерів.
Носій
Тип носія, завантаженого в принтер (звичайний папір, глянцевий фотопапір тощо).
Профіль
ICC-профіль принтера для завантаженого паперу. Це профіль, специфічний для принтера та паперу. Цей профіль – остання трансформація колірного простору, застосована до зображення, метою якої є створення високоякісного друку.
Метод
Метод візуалізації для друку (“перцепційний”, “відносний колориметричний”, “насиченість” або “абсолютний колориметричний”). Докладніше див. Метод візуалізації .
Компенсація точки чорного
Чи потрібно регулювати точку чорного вихідного профілю, яка часто світліша за вхідний. Це має бути “увімкнено”, коли для *Метод* встановлено значення “Відносний колориметричний”.

Сторінка

Розмір сторінки
Розмір паперу, на якому слід друкувати.
Орієнтація
Портретна або альбомна (зауважте, що Darktable за замовчуванням вибирає найкращу)

Одиниці

Одиниця виміру для встановлення полів: “мм”, “см” або “дюйм”.

Поля

Встановіть кожне поле окремо, або всі разом, натиснувши середню кнопку “Блок”.

Показати сітку

Виберіть розмір сітки за допомогою поля введення (виражений у поточній вибраній одиниці). Установіть прапорець для відображення сітки на полотні.

Прив’язати до сітки

Допомагає налаштувати області зображення, прикріпивши їх до сітки для правильного вирівнювання.

Потрібен режим без полів

Вказує, чи потрібно активувати режим принтера без полів. Цей пункт активується, коли поля користувача менші за поля обладнання принтера. Зауважте, що це лише індикатор, оскільки він не активує режим без полів автоматично.

Розкладка зображень

Ширина/висота зображення

Це інформаційне поле відображає фактичну ширину та висоту зображення (вказані з вибраними одиницями) на папері.

Масштабний коефіцієнт

У цьому інформаційному полі відображається коефіцієнт масштабу, необхідний, щоб умістити зображення на папері. Якщо це значення менше 1, зображення зменшується, інакше воно збільшується. Це важливий фактор для перевірки – занадто велике значення (збільшення) може призвести до низької якості друку. Також відображається відповідна щільність dpi (крапок на дюйм).

Вирівнювання

Виберіть вирівнювання зображення на його області.

Кнопка нової області зображення

Створює нову область зображення. Перетягніть на полотно, щоб розмістити її. Якщо активовано опцію прив’язки до сітки, область можна легко вирівняти за лініями сітки. Зображення можна помістити в цю область, перетягнувши його зі стрічки знімків та опустивши на нову область.

Кнопка видалення області зображення

Видаляє поточну виділену область зображення з композиції.

Кнопка очищення розкладки

Видаляє всі області зображення, залишивши полотно порожнім.

Наступні чотири поля представляють положення поточної вибраної області на сторінці – верхній/лівий кут на першому рядку та ширину/висоту області на другому рядку.

При наведенні курсора на область зображення відображається її положення та розмір. Також можна захопити бік і кут області, щоб змінити розмір або перетягнути всю область, щоб змінити її положення.

Розкладку сторінки можна записати за допомогою пресета.

Налаштування друку

Профіль

Профіль експорту для використання. Цей профіль є точкою входу, що використовується для наступного перетворення за допомогою профілю ICC принтера. Зазвичай краще віддавати перевагу великому охопленню (наприклад, Adobe RGB), а не меншому (наприклад, sRGB).

Метод

Метод візуалізації, який буде використано під час експортування зображення. Для отримання додаткової інформації див. розділ Метод візуалізації .

Стиль

Виберіть стиль, який застосовуватиметься під час експорту зображення – за замовчуванням значення “Немає”. Дивіться модуль Експорт для більш детального обговорення застосування стилю під час експорту.

Режим

Чи слід додати вибраний стиль до існуючого стеку історії, чи замінити його повністю. Детальніше див. у модулі Експорт .

Кнопка друку

Після натискання зображення спочатку експортуються з вибраними опціями, потім компонуються на сторінці і нарешті надсилаються на принтер.

8.3.2. Керування камерою

8.3.2.1. Live view

Керує режимом live view вашої камери.

Підтримуються такі функції, як управління фокусом, обертання, напрямні та накладки.

8.3.2.2. Налаштування камери

Налаштування завдання зйомки зображень.

Це може включати серію знімків, брекетинг та відкладені знімки. Ви також можете керувати іншими параметрами камери, такими як режим фокусування, діафрагма, витримка, ISO та баланс білого.

8.3.2.3. Сеанс

Встановлює код завдання сеансу, щоб дозволити створення нової плівки.

Сеанс – це послідовність знімків, зроблених у режимі керування камерою та поміщених в одну “плівку” Darktable. Новий сеанс означає створення нової плівки.

Модуль сеансу дозволяє встановити код завдання, який можна використовувати для створення нової плівки. Дивіться Налаштування > Імпорт > Опції сеансу , щоб отримати докладні відомості про те, як створити нові плівки за допомогою змінної `$(JOBCODE)` у модулі сеансу.

8.3.3. Мапа

8.3.3.1. Місця

Створюйте області чи місця та організовуйте їх як ієрархічні теги.

Вибране місце відображається на мапі як фігура. Спочатку кожне місце представляється у вигляді квадрата або кола і може бути змінено на прямокутник або еліпс регулюванням ширини та/або висоти фігури.

Місце також можна створити з багатокутника регіону (міста/країни) OpenStreetMap. Для цього спочатку переконайтеся, що параметр *Макс. точок полігонів* є достатньо великим (деякі багатокутники країн використовують більше 150 000 точок). Потім виберіть потрібне місце в модулі Пошук на мапі . Коли відображається відповідний полігон регіону, символ керування “полігон” стає доступним в елементі керування форми (див. нижче). Виберіть його, щоб створити нове місце.

Кожне місце зберігається як запис тегу під колекцією геотегів у модулі Колекції . Символ конвеєра “|” можна використовувати для вставки нового рівня (групи місць).

Елементи керування модулем

Форма
: Виберіть символ кола або прямокутника, щоб обрати фігуру за замовчуванням для нових місць. Символ багатокутника доступний, коли фігура відображається модулем Пошук на мапі .

Нове місце / нове вкладене місце
: Якщо жодне місце не вибрано, ви можете використовувати кнопку *Нове місце*, щоб створити місце на кореневому рівні. Коли вибрано місце, використовуйте кнопку *Нове вкладене місце*, щоб створити вкладене місце в межах вибраного місця.

Показувати всі
: Показати або приховати всі місця, які лежать у видимій області поточної мапи.

Дії зі списком місць

Натискання
Вибирає або скасовує вибір місця. Якщо місце в даний час не наявне на мапі, вона автоматично відцентрується на цьому місці.

Ctrl+клік
Редагує ім’я місця. Натисніть Enter, щоб зберегти зміни, або Esc, щоб закрити вікно редагування без збереження.

Клік правою кнопкою миші
Відкриває підменю, яке дозволяє:

- Відредагувати ім’я місця.
- Видалити місце.
- Оновити стрічку знімків – вона буде заповнена всіма зображеннями у вибраному місці.
- Переключити на режим Світлового столу та показати колекцію, яка містить усі зображення у вибраному місці.

Дії над місцями на мапі

Примітка: Наступні дії не впливають на визначені полігонами місця.

Клік і перетягування
Переміщує фігуру місця в нове положення на мапі.

Ctrl+клік або Ctrl+Shift+клік
Переміщує зображення або групу зображень і розміщує їх всередині фігури місця.

Прокрутка миші
Коли курсор всередині фігури місця (але не над зображенням), збільшує або зменшує розмір цієї фігури.
Під час наведення курсора на зображення перебирає мініатюри зображень, розташованих у цьому місці на мапі.
Коли курсор поза фігурою місця (і не над зображенням), збільшує або зменшує мапу.

Shift+прокрутка
Збільшує або зменшує ширину фігури місця.

Ctrl+прокрутка
Збільшує або зменшує висоту фігури місця.

Клік на фігурі місця
Вибирає інше місце, коли встановлено прапорець *Показувати всі*.

8.3.3.2. Налаштування Мапи

Виберіть бажані картографічні дані від різних постачальників. Деякі з них забезпечать додаткові шари (супутниковий вигляд тощо), які ви можете перемикати.

Елементи керування модулем

Джерело мапи
Виберіть постачальника, який надаватиме інформацію мапи.

Макс. точок полігонів
Модуль Пошук на мапі не відображає багатокутників із більшою кількістю точок з міркувань продуктивності. Зазвичай багатокутник країни має від 50 000 до 150 000 точок.

OSD
Виберіть, чи відображати елементи керування OSD у верхньому лівому куті центральної панелі.

Фільтрувати
Встановіть цей прапорець, щоб відображати лише зображення з поточної колекції (ті, що показані в стрічці знімків) у центральній панелі. Зніміть прапорець, щоб відображати всі зображення в поточній бібліотеці, де ці зображення мають пов’язані дані GPS. Ви також можете перемкнути цю опцію, натиснувши Ctrl+S.

Максимально
Максимальна кількість мініатюр для відображення на карті.

Розмір групи
Збільшення або зменшення розміру області, в якій зображення групуються.

Мінімально в групі

Мінімальна кількість зображень, які потрібно розмістити в одному положенні для автоматичного створення групи зображень для них.

Показ мініатюр

Визначте, яку інформацію відображати на мапі

- *мініатюри*: Відображати мініатюри зображень разом із лічильником.
- *кількість зображень*: Просто показувати кількість зображень (щоб звільнити місце на карті). Наведіть курсор на кількість зображень, щоб відобразити відповідні мініатюри. Маркер лише з лічильником поводиться так само, як звичайна мініатюра зображення, з точки зору кольорового кодування, прокрутки, перетягування тощо.
- *немає*: Нічого не показувати.

Ви також можете перебирати ці опції, натискаючи Shift+S.

8.3.3.3. Пошук на мапі

Пошук місця на мапі. Щоб користуватися цією функцією, ви повинні бути під’єднані до Інтернету.

Щоб скористатися цим модулем, введіть назву місця або адресу, натисніть Enter і з’явиться список результатів. Клікніть на елемент у списку, і мапа збільшиться до цього місця. Відобразиться контур, що охоплює це місце, або шпилька, що вказує на це місце.

Контур (багатокутник) можна використовувати для створення користувацького місця. Перевірте параметр *Макс. точок полігонів* у модулі Налаштування мапи , щоб забезпечити достатню кількість точок для відображення багатокутника.

8.3.4. Світловий стіл

8.3.4.1. (застарілий) Lua scripts installer

Після 5.6

Сценарії Lua постачаються разом з Darktable і більше не потребують встановлення.

До 5.6

Як описано в Сценарії за допомогою Lua , Darktable надає потужні можливості створення сценаріїв для розширення його функціональності та інтеграції з іншим програмним забезпеченням. Багато таких сценаріїв уже доступні. Модуль інсталятора сценаріїв Lua допомагає встановити їх без необхідності налаштування вручну. Під час першого запуску в модулі відображаються інструкції.

Щоб модуль міг встановлювати скрипти, вам потрібно буде, щоб програма git була встановлена й доступна через шлях пошуку програм. Її можна отримати на сайті git-scm.com .

Офіційно підтримувані сценарії задокументовано тут .

Модуль можна вимкнути, вибравши параметр у Налаштування > Опції Lua .

8.3.4.2. Вибір

Вибирайте зображення на світловому столі відповідно до простих критеріїв.

Елементи керування модулем

Вибрати всі

Вибирає всі зображення з поточної колекції.

Скасувати вибір

Знімає вибір усіх зображень.

Інвертувати вибір

Вибирає всі ті зображення з поточної колекції, які наразі не вибрано.

Вибрати плівку

Вибирає всі зображення з поточної колекції, які знаходяться в тій же плівці, що й вибрані в даний час зображення.

Вибрати необроблені

Вибирає всі зображення з поточної колекції, які ще не були оброблені.

8.3.4.3. Дії з вибраним

Виконує дії над зображеннями, які були вибрані в режимі Світлового столу.

Елементи керування модулем

Елементи керування модулем розподілені по двох вкладках для роботи з файлами зображень та відповідними метаданими.

Вкладка “Зображення”

Вилучити

Видаляє вибрані зображення з бібліотеки Darktable, не видаляючи їх фізично. Вилучені зображення більше не можна переглядати або редагувати в Darktable, але файли зображень залишаються у файловій системі разом з будь-якими допоміжними файлами XMP та DTDATA. Оскільки Darktable постійно оновлює файли XMP останньою історією обробки, ви можете повністю відновити свою роботу пізніше, повторно імпортувавши зображення.

Видалити (в кошик)

Видаляє інформацію про вибрані зображення з бібліотеки Darktable та видаляє пов’язані з ними допоміжні файли XMP та DTDATA з файлової системи. Якщо в бібліотеці Darktable не залишається дублікатів видаленого зображення, сам файл зображення також видаляється. Ви можете контролювати, чи ця дія безповоротно видаляє файли чи намагається помістити їх до сміттєвого кошика вашої системи за допомогою елемента конфігурації в Налаштування > Безпека . Другий елемент конфігурації на тій же вкладці налаштувань дозволяє вам контролювати, чи буде запит підтвердження перед видаленням зображень.

Перемістити…

Фізично переміщує вибрані зображення (файли зображень і всі пов’язані з ними файли XMP та DTDATA) до іншої папки файлової системи. Якщо зображення з вказаним іменем файлу вже існує в цільовій папці, джерельне зображення не буде переміщено. Після переміщення цільова папка стає вибраною колекцією, якщо джерельна папка порожня. Якщо колекція вибрана вручну під час переміщення, то Darktable не змінюватиме цей вибір.

Копіювати…

Фізично копіює вибрані зображення (файли зображень і всі пов’язані з ними файли XMP та DTDATA) до іншої папки файлової системи. Якщо зображення з вказаним іменем файлу вже існує в цільовій папці, воно не буде перезаписано — натомість буде створено новий дублікат із тим самим стеком історії змін, що й джерельне зображення. Після копіювання цільова папка стає вибраною колекцією. Якщо колекцію вибрано вручну під час копіювання, Darktable не змінюватиме цей вибір.

Створити HDR

Створює зображення з високим динамічним діапазоном (HDR) із вибраних зображень і додає результат до бібліотеки як нове зображення в форматі DNG. Вирівняти зображення можна за допомогою Darktable, і це контролюється набором налаштувань . Ви також можете генерувати HDR в таких програмах, як Luminance HDR, а згодом імпортувати їх у Darktable для подальшої обробки. Зауважте, що Darktable може створювати HDR-зображення лише з raw файлів.

Зняти копію

Створює дублікати вибраних зображень у Darktable. Дублікати зображення використовують один і той самий файл зображення, але кожен дублікат має власні файли XMP та DTDATA і окремий запис у базі даних бібліотеки Darktable. Це дозволяє вам тестувати різні редагування одного і того ж зображення.

Обертання

Виконує обертання за або проти годинникової стрілки на вибраних зображеннях. Третю кнопку можна використовувати для скидання обертання зображення до значення, що зберігається в даних Exif зображення. Ця функція безпосередньо пов’язана з модулем обробки *Орієнтація* – зроблені тут налаштування автоматично перетворюються в елемент стека історії змін для цього модуля.

Локальна копія

Створює локальні копії вибраних зображень на локальному диску. Потім ці копії будуть використовуватися, коли оригінальні зображення недоступні (див. Локальні копії).

Синхронізувати

Синхронізує файл XMP локальної копії кожного вибраного зображення з копією у зовнішньому сховищі та видаляє локальні копії. Зверніть увагу, що якщо локальна копія була змінена, а зовнішнє сховище недоступне, локальна копія не буде видалена (див. Локальні копії).

Згрупувати

Створює нову групу із вибраних зображень (див. Групування зображень).

Розгрупувати
Видаляє вибрані зображення з їх групи (див. Групування зображень).

Вкладка “Метадані”

Прапорці типу метаданих
Виберіть типи метаданих (рейтинги, теги, метадані, кольори, геотеги), з якими ви хочете працювати.

Копіювати
Копіює вибрані типи метаданих із вибраного зображення в буфер обміну. Якщо у вас вибрано більше одного зображення або жодне зображення не вибрано, ця кнопка недоступна.

Вставити
Вставляє будь-які метадані в буфері обміну у вибрані зображення.

Очистити
Прибирає вибрані типи метаданих із вибраних зображень.

Режим
При вставці метаданих у зображення ця опція визначає, чи слід об’єднувати метадані в буфері обміну з наявними метаданими (*Об’єднати*), чи замінювати їх повністю (*Перезаписати*).

Оновити EXIF
Оновлює дані Exif із джерельного файлу. Попередження: це може перезаписати деякі теги та метадані, які ви змінили в Darktable (наприклад, рейтинги).

Монохром
Позначити зображення як монохромне, що означає, що воно отримає специфічні для монохромних зображень процедури робочого процесу, які пропонують модулі обробки. Докладніше див. у розділі Обробка монохромних зображень .

Колір
Видалити монохромний прапорець із зображення, щоб воно отримало процедури робочого процесу за замовчуванням, які зазвичай використовується при обробці кольорових фотографій.

8.3.4.4. Імпорт

Додає зображення до бібліотеки Darktable, з можливістю за бажанням скопіювати їх з іншого місця у файловій системі або з підключеної камери.

Докладнішу інформацію див. у розділі Підтримувані формати файлів .

Елементи керування модулем

Наступні кнопки відображаються в інтерфейсі модуля за замовчуванням:

Додати до бібліотеки
Додає наявні зображення до бібліотеки Darktable без копіювання чи переміщення файлів. Якщо ви додаєте лише одне зображення до бібліотеки, воно буде автоматично завантажено в Темну кімнату.

Копіювати й імпортувати
Створює копії зображень із файлової системи, а потім додає ці копії до бібліотеки Darktable.

Коли виявлена камера, у цьому модулі з’явиться новий розділ для неї. Якщо навести курсор миші на мітку камери, підказка відобразить інформацію про камеру (модель, версія мікропрограми тощо)

Залежно від можливостей камери можуть відображатися такі додаткові кнопки:

Змонтувати камеру
Монтує камеру для ексклюзивного використання в Darktable. Ця кнопка з’являється, лише якщо камера в даний час не змонтована і не заблокована іншим процесом.

Копіювати й імпортувати з камери
Створює копії зображень із підключеної камери, а потім додає ці зображення до бібліотеки Darktable. Ця кнопка з’являється лише в тому випадку, якщо камера змонтована на даний момент.

Дистанційна зйомка
Відкриває режим дистанційної зйомки, щоб ви могли робити знімки підключеною камерою за допомогою Darktable. Ця кнопка з’являється лише в тому випадку, якщо камера змонтована на даний момент.

Розмонтувати камеру

Розмонтовує камеру та дозволяє її використання іншими програмами. Ця кнопка з’являється лише в тому випадку, якщо камера змонтована на даний момент.

Параметри модуля

Натисніть на мітку “Параметри” або кнопку розширювача (трикутник) біля неї, щоб відобразити наступні додаткові параметри.

Усі параметри зберігаються від одного сеансу до наступного і можуть бути збережені як пресети модуля.

Ігнорувати рейтинг з EXIF

Поставте прапорець, щоб ігнорувати будь-який рейтинг, що зберігається в даних Exif зображення, і натомість використовувати задане значення (нижче).

Початковий рейтинг

Початковий рейтинг в зірках (від 0 до 5) для всіх нових імпортованих зображень (за замовчуванням 1).

Застосовувати метадані

Поставте прапорець, щоб автоматично встановлювати поля метаданих та/або теги під час імпорту (див. нижче).

Метадані

Якщо встановлено прапорець “Застосовувати метадані”, для заповнення подається список *видимих* полів метаданих (докладніше див. Редактор метаданих). Будь-які заповнені рядки автоматично додаються до імпортованих зображень. Ви також можете вибрати будь-який пресет, збережений в модулі редактора метаданих.

Двічі клікніть на мітці, щоб скинути відповідне поле. Двічі клікніть на мітці “Пресети метаданих”, щоб скинути всі поля.

Якщо для Налаштування > Збереження даних > Створювати XMP файли встановлено значення “ніколи”, з’являється додаткова колонка “з XMP”, щоб ви могли вибрати чи слід запобігати імпорту метаданих із файлів XMP.

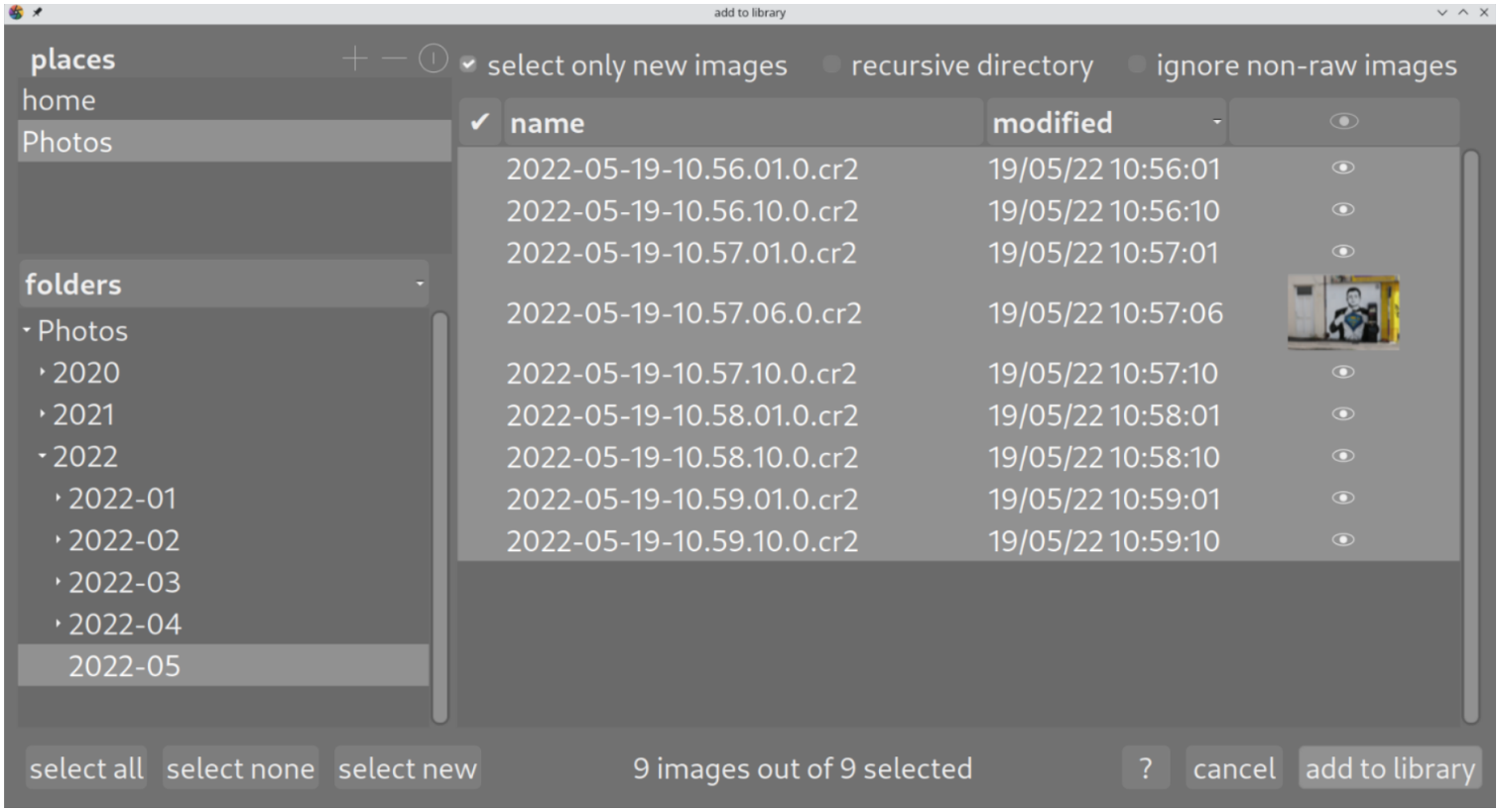
Теги

Якщо ви бажаєте додати додаткові теги за замовчуванням під час імпортування зображень, ви можете вказати їх тут як список, відокремлений комами. Як і у випадку з метаданими, ви також можете вибрати будь-який пресет, збережений в модулі Теги .

Діалогове вікно імпорту

Кожна з трьох кнопок імпорту (додати до бібліотеки, копіювати й імпортувати, копіювати й імпортувати з камери) використовує подібне діалогове вікно для процесу імпорту, описане в цьому розділі.

Наступний приклад знімка екрана взято з кнопки “Додати до бібліотеки”:



Загальна функціональність

Місця і папки

Діалогове вікно імпорту має на меті дозволити вам встановити загальні місця імпорту, щоб зробити подальший імпорт якомога простішим. Коли ви вперше відкриваєте діалогове вікно, Darktable намагається додати деякі загальні місця (домівка, зображення, змонтовані пристрої) на панель місць. Ви можете додати нові місця до списку, клікнувши на кнопку “+”, і ви можете видалити місця зі списку, клікнувши на кнопку “–”. Якщо ви хочете відновити місце за замовчуванням, яке ви видалили, ви можете зробити це за допомогою кнопки скидання.

Коли ви вибираєте місце, дерево папок автоматично заповнюється (в області папок) з кореневого каталогу вибраного місця. Далі ви можете переміщатися по дереву папок і вибирати папку для імпорту. Останнє вибране місце/папка автоматично завантажується наступного разу, коли ви відкриєте діалогове вікно.

На наведеному вище прикладі знімка екрана ви можете побачити, що для кореневої папки “Photos” було створено “місце” та вибрано підпапку в цій структурі. Це рекомендований робочий процес для імпорту – вам не доведеться створювати нові місця дуже часто.

Файли

Як тільки ви вибрали папку, область файлів автоматично заповниться списком файлів, знайдених у цій папці. За замовчуванням вибираються всі файли у вибраній папці.

Ви можете переглянути мініатюри будь-якого із зображень, натиснувши на значок  . Крім того, у нижній частині екрана доступні кнопки для вибору всіх файлів або жодного.

Після того, як ви задоволені своїм вибором, натисніть Enter або натисніть кнопку внизу справа на екрані для імпорту (ця кнопка буде називатися по-різному залежно від типу імпорту, що виконується).

Натисніть Escape або натисніть кнопку “Скасувати”, щоб вийти без імпорту.

Загальні опції

Наступні додаткові опції є загальними для всіх діалогових вікон імпорту:

Імпортувати з підкаталогами

Поставте прапорець, щоб імпортувати зображення у вибраній папці *і всіх підпапках*. Рекомендується не використовувати цю опцію для імпорту великої кількості зображень в одному сеансі. Процес імпорту змушує Darktable генерувати мініатюри для всіх імпортованих зображень, але врешті-решт він зможе зберегти лише найновіші у своєму кеші. Тому краще імпортувати зображення меншими шматками, щоб уникнути зниження продуктивності.

Ігнорувати не-raw зображення

Позначте цю опцію, якщо в тій самій папці є не-raw зображення, які ви не бажаєте імпортувати. Цей параметр корисний, коли камера зберігає пару з raw та готового до перегляду зображення (як от JPEG чи HEIF), і ви хочете працювати лише з файлами raw.

Додати до бібліотеки

Кнопка “Додати до бібліотеки” дозволяє додати одне або кілька наявних зображень до бібліотеки Darktable із локальної файлової системи. Цей процес не копіює та не переміщує зображення, а просто додає інформацію про них до бази даних бібліотеки та створює для них файли XMP.

Вибирати лише нові

Поставте прапорець, щоб обмежити *початковий* вибір (коли діалогове вікно завантажується) лише тими зображеннями, які ще не завантажені в бібліотеку Darktable. Якщо ви спробуєте перезавантажити наявні зображення в бібліотеку Darktable, дані для цих зображень будуть перезавантажені з файлів XMP. У нижній частині діалогового вікна також доступна кнопка для вибору лише “нових” зображень для поточно вибраної папки.

Примітка: “Додати до бібліотеки” не створює дублікатів ваших файлів зображень в окремій структурі папок, а обробляє їх на місці. Процес “додавання до бібліотеки” просто додає інформацію про ці зображення до бази даних бібліотеки Darktable (і створює файл XMP, якщо це налаштовано), що дозволяє переглядати та обробляти зображення.

Це означає, що якщо ви видалите зображення з диска після їх додавання, Darktable більше не зможе отримати до них доступ. Більше того, Darktable не стежить за змінами у файловій системі. Будь-які нові зображення не відображатимуться, поки їх не буде імпортовано явно.

Копіювати й імпортувати

Ця опція копіює зображення з іншого місця у вашій файловій системі (включаючи змонтовані пристрої зберігання), а потім додає інформацію про скопійовані зображення до бібліотеки Darktable. При використанні цієї опції, якщо поруч із зображенням є відповідний файл XMP, він *не* буде прочитаний чи скопійований, а буде створено новий XMP.

Наступні додаткові опції доступні для керування іменами файлів та каталогів скопійованих файлів. За замовчуванням відображається лише опція “завдання імпорту” – натисніть на мітку “правила іменування” або значок розширювача (трикутник) поруч, щоб показати додаткові опції:

Завдання імпорту

Ім’я завдання імпорту (заповнює змінну `$(JOBCODE)`).

Замінити сьогоднішню дату

Введіть дійсну дату/час (у форматі `YYYY-MM-DD[Thh:mm:ss]`), якщо ви хочете замінити поточну дату/час, що використовуються при розширенні змінних `$(YEAR)`, `$(MONTH)`, `$(DAY)`, `$(HOUR)`, `$(MINUTE)` і `$(SECONDS)`. Інакше залиште поле порожнім.

Базовий каталог фотоплівок

Частина базового каталогу в шаблоні імен (за замовчуванням `$(PICTURES_FOLDER)/Darktable`). Натисніть на значок біля поля введення, щоб вибрати каталог вручну.

Ім’я фотоплівки

Частина підкаталогу в шаблоні імен (за замовчуванням `$(YEAR)$(MONTH)$(DAY)_$(JOBCODE)`).

Зберегти оригінальне ім’я файлу

Встановіть цей прапорець, щоб під час імпорту зберегти оригінальне ім’я файлу, а не використовувати шаблон нижче.

Шаблон іменування файлів

Частина імені файлу в шаблоні імен (за замовчуванням `$(YEAR)$(MONTH)$(DAY)_$(SEQUENCE).$(FILE_EXTENSION)`).

Тримати це вікно відкритим
Тримати вікно відкритим після завершення імпорту, дозволяючи багаторазове імпортування, але з різними опціями іменування.

Більшість із цих опцій також можна встановити в Налаштування > Імпорт . Дивіться цей розділ для отримання додаткової інформації про доступні змінні.

Копіювати й імпортувати з камери

Ця опція копіює файли з підключеної камери в локальну файлову систему, а потім додає скопійовані зображення до бібліотеки Darktable. Такий варіант надає ті самі опції іменування, що й діалогове вікно “Копіювати й імпортувати”, але не дозволяє вибирати місця або папки.

8.3.4.5. Історія змін

Маніпуляції стеком історії змін одного або кількох вибраних зображень.

Елементи керування модулем

Вибірково копіювати…
Копіювати елементи стеку історії з вибраного зображення.
Копіювати
Скопіювати повний стек історії з вибраного зображення.
Вибірково вставити…
Вставити елементи скопійованого стеку історії змін у всі вибрані зображення.
Вставити
Вставити всі елементи скопійованого стеку історії змін у всі вибрані зображення.

Примітка: Це лише короткі описи, для детального пояснення див. розділ Копіювання та вставка .

Стиснути історію
Стиснути стек історії змін вибраного зображення. Якщо який-небудь модуль з’являється кілька разів у стеку історії, ці випадки будуть *стиснуті* в один крок в історії. *Обережно: цю дію неможливо скасувати!*
Видалити історію
Фізично видалити стек історії змін вибраних зображень. *Обережно: цю дію неможливо скасувати!*
Завантажити XMP файл
Відкриває діалогове вікно, що дозволяє імпортувати стек історії з вибраного файлу XMP. Імпортований стек історії використовується для *повної заміни* поточних стеків історії вибраних зображень. *Увага: цю операцію не можна скасувати!*

Зображення, експортовані з Darktable, зазвичай містять повний стек історії, якщо формат файлу підтримує вбудовані метадані (докладніше про цю функцію та її обмеження див. у модулі Експорт). Ви можете завантажити експортоване зображення так само, як і файл XMP. Ця функція дозволяє відновити всі налаштування параметрів, якщо ви випадково втратили або перезаписали файл XMP. Все, що вам потрібно, це джерельне зображення, як правило raw, та експортований файл.

Записати XMP файли
Записує файли XMP для всіх вибраних зображень. Ім’я файлу генерується додаванням “.xmp” до імені базового вхідного файлу.

За замовчуванням Darktable автоматично генерує та оновлює файли XMP, коли ви працюєте над зображенням та змінюєте стек історії. Ви можете вимкнути автоматичне створення файлів XMP у Налаштування > Збереження даних . Це може бути корисно, коли ви використовуєте кілька версій Darktable (щоб редагування в кожній версії не конфліктували одне з одним), однак загалом відключати цю функцію не рекомендується.

8.3.4.6. Сценарії

Модуль *Сценарії* створюється *менеджером сценаріїв* і дозволяє запускати, зупиняти, налаштовувати, встановлювати та оновлювати Lua-сценарії Darktable безпосередньо зі Світлового столу. Див. основні принципи для пояснення того, як менеджер сценаріїв завантажує сценарії.

Починаючи з версії Darktable 5.6, колекція сценаріїв входить до комплекту програми, тому цей модуль доступний без ручного встановлення. Документація для окремих сценаріїв, що входять до комплекту, доступна в документації Lua .

Для встановлення або оновлення сценаріїв потрібно, щоб git був встановлений та доступний у вашому шляху.

Модуль можна вимкнути в Налаштування > Опції Lua , вимкнувши там сценарії Lua.

Елементи керування модулем

Розкривний список **Дія** у верхній частині модуля перемикається між трьома режимами перегляду: *Запуск/зупинка сценаріїв*, *Конфігурування* та *Встановлення/оновлення сценаріїв*. Модуль запам’ятовує останній вибраний режим перегляду.

Запуск/зупинка сценаріїв

Виводить список сценаріїв, що містяться у вибраній папці, кожен з яких має перед собою кнопку ввімкнення/вимкнення, яка використовується для його запуску або зупинки.

Каталог
: Виберіть групу сценаріїв для відображення. Комплектні сценарії згруповані в *Додатки*, *Приклади*, *Офіційні* та *Інструменти*. Тут можна вибрати сценарії, розміщені в `[каталог конфігурації]/lua/ПАПКА/file.lua`. Див. основні принципи про те, як Darktable завантажує додані сценарії.

Навігація сторінками
: Якщо каталог містить більше сценаріїв, ніж поміщається на одній сторінці, використовуйте кнопки < та > для переміщення між сторінками. Поточна позиція відображається як “сторінка x із y”. Кількість сценаріїв, що відображаються на сторінці, встановлюється у режимі *конфігурування*.

Кнопки сценаріїв
: Кожен елемент списку показує ім’я сценарію, перед яким стоїть кнопка ввімкнення/вимкнення. Клікніть на неї, щоб запустити або зупинити цей сценарій. Запущений сценарій залишається активним протягом поточного сеансу та автоматично запускається знову під час наступного запуску Darktable.

Конфігурування

Сценаріїв на сторінку
: Встановіть кількість рядків, що відображаються на сторінці, від 5 до 20 (за замовчуванням 10).

Змінити кількість кнопок
: Застосувати вибране вище значення. Список кнопок оновлюється негайно; перезавантаження не потрібне.

Встановлення/оновлення сценаріїв

Цей вид поділено на три частини.

Оновити сценарії

Сценарії для оновлення
: Виберіть встановлену колекцію сценаріїв для оновлення. Комплектні сценарії відображаються тут як *lua-scripts*; будь-які додаткові сценарії, які ви додали, перелічені за назвою папки.

Оновити сценарії
: Отримати останню версію вибраної колекції з її git-репозиторію.

Додати більше сценаріїв

URL для завантаження додаткових сценаріїв
: Введіть URL-адресу репозиторію git, який містить сценарії, які ви хочете додати.

Новий каталог для розміщення сценаріїв
: Введіть назву папки, в яку будуть клоновані сценарії (створена під `lua/` у вашому каталозі конфігурації).

Встановити додаткові сценарії

Клонуйте репозиторій у папку, зазначену вище. Після встановлення сценарії відображатимуться під цією назвою папки у вікні *Запуск/зупинка сценаріїв*.

Вимкнути сценарії

Увімкнути кнопку “вимкнути сценарії”

Перевірка безпеки, яку необхідно встановити, перш ніж кнопка *Вимкнути сценарії* стане активною, щоб запобігти її випадковому натисканню.

Вимкнути сценарії

Перейменовує файл `luarc` у вашому каталозі конфігурації на `luarc.disabled`. Зверніть увагу, що у версіях Darktable з комплектними сценаріями (5.6 та новіших) це *не* зупиняє завантаження комплектних сценаріїв (див. цю проблему). Вони завантажуються незалежно від вашого `luarc`. Щоб фактично запобігти запуску сценаріїв Lua, використовуйте опцію *Вимкнути сценарії Lua* у Налаштування > Опції Lua . (Щоб скасувати перейменування, вручну перейменуйте `luarc.disabled` назад на `luarc`.)

8.3.4.7. Шкала часу

Переглядайте свої зображення за датою/часом їх створення.



У розкладці менеджера файлів режиму Світлового столу ви можете показати/приховати модуль шкали часу на нижній панелі за допомогою комбінації клавіш Ctrl+F.

В шкалі часу ви можете показати наступну та попередню дату, прокручуючи мишу; Ctrl+прокрутка для збільшення/зменшення масштабу шкали.

Ви також можете використовувати шкалу часу для вибору зображень за діапазоном дат, клікнувши та перетягуючи мишу.

8.3.5. Спільні

8.3.5.1. Виділення контурів у фокусі

Визначте, які частини зображення містять висококонтрастні деталі, як-от контури та текстури, які зазвичай є корисним орієнтиром для різкості та, отже, фокусу.

Активуйте модуль, натиснувши на значок . Найрізкіші частини зображення будуть виділені жовтим, зеленим та синім накладаннями:

Виділення контурів у фокусі працює шляхом відфільтровування більшої частини шумів зображення, вимірювання градієнтів інтенсивності зображення та обчислення статистики середнього та стандартного відхилення. Коли градієнт контуру значно відрізняється від середнього, відповідні пікселі позначаються “тепловою картою”, яка вказує, наскільки різким є контур.

- *жовтий* представляє великий (6σ) стрибок у градієнті, що вказує на дуже різкий контур.
- *зелений* представляє середній (4σ) стрибок у градієнті, що вказує на досить різкий контур.
- *синій* представляє невеликий (2σ) стрибок у градієнті, що вказує на ледь різкий контур.

Примітка: Хоча алгоритм у цьому модулі загалом добре справляється з визначенням найрізкіших частин зображення, він не обов’язково визначає, *чи є* зображення чітким. Крім того, оскільки він використовує локальний контраст для виявлення різкості, він також висвітлює краї темних об’єктів на яскравому фоні (і навпаки), навіть якщо ці краї розмиті. Оскільки він працює в кінці конвеєра обробки, він також може виявити результати будь-якого збільшення різкості, яке ви виконали в Darktable.

Наведений нижче приклад зображення було зроблено з відкритою діафрагмою, щоб отримати невелику глибину різкості, і ви можете бачити, як камера сфокусувалась на китайському символі, написаному на другому спереду червоному ліхтарі. Є також стебла рожевих квітів, які потрапляють в область прийнятної різкості навколо фокальної площини, і вони також були позначені жовтим та зеленим кольорами.



8.3.5.2. Геотегування

Імпорт та застосування даних треків GPX до вибраних зображень.

Цей модуль є спільним для режимів Світлового столу та Мапи . Режим мапи забезпечує розширений режим модуля, який дозволяє попередньо переглянути положення зображень вздовж GPS-треків, регулюючи зміщення дати/часу зображення та часовий пояс.

Огляд робочого процесу

Приймач GPS обчислює своє поточне положення на основі інформації, яку він отримує від супутників, і записує його у файл GPX разом із поточною датою та часом. Дані Exif зображень також містять позначку часу, визначену налаштуваннями камери. Модуль *Геотегування* бере часову позначку зображення, шукає позицію у файлі GPX на той момент і зберігає відповідні координати (широта/довгота/висота) у своїй базі даних та файлі XMP зображення.

Під час цього процесу можуть виникнути дві проблеми:

- На відміну від GPS-пристроїв, більшість камер не фіксують час точно.
- Час, що зберігається в даних Exif, не включає часовий пояс. Більшість людей встановлюють свою камеру за місцевим часом, тоді як GPS-пристрої зберігають час у часовому поясі UTC. Якщо часові пояси камери та файлу GPX відрізняються, пов’язане розташування буде неправильним.

Якщо ваше зображення вже відображає правильну дату/час і має позначку часу UTC, ви можете безпосередньо застосувати файл GPX без подальших коригувань.

В іншому випадку виконайте наступний процес, щоб співвіднести час зображення та час у файлах GPS-треків

1. Виправте налаштування часу камери для одного зображення, ввівши вручну правильну дату/час для цього зображення в поле *Дата і час*. Хороший спосіб зробити це точно – це сфотографувати надійне джерело часу. Це може бути будь-який точний годинник або, ще краще, час, що відображається на вашому GPS-пристрої (маючи на увазі, що GPS-пристрої зазвичай *показують* місцевий час, хоча вони і *зберігають* універсальний час). Різниця (зміщення) між введеним часом і часом, що зберігається в даних Exif зображення, відображатиметься в полі *Зміщення дати і часу*.
2. Натисніть кнопку *блокування* (“замочок”), щоб зафіксувати обчислене зміщення в модулі.
3. Виберіть усі зображення, які ви хочете виправити, та натисніть *Застосувати зміщення*, щоб застосувати обчислене зміщення до цих зображень.
4. Якщо часовий пояс камери не UTC, встановіть часовий пояс у полі *Часовий пояс камери*.

Коли налаштування часу виправлено, тепер ви можете застосовувати дані GPX за допомогою кнопки *Застосувати файл GPX...*.

Елементи керування модулем (загальні)

Дата і час

Це поле ініціалізується датою/часом, прочитаними з першого вибраного зображення (формат `yyyy:mm:dd hh:mm:ss`), і може бути змінено для виправлення дати/часу для цього зображення. Окремі поля дати/часу можна змінити, прокручуючи їх за допомогою миші. Якщо яке-небудь поле досягає своєї межі, сусідні поля автоматично оновлюються. Наприклад, якщо ви доходите до 60 в полі хвилин, поле годин автоматично збільшується. У цьому модулі також можна використовувати мілісекунди, якщо ви ввімкнете Налаштування > Світловий стіл > Показувати час зображення з мілісекундами .

Оригінальні дата і час

Оригінальні дата і час зображення показані тут для довідки.

Зміщення дати і часу

Обчислена різниця між початковою датою і часом та введеною в поле *Дата і час*. Якщо обчислена різниця перевищує 9999 днів 23 години 59 хвилин 59 секунд, зміщення втрачається.

Кнопка блокування

Якщо кнопка блокування активована, значення зміщення заморожене. Якщо згодом змінити вибране зображення, дата/час нового зображення оновлюється за допомогою заблокованого зміщення. Це дозволяє застосувати одне і те ж зміщення до декількох груп зображень.

Кнопка “Застосувати зміщення”

Застосувати зміщення до вибраних зображень.

Кнопка “Застосувати дату і час”

Іноді корисно мати можливість встановити абсолютні дату і час для зображення, наприклад, якщо в зображенні ця інформація відсутня. Ця кнопка дозволяє застосувати дату і час, введені в поле *Дата і час*, до вибраних зображень, не враховуючи попереднє значення. Ви можете використовувати Ctrl+Z, щоб скасувати будь-які небажані зміни.

Часовий пояс камери

Виберіть часовий пояс камери. Почніть набирати, щоб показати список дозволених значень.

Застосувати файл GPX...(лише в режимі Світлового столу)

Застосувати файл GPX. Натисніть відповідну кнопку та перейдіть до файлу GPX. Ви можете використовувати Ctrl+Z, щоб скасувати будь-які небажані зміни. У вікні вибору файлів кнопка попереднього перегляду містить треки вибраного файлу GPX, а також наступну інформацію: назву треку, дату/час початку та кінця (за місцевим часом), кількість точок треку та кількість вибраних зображень, які отримають геокоординати.

Елементи керування модулем (режим Мапи)

Файл GPX

Шлях до вибраного файлу GPX.

Список треків

Ця таблиця показує дату/час початку кожного треку, а також кількість точок треку та кількість відповідних зображень. Коли активовано чекбокс, відповідний трек відображається на карті. Чекбокс у заголовку таблиці дозволяє вибрати або скасувати вибір усіх треків одночасно. Наведіть курсор на рядок за допомогою миші, щоб відобразити час початку та кінця як за місцевим часом, так і за UTC. Щоб скинути масштаб карти та показати повний набір треків, двічі клікніть на треку у списку або один раз клікніть на заголовку списку треків. Ви також можете призначити комбінацію клавіш (Налаштування > Клавіатурні прискорювачі > Сервісні модулі > Геотегування > Переглянути весь трек).

Попередній перегляд зображень

Якщо встановлено прапорець, відповідні зображення відображаються на карті вздовж видимих треків.

Вибрати зображення

Якщо ви не бажаєте застосовувати зміщення до всіх вибраних зображень, а лише до відповідних зображень, використовуйте цю кнопку, щоб вибрати зображення. Якщо ви не хочете втратити поточне зміщення, ви можете заблокувати його перед зміною виділення.

Лічильник

Підрахунок кількості відповідних зображень та вибраних зображень відображається праворуч від кнопки *Вибрати зображення*.

Застосувати геокоординати

Ця кнопка відображається, коли зміщення є нульовим. Кнопка *Застосувати геокоординати* застосовує дані GPX до відповідних зображень на вибраних треках.

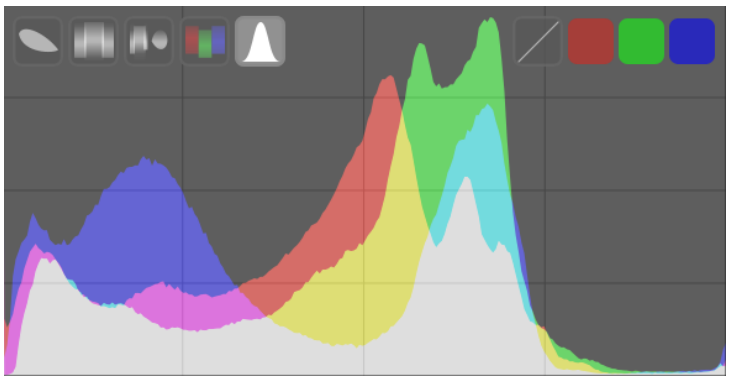
Застосувати зміщення та геокоординати

Ця кнопка відображається після введення зміщення. Нагадуємо, кнопка *Застосувати зміщення* застосовує зміщення до всіх вибраних зображень. На відміну від *Застосувати зміщення*, кнопка *Застосувати зміщення та геокоординати* застосовує зміщення *та дані GPX* до відповідних зображень на вибраних треках.

Ви можете використовувати Ctrl+Z, щоб скасувати будь-які небажані зміни (двічі у випадку *Застосувати зміщення та геокоординати*).

8.3.5.3. Гістограми

Цей модуль надає різноманітні графічні зображення рівнів освітленості або хроматичності обробленого зображення.



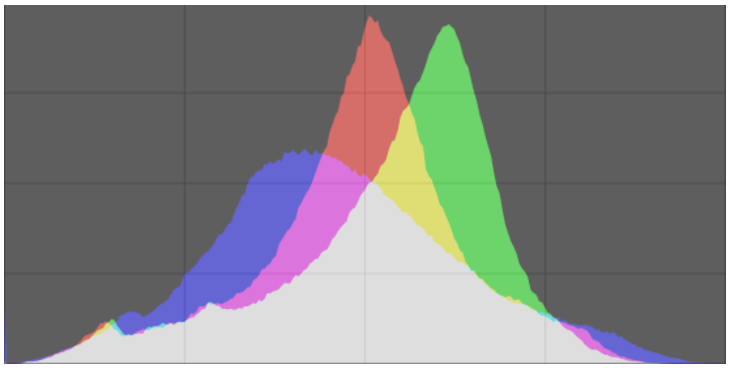
Наведіть вказівник миші на модуль, щоб показати кнопки, за допомогою яких можна регулювати відображення. Кнопки на лівій стороні використовуються для вибору режиму відображення, зліва направо: векторoскоп, waveform, розділений (waveform/векторoскоп), RGB-парад і класична гістограма. Кнопки на правій стороні керують способом малювання поточного типу гістограми.

Висоту модуля гістограм можна змінити, клікнувши та перетягнувши нижній край або утримуючи Shift+Alt під час прокручування миші. Видимість модуля можна перемикати за допомогою комбінації клавіш (за замовчуванням Ctrl+Shift+H).

Модуль гістограм за замовчуванням знаходиться у верхній частині правої панелі, але його можна перемістити на ліву панель у Налаштування > Різне > Розташування модуля гістограм .

З міркувань продуктивності гістограма обчислюється на основі попереднього перегляду зображення (зображення, що відображається в модулі Навігація), а не зображення більш високої якості, що відображається в центральній панелі. Попередній перегляд обчислюється з меншою роздільною здатністю і може використовувати спрощення для обходу більш трудомістких кроків обробки зображень. Отже, це представлення може не точно представляти дрібні деталі на зображенні, і може відхилятися і з інших причин від остаточного обробленого зображення.

Класична гістограма



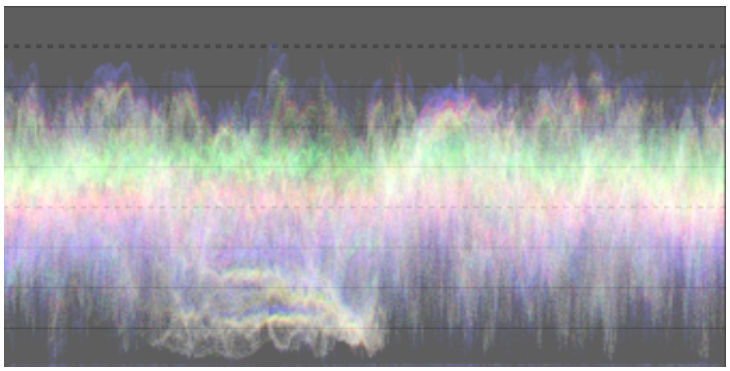
Класична гістограма показує розподіл пікселів за яскравістю для кожного кольорового каналу.

Горизонтальна вісь проходить від 0% до 100% яскравості для кожного каналу. По вертикальній осі відображається кількість пікселів із заданою яскравістю.

У стані за замовчуванням відображаються дані для всіх трьох каналів кольорів RGB. Червону, зелену та синю кольорові кнопки праворуч можна використовувати для перемикання відображення кожного колірного каналу.

Перша кнопка з правого боку перемикає між логарифмічним і лінійним відтворенням даних вертикальної осі (кількість пікселів).

Waveform



Гістограма типу “Waveform” показує дані, подібні до класичної гістограми, але дозволяє переглядати ці дані в просторовому контексті.

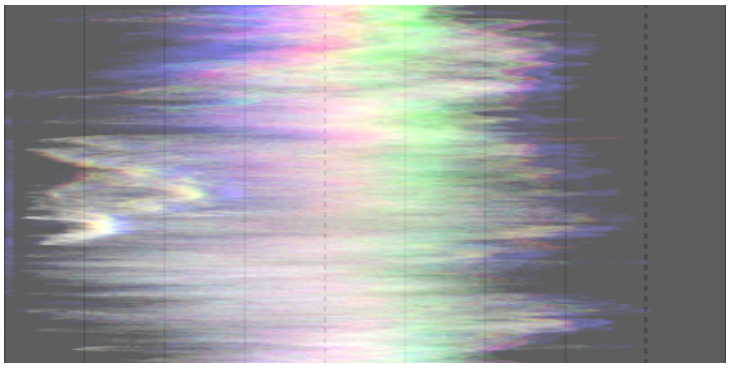
У “стандартній” горизонтальній гістограмі waveform (форма сигналу) горизонтальна вісь гістограми представляє горизонтальну вісь зображення – права сторона гістограми представляє праву сторону зображення, а ліва сторона представляє ліву сторону зображення.

Вертикальна вісь представляє розподіл пікселів за світлістю для кожного каналу – пунктирна лінія у верхній частині представляє 100% світлості (значення вище цього можуть бути обрізані), пунктирна лінія посередині представляє 50% світлості, а низ представляє 0% світлості.

Яскравість кожної точки цієї гістограми представляє кількість пікселів у заданому положенні (горизонтальна вісь), що має задану світлість (вертикальна вісь). Чим яскравіша точка, тим більше пікселів у цій позиції мають таку світлість.

Як і у випадку із класичною гістограмою, ви можете вибірково відображати кожен із червоного, зеленого та синього каналів, натискаючи на відповідні кнопки.

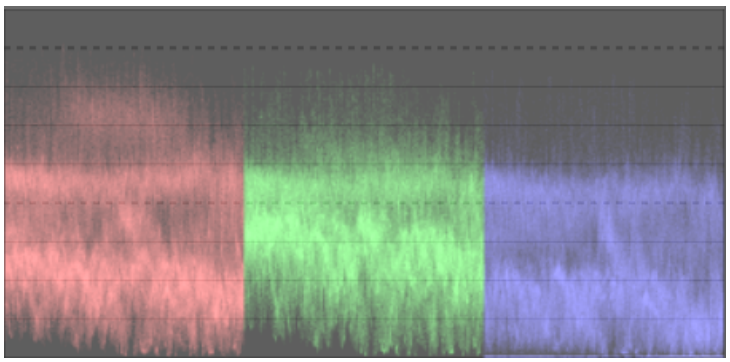
Перша кнопка з правого боку перемикає гістограму між горизонтальним (вгорі) і вертикальним (внизу) режимами:



У вертикальній формі гістограми Waveform вертикальна вісь графіка представляє вертикальну вісь зображення, а горизонтальна вісь – розподіл пікселів за світлотою. Вертикальна форма Waveform може бути корисною для зображень у портретному форматі або просто для іншого розуміння зображення.

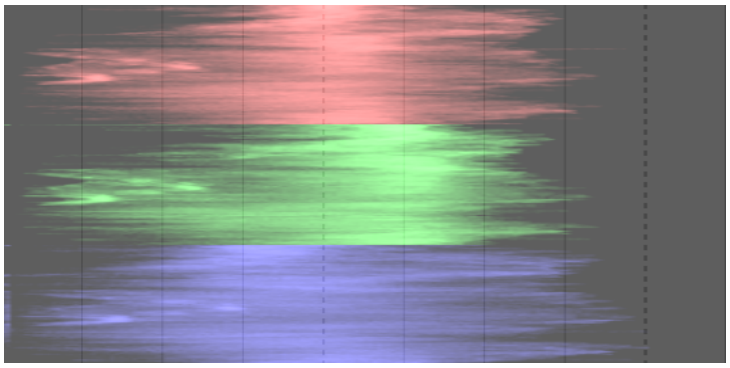
Див. допис Of Histograms and Waveforms , щоб отримати докладнішу інформацію про цей тип гістограми в Darktable.

RGB-парад



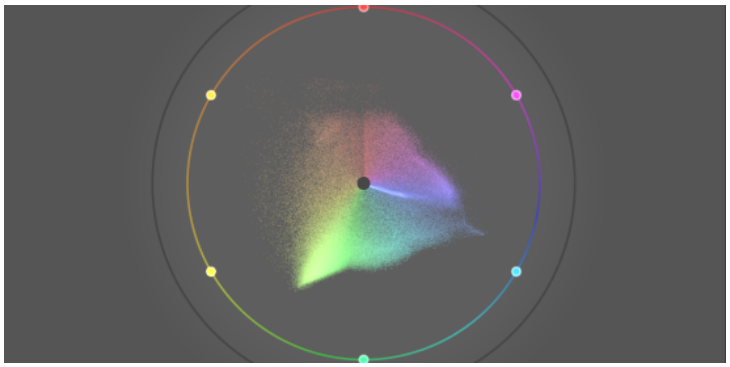
RGB-парад показує ті самі дані, що і “Waveform”, але з червоними, зеленими та синіми каналами, представленими поруч.

Як і у випадку з Waveform, натискання кнопки в правій частині модуля перемикає між горизонтальним (вище) і вертикальним (нижче) режимами:



RGB-парад може бути корисним для узгодження інтенсивності червоного, зеленого та синього каналів. Це також може допомогти зрозуміти відмінності та індивідуальні якості кожного каналу.

Вектороскоп

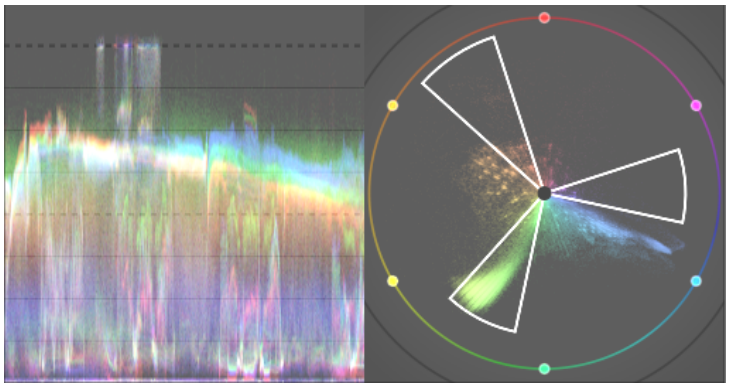


Вектороскоп показує хроматичність без урахування яскравості чи просторових даних.

Відстань від центру графіка відображає кольоровість, а кут – відтінок. Ділянки графіка забарвлюються залежно від хроматичності кольору, якому вони відповідають на зображенні. Графік відображає кольоровий “обсяг”, візуалізуючи частіше використовувані кольори світлішими тонами.

Графік включає “кільце відтінків”, що представляє максимальну кольоровість кожного відтінку (в обмеженому RGB) в поточному профілі гістограми. Первинні/вторинні кольори RGB позначені колами навколо краю кільця відтінків.

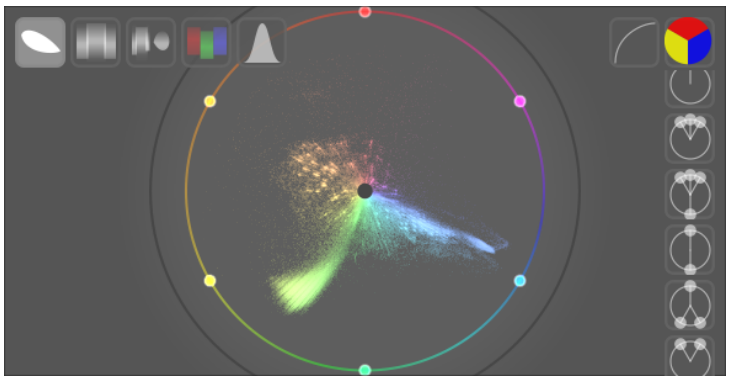
Розділений режим (Waveform/Вектороскоп)



Показує комбінований режим з Waveform ліворуч та Вектороскопом праворуч. Доступні елементи керування такі ж, як описано для окремих режимів.

Гармонія кольорів і додаткові елементи керування векторoскопом

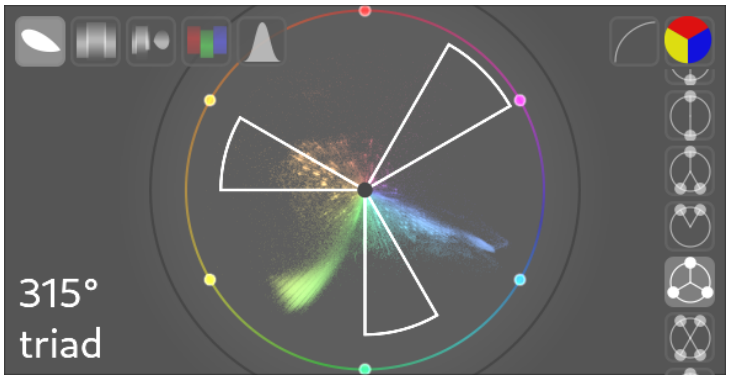
Векторoскоп надає деякі додаткові елементи керування, окрім тих, що надаються іншими режимами, вони заслуговують окремого обговорення. Наведення вказівника миші на модуль гістограм у режимі векторoскопа показує наступні додаткові кнопки:



Натисніть другу з правого краю кнопку, щоб перемикати шкалу кольоровості між лінійним і логарифмічним режимами.

Натисніть крайню праву кнопку, щоб перемикати колірний простір векторoскопа між CIELUV , JzAzBz або RYB – як згадувалося раніше, ці колірні простори виключають будь-які компоненти світності в цьому модулі. Графік CIELUV буде швидшим для обчислення і є загальновідомим стандартом, хоча JzAzBz може бути більш перцептивно точним.

Нарешті, вздовж правого краю модуля розташовано низку кнопок, які дозволяють накладати вибраний індикатор гармонії кольорів на графік векторoскопа в колірному просторі RYB. Ось, наприклад, гармонія кольорів “Тріада”:



Обертайте відображення накладених напрямних гармоній, навівши вказівник миші на модуль гістограм і прокручуючи колесо прокрутки миші. Утримуйте Ctrl під час прокручування, щоб обертати повільніше. Утримуйте Shift під час прокручування, щоб змінити область, охоплену накладками напрямних.

Тип і положення вибраних напрямних гармонії зберігаються разом із даними редагування кожного зображення (у файлі XMP і базі даних), тому їх можна відновити щоразу, коли ви повертаєтеся до зображення для подальшого редагування.

Повний опис того, як використовувати цю функціональність, виходить за рамки цього довідкового розділу, однак наведений нижче огляд містить базові вказівки щодо того, як використовувати цей режим для покращення гармонії кольорів у зображенні.

1. За допомогою глобальної піпетки кольорів візьміть живі зразки ключових кольорових ділянок зображення. Вибір з них є суто художнім, залежно від почуття, яке ви хочете передати. Виберіть (у глобальній піпетці кольорів), щоб відобразити вибрані зразки на векторископі RYB.

2. Виберіть тип гармонії кольорів, який ви бажаєте застосувати (або найближчий до фактичного розподілу вибраних живих зразків). Обертайте (за допомогою Ctrl+прокручування), доки вибрані зразки не потраплять приблизно всередину (або поблизу) напрямних гармонії.

3. Якщо деякі з вибраних зразків виходять за напрямні лінії, виконуйте маніпуляції з кольорами зображення, доки вони не потраплять у напрямні. Ви можете використовувати будь-який модуль обробки, щоб досягти цього, але кілька маскованих екземплярів *Колірний баланс RGB* зазвичай забезпечують найкращі результати.

Майте на увазі, що ці елементи керування надаються як базовий орієнтир для досягнення гармонії кольорів – не намагайтеся забезпечувати потрапляння кольорів у напрямні за рахунок загального вигляду зображення. Щоб отримати корисні приклади використання цього функціоналу, перегляньте початкову пропозицію щодо додавання відповідного коду в програму .

Застереження

- Кільце відтінків не є перевіркою охоплення , оскільки колір може бути всередині кільця відтінків, але поза охопленням через його темність/світлість.
- При коригуванні зображення на основі кольорової мішені швидші та точніші результати будуть отримані завдяки використанню калібрування за допомогою кольорової мішені в модулі *Калібрування кольору*.
- Векторископ не має “лінії відтінку шкіри”, яка є недосконалим узагальненням, а не універсальним стандартом.
- Векторископ представляє колориметричне кодування зображення, яке неминуче відрізняється від сприйняття глядачем зображення.

Регулювання експозиції

Класична гістограма, Waveform та RGB-парад можуть бути використані для безпосередньої зміни *експозиції* та *рівня чорного* модуля *Експозиція* .

Для класичної гістограми клікніть в правій частині гістограми, а потім перетягніть вправо, щоб збільшити, або перетягніть вліво, щоб зменшити експозицію. Подібним чином ви можете контролювати рівень чорного, натиснувши та перетягуючи в лівій частині гістограми.

Для горизонтальної гістограми “waveform” та гістограми RGB-параду перетягніть верхню частину гістограми вгору/вниз, щоб збільшити/зменшити експозицію. Перетягніть нижню частину вгору/вниз, щоб збільшити/зменшити рівень чорного.

Для вертикальних гістограм “waveform” і RGB-параду відповідні області розташовані праворуч (експозиція) і ліворуч (рівень чорного).

Ви також можете прокручувати у відповідній області – замість перетягування – для регулювання експозиції та точки чорного.

Зрештою, ви можете змінити поведінку налаштування за замовчуванням наступним чином:

- утримуйте Ctrl+Shift під час налаштування, щоб ігнорувати м’які обмеження (наприклад, щоб значно переекспонувати зображення)
- утримуйте Ctrl під час налаштування, щоб точніше відкоригувати. Або ж клікніть правою кнопкою миші, щоб ввести точне значення для налаштування.
- двічі клікніть на потрібній області, щоб скинути значення до початкового

Профіль гістограми

Дані зображення конвертуються в *профіль гістограми* перед тим, як розрахувати дані гістограми. Ви можете вибрати цей профіль, клікнувши правою кнопкою миші на значки екранна кольоропроба або перевірка охоплення на панелі під зображенням, а потім вибравши профіль, що цікавить. Коли увімкнено екранну кольоропробу чи перевірку охоплення, гістограма відображається у профілі екранної кольоропроби.

Оскільки модуль гістограм запускається в кінці конвеєра попереднього перегляду, він отримує дані у колірному просторі дисплея. Якщо ви використовуєте колірний простір дисплея, який не має “гарної поведінки” (це є типовим для профілю пристрою), то кольори, що виходять за межі охоплення профілю дисплея, можуть бути обрізані або спотворені.

8.3.5.4. Експорт

Експортувати вибрані зображення.

При використанні в режимі темної кімнати редаговане в даний час зображення буде експортовано, якщо в стрічці знімків не вибрано жодного іншого зображення.

Файли можна експортувати у файл на диску, електронну пошту, різні онлайн місця зберігання, веб-альбом або шаблон книги.

Елементи керування модулем

Опції збереження

Ціль
: Тип місця для зберігання вибраних зображень. Реалізовано низку різних бек-ендів, включаючи файл на диску, системний буфер обміну, шаблон книги LaTeX та веб-альбоми. Залежно від обраної цілі, вас попросять надати додаткову інформацію, таку як імена файлів або ім’я облікового запису та пароль.

Шаблон імені файлу
: Визначте папку та файл, до якого буде експортовано зображення. Це може бути автоматично сформовано за допомогою декількох попередньо визначених змінних. Наприклад, `$(SEQUENCE)` у шаблоні записує порядковий номер зображення, експортованого до цілі. Детальніше див. у розділі Змінні .

Селектор вихідних каталогів
: Кнопка біля поля шаблону імені файлу відкриває діалогове вікно для вибору батьківського каталогу для експорту.

При конфлікті

Виберіть, що робити, якщо створене ім’я файлу конфліктує з існуючим файлом при експортуванні:

- *Створити унікальне ім’я файлу*: Автоматично вибирати унікальне нове ім’я файлу, додаючи ціле число до імені конфліктного файлу.
- *Перезаписати*: Автоматично перезаписувати існуючі файли. Ця опція надасть вам діалогове вікно підтвердження, щоб захистити вас від випадкової втрати даних – ви можете вимкнути це в Налаштування > Безпека > Запитувати перед експортом в режимі перезапису . ***Примітка:*** *Це діалогове вікно подається не для кожного файлу, а як одноразове підтвердження перед початком завдання експорту.*
- *Перезаписати у разі зміни*: Автоматично перезаписувати існуючі файли, якщо остання позначка часу експорту, збережена в базі даних Darktable, не збігається з датою/часом останньої зміни в існуючому файлі.
- *Пропустити*: Не експортувати зображення там, де файл призначення з таким іменем вже існує.

Опції формату

Формат

Виберіть формат файлу для експортованого зображення. Додаткові опції з’являться (нижче) залежно від обраного формату Зауважте, що для деяких форматів експорту існують застереження щодо включення метаданих .

Якість

Якість експортованого файлу. Більші значення призводять до збільшення розміру файлу. Якість за замовчуванням (95) є хорошим налаштуванням для експорту дуже високої якості (наприклад, для архівування або друку). Якщо вам потрібен гарний компроміс між розміром та якістю (наприклад, для відображення або завантаження зображень в Інтернеті), натомість слід розглянути значення “90”.

Бітова глибина

Кількість бітів, що використовується для кожного кольорового каналу. Більше бітів означає менше постеризації / кольорового бандингу.

Стиснення

Тип стиснення, який слід використовувати.

Рівень стиснення

Для форматів експорту, де можна вказати *Стиснення*, *Рівень стиснення* визначає, скільки стиснення застосовувати. Чим вищий рівень, тим більше даних буде стиснуто за рахунок більшої кількості циклів процесора.

Ч/Б як відтінки сірого

Для формату експорту TIFF можна зберегти монохромне зображення. Цей параметр визначає, чи кодує отриманий файл відтінки сірого як окремі канали RGB, чи як один канал у градаціях сірого. Останній варіант призведе до менших файлів.

Глобальні опції

Установити розмір

Виберіть спосіб вимірювання максимального розміру експортованого зображення

- *у пікселях (для файлу)*: Введіть максимальну ширину та висоту в пікселях.
- *в сантиметрах (для друку)*: Введіть максимальну ширину та висоту в сантиметрах і визначте dpi зображення. Еквівалентний розмір у пікселях буде автоматично розрахований.
- *в дюймах (для друку)*: Введіть максимальну ширину та висоту в дюймах та визначте dpi зображення. Еквівалентний розмір у пікселях буде автоматично розрахований.
- *за масштабом (для файлу)*: Введіть множник, щоб вказати, на скільки експортоване зображення має масштабуватися порівняно із вхідним зображенням. Наприклад, введення значення 0.5 призведе до вихідного зображення із половиною ширини та висоти (у пікселях) вихідного зображення.

dpi

Якщо вибрано одиниці сантиметри або дюйми, встановіть dpi вихідного зображення. Це значення dpi також зберігатиметься в даних Exif експортованого зображення. Буде автоматично встановлено на 300, якщо вибрано розмір “в пікселях” або “за масштабом”.

Максимальний розмір

Встановіть максимальну ширину та висоту експортованих зображень у пікселях, сантиметрах або дюймах (залежно від вибраної одиниці) – нуль означає, що для цього виміру не буде встановлено обмеження. Експортовані зображення будуть обмежені, щоб не перевищувати жодне з цих значень, зберігаючи правильне співвідношення сторін. Встановіть обидва значення в нуль для експорту з початковими вимірами (після обрізки). Якщо введені значення перевищують початкові розміри, Darktable або експортуватиме із початковими розмірами або збільшуватиме зображення, залежно від параметра “Дозволити збільшення”.

Дозволити збільшення

Встановіть значення “Так”, щоб виконати крок збільшення, якщо визначені користувачем максимальна ширина та висота перевищують початкові розміри зображення. Якщо встановлено значення “Ні”, розміри експортованого зображення не перевищуватимуть розміри початкового зображення (після обрізки). Це використовує інтерполятор пікселів , встановлений у налаштуваннях; для високоякісного збільшення з надвисокою роздільною здатністю за допомогою моделі ШІ див. модуль Нейронне відновлення .

Високоякісна передискретизація

Встановіть для цього значення “так”, щоб виконати високоякісну передискретизацію зображення. Зображення буде оброблено з повною роздільною здатністю і зменшено лише в самому кінці. Це іноді може призвести до покращення якості, але завжди буде повільнішим.

Зберігати маски

Зберігати маски як додаткові шари (для формату TIFF) або канали (для форматів EXR і XCF) в експортованому зображенні.

Профіль

Вихідний колірний профіль. Виберіть “Налаштування зображення”, якщо хочете, щоб для зображень були дотримані параметри в модулі *Вихідний колірний профіль* .

Пік PQ

Найяскравіше значення при експорті в PQ (HDR), вимірюване у нітах (від 203 до 10 000; значення за замовчуванням — 1000). Інструменти відображення тонів, що застосовуються після цього етапу — наприклад, *AgX* та *Сигмоїда* — приводять білий колір у відповідність до цього пікового значення, тоді як середні тони зберігають свою яскравість, характерну для діапазону SDR. Встановіть це значення відповідно до пікової яскравості дисплея, для якого призначене зображення. Цей параметр відображається лише тоді, коли вибрано PQ-профіль або “Налаштування зображення”. Для експорту в HLG пікове значення завжди становить 1000 нітів, а на експорт в SDR цей параметр не впливає. Це налаштування зберігається у пресетах експорту; під час процесу експорту використовується те значення, яке було встановлене на момент його запуску, навіть якщо налаштування буде змінено пізніше. Режим “Темна кімната” також використовує це налаштування, якщо для вашого дисплея вибрано профіль PQ.

При експорті в PQ також записується фактична яскравість зображення, що дозволяє HDR-дисплеям та програмам перегляду виконувати коректне відображення тонів: файли PNG, AVIF та HEIF містять дані про рівень яскравості контенту (MaxCLL та MaxFALL), а файли JPEG XL — інформацію про виміряну пікову яскравість як цільовий показник інтенсивності. Для роботи з форматом AVIF програма Darktable має бути зібрана з бібліотекою libavif версії 1.0.0 або новішою, а для HEIF — з бібліотекою libheif версії 1.15.0 або новішою.

Метод

Цей параметр дозволяє визначити метод візуалізації – спосіб, за допомогою якого Darktable буде обробляти кольори, що не входять в охоплення. Див. розділ Метод візуалізації для більш детального опису доступних опцій.

Стиль

Виберіть стиль , який Darktable буде поєднувати з наявним стеком історії змін для створення вихідного зображення. Ці елементи історії змін додаються лише тимчасово – оригінальний стек історії не перезаписується. Цю функцію можна використовувати для додавання кроків обробки та параметрів, які ви хочете застосувати спеціально до зображень перед експортом. Наприклад, ви можете створити стиль, який додає більш високий рівень різкості при створенні зменшених файлів JPEG для Інтернету або додає певний рівень компенсації експозиції до всіх вихідних зображень.

Режим

Якщо застосовується стиль під час експорту, ця опція визначає, чи елементи стека історії цього стилю замінюють початковий стек історії змін зображення чи додаються до нього. З технічної точки зору, в режимі додавання елементи стеку історії становитимуть окремі екземпляри відповідних модулів поверх будь-яких наявних (див. також кілька екземплярів). Як наслідок, оригінальний стек історії змін залишатиметься чинним, а нові елементи застосовуватимуться додатково. Таким чином ви можете застосувати загальне коригування (наприклад, експозицію) до ряду експортованих зображень, дотримуючись налаштувань кожного окремого зображення.

Запустити експорт

Натисніть цю кнопку, щоб розпочати фонове завдання для експорту всіх вибраних зображень. У рядку внизу лівої панелі відображається хід завдання експорту. Крім того, з’являється повідомлення про завершення кожного окремого експорту. Ви можете натиснути на спливне вікно, щоб воно зникло. Ви можете скасувати завдання експорту, натиснувши значок “x”, розташований поруч із індикатором виконання.

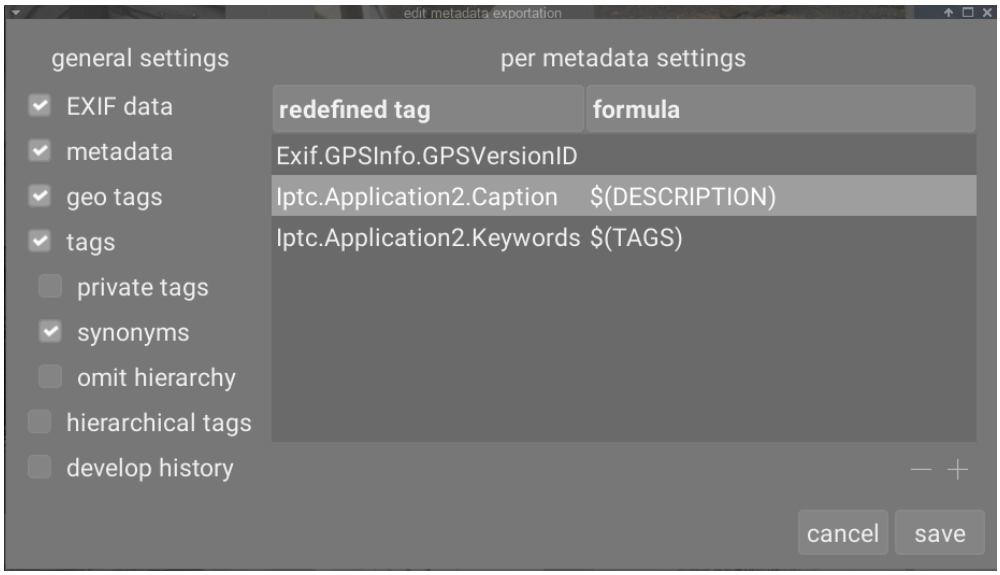
Експорт з кількома пресетами

Розгортання цього розділу дозволяє легко експортувати кожне з вибраних зображень із кількома різними пресетами за один раз. Наприклад, ви можете експортувати кожне зображення в кількох розмірах одночасно для використання на веб-сайті. Просто створіть пресет для кожного типу експорту, який ви хочете зробити, переконавшись, що налаштування шляху до файлу для кожного пресету унікальні (щоб експортовані зображення не перезаписували одне одного). Виберіть потрібні пресети та натисніть кнопку “Запустити експорт”, як завжди.

Примітка: Зображення, які вибрані, але наразі приховані (оскільки вони є членами згорнутої групи), не експортуватимуться.

Уподобання щодо метаданих

Опція “Уподобання...” в меню пресетів відкриває діалогове вікно, де ви можете налаштувати, які метадані включати в експортовані файли:



Параметри, введені в це діалогове вікно, зберігаються разом з іншими параметрами експорту в пресетах користувача, а останні введені значення зберігаються, коли Darktable закрито.

Увага: Для форматів **AVIF, EXR, HEIF, JPEG XL та XCF вибір окремих метаданих не підтримується**. Для цих форматів до файлу *не* буде включено жодних полів метаданих, якщо користувач не вибере *всі* прапорці метаданих в налаштуваннях модуля експорту.

Загальні налаштування

Ліва сторона цього діалогового вікна дозволяє вибрати, які групи метаданих експортуватимуться із зображенням. Доступні такі опції:

Дані EXIF
Експорт даних Exif джерельного зображення.

Метадані
Експорт метаданих, визначених у модулі Редактор метаданих . Експортуватимуться лише поля метаданих, які позначені як *Видимі* і не позначені як *Приватно*.

Геотеги
Експортувати геотеги.

Теги
Експортувати теги, створені в модулі Теги (до `Xmp.dc.Subject`). Також можна вибрати три додаткові опції:

- *Приватні теги*: Експортувати приватні теги
- *Синоніми*: Експортувати синоніми тегів
- *Опустити ієрархію*: Експортувати лише останню частину ієрархічних тегів

Ієрархічні теги
Експортувати ієрархічні теги (до `Xmp.lr.Hierarchical Subject`)

Історія обробки

Експортувати всю історію обробки (стек історії змін та фігури), де це підтримується (наприклад, JPEG, JPEG2000, TIFF). Історія обробки буде зберігатися як теги XMP у вихідному файлі. Ця інформація згодом може бути використана для відновлення параметрів та налаштувань, які використовувались для створення експортованого зображення.

Застереження: З різних причин вбудовування тегів XMP у вихідні файли може бути невдалим без попередження, наприклад якщо певні межі розміру перевищені. Тому користувачам рекомендується не покладатися на цю функцію для своєї стратегії резервного копіювання. Щоб створити резервну копію даних, завжди переконайтеся, що ви зберегли вхідний (raw) файл, а також усі файли XMP Darktable.

Обробка окремих метаданих

Права частина цього діалогового вікна дозволяє визначити формули для заповнення метаданих зображення. Формули, визначені тут, мають пріоритет над параметрами в лівій частині діалогового вікна. Перша колонка визначає елемент, який потрібно відредагувати. Друга колонка дозволяє визначити, як обчислити значення для цього елемента метаданих за допомогою формули.

Детальніше про змінні, які можна використовувати у формулі метаданих, див. у розділі Змінні . Натисніть Enter, щоб перевірити формулу. Залиште формулу порожньою, щоб запобігти експортуванню даного елементу метаданих (`Exif.GPSInfo.GPSVersionID` у наведеному вище прикладі).

Використовуйте значок “–”, щоб видалити елемент метаданих зі списку, а значок “+”, щоб додати новий із заздалегідь визначеного списку доступних тегів метаданих.

Натисніть кнопку “Додати”, щоб додати елемент метаданих до списку.

Формули дозволяють віртуально визначити всі метадані, які вам потрібні для того, щоб кваліфікувати зображення у тегуванні та експортувати значення у обрані вами теги XMP або IPTC. Експортовані теги можуть відрізнятися від одного експорту до наступного, залежно від місця призначення зображень. Теги та категорії відображаються окремо в інформації про зображення.

Пам’ятайте, що тег, встановлений як категорія, ніколи не експортується.

Поради

- Щоб запобігти експорту певного поля метаданих, додайте його до списку та залиште формулу порожньою.
- Щоб примусити експортувати певне поле метаданих Exif, коли експорт Exif вимкнено, додайте його до списку та введіть = у формулу.

Приклади

Приклад 1

Тег першого рівня, який називається places, встановлюється як категорія, за яким слідують чотири рівні інформації (або ключові слова): country (країна), region (регіон), city (місто) та location (місцезнаходження) (наприклад, `places|France|Nord|Lille|rue Nationale`). Кожен рівень можна отримати (коли він визначений) однією зі змінних `$(CATEGORY0(places))`, `$(CATEGORY1(places))`, `$(CATEGORY2(places))` і `$(CATEGORY3 (places))`. У цьому прикладі повертаються значення “France”, “Nord”, “Lille” та “rue Nationale”, відповідно. Ці ключові слова також можна отримати як прості теги за допомогою змінної `$(TAGS)`. Останній визначений рівень ключового слова (так званий лист) відображається в Інформації про зображення , у цьому прикладі це “rue Nationale”.

Приклад 2

За тегом першого рівня, який називається creator (автор), слідує ім’я фотографа, обидва встановлені як категорії: `creator|firstname lastname`. Формула copyrights (`$(YEAR) $(CATEGORY0(creator))`) будує текст, пов’язаний з правами на зображення. Тут Інформація про зображення відображає “creator:firstname lastname” як категорії. У списку тегів не відображаються ані creator, ані “firstname lastname”, і вони не експортуються як прості теги.

Примітка: позначення тегами не підходить для визначення вільних текстових метаданих, таких як заголовок чи опис, які можуть бути специфічними для кожного зображення. Для цього типу інформації використовуйте Редактор метаданих .

8.3.5.5. Інформація про зображення

Відображає інформацію, вбудовану в дані Exif зображення, а також ряд додаткових полів даних, визначених Darktable.

Під час наведення курсора миші на мініатюри зображень відображувані дані автоматично оновлюються, щоб відображати інформацію про зображення, яке в даний час знаходиться під курсором миші.

Якщо вибрано кілька зображень, і фокус не на одному зображенні, модуль відображає лише інформацію, однакову для всіх зображень. Якщо будь-які поля відрізняються між зображеннями, натомість відображається текст “*<різні значення>*”.

Перебуваючи в режимі Світлового столу, ви можете двічі клікнути поле *Плівка* для певного зображення, щоб вибрати відповідну плівку в модулі колекцій.

Уподобання

Опція “Уподобання…” в меню пресетів відкриває діалогове вікно зі списком усіх полів, доступних для відображення.

Прапорець *Видимі* дозволяє вибрати, які поля відображати. Ви також можете перетягувати по одному рядку за раз, щоб змінити порядок відображення.

Ці налаштування можна зберегти як пресети модуля. Натисніть кнопку скидання модуля, щоб зробити всю доступну інформацію видимою та відображеною в порядку за замовчуванням.

8.3.5.6. Колекції

Фільтрує зображення, що відображаються в режимі перегляду на Світловому столі та на стрічці знімків, використовуючи атрибути зображення. Цей набір відфільтрованих зображень відомий як *колекція*.

Імпорт зображень у Darktable зберігає інформацію про них (ім’я файлу, шлях, дані Exif, дані з файлів XMP тощо) у базі даних бібліотеки Darktable. Колекцію можна визначити, застосувавши правила фільтрації до цих атрибутів, створюючи таким чином підмножину зображень для відображення в режимі Світлового столу та в стрічці знімків.

Колекція за замовчуванням базується на атрибуті *Плівка* і відображає всі зображення останньої імпортованої або вибраної плівки.

Порядок сортування перелічених колекцій (за зростанням/спаданням) можна змінити, натиснувши  .

Атрибути фільтрації

Зображення в колекції можна відфільтрувати за допомогою таких атрибутів зображень:

Файли

Плівка
: Назва плівки, до якої належить зображення (те саме, що і назва папки, в якій знаходиться зображення). Клікніть на плівку, утримуючи Ctrl+Shift, щоб перейти до відповідної папки. Клікніть правою кнопкою миші, щоб видалити вміст плівки з бібліотеки Darktable або повідомити Darktable про те, що її розташування змінилося у файловій системі.

Каталог
: Каталог (шлях до файлу), де знаходиться файл зображення. Клікніть на каталог, щоб включити вміст цього каталогу та всіх підкаталогів у колекції; Клікніть з утриманням Shift, щоб включити лише зображення у вибраному каталозі; Клікніть з утриманням Ctrl, щоб показати лише зображення з будь-яких підкаталогів; Клікніть з утриманням Ctrl+Shift, щоб перейти до відповідної плівки. Клікніть правою кнопкою миші на назві каталогу, щоб видалити його вміст із бібліотеки Darktable або повідомити Darktable, що його розташування у файловій системі змінилося.

Файл
: Ім’я файлу зображення.

Метадані

Тег
: Будь-який тег, прикріплений до зображення. Зображення без тегів групуються під елементом “Без тегу”. При активації відображається ієрархічний список відомих тегів

Заголовок
Поле “Заголовок” метаданих зображення.
Опис
Поле “Опис” метаданих зображення.
Автор
Поле “Автор” метаданих зображення.
Видавець
Поле “Видавець” метаданих зображення.
Права
Поле “Права” метаданих зображення.
Нотатки
Поле “Нотатки” метаданих зображення.
Ім’я версії
Поле “Ім’я версії” метаданих зображення.
Рейтинг
Зірковий рейтинг зображення
Кольорова позначка
Будь-яка кольорова позначка, прикріплена до зображення (“червона”, “жовта”, “зелена”, “синя”, “пурпурна”).
Геотегування
Географічне розташування зображення (див. місця).

Позначки часу

Дата зйомки
Дата фотозйомки у форматі `YYYY:MM:DD`.
Час зйомки
Дата і час фотозйомки у форматі `YYYY:MM:DD hh:mm:ss`.
Час імпорту
Дата і час імпортування файлу у форматі `YYYY:MM:DD hh:mm:ss`.
Час зміни
Дата і час останньої зміни файлу у форматі `YYYY:MM:DD hh:mm:ss`.
Час експорту
Дата і час останнього експорту файлу у форматі `YYYY:MM:DD hh:mm:ss`.
Час друку
Дата і час останнього друку файлу у форматі `YYYY:MM:DD hh:mm:ss`.

Деталі зйомки

Камера
Елемент даних Exif, що описує виробника та модель камери.
Об’єктив
Опис об’єктива, отриманий з даних Exif.
Діафрагма
Діафрагма, отримана з даних Exif.
Експозиція
Швидкість затвора, отримана з даних Exif.
Зміщення експозиції
Зміщення експозиції, отримане з даних Exif.
Фокусна відстань
Фокусна відстань, отримана з даних Exif.
ISO
Значення ISO, отримане з даних Exif.
Співвідношення сторін
Співвідношення сторін зображення, включаючи кадрування в Darktable.
Баланс білого
Баланс білого, отриманий з даних Exif.

Спалах
Чи використовувався спалах, чи ні, згідно з даними Exif.
Програма експозиції
Програма експозиції, отримана з даних Exif.
Режим вимірювання експозиції
Режим вимірювання експозиції, отриманий з даних Exif.

Darktable

Групування
Виберіть певну групу (чи групи) зображень
Локальна копія
Показати файли, які є або не є скопійовані локально.
Історія
Виберіть зображення, стеки історії яких були змінені чи ні.
Модуль
Фільтр на основі модулів обробки, застосованих до зображення.
Порядок застосування модулів
Виберіть зображення з порядком застосування модулів “v5.0”, “v3.0”, “застарілий” або “власний”.

Елементи керування модулем

Визначення критеріїв фільтру

Верхній рядок модуля можна використовувати для визначення критеріїв фільтру для вашої колекції наступним чином:

Атрибут зображення
Поле зліва дозволяє вибрати, який атрибут використовувати для фільтрування вашої колекції.
Шаблон пошуку
У текстовому полі праворуч від списку атрибутів ви можете написати відповідний шаблон. Цей шаблон порівнюється з усіма записами бази даних із вибраним атрибутом. Механізм фільтрації виявляє відповідність, якщо будь-який атрибут зображення містить шаблон у повному тексті. Ви можете використовувати % як символ, який відповідає будь-якому тексту. Колекція буде обмежена лише відповідними зображеннями. Залиште текстове поле порожнім, щоб відповідати всім зображенням із цим атрибутом. Там, де це можливо, підказка з’явиться, якщо навести курсор на атрибут або шаблон пошуку, щоб надати додаткову інформацію.

Атрибути з числовим типом або типом дати/часу можна використовувати в поєднанні з операторами порівняння та діапазону. Використовуйте <, <=, >, > =, <> або =, щоб вибрати зображення з атрибутами менше, менше або дорівнює, більше, більше або дорівнює, не дорівнює або дорівнює заданому значенню відповідно. Вираз у формі `[від; до]` можна використовувати для вибору за допомогою діапазону значень.

Вибрати за значенням
Окрім визначення критеріїв фільтрування за допомогою шаблону пошуку, ви також можете вручну вибрати зі списку значень (для обраного атрибута), взятих із відповідного набору зображень. Здійснення такого вибору автоматично заповнить поле “шаблон пошуку”.

У полі під *шаблоном пошуку* будуть перелічені значення для вибраного атрибута, які присутні у вибраних в даний час зображеннях. Цей список постійно оновлюється під час введення тексту. Ви також можете вибрати критерії сортування, прокручуючи список та двічі клікнувши.

Якщо ви ввімкнете режим одиночного натискання (див. Налаштування > Світловий стіл), ви можете вибирати одиночним натисканням замість подвійного. Цей режим також дозволяє вибрати діапазон значень за допомогою миші. Це працює лише для числових атрибутів та дати-часу.

Поєднання кількох фільтрів

Ви можете поєднати кілька фільтрів, щоб створити більш складні колекції зображень, використовуючи ряд правил. Правило – це комбінація критерію фільтра разом із логічною операцією, яка визначає, як ці критерії поєднуються з будь-якими попередніми правилами.

Натисніть на кнопку  (праворуч від поля пошуку), щоб відкрити меню з такими опціями:

Очистити це правило
Видаляє поточне правило або скидає його, якщо це єдине визначене правило.

Звузити пошук
Додає нове правило, яке поєднується з попередніми правилами в логічній операції ‘І’. Зображення зберігається як частина колекції, лише якщо воно також відповідає і новим критеріям.

Додати до колекції
Додає нове правило, яке поєднується з попередніми правилами в логічній операції ‘АБО’. Зображення, які відповідають новим критеріям, додаються до колекції.

Виключити з колекції
Додає нове правило, яке поєднується з попередніми правилами в логічній операції ‘КРІМ’. Зображення, які відповідають новим критеріям, вилучаються із колекції.

Логічні оператори, що визначають, як поєднуються правила, позначаються значками праворуч від кожного доданого правила: ‘І’ символом  , ‘АБО’ символом  , ‘КРІМ’ символом  . Натисніть на будь-який з цих значків, щоб змінити логічну операцію для цього правила.

Оновлення шляху до переміщених зображень

Хоча найкраще не торкатися імпортованих файлів за спиною Darktable, цей модуль може допомогти вам виправити ситуацію, коли ви перемістили або перейменували папки зображень після їх імпорту. Модуль колекцій має функцію, яка дозволяє оновити базу даних бібліотеки Darktable з новим розташуванням папки. Процес такий:

1. Встановіть у полі *атрибутів зображення* значення “Каталог” або “Плівка”.
2. Оригінальна назва плівки або папки відображатиметься із ~~закресленим~~ форматуванням, щоб підкреслити, що її не можна знайти.
3. Клікніть правою кнопкою миші на назві папки або плівки, виберіть “Оновити шлях до файлів...”, а потім виберіть нове розташування папки.

Повернення до попередньої колекції

Ви можете повернутися до попередньо визначеної колекції, натиснувши кнопку історії внизу модуля або скориставшись модулем Недавно використані колекції – дивіться розділ Уподобання для більш детальної інформації.

Уподобання

Опція “Уподобання...” в меню пресетів дозволяє налаштувати поведінку модуля колекцій наступним чином:

Не встановлювати категорію “без категорії” для тегів
Не встановлювати категорію “без категорії” для тегів, у яких немає дочірніх елементів (за замовчуванням вимкнено).

Чутливість до регістру в тегах
Встановіть, чи повинні теги бути чутливими до регістру чи ні – без розширення `sqlite` ICU це стосуватиметься лише 26 латинських літер (нечутливі за замовчуванням).

Скільки колекцій зберігати
Кількість останніх колекцій для відображення в спливному вікні історії (якщо є).

Кількість рівнів каталогів у списках плівок
Кількість рівнів папок, що відображаються в іменах плівок, починаючи справа (за замовчуванням 1).

Порядок сортування плівок
Сортувати плівки за одним із наступних параметрів:

- “імена каталогів” (шлях)
- “відображувані імена” (етикетка плівки, показана у списку)
- “час імпорту” (момент першого імпорту плівки, за замовчуванням)

8.3.5.7. Копіювання та вставлення

Копіювання та вставлення змін між зображеннями доступне в кількох режимах перегляду. У режимі “Світловий стіл” модуль Історія змін надає кнопки для виконання цих операцій; також можна використовувати наведені нижче клавіатурні прискорювачі. В інших режимах, наприклад у “Темній кімнаті”, копіювання та вставлення здійснюється за допомогою клавіатурних прискорювачів.

Копіювати (`Ctrl+C`)

Копіювати повний стек історії з вибраного зображення, включно з порядком модулів. Якщо вибрано більше одного зображення, стек історії береться із зображення, яке було вибрано першим.

Інформація, що стосується внутрішнього кодування дисплея та керування масками, не вважається безпечною для автоматичного копіювання на інші зображення, і тому не включається до цієї операції.

Наступні модулі за замовчуванням виключені з операції *Копіювати*:

- *Орієнтація*
- *Корекція оптики*
- *Точки чорного і білого в raw*
- *Обертання пікселів*
- *Масштабування пікселів*
- *Баланс білого*
- застарілі модулі

Якщо ви хочете включити ці модулі, використовуйте *вибіркове копіювання* та *вибіркове вставлення*.

Вибірково копіювати (`Ctrl+Shift+C`)

Копіювати окремі елементи стека історії з вибраного зображення. Відкривається діалогове вікно, у якому можна вибрати, які саме елементи стека історії потрібно скопіювати.

Для будь-якого модуля ви також можете вибрати “скидання” параметрів цього модуля – це призведе до копіювання модуля, але з усіма елементами керування, встановленими до початкового (за замовчуванням) стану (так, ніби ви натиснули кнопку скидання модуля). Двічі клікніть на елементі в історії, щоб скопіювати лише цей елемент і одразу закрити діалогове вікно.

Ви також можете вибрати, чи враховувати порядок модулів під час копіювання.

Якщо вибрано кілька зображень, стек історії береться із зображення, яке було вибрано першим.

Вставити (`Ctrl+V`)

Вставити всі елементи скопійованого стеку історії змін на всі вибрані зображення, зберігаючи наявний стек історії та додаючи нові зміни в його кінець. Якщо для копіювання вибраних модулів було використано *вибіркове копіювання*, вставляються лише ці модулі.

Вставлення завжди виконується на основі поточного стану джерельного зображення. Якщо після копіювання ви зміните налаштування модулів у джерельному зображенні, а потім виконаєте вставлення, буде застосовано саме змінені (найновіші) налаштування.

Вибірково вставити (`Ctrl+Shift+V`)

Вставити частини скопійованого стеку історії у всі вибрані зображення. Як і у випадку з *вибірковим копіюванням*, з'являється діалогове вікно, в якому ви можете вибрати елементи, які потрібно вставити (або *скинути*) зі скопійованого стеку історії. Виберіть, чи потрібно *додати* ці елементи до стека історії цільового зображення (або зображень), чи *перезаписати* його.

Ви також можете вибрати, чи враховувати порядок модулів під час вставлення.

Скопійований стек історії може містити кілька екземплярів одного і того ж модуля (з однаковими або різними іменами екземплярів), і вставка поводиться по-різному для цих елементів залежно від того, чи використовуєте ви режим *перезапису*, чи *додавання*:

- *Перезапис* видаляє історію змін цільового зображення перед додаванням кожного екземпляра модуля зі скопійованого стеку історії. Вибір опції *Вибрати всі* в діалогах *Вибірково копіювати...* та *Вибірково вставити...* точно продублює скопійований стек історії на цільові зображення (включно з будь-якими дублікатами).
- *Додати* бере кожен модуль зі скопійованого стеку історії, і якщо в цільовому зображенні є модуль з тим же ім'ям, він замінюється та додається на вершину стеку історії. Якщо такого модуля немає, буде створено новий екземпляр і додано на вершину стеку історії. Якщо модуль має кілька екземплярів у будь-якому стеку історії, буде додано лише останній екземпляр цього модуля.

Синхронізувати останню зміну на всі вибрані зображення (`Ctrl+X`)

Доступно лише в "Темній кімнаті" за допомогою клавіатурного прискорювача.

Синхронізує модуль, що був змінений останнім, з активного (відкритого) зображення на всі вибрані зображення: виберіть кілька зображень і застосуйте до них редагування з відкритого зображення. Натисніть `Ctrl`+X: останній змінений модуль синхронізується з поточного відкритого зображення на всі вибрані зображення (також можна спочатку внести зміни, а потім вибрати зображення, до яких їх слід застосувати)..

Примітки:

- Використання функції *вибіркового вставлення* у режимі *перезапису* є деструктивною дією. Застосовуйте її з обережністю. У режимі *додавання* наявні елементи стеку історії зберігаються, що дозволяє відновити стан зображення, який був до вставлення. Натомість у режимі *перезапису* всі попередні редагування зображення безповоротно втрачаються.
- Автоматичні пресети модулів додаються до зображення лише тоді, коли воно вперше відкривається в Темній кімнаті або його стек історії відкидається. Якщо ви використовуєте режим *Перезаписати*, щоб вставити записи стеку історії до зображень, які раніше не були відкриті в Темній кімнаті, тоді наступного разу, коли це зображення відкриється в Темній кімнаті, до зображення застосовуватимуться автоматичні пресети. Тому може здатися, що поведінка *перезапису* не точно продублювла наявний стек історії, але в цьому випадку ці автоматичні модулі були додані після дії вставки.

8.3.5.8. Недавно використані колекції

Показує список недавно використаних колекцій, створених модулем Колекції .

Натисніть на елемент, щоб знову відкрити вибрану колекцію. Це також оновлює модуль колекцій відповідними критеріями та правилами фільтрації.

Уподобання

Опція "Уподобання..." в меню пресетів дозволяє налаштувати поведінку модуля недавно використаних колекцій наступним чином:

Скільки колекцій зберігати

Кількість останніх колекцій для збереження та відображення в модулі недавно використаних колекцій (за замовчуванням 10)

Віддати перевагу кнопці історії в модулі колекцій

Виберіть, чи віддаєте перевагу використанню цього модуля чи кнопки історії в модулі Колекції .

8.3.5.9. Нейронне відновлення

Застосовує відновлення на базі ШІ до вибраних зображень: знешумлення в raw, знешумлення RGB та масштабування 2x/4x. Доступно як у режимі Світлового столу, так і в режимі Темної кімнати у вигляді панелі з вибором завдань на вкладках, інтерактивним попереднім переглядом до/після та кнопкою обробки, яка запускає вибране завдання для кожного вибраного зображення. Вихідні дані надходять до нового файлу – оригінальне зображення ніколи не змінюється.

Функції ШІ, що керуються цим модулем, налаштовуються в Налаштуваннях ШІ ; див. Огляд функцій ШІ , щоб дізнатися, що роблять і чого не роблять ці завдання.

Нейронне відновлення можна значно пришвидшити за допомогою прискорення GPU .

Передумови

Перш ніж ви зможете використовувати цей модуль:

1. **Увімкніть функції ШІ** у налаштуваннях ШІ . Головний вимикач вимкнений у новій інсталяції.
2. **Активуйте модель для кожного завдання, яке ви хочете використовувати.** На тій самій вкладці налаштувань поставте позначку в стовпці *Увімкнено* для однієї моделі на завдання – `rawdenoise` для вкладки знешумлення raw, `denoise` для вкладки знешумлення, `upscale` для вкладки збільшення. Якщо для поточної вкладки не ввімкнено жодної моделі, в області попереднього перегляду відображається повідомлення “*Модель недоступна*”, а кнопка обробки відмовляється запускатися.

Перемикання вкладок без активної моделі для нового завдання є безпечним – модуль просто вимикається для цієї вкладки, доки ви не ввімкнете модель.

Вкладки

В наборі вкладок у верхній частині модуля можна вибрати завдання для виконання.

Знешумлення raw

ШІ-знешумлення застосовується на ранній стадії конвеєра. Точний етап залежить від сенсора:

- **Сенсори Баєра** знешумлюються безпосередньо на мозаїці CFA, при цьому знешумлення та демозаїка об’єднуються в один прохід інференсу. Результат зберігається як DNG-файл із CFA Баєра.
- **Сенсори X-Trans** (та будь-які інші масиви кольорових фільтрів, відмінні від Баєра, які модель Баєра не може обробити) спочатку проходять процес демозаїки в конвеєрі Darktable, потім знешумлювач ШІ працює над отриманим лінійним зображенням Rec. 2020 RGB. Результат зберігається як DNG LinearRaw.

Будь-який з цих файлів-результатів можна повторно імпортувати в Darktable як звичайний raw файл – подальша обробка в Темній кімнаті залишається незмінною.

Обмеження.: Монохромні сенсори наразі не підтримуються – доступні моделі зі знешумленням raw навчаються на даних сенсорів з кольоровими фільтрами та поки що не мають монохромного еквівалента. Натомість використовуйте не-raw *Знешумлення* у модулі нейронного відновлення на монохромному зображенні.

- *Інтенсивність* – лінійне змішування між джерельними raw даними (0%) та виходом із ШІ-знешумленням (100%). Нижчі значення прямо пропорційно повертають частину оригінального шуму.

Знешумлення

Знешумлення RGB, що застосовується до зображення вже після демозаїкізації та майже відредагованого; записує TIFF.

- *Інтенсивність* – при 100% виводом є повний результат моделі ШІ. Нижчі значення не просто підмішують джерело – різниця між джерелом та знешумленим зображенням розкладається на вейвлет-смуги деталізації (DWT), а вищочастотна текстура відновлюється вибірково, тому ви відновлюєте зернистість та деталі поверхні без повторного введення кольорового шуму, який видалила модель.

Збільшення

Апскейлити до 2x або 4x щодо розмірів вхідного зображення. Записує TIFF зі збільшеним розміром. 4-кратне збільшення зображення з високою роздільною здатністю вимагає багато пам’яті; Тайлінг вмикається автоматично, щоб обмежити піковий обсяг пам’яті, але це призводить до деякого додаткового часу обробки.

- *Масштаб* – коефіцієнт збільшення, що застосовується до кожної сторони зображення (*2x* або *4x*). *2x* подвоює ширину та висоту, створюючи в чотири рази більше пікселів загалом; *4x* збільшує кожну сторону в чотири рази, створюючи в шістнадцять разів більше. Більші коефіцієнти працюють повільніше та потребують більше пам’яті GPU.

Примітка: 4-кратне масштабування значно вимогливіше до моделі, ніж 2-кратне, оскільки воно має створити в 16 разів більше пікселів нових деталей, ніж оригінал. Дрібні текстури та високочастотний контент можуть бути менш переконливими, ніж при 2-кратному збільшенні – використовуйте 2-кратне, коли це відповідає вашим вимогам до роздільної здатності.

Де завдання знаходяться у вашому робочому процесі

Знешумлення raw та *Знешумлення* обидва видаляють шум сенсора – різниця полягає в тому, **на якому етапі робочого процесу** ви вирішуєте їх застосувати, і зазвичай ви використовуєте один *або* інший, а не обидва:

- зверніться до **знешумлення raw**, коли вже знаєте, що знімок шумний (високе значення ISO, глибокий пуш, слабке освітлення), і ще не почали редагування. Це видаляє шум у джерелі, на raw даних, де модель може видалити його найчистіше – тому це дає найкращий результат на складних знімках. Ви погоджуєтеся на це наперед, а потім редагуєте очищений DNG.

- зверніться до **знешумлення**, якщо ви вже обробили зображення, і вас турбує шум в *результаті*. Це очищає шум, який ви насправді бачите в завершеному редагуванні, не змушуючи вас повторювати це редагування.

Знешумлення raw – *перед* редагуванням у Темній кімнаті

Працює з джерельним raw-файлом (фільтр Баєра або X-Trans / не-Баєр, демозаїкований до лінійого Rec. 2020) та записує DNG. Задуманий робочий процес такий:

1. Виберіть шумний raw на Світловому столі;
1. Запустіть *Знешумлення raw* – вихідний DNG групується з джерельним файлом;
1. Відкрийте новий DNG та редагуйте його звичайним способом.

Оскільки він працює з оригінальними даними сенсора, він найчистіше видаляє шум, перш ніж демозаїкізація рознесе його по кольорових каналах. Це аналог класичного модуля Знешумлення raw на основі ШІ – обидва працюють з raw даними перед демозаїкізацією. Оригінальний raw файл залишається недоторканим.

Знешумлення – *наприкінці* робочого процесу, *після* редагування в Темній кімнаті

Експортує ваше зображення через повний конвеєр Темної кімнати (застосовується кожен активний модуль), а потім запускає ШІ-знешумлення на результаті, записуючи TIFF. Задуманий робочий процес такий:

1. Обробіть зображення до того кроку включно, який перемикає конвеєр з простору *на основі сцен* до простору *на основі відображення* (*Filmic RGB* , *Сигмоїда* або *AgX*) та з грейдингом кольорів в просторі на основі відображення – до точки, де з’явився шум, видимий глядачеві;
1. Запустіть *Знешумлення* – результатом буде TIFF із застосованим на цьому етапі редагуванням та очищеним шумом;
1. Продовжуйте редагування цього TIFF, якщо хочете додати різкість, локальні коригування, зміну розміру виводу тощо, або надайте його безпосередньо.

Це очищає саме той шум, який видно у вашому завершеному редагуванні, без повторного виконання будь-якої роботи – ваше редагування закладається в TIFF, і ви продовжуєте звідти. Компроміс: шум вже сформований усім конвеєром, тому на дуже шумному знімку *Знешумлення raw* дає чистіший результат. TIFF можна далі редагувати – це чиста середня точка, не обов’язково остання зупинка.

Збільшення – *останній крок перед доставкою*

Запускає повний конвеєр Темної кімнати, потім збільшує результат у 2 або 4 рази та записує TIFF. Задуманий робочий процес такий:

1. Завершіть редагування, включаючи будь-яке збільшення різкості та грейдинг;
1. Запустіть *Збільшення* з вибраним коефіцієнтом – результатом буде TIFF збільшеного розміру;
1. Використовуйте результат для друку або відображення у великому форматі.

Не збільшуйте зображення на ранніх етапах робочого процесу: будь-яке подальше знешумлення, підвищення різкості або грейдинг будуть працювати з синтезованими пікселями, а не з початковими, і якість результату постраждає. Типове використання — збільшення невеликої області кадрування для великого друку або підтягування джерела з низькою роздільною здатністю до розміру, придатного для веб-розміщення.

Попередній перегляд

Під елементами керування вкладками знаходиться попередній перегляд невеликої ділянки поточного зображення у режимі “до/після”. Перетягніть роздільник, щоб гортати між оригіналом (ліворуч) та відновленим за допомогою ШІ виходом (праворуч). Попередній перегляд створюється на вимогу після натискання на область попереднього перегляду; він використовує ту саму модель та налаштування, що й кнопка “Обробка”, тому він є точним орієнтиром того, як виглядатиме кінцевий результат.

Щоб вибрати іншу ділянку зображення, натисніть кнопку піпетки (праворуч від *Обробка*), а потім клікніть у віджеті попереднього перегляду – попередній перегляд згенерується повторно з центром у точці, де ви клікнули.

Наведіть курсор на попередній перегляд, щоб отримати додатково збільшене вдвічі зображення в спливній підказці, що корисно для оцінки шуму/деталізації на рівні пікселів.

Обробка

Кнопка *Обробка* по черзі запускає активне завдання для кожного вибраного зображення. Хід виконання відображається в рядку стану; кожне готове зображення потрапляє до вихідної папки та (якщо увімкнено опцію *Додати до поточної колекції*) автоматично імпортується до бази даних.

Якщо для поточного завдання немає активних моделей, кнопка відмовляється працювати (попередній перегляд показує *Модель недоступна*). Якщо модель активна, але її постачальник виконання не може ініціалізуватися – або не може виконати завдання на одному конкретному зображенні під час виконання – відповідне зображення пропускається з повідомленням у рядку стану, а решта пакету продовжується.

Вихідні параметри

Розгортуваний розділ *вихідних параметрів* контролює, як результат записується на диск. Налаштування застосовуються до будь-якого завдання, яке наразі активне.

Бітова глибина *(лише для знешумлення та збільшення)*

Бітова глибина вихідного TIFF (*8 біт*, *16 біт*, *32 біти (з рухомою комою)*). Профіль *(лише для знешумлення та збільшення)*

Колірний профіль, вбудований у вихідний TIFF. *Налаштування зображення* використовує робочий профіль вихідного зображення. Інші відповідають профілям зі стандартного діалогового вікна експорту.

Стиснення *(лише для знешумлення та збільшення)*

TIFF-стиснення вихідного файлу. Пропонує *Без стиснення*, *Deflate* та *Deflate з предиктором* (за замовчуванням). Значення за замовчуванням зменшує розмір файлу приблизно на 50-60%.

Збереження широкого охоплення *(лише для знешумлення)*

Коли ввімкнено, пікселі, колір яких виходить за межі охоплення sRGB, проходять через модель без змін – кольори широкого охоплення зберігаються точно, але ці конкретні пікселі не знешумлюються. Коли вимкнено, знешумлюється кожен піксель, але кольори широкого охоплення можуть бути обрізані до sRGB.

Додати до поточної колекції

Автоматично імпортувати вивід у Darktable після його запису. Нове зображення групується з джерельним зображенням, щоб вони відображалися разом у Darktable.

Вихідна папка

Куди записується вихідний файл. Підтримуються змінні Darktable – `$(FILE_FOLDER)` (за замовчуванням) записує поруч із джерельним зображенням. Використовуйте кнопку зі значком папки, щоб вибрати каталог.

Продуктивність

Час обробки залежить від бекенду прискорення ШІ, роздільної здатності зображення та завдання. Найбільш вимогливими є знешумлення raw та збільшення в 4 рази. Перший запуск генерації після запуску Darktable також несе одноразові витрати на компіляцію графа – див. Прискорення GPU , Як працюють функції ШІ та нотатки щодо продуктивності для отримання детальної інформації.

8.3.5.10. Редактор метаданих

Редагує метадані вибраних зображень.

Метадані – це текст у вільному форматі (заголовок, опис, автор, видавець, права тощо), що описує ваші зображення.

Елементи керування модулем

Кнопка скидання

Видаляє видимі метадані (див. нижче) з вибраних зображень.

Поля введення метаданих

Для кожного видимого елемента метаданих відображається окреме поле введення, яке містить його поточне значення (якщо таке є). Натисніть Ctrl+Enter, щоб вставити новий рядок у поле. Двічі клікніть на мітку поля, щоб видалити вміст цього поля.

Якщо вибрано кілька зображень із різними значеннями для певного поля, модуль відображає “*<залишити незмінним>*” для цього поля – якщо ви вирішите застосувати зміни, ці поля не будуть змінені. Якщо клікнути правою кнопкою миші на такому полі, ці різні значення будуть перелічені в кінці контекстного меню. Виберіть одне з цих значень, щоб застосувати його до всіх вибраних зображень.

Утримуйте Ctrl під час прокручування мишею, щоб збільшити висоту поля введення.

Застосувати

Застосовує нові налаштування з полів введення метаданих до вибраних зображень.

Клавіатура

Ви можете використовувати клавіатуру для навігації та застосування змін, поки будь-які поля введення метаданих мають фокус, наступним чином:

- Клавіша Tab зберігає поточне поле та переміщує курсор до наступного поля. Коли буде досягнуто останнього поля, клавіша Tab повертає фокус на перше поле.
- Shift+Tab працює так само, як і Tab, але в протилежному напрямку.
- Клавіша Enter зберігає поточне поле без переміщення курсору.

Уподобання

Опція “Уподобання…” в меню пресетів відкриває діалогове вікно, де ви можете налаштувати, які теги метаданих відображати та як вони обробляються в Darktable. Для кожного елемента метаданих два прапорці дозволяють обмежити спосіб обробки метаданих наступним чином:

Видимі

Показати або приховати це поле метаданих. Приховані поля не включаються до експортованих зображень.

Приватно

Залишати чи ні це поле метаданих приватним. Приватні поля не включаються до експортованих зображень.

Відображуване ім’я поля метаданих можна змінити, клікнувши на ньому. Перетягніть рядки, щоб змінити порядок відображення.

Щоб додати нові поля метаданих до модуля, натисніть кнопку “+” внизу діалогового вікна. Це дозволить вам шукати теги, які ви хочете додати, у новому діалоговому вікні. Теги можна додати, двічі клікнувши на назві тегу або натиснувши кнопку “Додати”. Натисніть “Зроблено”, щоб оновити редактор метаданих новими тегами Теги Exif, додані в редакторі, зчитуються з файлу зображення під час імпорту . Для вже імпортованих зображень їх можна зчитати за допомогою Оновити EXIF на вибраних зображеннях..

Усі теги в цьому модулі доступні для відображення в модулі Інформація про зображення , оновлення в модулі імпорту та фільтрації в модулі колекцій .

Значення полів можна використовувати в підстановці змінних , використовуючи повну назву тегу Xmp з урахуванням регістру як назву змінної (наприклад, `Xmp.iptc.location`).

8.3.5.11. Стилі

Створює іменовані стилі зі стеку історії змін вибраних зображень та застосовує стилі до вибраних зображень.

Стилі можна створити на цій панелі або в модулі Історія в Темній кімнаті.

У модулі відображається список усіх доступних стилів. Поле пошуку над списком дозволяє знайти стиль за іменем або описом. Цей модуль також дозволяє редагувати та видаляти стилі.

Двічі клікніть на імені стилю, щоб застосувати цей стиль до всіх вибраних зображень. Стиль також можна застосувати до всіх вибраних зображень, натиснувши призначений йому клавіатурний прискорювач (див. Налаштування > Клавіатурні прискорювачі), перебуваючи в режимі Світлового столу або Темної кімнати.

Наведіть вказівник миші на назву стилю, щоб переглянути попередній перегляд першого вибраного зображення із застосуванням цього стилю.

Видаляйте всі стилі, натиснувши кнопку скидання модуля.

Зверніть увагу, що стилі також включають стан активності кожного модуля. Ви можете використовувати це для створення власних налаштувань за замовчуванням, які потім можна активувати на вимогу. Просто встановіть бажані значення за замовчуванням для кожного модуля, вимкніть модуль та збережіть стиль.

Разом з Darktable постачається великий вибір “стилів камер”. Ці стилі розроблені для наближення вигляду внутрішньокамерного JPEG для підтримуваних моделей камер і можуть бути знайдені в цьому модулі в групі стилів “стилі імітації камери”. Ви можете автоматично застосовувати ці стилі під час імпорту за допомогою супутнього сценарію Lua Офіційні/Застосування стилів імітації камери .

Елементи керування модулем

Приховати попередній перегляд

Використовуйте цей прапорець, щоб повністю приховати попередній перегляд у підказці. Це може бути корисним на повільніших комп’ютерах, де рендеринг попереднього перегляду може зайняти більше часу.

Створити дублікат

Застосовуючи стиль до зображень, поставте цей прапорець, щоб створити дублікат кожного зображення, перш ніж застосовувати вибраний стиль до цього дубліката. Вимкніть цей параметр, щоб застосувати вибраний стиль безпосередньо до вибраних зображень. Пам’ятайте, що в цьому випадку будь-який існуючий стек історії змін буде перезаписаний (залежно від режиму – див. нижче) і не може бути відновлений.

Режим

Як і в модулі Історія , цей випадний список дозволяє або “додати” стиль до поточного стеку історії, або “перезаписати” стек історії цільового зображення.

Створити…

Створіть нові стилі, використовуючи стек історії змін вибраних зображень. Для кожного вибраного зображення відображається вікно створення стилю. Ви повинні вказати унікальне ім’я для кожного нового стилю, а також можете додати необов’язковий опис.

Вам буде надано можливість вибрати, які елементи стеку історії ви хочете включити до створеного стилю. Для будь-якого модуля ви також можете вибрати “скидання” параметрів цього модуля – це призведе до того, що модуль буде включено до стилю, але з усіма елементами керування, встановленими до початкового (за замовчуванням) стану (як якщо ви натиснули кнопку скидання модуля).

Панель підтримує ієрархічний вигляд, що означає, що ви можете створювати категорії, використовуючи символ конвеєра «|» як сепаратор. Наприклад, “print|tone curve +0.5 EV” створить категорію “print” зі стилем “tone curve +0.5 EV” під нею.

Ви можете скасувати процес створення, натиснувши кнопку “Скасувати” або клавішу Esc на клавіатурі.

Редагувати…

Виберіть “Редагувати…”, щоб відкрити діалогове вікно для редагування наявного стилю. У верхній частині вікна відображаються модулі, що наразі входять до складу стилю, а в нижній — усі модулі, доступні в стеку історії джерельного зображення. Щоб відобразити останні, потрібно вибрати *одне* зображення; якщо не вибрано жодного зображення або вибрано кілька, стек історії джерельного зображення не пропонуватиметься.

Ви можете додавати або видаляти модулі, а також вибирати модулі зі стека історії джерельного зображення для оновлення, встановлюючи відповідні прапорці.

Поставте прапорець “Створити дублікат”, якщо хочете створити новий стиль замість перезапису наявного; у такому разі вам потрібно буде вказати унікальну назву для нового стилю.

Вилучити

Видалити вибраний стиль без подальших запитів.

Імпортувати…

Імпортувати збережений раніше стиль. Стилі зберігаються як файли XML із розширенням `.dtstyle`. Якщо стиль з тим самим іменем уже існує, вас запитають, чи хочете ви його перезаписати.

Експортувати…

Зберегти вибраний стиль на диск як файл `.dtstyle`. Це дозволяє публікувати стилі та ділитися ними з іншими користувачами.

Уподобання

Опція “Уподобання…” в меню пресетів дозволяє налаштувати такі параметри:

Розмір попереднього перегляду

Встановіть розмір попереднього перегляду в підказці. Доступні варіанти: за замовчуванням та великий.

8.3.5.12. Стрічка знімків

Стрічку знімків можна використовувати для швидкого перемикання між зображеннями. Показані зображення ті ж, що відображаються в режимі Світлового столу, і визначаються вибраною на даний момент колекцією.



Стрічку знімків можна вмикати та вимикати за допомогою комбінації клавіш Ctrl+F. Висоту панелі стрічки знімків можна змінити, клікнувши та перетягнувши її верхню межу.

Швидко переміщайтеся по зображеннях у стрічці знімків, прокручуючи за допомогою миші. Збільште швидкість прокручування утриманням клавіші Shift при прокручуванні. Змініть висоту стрічки знімків за допомогою утримання Ctrl при прокручуванні або клікнувши й перетягуючи верхню частину панелі. Змініть порядок власного сортування зображень, перетягуючи мініатюри зображень.

У Темній кімнаті є вибраним та підсвічується зображення, яке зараз обробляється. Щоб відкрити зображення для редагування, двічі клікніть на ньому. Якщо клікнути один раз на зображенні, яке ще не відкрите, воно також стане вибраним додатково до того, що вже відкрито.

Наводячи курсор на неактивні зображення, ви можете застосовувати до них команди за допомогою прискорювачів, не змінюючи при цьому зображення, яке обробляється в даний момент. Наведення курсора на основну область перегляду фактично активує стан наведення на поточне зображення.

Якщо ви хочете виділити декілька зображень у стрічці знімків, клікніть для вибору першого зображення, після чого Ctrl+клік, щоб вибрати або скасувати вибір подальших зображень, або Shift+клік, щоб вибрати діапазон зображень.

Примітка: Поточне відкрите зображення залишатиметься вибраним, навіть якщо ви вибираєте інші зображення. Це відрізняється від поведінки у режимі Світлового столу та від того, до чого ви, можливо, звикли у вашому файловому менеджері. Про це варто пам’ятати, щоб, наприклад, випадково не відхилити поточне відкрите зображення.

Для вибору зображень у стрічці знімків можна використовувати такі прискорювачі:

- `Ctrl+A` вибирає всі зображення в стрічці знімків
- `Ctrl+Shift+A` знімає вибір з усіх зображень
- `Ctrl+I` інвертує поточний вибір

Наступні прискорювачі можна використовувати для виконання операцій з вибраними зображеннями

- `F1, F2, F3, F4, F5` додає або видаляє кольорову позначку (червоний, жовтий, зелений, синій, пурпурний відповідно). Позначку кольору буде додано, якщо *хоча б одне* з вибраних зображень наразі не має позначки; інакше позначку буде видалено
- `0, 1, 2, 3, 4, 5` встановлює рейтинг зірок
- `R` відхиляє зображення
- `Ctrl+D` робить дублікат зображень
- `Ctrl+C` копіює повний стек історії змін
- `Ctrl+V` вставляє весь скопійований стек історії змін
- `Ctrl+X` копіює налаштування останнього зміненого модуля на всі вибрані зображення
- `Ctrl+Shift+C` вибірково копіює стек історії змін
- `Ctrl+Shift+V` вибірково вставляє зі скопійованого стеку історії змін

Детальну інформацію про функцію копіювання та вставлення див. у розділі Копіювання та вставлення .

Зображення в стрічці знімків під курсором можна закріпити у другому вікні Темної кімнати , призначивши прискорювач для Сервісні модулі > Стрічка знімків > Закріпити у другому вікні .

8.3.5.13. Теги

Керує тегами, прикріпленими до зображень.

Теги забезпечують спосіб додавання інформації до зображень за допомогою словника ключових слів. Ви також можете керувати тегами як ієрархічним деревом, що може бути корисним, коли їх кількість стає великою.

Теги фізично зберігаються у файлах XMP , а також у базі даних бібліотеки Darktable і можуть бути включені в експортовані зображення.

Визначення

В наступних визначеннях припускається, що ви встановили єдиний тег з назвою “`places|France|Nord|Lille`”.

Тег
Тег – це описовий рядок, який може бути прикріплений до зображення. Тег може бути одним терміном або послідовністю пов’язаних термінів, що утворюють “шлях”, розділений символом вертикальної лінії. Наприклад, “`places|France|Nord|Lille`” визначає єдиний тег, де кожен термін у шляху утворює меншу підмножину тих, що перед ним. Ви можете прикріпити до зображення скільки завгодно тегів.

Ви можете призначити властивості (ім’я, приватний, категорія, синоніми) тегу.

Ви можете використовувати імена тегів для визначення колекцій , які відображаються, обробляються та експортуються у *стійкому* порядку власного сортування , який не змінюється під час зміни порядку інших колекцій (що містять деякі з тих самих зображень).

Вузол
Будь-який шлях, який утворює частину тегу, є вузлом. У наведеному вище прикладі “`places`”, “`places|France`”, “`places|France|Nord`” and “`places|France|Nord|Lille`” – це все вузли. У поданні ієрархічного дерева вузли утворюють гілки та листя дерева.

Вільний вузол
Будь-який вузол, який явно не визначений як тег, називається вільним вузлом. У наведеному вище прикладі “`places`”, “`places|France`” and “`places|France|Nord`” – це все вільні вузли. Ви не можете встановити будь-які властивості, крім “ім’я”, для вільного вузла і не можете додати вільний вузол до зображення. Для отримання додаткової інформації дивіться розділ “Кілька тегів” нижче.

Категорія
Будь-який тег може бути позначений користувачем як “категорія”.

Кілька тегів

Наведені вище визначення розглядали простий приклад – єдиний тег та його властивості. Натомість розглянемо сценарій, коли наступні чотири теги, розділені вертикальними лініями, кожен окремо визначені в Darktable.

```
places|France|Nord|Lille
places|France|Nord
places|France
places|England|London
```

У цьому випадку вузлами є

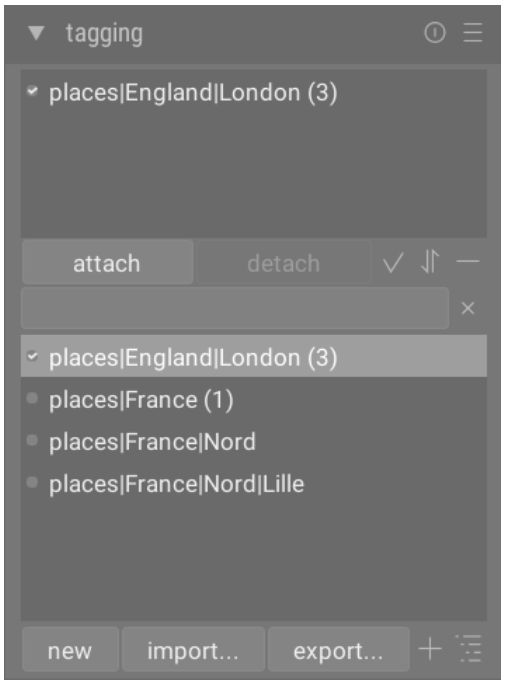
```
places
places|France
places|France|Nord
places|France|Nord|Lille
places|England
places|England|London
```

Єдиними вільними вузлами є “places” і “places|England”. Обидва ці вільні вузли також є категоріями.

Ви можете прикріпити будь-який із цих тегів до будь-якого зображення. Будь-які теги, прикріплені до зображення, крім тегів категорій, можуть бути включені, коли це зображення експортовано .

Якщо ви прикріпили до зображення тег “places|France|Nord|Lille”, теги “places|France|Nord” і “places|France” також неявно прикріплюються до цього зображення (вам не потрібно прикріплювати їх вручну). Зверніть увагу, що тут це справедливо лише тому, що ці додаткові теги були визначені окремо – вузол “places” не включений, оскільки це “вільний вузол” (не тег).

Розділи модуля



Модуль “Теги” складається з двох розділів

1. Верхній розділ *прикріплених тегів* (з кнопками *Прикріпити/Від’єднати* під ним)
2. Нижній розділ *словника тегів* (з кнопками *Новий/Імпортувати.../Експортувати...* під ним)

Розділ прикріплених тегів

Розділ *прикріплених тегів* відображає теги, прикріплені до зображень, де цими зображеннями є

- зображення під курсором миші (якщо навести курсор на зображення в режимі перегляду на Світловому столі); або
- вибрані на даний момент (якщо не навести курсор на зображення)

Автоматично згенеровані теги Darktable (з іменами, які починаються з “darktable|”) не можна вибрати.

Внизу розділу *прикріплених тегів* розташовані наступні кнопки зліва направо:

Прикріпити
Якщо тег вибрано у розділі *словника тегів*, додає цей тег до вибраних зображень.

Від’єднати

Якщо тег вибрано у списку *прикріплених тегів*, від’єднує цей тег від вибраних зображень. Тег також можна від’єднати, якщо клікнути правою кнопкою миші на імені тегу та вибрати далі *Від’єднати тег*.

 **Приховані теги**

Виберіть, чи слід переглядати будь-які приховані теги, які Darktable автоматично додав до вибраних зображень.

 **Сортування**

Виберіть, чи потрібно сортувати список *прикріплених тегів* в алфавітному порядку чи за кількістю, показаною в дужках поруч із тегом (ця кількість вказує, скільки із вибраних зображень має цей тег прикріпленим до них).

 **Батьківські категорії**

Виберіть, чи відображати батьківські категорії тегу чи ні.

Ви можете відрегулювати висоту вікна *прикріплених тегів*, утримуючи Ctrl і прокручуючи колесо миші.

Розділ словника тегів

Розділ *словника тегів* відображає всі теги, доступні в базі даних Darktable. Вгорі розділу *словника тегів* знаходиться текстове поле, куди можна вводити імена тегів. Нижче наведено список доступних тегів, який може також містити індикаторні символи ліворуч від назв тегів. Значення цих символів такі:

- галочка [✓] означає, що тег прикріплений до всіх вибраних зображень
- знак мінус [–] означає, що тег прикріплений принаймні до одного із вибраних зображень. Якщо символ знаходиться поруч із іменем вузла в ієрархічному поданні *дерева*, це означає, що один із дочірніх тегів під цим вузлом прикріплений принаймні до одного із вибраних зображень.
- якщо символ індикатора відсутній, це означає, що тег не прикріплений до жодного з вибраних зображень, або що вузол не має таких дочірніх тегів.

У ієрархічному поданні *дерева* ім’я курсивом представляє або вільний вузол, або категорію.

Під списком *словника тегів* розташовані наступні кнопки, зліва направо:

Новий

Створює новий тег, використовуючи ім’я, яке було введено у поле введення тексту у верхній частині розділу *словника тегів*.

Імпортувати...

Імпортує теги з файлу ключових слів Lightroom.

Експортувати...

Експортує всі теги у файл ключових слів Lightroom.

 **Пропозиції**

Показати список запропонованих ключових слів на основі ключових слів, які вже пов’язані з вибраними зображеннями (див. розділ Уподобання). УВАГА: Це вимагає запиту до бази даних, тому може працювати повільно.

 **Список/дерево**

Перемикає відображення тегів між прямим видом *списку* та ієрархічним видом *дерева*.

Ви можете відрегулювати висоту вікна *словника тегів*, утримуючи Ctrl і прокручуючи колесо миші.

Використання

У наступних розділах описуються операції, які можна виконувати з тегами.

Введення тексту

Поле введення тексту (показане під кнопками *Прикріпити*/*Від'єднати*) має кілька цілей.

- Якщо *словник тегів* перебуває в режимі перегляду *списку* (а не в режимі перегляду *дерева*), то при введенні перших кількох символів тегу з'явиться список пропозицій. Потім ви можете прокрутити його вниз за допомогою клавіш зі стрілками та натиснути Enter, щоб вибрати одну з пропозицій. Друге натискання клавіші Enter прикріпить цей тег до вибраних зображень. Ви також можете відредагувати ім'я тегу перед натисканням клавіші Enter – у цьому випадку тег буде створений, якщо він ще не існує в базі даних.
- Введення часткового тексту у поле введення тексту дозволяє фільтрувати набір тегів, показаних у вікні *словника тегів*, до тих, чиє ім'я або синонім відповідає введеному тексту. Натисніть Enter, щоб прикріпити до вибраних зображень тег із введеним ім'ям. Якщо це ім'я тегу ще не існує в базі даних, воно буде створене перед прикріпленням.
- Елемент у спливному меню "Копіювати в поле вводу" можна використовувати для копіювання вибраного тегу в поле введення тексту. Потім ви можете відредагувати це ім'я та натиснути Enter, щоб створити новий тег із цим іменем, що спрощує створення декількох тегів з подібними іменами.

Створити тег

Є кілька способів створити новий тег:

- *Імпортувати текстовий файл*. Ви можете імпортувати один або кілька текстових файлів у форматі файлів ключових слів Lightroom. Ви також можете експортувати свої теги, відредагувати експортований файл, а потім повторно імпортувати його. Функція імпорту оновлює існуючі теги та створює нові теги за необхідності. Якщо ви зміните ім'я тегу в імпортованому файлі, він буде розглядатися як новий тег.
- *Імпортувати вже позначені зображення*. Цей метод не пропонує гнучкості для зміни імен тегів або категорій під час процесу імпорту.
- *Використати підменю "Створити тег"*. Тег можна створити вручну, під наявним (ієрархічно) або на кореневому рівні.
- *Використати підменю "Встановити як тег"*. Ви можете встановити вільний вузол (наприклад, "`places|England`") як тег, щоб він неявно прикріплювався до всіх зображень, позначених його підтегами (наприклад, "`places|England|London`").
- *Ввести в текстове поле і натиснути кнопку "Новий"* або клавішу Enter. Ієрархічні теги створюються з використанням символу конвеєра "`|`" для розділення вузлів. Зверніть увагу, що введений тег також прикріплюється до будь-яких вибраних зображень.

Кілька тегів автоматично генеруються Darktable, коли здійснюються певні дії. Наприклад, теги "`darktable|exported`" і "`darktable|styles|ваш_стиль`" можуть використовуватися для ідентифікації зображень, які були експортовані та до яких було застосовано стилі, відповідно.

Редагувати/перейменувати тег

Словник тегів можна підтримувати за допомогою пунктів “Редагувати...” та “Змінити шлях...” у спливному меню, що викликається правою кнопкою миші.

Операція “Редагувати...” дозволяє змінити ім’я тегу, хоча ви не можете змінити, якому вузлу він належить (ви не можете використовувати символ “|” в полі імені тегу). Команда скасовується, якщо ви намагаєтеся ввести ім’я тегу, яке вже існує. Ви можете встановити прапорці *Приватно* та *Категорія* та визначити *Синоніми* для тегу (див. нижче). Ці атрибути записуються до елементів метаданих `XMP-dc Subject` і `XMP-lr Hierarchical Subject`, відповідно. Ви можете контролювати, які теги включаються в експортовані зображення, змінюючи налаштування в модулі Експорт .

- Тег, встановлений як “Приватний”, за замовчуванням не експортується.
- Тег, встановлений як “Категорія”, не експортується в `XMP-dc Subject`. Однак він експортується в `XMP-lr Hierarchical Subject`, оскільки ці метадані XMP містять організацію ваших тегів.
- “Синоніми” збагачують інформацію про теги і в основному використовуються для допомоги пошуковим системам. Наприклад, “неповнолітній”, “дитина” або “молодь” можуть бути встановлені як синоніми слова “дитина”. Синоніми також можна використовувати для перекладу назв тегів на інші мови.

Операція “Змінити шлях...” доступна лише в режимі перегляду *дерева*, вона показує кількість позначених зображень, на які вплине зміна імені цього вузла. Вікно зміни шляху дозволяє користувачеві змінити повний шлях вузла, включаючи вузли, до яких він належить (вузли можна вказати за допомогою символу конвеєра “|”). Ця операція є потужною, але будьте обережні, оскільки це може суттєво вплинути на метадані ваших зображень. Операція припиняється, якщо запитувана зміна викликає конфлікт із наявним тегом.

Швидкий спосіб організувати структуру тегів – перетягування вузлів. У режимі перегляду *дерева* ви можете перетягнути будь-який вузол і опустити його поверх будь-якого іншого вузла. Перший вузол і його нащадки, якщо такі є, стають нащадками другого вузла. Перетягування над вузлом автоматично відкриває цей вузол (щоб уникнути відкриття вузла, перетягуйте над індикатором вибору вузла). Щоб розмістити вузол на кореневому рівні, перетягніть його у верхню частину вікна тегів. Якщо запитувана зміна спричиняє конфлікт із наявним тегом, операція припиняється.

Прикріпити тег

Існує кілька способів приєднати тег до групи вибраних зображень:

- натисніть на тег у вікні *словника тегів*, щоб вибрати його, а потім натисніть кнопку *Прикріпити*.
- клікніть правою кнопкою миші на тегу у вікні *словника тегів*, щоб відкрити спливне меню, а потім виберіть пункт меню “Прикріпити тег”.
- двічі клікніть на тегу у вікні *словника тегів*.
- клікніть правою кнопкою миші на тегу, що відображається у розділі *прикріплені теги*, щоб відкрити спливне меню. Якщо в деяких вибраних зображеннях наразі немає цього тегу, пункт меню “Прикріпити тег до всіх” можна використовувати для прикріплення цього тегу до всіх вибраних зображень.
- Введіть у текстове поле та натисніть кнопку “Новий” або клавішу Enter. Це створить тег, якщо він ще не існує, і прикріпить його до вибраних зображень.
- Натисніть Ctrl+T, щоб відкрити невелике текстове поле внизу центральної панелі Світлового столу. Введіть ім’я тегу та натисніть Enter. Тег буде створений, якщо він не існує, і прикріплений до всіх вибраних зображень.
- Перетягніть зображення або групу зображень і опустіть на потрібний тег.

При наведенні курсора на зображення на Світловому столі ви можете перевірити, які теги прикріплені до зображення, або переглянувши вікно *прикріплених тегів* в модулі *Теги*, або атрибут *Теги* в модулі Інформація про зображення .

Від’єднати тег

Є кілька способів видалити тег із групи вибраних зображень:

- натисніть на тег у вікні *прикріплених тегів* модуля *Теги*, щоб вибрати тег, а потім натисніть кнопку *Від’єднати*.
- двічі клікніть на тегу у вікні *прикріплених тегів*.
- клікніть правою кнопкою миші на тегу у вікні *прикріплених тегів*, щоб відкрити спливне меню та виберіть “Від’єднати”.

Видалити тег

Можна повністю видалити тег з усіх зображень (вибраних чи ні) та видалити тег з бази даних. Оскільки це може вплинути на велику кількість зображень, відобразиться попередження, яке вказує, скільки зображень на даний момент має цей тег. Поставтеся до цього попередження серйозно, оскільки цю дію неможливо скасувати (за винятком відновлення бази даних та/або файлів XMP із резервної копії). Тег у вікні *словника тегів* можна видалити такими способами:

- клікніть правою кнопкою миші на тегу у вікні *словника тегів*, щоб відкрити спливне меню та виберіть “Видалити тег”.
- клікніть правою кнопкою миші на вузлі гілки у вікні *словника тегів*, щоб відкрити спливне меню, і виберіть “Видалити вузол”, щоб видалити вибраний вузол разом з будь-якими дочірніми вузлами.

Імпорт / експорт

Кнопка “Імпортувати” дозволяє вибрати текстовий файл (який повинен відповідати формату текстового файлу тегів Lightroom) та імпортувати його вміст. Якщо тег з імпортованого файлу вже існує, його властивості будуть оновлені, інакше буде створено новий тег.

Кнопка “Експортувати” експортує весь ваш словник тегів у вибраний вами текстовий файл (формат текстового файлу тегів Lightroom).

Копіювати тег у буфер обміну

Можна скопіювати один вибраний тег у буфер обміну як з розділів *прикріплені теги*, так і з розділу *словник тегів*, використовуючи пункт спливаючого меню “Копіювати в буфер обміну”.

Знайти тег

Якщо клікнути правою кнопкою миші на імені тегу в розділі *прикріплені теги* та вибрати *знайти тег*, то *словник тегів* покаже всі відповідні теги.

Клавіатура

У модулі тегів можна використовувати такі клавіші:

- Клавішу Tab можна використовувати для навігації між переглядом *прикріплених тегів*, полем введення тексту та переглядом *словника тегів*. Натискання клавіші Tab у полі введення тексту вибирає перший відповідний тег у перегляді *словника тегів* (якщо є).
- Клавіша зі стрілкою вниз еквівалентна клавіші Tab, якщо її натиснути в полі введення тексту.
- Shift+Tab виконує те саме, що і клавіша Tab, але переміщається в протилежному напрямку. Натискання клавіш Shift+Tab у полі введення тексту вибирає перший тег користувача у перегляді *прикріплених тегів* (якщо є).
- Клавішу Enter можна використовувати в перегляді *словника тегів*, щоб прикріпити вибраний тег, залишаючи фокус на прикріпленому тегу (подібно до того, коли тег прикріплюється за допомогою миші).
- Натискання клавіш Shift+Enter у перегляді *словника тегів* повертає фокус до поля введення тексту.
- Клавіші Delete / BackSpace можна використовувати в перегляді *прикріплених тегів*, щоб від’єднати вибраний тег.

Навігація

Щоб побачити зображення з певним тегом у вікні *словника тегів*, клікніть правою кнопкою миші на назві тегу та виберіть “Перейти до колекції тегів” у вікні, що з’явиться. Це відкриває колекцію в модулі Колекції , яка показує всі зображення, що містять цей тег. Ви також можете вибрати інші теги в модулі *Колекції*, двічі клікнувши колекцію для іншого тегу.

Щоб повернутися до колекції, яку було вибрано до відкриття колекції тегу, виберіть у спливному меню пункт “Повернутись до роботи”. Це дозволить вам повернутися до початкової колекції, якщо ви тим часом не вибрали жодної іншої колекції.

Уподобання

Опція “Уподобання…” в меню пресетів відкриває діалогове вікно, де ви можете налаштувати поведінку списку пропозицій тегів. Список пропозицій тегів складається з двох частин: з одного боку теги, які найкраще підходять, а з іншого — останні долучені. Доступні такі варіанти:

Рівень впевненості запропонованих тегів

Рівень впевненості, який використовується для включення тегу до списку пропозицій (за умовчанням 50):

- 0: відобразити всі пов’язані теги,
- 99: з рівнем від 99%,
- 100: це, по суті, недосяжний рівень впевненості, тому не повертає відповідних тегів. Використовуйте 100%, щоб вимкнути список пропозицій тегів (швидше).

Кількість недавно доданих тегів

Кількість недавно доданих тегів для включення до списку пропозицій (за замовчуванням 20). Значення “-1” можна використовувати, щоб вимкнути список пропозицій останніх доданих тегів.

8.3.5.14. Фільтри для колекцій

Ви можете відфільтрувати *колекцію* зображень, що відображаються в панелі Світлового столу та в панелі стрічки знімків, за допомогою атрибутів зображення, за бажанням закріпивши фільтри на верхній панелі для швидкого доступу.

Після того, як ви визначили *колекції* зображень за допомогою модуля Колекції , модуль фільтрів для колекцій дозволить вам визначити додаткові фільтри та критерії сортування. Наприклад, ви можете захотіти показати всі зображення в певній папці за допомогою модуля колекцій, а потім визначити додаткові швидкі фільтри, щоб звузити їх за рейтингом зірок та/або позначкою кольору.

Атрибути фільтрації

Щоб отримати інформацію про атрибути зображення, які ви можете вибрати, перегляньте документацію для модуля Колекції .

Зауважте, що наразі реалізовано лише частину фільтрів – більше буде додано в наступних версіях Darktable.

Налаштування за замовчуванням

За замовчуванням у цьому модулі визначено три фільтри (Діапазон рейтингів , Кольорова позначка і Текстовий пошук . За замовчуванням ці фільтри вибирають усі зображення (тобто показують зображення з будь-яким рейтингом або кольоровою позначкою) й всі вони закріплені на верхній панелі для швидкого доступу. Це налаштування за замовчуванням також доступне як пресет “початкове налаштування”.

Елементи керування модулем

Додавання нових фільтрів

Щоб додати новий фільтр до модуля, натисніть кнопку “Нове правило” та виберіть атрибут зображення для використання.

Поєднання кількох фільтрів

Якщо ви використовуєте кілька фільтрів, перший елемент у заголовку фільтра дає змогу визначити, як фільтр поєднується з попереднім.

і
Звузити пошук. Зображення залишається, лише якщо воно також відповідає новим критеріям.
або
Додати більше зображень. Зображення з *колекції*, які відповідають новим критеріям, додаються.
і не
Виключити зображення. Зображення, які відповідають новим критеріям, видаляються.

Примітка: Ці оператори мають визначений порядок пріоритету, при якому спочатку виконується “не”, потім “і” і, нарешті, “або”. Це означає, наприклад, що якщо ви визначаєте складні фільтри, такі як “A і B або C і не D”, вони будуть реалізовані як “(A і B) або (C і (не D))”.

Видалення або деактивація фільтрів

Ви можете видалити або тимчасово деактивувати певний фільтр за допомогою кнопок праворуч від заголовка фільтра (див. знімки екрана в наступних розділах). Якщо фільтр закріплений на верхній панелі, вам потрібно буде відкріпити його перед видаленням або деактивацією.

Закріплення на верхній панелі інструментів

Кнопка шпильки праворуч від заголовка фільтра дозволяє закріпити фільтр на верхній панелі. Щоб уникнути небажаних дій, закріплені фільтри не можна видалити чи деактивувати.

Скидання фільтрів

Натискання кнопки скидання модуля видалить усі незакріплені фільтри та скине всі інші до значень за замовчуванням. Якщо ви також хочете видалити закріплені фільтри, ви можете натиснути кнопку скидання з утриманням Ctrl.

Повернення до попереднього набору фільтрів

Ви можете повернутися до попередньо визначеного набору фільтрів, натиснувши кнопку історії в нижній частині модуля та вибравши зі списку.

Віджети фільтрів

Для використання в цьому модулі створено ряд віджетів фільтрів. Оскільки деякі з цих віджетів використовують нестандартні інтерфейси, їх використання пояснюється в наступних розділах:

Кольорові позначки

На наступному зображенні показано віджет кольорових позначок, налаштований на фільтрацію зображень із жовтими або зеленими позначками:

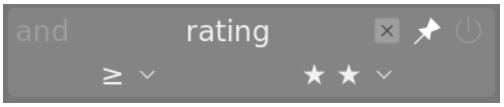


Ви можете взаємодіяти з цим віджетом фільтра наступним чином:

- Натисніть на кольорову позначку, щоб включити зображення з цією позначкою
- Натисніть на кольорову позначку з утриманням Ctrl, щоб включити зображення без цієї позначки
- Натисніть (або натисніть з утриманням Ctrl) на сірий значок, щоб діяти на всіх кольорових позначках одночасно
- Використовуйте останню кнопку, щоб визначити, як обробляти вибір кількох кольорових позначок. Виберіть (і), щоб відфільтрувати зображення, які мають *всі* з вибраних кольорових позначок; Виберіть (або), щоб відфільтрувати зображення з *принаймні однією* з вибраних кольорових позначок.

Рейтинг

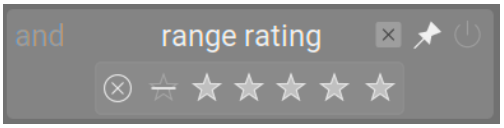
Це класичний віджет вибору рейтингу, який за замовчуванням відображався на верхній панелі Darktable.



Цей віджет складається з пари списків. Поле зі списком справа (завжди видиме) використовується для вибору кількості зірочок, а також деяких додаткових опцій (“Всі”, “Тільки без зірок”, “Тільки відхилені”, “Всі, крім відхилених”). Поле зі списком зліва (відображається лише тоді, коли в правому списку вибрано рейтинг зірок) використовується для вибору оператора (<, <=, =, >, >=, ≠).

Діапазон рейтингів

Цей новий віджет також дозволяє вибирати зображення за рейтингом зірок, на цей раз за допомогою нового віджета “діапазон”. На наступному зображенні показано віджет із вибраними рейтингами 2-4 зірки.

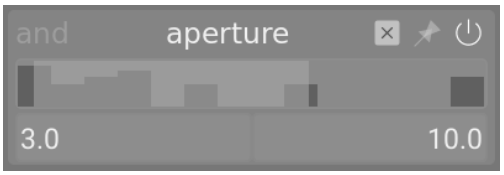


Ви можете вибрати новий діапазон рейтингів для фільтрації, клікнувши та перетягнувши в інтерфейсі віджета. Ви також можете отримати доступ до попередньо визначених діапазонів, клікнувши правою кнопкою миші та вибравши у спливному меню. Кількість відповідних зображень також відображається проти кожного пункту в цьому меню.

Фільтри діапазону для числових атрибутів

Числові атрибути (діафрагма, експозиція, фокусна відстань, ISO, співвідношення сторін) фільтруються за допомогою віджета, який показує гістограму кількості відповідних зображень залежно від значення заданого атрибута (подібно до *Шкали часу* в режимі Світлового столу).

Наприклад, на наступному зображенні показано віджет, коли він використовується для вибору за діафрагмою:

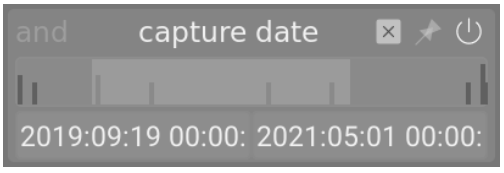


Як і у випадку з фільтром діапазону рейтингів, ви можете вибрати діапазон значень для фільтрації, клікнувши та перетягнувши у віджеті. Ви також можете отримати доступ до попередньо визначених діапазонів, клікнувши правою кнопкою миші та вибравши у спливному меню. Кількість відповідних зображень також відображається проти кожного пункту в цьому меню.

Ви також можете використовувати поля введення тексту “Мін” і “Макс” в інтерфейсі модуля, щоб вручну визначити межі вибору.

Атрибути дати

Як і фільтри числових і рейтингових діапазонів, фільтри дати/часу представлені за допомогою “діапазонного” віджета. Ви можете вибрати діапазон значень, клікнувши і перетягнувши у віджеті, або скориставшись меню правою кнопкою миші, щоб отримати додаткові параметри.



Ви також можете використовувати поля введення тексту “Мін” і “Макс” в інтерфейсі модуля, щоб вручну визначити межі вибору (клікніть правою кнопкою миші, щоб отримати додаткові параметри).

Формат дати/часу, який використовується в цьому модулі: `YYYY:MM:DD HH:MM:SS` (обов’язковими є лише значення року).

Ключове слово Зараз дозволено в полі “Макс” (для визначення поточної дати/часу).

Ви також можете використовувати “відносні” значення дати/часу, додаючи попереду текстових записів дати + або -. Це дозволяє встановити максимальну або мінімальну межу діапазону відносно іншої межі. Наприклад, якщо ви встановите мінімальне значення на `-0000:01`, а максимальне значення на `2022:04:15`, це вибере зображення, зроблені протягом місяця до 15 квітня 2022 року.

Файл

Фільтр імен файлів дозволяє шукати зображення за іменем файлу та/або розширенням. Ви можете ввести ім’я або розширення (з чільним символом `.`) вручну або скористатися для вибору меню по правій кнопці миші.

У полі розширення ви також можете використовувати ключові слова `RAW` (щоб вибрати всі розширення файлів raw), `NOT RAW` (щоб вибрати всі розширення файлів, які не є raw), `LDR` (щоб вибрати розширення файлів низького динамічного діапазону) або `HDR` (щоб вибрати розширення файлів з високим динамічним діапазоном).

Камера, Об’єктив

Фільтри по камері та об’єктиву представляють поля для введення тексту, в які можна вводити текст для фільтрування. Крім того, ви можете клікнути правою кнопкою миші на текстовому полі, щоб переглянути список камер або об’єктивів, з яких можна вибрати.

Дублікати

Цей фільтр дозволяє звузити колекцію до зображень, які містять принаймні один дублікат або виключно дублікати. Фільтрація лише дублікатів спрощує роботу з дублікатами, не торкаючись оригіналів.

Розміри зображення

Фільтр розмірів зображення дозволяє фільтрувати колекцію зображень за їхніми оригінальними розмірами. Ви можете використовувати точні параметри розмірів (<ширина>x<висота>) або часткові розміри, такі як `6000x` (для зображень шириною 6000 пікселів) або `x4000` (для зображень висотою 4000 пікселів).

Текстовий пошук

Ви можете шукати зображення, використовуючи будь-які текстові властивості (шлях, ім’я файлу, плівка, теги, метадані, модель і виробник камери), використовуючи фільтр текстового пошуку. Пошук виконується “на льоту”, а віджет затемнюється під час процесу пошуку.

За замовчуванням Darktable виконує “нечіткий” пошук (знаки відповідності всьому автоматично додаються на початок і в кінець тексту). Якщо ви хочете шукати точну відповідність, ви можете взяти текст у подвійні лапки (`"точно відповідати цьому"`).

Сортування

Нижня частина модуля дає змогу визначити порядок сортування зображень під час відображення у режимах Світлового столу та стрічки знімків. Як і для критеріїв фільтрації, до цього розділу можна додати кілька правил. Однак лише перший критерій сортування закріплюється на верхній панелі (це не можна відкріпити).

Як і у випадку з критеріями фільтрації, кнопка історії дозволяє отримати доступ до будь-яких критеріїв сортування, які використовувалися раніше.

Кнопка праворуч від вибору атрибутів дозволяє вам вибрати, чи сортувати ці критерії за зростанням чи за спаданням.

Власне сортування

Якщо для порядку сортування встановити значення “Власне”, зображення відображатимуться в будь-якій визначеній вами послідовності. Спочатку зображення впорядковуються за властивістю зображення (порядок імпорту, час зйомки, ім’я файлу тощо), але потім ви можете поступово змінювати послідовності “власного сортування”, перетягуючи зображення в межах Світлового столу. Будьте обережні: помилкове перетягування може легко зіпсувати одну або кілька кропітко створених послідовностей зображень.

Попередження

Будь ласка, пам’ятайте про наступні застереження під час використання власного сортування

- Дія “Повернути” (“Undo”) не скасовує зміну послідовності перетягуванням.
- Зміна послідовності перетягуванням *завжди* увімкнена у файловому менеджері та на стрічці знімків, але будь-які результуючі зміни *невидимі*, якщо “власне сортування” на даний момент не активоване.
- Переконайтеся, що жодне зображення, яке ви перетягуєте, *не вибрано*, якщо ви не хочете змінити положення всього вибраного набору.
- Точно прицілюйтеся для відпускання: перед тим, як відпускати, переконайтеся, що *підсвічена* правильна ціль!
- Власні позиції впорядкування втрачаються, якщо зображення видаляються з Darktable або їхні теги від’єднуються чи видаляються (оскільки порядок сортування не зберігається у файлі XMP зображення).
- Не використовуйте “власне сортування” для колекцій на основі тегів, які вказують вираз із символом підстановки («*» або «%»).

  Коли шаблон тегу з підстановочним знаком не розв’язується в *один* тег, перетягування працює лише з послідовністю першого відповідного тегу. Якщо цей тег прикріплено до джерельного зображення, послідовність цього зображення змінюється. Якщо той самий тег також прикріплено до цільового зображення, скидання відбувається там; якщо ні, то зображення зі зміненою послідовністю відображаються вгорі або внизу “власного сортування” колекції. Якщо перший відповідній тег не прикріплено до джерельного зображення, позиція зображення не змінюється. Тут також є актуальним налаштування “Чутливість до регістру в тегах”: “нечутливий” трактує “%” (але не “*”) як символ підстановки для рядків. Глобальна послідовність не змінюється в жодному з цих випадків.

Яка власна послідовність сортування?

Тип колекції визначає, яку послідовність зображень змінить перетягування. Якщо критерії вибору колекції включають *тег*, то змінюється послідовність “власного сортування” *на основі тегів*. В іншому випадку змінюється *глобальна* послідовність “власного сортування”. Фільтри колекції (навіть якщо вони базуються на тегах) не впливають на те, яка послідовність змінюється перетягуванням.

Коли діє “власне сортування”, перетягнуті зображення негайно відображаються у своїй новій (на основі тегів або глобальній) послідовності “власного сортування”.

Що тягнути, куди скидати?

Під час перегляду колекції у файловому менеджері або на стрічці знімків ви можете перетягнути будь-яке зображення, на яке наведено курсор (підсвічене), на будь-яке інше зображення у відображеній колекції. Порожній простір перед, між або після зображень не розпізнається як ціль перетягування.

Ви можете перемістити окреме зображення (невибране або єдине вибране) або вибраний набір зображень, перетягнувши одне з них у потрібне положення наступним чином:

- Коли *порядок сортування* встановлено “за зростанням”, перетягнуте зображення/набір буде розміщено *перед* зображенням, на яке ви його перетягнули.
- Коли *порядок сортування* встановлено “за спаданням”, перетягнуте зображення/набір буде розміщено *після* зображення, на яке ви його перетягнули.
- Перервіть випадкове перетягування, відпустивши перетягнуте зображення *за межі* відображення мініатюр. Якщо всі периферійні панелі приховані, відпустіть перетягнуте зображення *на себе*. Якщо було вибрано кілька зображень, весь вибраний набір буде переміщено в це місце.
- Якщо зображення, на яке перетягнули, згодом буде перевпорядковано, відфільтровано або навіть видалено, перетягнуте зображення залишиться там, де воно знаходилося.

Яке зображення останнє (або, у порядку спадання, перше)?

- Зображення, скинуте після останнього зображення на Світловому столі, вважається скинутим *на останнє зображення*, тобто розташується перед ним.
- Щоб змінити останнє зображення у відображенні “за зростанням” “власного сортування”, скиньте його на існуюче останнє зображення, а потім перетягніть це останнє зображення на те, яке його замінить.
- Якщо ви плануєте використовувати сортування “за спаданням”, зробіть протилежне, щоб змінити перше зображення.

Запропонований процес

1. Якщо ви маєте намір представити колекцію в кількох послідовностях “власного сортування” або якщо деякі зображення в колекції включені до інших колекцій для відображення з іншим глобальним “власним сортуванням”, тоді слід використовувати колекції на основі тегів.

2. Тільки для “власного сортування” на основі тегів:

    - Встановіть *сортування* на атрибут зображення та *порядок сортування* (за зростанням або спаданням), який ви хочете використовувати як початкову послідовність вашого тегу.

    - Виберіть зображення для встановлення послідовності та

    - У правій панелі в розділі *Теги* (нижня половина) додайте новий тег або натисніть на існуючий тег.

    - Тег тепер додано до вибраних зображень у відображеній послідовності. Зверніть увагу на збільшення кількості зображень, доданих до тегу.

    - Змініть критерій вибору *колекцій* на “тег” та виберіть щойно застосований тег. Зверніть увагу, що відображаються щойно позначені тегами зображення.

3. Перетягування на великі відстані є складним, оскільки ні *менеджер файлів*, ні *стрічка знімків* не прокручуються під час перетягування. Спробуйте розмістити джерела та цілі перетягування на одному екрані, максимізуючи вікно та прокручуючи дисплей. Якщо цього недостатньо:

    - збільште кількість відображаних зображень (таким чином зменшивши мініатюри) або

    - приховувайте зображення між джерелом перетягування та цільовим об’єктом перетягування за допомогою *фільтрів для колекцій* (наприклад, за діапазонами “дата/час зйомки” або “ідентифікатор зображення”).

4. Перевпорядкуйте зображення за власним бажанням:

    - Очистити будь-який активний вибір (*Вибір* > *Скасувати вибір*).

    - Встановіть *сортування* > “власне сортування”, щоб ви могли негайно перевірити свої зміни.

    - Пам’ятайте про **попередження** вище під час перетягування.

8.3.6. Темна кімната

8.3.6.1. Високоякісна обробка

Обробляє зображення в режимі Темної кімнати, використовуючи “режим високої якості”, щоб відображене зображення мало вигляд експортованого в повний розмір.

Активуйте цей режим, натиснувши значок  внизу вікна Темної кімнати.

Зверніть увагу, що хоча цей режим забезпечує найточніше представлення обробленого зображення, він також призводить до значного зниження продуктивності. Повне обговорення дивіться в розділі типи конвеєрів .

8.3.6.2. Екранна кольоропроба

Перегляд зображення, відтвореного за допомогою вибраного кольорового профілю.

Натисніть на значок  , щоб активувати режим екранної кольоропроби для вашого зображення. Це дозволяє попередньо переглянути зображення, відтворене за допомогою профілю принтера, щоб побачити, як кольори потраплять на остаточний друк. Ви також можете активувати екранну кольоропробу за допомогою комбінації клавіш Ctrl+S. Повідомлення “екранна кольоропроба” у нижньому лівому куті зображення повідомляє, що ви перебуваєте в режимі екранної кольоропроби.

Клікніть правою кнопкою миші на значку, щоб відкрити діалогове вікно з наступними параметрами конфігурації. Для кожного з цих параметрів список доступних профілів читається з `$DARKTABLE/share/darktable/color/out` (де `$DARKTABLE` представляє каталог встановлення Darktable) та `color/out` у каталозі конфігурації Darktable. Зверніть увагу, що ці каталоги `color/out` не створюються під час інсталяції Darktable; якщо вам потрібно використовувати такий каталог, ви повинні створити його самостійно.

Профіль відображення

Встановити кольоровий профіль для дисплея. Опція “профіль системи” є найкращим налаштуванням при роботі з каліброваним дисплеєм. Профіль береться або з менеджера кольорів вашої системи, або з вашого X-сервера. Метод, який використовує Darktable для виявлення профілю відображення вашої системи, можна змінити в Налаштування > Різне . Для отримання додаткової інформації див. розділ Профіль відображення .

Профіль попереднього перегляду

Встановити кольоровий профіль для попереднього перегляду зображення, якщо використовується друге вікно.

Метод

Встановити метод візуалізації для вашого дисплея – доступно, лише якщо активовано відтворення за допомогою LittleCMS2. Див. метод візуалізації для переліку доступних опцій. Ця опція з’являється двічі – один раз для “профілю відображення” та один раз для “профілю попереднього перегляду”.

Профіль екранної кольоропроби

Встановіть кольоровий профіль для екранної кольоропроби. Зазвичай ці профілі постачаються з вашим принтером або генеруються під час профілювання принтера.

Профіль гістограми

Встановлення колірного профілю гістограми. Жоден з доступних параметрів не є ідеальним, однак “профіль системи”, ймовірно, є *найменш поганим* параметром, оскільки всі інші профілі походять із колірного простору дисплея, і принаймні значення будуть відповідати тому, що ви бачите на екрані.

8.3.6.3. Історія змін

Переглянути та змінити стек історії поточного зображення темної кімнати.

Цей модуль відображає всі зміни стану (активація/деактивація/переміщення/зміна параметрів) для всіх модулів обробки, які були змінені для поточного зображення. Виберіть точку в стеку, щоб повернутися до відповідного етапу в історії обробки зображення. Утримуючи Shift, клікніть елемент у стеку історії, щоб розгорнути цей модуль на правій панелі модулів, не змінюючи поточний стан редагування.

Увага: Якщо ви виберете модуль у стеку історії, а потім внесете подальші зміни в зображення, усі редагування над поточно вибраним кроком будуть відкинуті. Таким чином легко втратити роботу над зображенням! Зазвичай ви можете використовувати Ctrl+Z, щоб скасувати такі зміни.

Після вибору певного ранішого стану в модулі стека історії можна безпечно вийти з програми, вийти з режиму Темної кімнати або перейти на інше зображення. Повернувшись до цього зображення, ви знайдете панель стека історії в тому стані, в якому ви її залишили.

Наведіть курсор миші на елемент у стеку історії, щоб відобразити підказку із подробицями всіх змін, внесених у цьому модулі, порівняно з його попереднім станом (чи станом за замовчуванням). Це може допомогти вам відстежити коригування, які були зроблені ненавмисно.

Клікніть на “Стиснути історію змін”, щоб сформувати найкоротший стек історії, що відтворює поточне зображення. Це призводить до відкидання всіх редагувань вище вибраного на даний момент кроку. Якщо який-небудь модуль з’являється кілька разів у решті стека, це буде *стиснуто* в один крок в історії.

Натисніть “Стиснути історію змін”, утримуючи клавішу Ctrl, щоб скоротити стек історії, не стискаючи його, тобто відкинути всі модулі над поточно вибраним, але залишити решту стека історії незмінною.

Натисніть кнопку “Скинути параметри” в заголовку модуля, щоб відкинути весь стек історії та відновити всі модулі за замовчуванням. Цього також можна досягти, вибравши пункт історії “Оригінал” та натиснувши “Стиснути стек історії”.

Кнопка праворуч від кнопки “Стиснути історію змін” дозволяє створити новий стиль із стеку історії поточного зображення, який потім можна застосувати до інших зображень. Використовуйте перший рядок спливного діалогового вікна, щоб назвати свій стиль, а другий, щоб додати доступний для пошуку опис. Вам буде запропоновано вибрати, які з модулів із поточного стеку історії включати в стиль.

Після створення стилями можна керувати та застосовувати їх до інших зображень за допомогою модуля Стилі . Ви також можете призначити своїм стилям прискорювачі (див. Налаштування > Клавіатурні прискорювачі) і застосувати відповідний стиль до всіх вибраних зображень, натискаючи прискорювач у режимі Світлового столу або Темної кімнати.

8.3.6.4. Менеджер дублікатів

Перегляд і створення кількох версій поточного зображення. Кожну версію можна редагувати незалежно, не зачіпаючи інші версії – усі версії використовують один і той самий базовий файл зображення, але історія редагування кожної версії зберігається у окремому незалежному файлі XMP.

Менеджер дублікатів відображає список усіх версій поточного зображення Темної кімнати разом із їхніми мініатюрами. Утримуйте ліву кнопку миші на мініатюрі, щоб тимчасово показати цю версію в центральній панелі. Двічі клікніть, щоб перейти до цієї версії та редагувати її.

Кнопки для керування дублікатами відображаються праворуч від кожної мініатюри попереднього перегляду:

Створити дублікат з історією

Створити новий дублікат з тим самим стеком історії редагування (відображається лише якщо вибраний дублікат було відредаговано).

Створити дублікат оригіналу

Створити “чистий” дублікат зображення без жодної обробки.

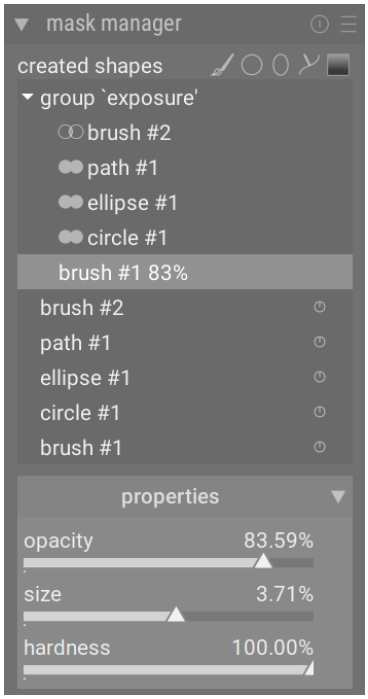
Видалити

Видалити супровідні файли дубліката (відображається лише за наявності кількох версій у списку).

Номер версії відображається праворуч від кожної мініатюри. Клікніть в області під номером версії, щоб ввести опис до цієї версії зображення. Цей опис зберігається в тегу метаданих *version name*, який також можна редагувати в модулі редактор метаданих у режимі Світлового столу.

8.3.6.5. Менеджер масок

Керує всіма намальованими масками та фігурами для поточного зображення.



Цей модуль можна використовувати для створення, перейменування, редагування та видалення фігур. Ви можете змінювати фігури в намальованій масці, групувати фігури разом та комбінувати їх за допомогою операторів набору.

У верхньому рядку панелі менеджера масок містяться кнопки, які можна використовувати для створення нових фігур. Це те саме, що і в інтерфейсі намальована маска в модулях обробки.

На панелі під цими кнопками відображається список усіх масок та окремих фігур, визначених для поточного зображення.

Групи фігур, що утворюють намальовану маску, відображаються із заголовком у формі “group <ім’я_модуля>”, щоб вказати модуль, у якому вони використовуються, із складовими фігурами, переліченими нижче. Після списку груп масок іде список усіх окремих фігур, які були створені в контексті поточного зображення (який також повторює фігури, що входять до групи). Якщо фігуру використовують будь-які намальовані маски, це позначається символом праворуч від імені фігури.

Фігури

За замовчуванням кожна фігура отримує автоматично згенероване ім’я, що складається з типу фігури (“пензель”, “коло”, “еліпс”, “контур”, “градієнт”) та цілого числа, що автоматично збільшується. Ви можете перейменувати фігуру, двічі клікнувши на її поточному імені. Це гарна звичка давати фігурам та групам значущі імена, особливо якщо ви збираєтеся повторно використовувати один і той самий вибір у різних масках.

Якщо будь-яка фігура має знижену непрозорість, це буде показано праворуч від назви фігури. Значок, що представляє вибраний оператор набору (режим) , показаний ліворуч (за винятком першої фігури в групі, яка не має попередньої фігури, з якою можна поєднати).

Клікніть на імені фігури, щоб показати вибрану фігуру на полотні зображення з усіма елементами керування, що дозволить вам редагувати властивості саме цієї фігури. Це особливо корисно, коли в масці є багато фігур, що перекриваються, що ускладнює вибір потрібної фігури за допомогою миші. Аналогічно, якщо ви виберете фігуру на екрані з елементів керування маскою модуля обробки, ця фігура також буде вибрана в менеджері масок.

Клікніть правою кнопкою миші на назві фігури, щоб відкрити меню з додатковими параметрами (пояснення наведено нижче).

Примітка: Darktable зберігає всі фігури, які коли-небудь були визначені для поточного зображення, якщо ви явно їх не видалите. Якщо ви вирішите включити історію обробки під час експорту зображення, усі визначені фігури будуть експортовані разом із зображенням. Пам’ятайте, що якщо список фігур дуже довгий, простір, необхідний для зберігання цих фігур, може перевищувати обмеження розміру для певних форматів файлів. Це може спричинити помилку створення тегу XMP під час експорту.

Маски та групи

Намальовані маски будуються шляхом додавання групи фігур до зображення в тому порядку, в якому вони перелічуються (знизу вгору – у тому самому порядку, в якому відображаються модулі обробки). Кожна фігура змінює наявну маску за допомогою одного з п’яти логічних операторів (див. нижче). Оскільки порядок важливий, також можна переміщати фігури вгору і вниз по списку за допомогою меню, яке відкривається правою кнопкою миші.

Натисніть на ім’я групи в менеджері масок, щоб розгорнути цю групу, показавши список її складових фігур – відповідні фігури будуть показані на зображенні в центральній області. Аналогічно, якщо ви вирішите показати намальовану маску з модуля обробки, відповідна група буде розгорнута в менеджері масок.

Клікніть правою кнопкою миші на імені групи, щоб показати меню з опціями для додавання нових або наявних фігур до групи, або для очищення від невикористаних фігур. Ви також можете видалити групу.

Клікніть правою кнопкою миші на будь-якій зі складових фігур, щоб контролювати, як ця фігура вносить свій внесок в загальну маску групи, як показано нижче:

Видалити з групи
: Видалити фігуру з поточної маски.

Інверсія фігури
: Інвертувати полярність вибраної фігури.

Режим

Виберіть, як ця фігура буде поєднуватися з попередньою маскою, вибравши один із п’яти операторів набору, визначених нижче. Вибраний на даний момент режим виділено галочкою.

Підняти/опустити

Переміщення фігури вгору або вниз в списку.

Ви також можете створити власні групи, використовуючи наявні фігури, вибравши фігури, які ви хочете згрупувати, клікнувши правою кнопкою миші та вибравши “групувати фігури”.

Параметри

Розгорніть розділ *Параметри*, щоб змінити властивості, що відповідають вибраним фігурам (деякі або всі з: *Непрозорість*, *Розмір*, *Стиснути чи розширити*, *Обертання*, *Розтушовка*, *Жорсткість*).

Якщо вибрано *групу*, м’які обмеження повзунків автоматично регулюються, щоб запобігти незворотним спотворенням (де деякі фігури затискаються на своїх екстремальних значеннях, але інші все ще можуть бути скориговані, так що зворотний хід повзунка не повертає всі форми до попередньої конфігурації). Однак, як і будь-які м’які обмеження, ці обмеження можна подолати (примусово), якщо ви згодні з наслідками.

Якщо виявлено стилус (наприклад, Wacom), також відображатимуться деякі додаткові параметри для керування його використанням у Darktable:

Натискання

Керує тим, як зчитування тиску на графічному планшеті впливає на мазки пензля новоствореної намальованої маски . Ви можете контролювати ширину, жорсткість та непрозорість пензля. “Абсолютний” контроль означає, що показник тиску безпосередньо визначає атрибут зі значенням від 0% до 100%. “Відносний” означає, що показник тиску регулює атрибут між нулем та заздалегідь визначеним значенням за замовчуванням (за замовчуванням вимкнено).

Згладжування

Встановлює рівень згладжування мазків пензлем намальованої маски . Сильніше згладжування призводить до зменшення кількості вузлів та спрощення редагування за рахунок меншої точності.

Оператори набору (режими)

Оператори набору використовуються для визначення способу поєднання згрупованих фігур (за винятком “суми”). У наступних прикладах ми будемо використовувати маску, яка поєднує градієнт, за яким слідує контур, щоб продемонструвати ефект кожного оператора набору при застосуванні до фігури контуру.




В якості домовленості у наступних поясненнях ми говоримо, що піксель “вибрано” в масці або фігурі, якщо він має непрозорість більше нуля.

Сума (за замовчуванням для фігур пензля)

Фігура додає до наявної маски, збільшуючи її непрозорість на непрозорість намальованої фігури. Це дозволяє накладати декілька фігур (наприклад, мазки пензля) з низькою непрозорістю одна на іншу, щоб підвищити силу загальної маски (наприклад, для операцій освітлення та випалювання). Результуюча непрозорість даного пікселя є сумою непрозорості окремих фігур, які перетинаються з цим пікселем, до максимуму 100%.

Об’єднання (за замовчуванням для всіх фігур, окрім пензля)

Фігура додається до наявної маски таким чином, що отримана маска містить пікселі, які *або* вибрані в наявній масці, *або* в доданій фігурі. В областях, що перекриваються, приймається максимальне значення:



Перетин

Фігура додається до наявної маски таким чином, що результуюча маска містить лише пікселі, вибрані *як* у наявній масці, *так і* в доданій фігурі. В областях, що перекриваються, використовується мінімальне значення. У наведеному прикладі ми використовуємо цей оператор, щоб “відбивати” контур градієнтом:



Різниця

В області, що не перекривається, наявна маска залишається незмінною. У результуючій масці пікселі вибираються лише в тому випадку, якщо вони вибрані в наявній масці, але *не* в доданій фігурі. Цей оператор можна вибрати, якщо ви хочете “вирізати” область із наявного виділення:



Виключення

Результуюча маска виділяє всі пікселі, вибрані в наявній масці, а не в доданій фігурі, або навпаки. Це еквівалентно “ексклюзивному або”:



8.3.6.6. Миттєві знімки

Зберігає миттєві знімки стану обробки зображення та надає можливість порівнювати з поточним редагуванням.

Знімки можна робити в будь-який момент процесу обробки, а потім накладати на поточний вигляд центральної панелі або відображати поруч. Це дозволяє виконувати порівняння (за замовчуванням зліва = знімок, справа = активне редагування) під час налаштування параметрів модуля. Це також можна поєднати з модулем історії для порівняння миттєвого знімка з різними стадіями обробки.

Щоб зробити знімок, натисніть кнопку *Зробити миттєвий знімок*. Над кнопкою ви побачите список знімків, зроблених для цього сеансу редагування. Ім'я кожного знімка відображає ім'я модуля, вибраного в стеку історії, та його положення на момент створення знімка. Ви можете вибрати власну мітку для знімка, утримуючи клавішу Ctrl і клікнувши ім'я знімка – вона відображатиметься після імені модуля, відокремлена знаком кулі.

Натисніть на імені миттєвого знімка, щоб показати його.

Постійно відображається стрілка, що містить літеру "S", щоб вказати, яка сторона зображення є миттєвим знімком (S – Snapshot, миттєвий знімок), а яка поточним редагуванням.

Ви можете панорамувати або масштабувати зображення під час перегляду миттєвих знімків за допомогою клавіатури чи миші. Щоб панорамувати за допомогою миші, вам потрібно буде утримувати клавішу "a" під час натискання та перетягування (цю клавішу можна налаштувати в Налаштування > Клавіатурні прискорювачі > Режими > Темна кімната > Миша керує панорамуванням/масштабуванням/обертанням).

Ще раз натисніть на ім'я знімка, щоб вимкнути накладання та повернутися до сеансу редагування. Натисніть кнопку скидання модуля "Миттєві знімки", щоб видалити всі наявні знімки.

Ви можете відновити миттєвий знімок до поточного стеку історії (це замінить стек історії поточного зображення стеком, взятим з цього знімка), натиснувши значок  праворуч від імені миттєвого знімка.

Режим перегляду накладання

За замовчуванням вибір миттєвого знімка вмикає розділений перегляд між збереженим знімком та поточним станом обробленого зображення. Ви можете керувати положенням лінії розділення клікнувши та перетягуючи лінію за допомогою миші. Якщо навести курсор миші на лінію розділення, у центрі лінії з'явиться невеликий значок обертання. Клікніть на цей значок, щоб переключатися між вертикальним і горизонтальним розділеним виглядом – положення миттєвого знімка та поточного зображення будуть обертатися проти годинникової стрілки, що дозволить вам вибрати, чи відображатимуться вони у верхній, нижній, лівій чи правій частині екрана.

Режим перегляду поруч

Ви можете увімкнути режим перегляду знімків поруч, натиснувши на значок  праворуч від кнопки *Зробити миттєвий знімок*.

Вибір миттєвого знімка розділяє центральне вікно перегляду на дві рівні панелі: одна показує знімок, а інша — поточний стан обробленого зображення. Розділову лінію не можна перемістити, а будь-який клік без літери "a" повертає макет — перемикає між показом миттєвого знімка ліворуч, під, праворуч або над поточним зображенням.

Примітка: Знімки зберігаються протягом сеансу Darktable. Це означає, що ви також можете використовувати знімки для порівняння з іншим зображенням. Просто перейдіть до цього зображення та ввімкніть перегляд миттєвих знімків як зазвичай. Коли ви це зробите, в імені знімка з'явиться стрілка, щоб вказати, що його було взято не з поточного зображення – наведіть вказівник миші на ім'я, щоб побачити у спливній підказці ім'я зображення, з якого було створено знімок.

8.3.6.7. Навігація

Масштабування та панорамування поточного зображення.

Панель навігації (відображається у верхній лівій частині темної кімнати) містить повний попередній перегляд поточного зображення з прямокутником для області, яка в цей момент видима на центральній панелі. Ви можете взаємодіяти з цим модулем за допомогою миші так само, як ви можете взаємодіяти з основним зображенням (прокрутіть, щоб збільшити/зменшити масштаб, клікайте середньою кнопкою миші, щоб циклічно переходити між рівнями масштабування, натисніть і перетягніть, щоб панорамувати). Крім того, поточний рівень масштабу відображається як поточний елемент меню в нижньому правому куті панелі навігації – клікніть, щоб вибрати з кількох поширених рівнів масштабування, або ввести число для встановлення точного рівня масштабування вручну.

Навігаційну панель можна вмикати/вимикати за допомогою комбінації клавіш (за замовчуванням Ctrl+Shift+N) або через меню, що відкривається правою кнопкою миші на лівій панелі.

8.3.6.8. Напрямні та накладки

Під час редагування на зображення можна накласти ряд часто використовуваних композиційних напрямних. Їх можна ввімкнути як глобально (завжди), так і локально (коли певні модулі активні).

Інші функції темної кімнати також малюють кольорові лінії накладень на зображенні (наприклад, намальовані маски). Також є можливість змінити колір цих накладень (див. нижче).

Глобальні напрямні

Клікніть лівою кнопкою миші значок  на нижній панелі, щоб глобально відобразити накладення напрямних. Накладки залишаться увімкненими, доки ви не натиснете кнопку вдруге, щоб вимкнути їх.

Клікніть правою кнопкою миші значок, щоб відкрити діалогове вікно налаштувань (див. нижче).

Локальні напрямні

Більш поширеним використанням є вмикання напрямних лише тоді, коли активовано певний модуль. Наступний елемент керування за замовчуванням додається до всіх модулів, які обрізають/спотворюють зображення (наразі це *Кадрування* , *Трансформації* , *Орієнтація* , *Обрамлення* , *Пластика* , *Корекція оптики* і *Обертання та перспектива*):



Установіть прапорець, щоб показувати накладення напрямних, коли модуль активний. Натисніть значок праворуч, щоб відкрити діалогове вікно налаштувань (див. нижче).

Глобальні налаштування накладання напрямних

Зауважте, що, хоча ви можете вмикати та вимикати накладення напрямних як глобально, так і локально, наведені нижче налаштування зберігаються глобально і не можуть бути встановлені незалежно для кожного модуля.

Тип
Тип композиційних напрямних ліній для відображення.

Віддзеркалити
Деякі напрямні асиметричні. Ця опція дозволяє перевертати такі напрямні по горизонталі/вертикалі.

Горизонтальні лінії, вертикальні лінії, додаткові лінії
Коли вибрано тип накладання *Сітка*, встановіть параметри сітки.

Колір перекриття
Колір ліній накладання. Зауважте, що це впливає на *будь-які* лінії, які малюються безпосередньо над зображенням, наприклад, на намальовані маски.

Контраст
Контраст між найсвітлішими та найтемнішими частинами будь-яких накладень – зазвичай, контраст між “увімкненими” та “вимкненими” частинами пунктирних ліній.

8.3.6.9. Оцінка кольорів

Оцініть кольори та яскравість зображення за нейтральних умов перегляду, щоб уникнути проблем зі сприйняттям.

При обробці зображення на сприйняття яскравості, контрасту та насиченості впливають умови навколишнього середовища. Якщо зображення відображається на темному тлі, це може мати ряд негативних впливів на наше сприйняття цього зображення:

- Перебільшення сприйнятої експозиції робить зображення більш яскравим, ніж є насправді. Це чудово проілюстровано Ілюзією з тінню на шаховій дошці Адельсона .
- Зменшення сприйнятої насиченості зображення змушує кольори здаватися менш “багатими”, ніж вони є насправді (ефект Ханта).
- Зменшення сприйнятого контрасту в зображенні робить тони більш рівними, ніж вони є насправді (ефект Бартлсона-Бренемана 3)

Кінцевим результатом є те, що фінальне зображення може виявитися занадто темним і надмірно обробленим з точки зору контрасту та насиченості кольорів. Щоб уникнути цього, модуль *Оцінки кольорів* у Темній кімнаті розміщує сіро-білу рамку навколо зображення, щоб допомогти користувачеві краще оцінити кольори на зображенні.



Коли на нижній панелі вибрано кнопку оцінки кольору  , зображення зменшується так, що навколо зображення з’являється товста середньо-сіра рамка, щоб виступати в якості еталону для порівняння тонів зображення. Тонша біла облямівка розміщується відразу навколо зображення, щоб дати очам основу для порівняння при перегляді частин зображення, які мають бути яскраво-білими.

Хоча режим оцінки кольорів забезпечує середньо-сіре оточення зображення, рекомендується також встановити інтерфейс користувача (в Налаштування > Загальні) на одну із “сірих” тем. Ці теми розроблені для забезпечення інтерфейсу користувача, близького до середньо-сірого (насправді він трохи темніший, щоб забезпечити кращий контраст із текстом в інтерфейсі користувача). Коли одна з цих тем використовується разом із режимом оцінки кольорів, це допоможе уникнути вищезазначених проблем сприйняття.

Режим оцінки кольорів також можна перемикати, натискаючи Ctrl+B.

Загальний розмір сірої і білої рамки та відносний розмір білої рамки можна налаштувати, клікнувши правою кнопкою миші на  . Це відкриє панель керування з двома повзунками:

Загальна ширина облямівки відносно екрана
Налаштуйте розмір комбінованої сірої та білої рамки. Збільште, щоб збільшити загальну рамку (і зменшити зображення). Зменште, щоб зменшити рамку (і збільшити зображення).

Співвідношення білої облямівки
Налаштуйте білу рамку відносно екрана. Збільште цей повзунок, щоб збільшити білу рамку. Зменште, щоб зменшити білу рамку. Розмір зображення залишиться незмінним.

8.3.6.10. Перевірка охоплення

Виділення ділянок зображення, на яких може бути обрізання охоплення.

Клікніть на значок  , щоб активувати режим відображення перевірки охоплення для вашого зображення. Ця функція виділяє блакитним (“ціановим”) кольором усі пікселі, які знаходяться поза охопленням щодо вибраного профілю екранної кольоропроби. Ви також можете активувати перевірку охоплення за допомогою комбінації клавіш Ctrl+G. Повідомлення “перевірка охоплення” в нижньому лівому куті вашого зображення повідомляє, що ви перебуваєте в режимі відображення перевірки охоплення. Перевірка охоплення та екранна кольоропроба є взаємовиключними режимами.

Клікніть правою кнопкою миші на значку, щоб відкрити діалогове вікно з параметрами конфігурації – вони ті ж самі, що й для опції екранна кольоропроба .

Ви також можете розглянути можливість використання попередження про кліппінг , яке також надає попередження про недостатню та надмірну експозицію, а також перевірку охоплення, подібну до тієї, яку пропонує цей модуль.

8.3.6.11. Піпетка кольору

Дозволяє взяти зразки кольорів із поточного зображення темної кімнати, відобразити їх значення різними способами та порівняти кольори з різних місць.

Піпетка кольору активується натисканням на значок піпетки . Параметри модуля залишатимуться чинними, поки ви не вийдете з режиму Темної кімнати.

Окрім описаної тут глобальної піпетки кольору, багато модулів Darktable (наприклад, *Тонова крива*) також містять локальні піпетки, які використовуються для встановлення окремих параметрів модуля. Слід пам’ятати, що ці дві форми піпеток не завжди працюють в одному колірному просторі. Глобальна піпетка кольору працює в колірному просторі гістограми та бере свої зразки після обробки повного конвеєра. Локальні піпетки працюють у колірному просторі модуля, в якому вони активовані, і відображають вхідні та вихідні дані цього модуля в конвеєрі.

Ви можете клікнути правою кнопкою миші на значеннях кольору зразка, щоб скопіювати їх у буфер обміну.

Оскільки глобальна піпетка кольору виконується в кінці конвеєра попереднього перегляду, вона отримує дані в кольоровому просторі дисплея, а потім перетворює їх у кольоровий простір гістограми. Якщо ви використовуєте кольоровий простір дисплея, який не має “гарної поведінки” (це є загальним для профілю пристрою), то кольори, що виходять за межі охоплення профілю дисплея, будуть відсікатися або спотворюватися.

Наведіть курсор на будь-яке зі значень кольору, щоб відобразити підказку з більш детальною інформацією про вибраний колір або живий зразок кольору. Ця інформація включає значення RGB і Lab, а також приблизну назву кольору. Також робиться спроба визначити тони шкіри та надати відповідний опис. Виявлення тону шкіри потребує належного масштабування яскравості (44–48% для африканців і від 58 до 64% для всіх інших) і нейтрального балансу білого.

Елементи керування модулем

Режим точки/області

Глобальну піпетку кольору можна активувати в режимі точки або області за допомогою значка піпетки . У точковому режимі за зразок береться лише невелика цятка під курсором. У режимі області Darktable бере пробу з площі в межах намальованого прямокутника.

Середнє/Мін/Макс

Якщо зразки беруться в режимі області, Darktable обчислює середнє, мінімальне та максимальне значення кольорового каналу. Це поле дозволяє вибрати, яке з них відображатиметься. З очевидних статистичних причин середнє значення, min та max є однаковими для одиничної вибірки точкового режиму.

Кольоровий зразок / значення кольору

Поряд із числовими значеннями відображається зразок кольору, що представляє вибірку з точки або області. Натискання на зразок увімкне/вимкне набагато більший зразок для зручності перегляду.

Глобальна піпетка кольору працює в кольоровому просторі RGB дисплея, хоча ви можете (вибравши з розкривного меню) перевести ці числові значення в інший колірний простір. Майте на увазі, що значення в інших колірних просторах тут наближені – залежно від колірного профілю дисплея можуть бути деякі відхилення від фактичних значень.

Живі зразки

Зразки кольорів (у режимі області або в точковому режимі) можна зберегти як живі зразки, натиснувши кнопку “+”. Зразки кольорів та числові значення будуть показані для кожного збереженого зразка. Ви можете змінити числове значення (середнє, мінімальне, максимальне) та колірний простір для відображення.

Щойно створені живі зразки не є статичними. Якщо ви змініте обробку зображень, ці зміни будуть відображені в живих зразках. Це можна використовувати, щоб побачити, як змінений параметр впливає на різні частини зображення. Натискання на живий зразок блокує його та відображає символ блокування. Подальші зміни зображення більше не впливатимуть на зразок. Ви можете використовувати це для порівняння двох живих зразків, зафіксувавши лише один із них, таким чином забезпечуючи порівняння до і після.

Якщо навести курсор миші на кнопку “X” (“видалити”) одного із записів живого зразка, вибрана область для цього зразка буде виділена у попередньому перегляді зображення.

Щоб оновити живий зразок, спочатку клікніть на ньому правою кнопкою миші, щоб скопіювати вибраний колір живого зразка до основного зразка – на живому зразку відображається значок , який вказує на те, що триває редагування. Далі зробіть будь-який потрібний новий вибір кольору на основному зразку – не обов’язково натискати на піпетку, щоб розпочати новий вибір кольору, але ви все ще можете використовувати піпетку, щоб змінити режим вибору (точка або область). Зверніть увагу, що використання піпетки для вибору поточного режиму вибору (точка/область) скасує редагування. Нарешті, щоб зберегти новий вибір кольору, клікніть правою кнопкою миші на *будь-якому* живому зразку, щоб оновити цей зразок (це не обов’язково має бути початково вибраний живий зразок). Значок збереження буде видалено після оновлення.

Показувати зразки на зображенні/векторископі

Якщо встановити цей прапорець, на зображенні і в режимі векторископа модуля Гістограми візуально відображаються місця розташування живих зразків.

Гістограма лише для вибраних зразків

Якщо цей прапорець встановлено, лише значення вибраної області чи точки враховуються класичною гістограмою та гістограмою Waveform модуля Гістограми . Це дозволяє побачити, які тонові значення присутні у вибраній області. Під час використання піпетки в модулі обробки цей параметр обмежує гістограму вибраною областю з модуля обробки, а не з глобальної піпетки.

8.3.6.12. Попередження про кліппінг

Виділення ділянок зображення, які можуть мати обрізання по яскравості або охопленню кольорів.

Коли зображення надсилається на пристрій відображення, кожен піксель зазвичай представляється у вигляді набору з 3 чисел, що представляють інтенсивність червоного, зеленого та синього основних кольорів у вихідному колірному просторі. Оскільки вихідний колірний простір, як правило, тісно пов’язаний з апаратним забезпеченням, яке має фізичні обмеження, існує максимально допустиме значення для каналів [R, G, B], що представляє максимальну доступну інтенсивність для цього колірного простору. Так само існує мінімальне значення, нижче

якого значення пікселів будуть відображені в нуль. Коли ми намагаємося виконати перетворення з більшого кольорового простору на кінцевий вихідний колірний простір, будь-які значення, що перевищують цей максимум, будуть зафіксовані на максимальному значенні, а будь-які значення нижче мінімального – на нулі. Цей процес називається “обрізанням” (або кліппінгом) і це призведе до втрати деталей або до “неправильних” кольорів для будь-яких пікселів із обрізаними каналами.

Натисніть на значок  , щоб увімкнути попередження про обрізання.

Є два шляхи, якими піксель може стати обрізаним, якщо його представити у вихідному колірному просторі.

- *Кліппінг яскравості*: Це може статися, коли піксель занадто яскравий, щоб бути представленим у вихідному колірному просторі. Яскравість пікселів обчислюється як середньозважене значення каналів [R, G, B]. Якщо це середнє перевищує гранично допустиме значення, це свідчить про надмірну експозицію. Загальна яскравість пікселя також може бути занадто темною, щоб представляти значення [R, G, B] у вихідному кольоровому просторі, і в цьому випадку він буде просто показаний як чорний. Зазвичай ми маємо справу із відсіканням яскравості, ретельно регулюючи відображення тонів та рівні експозиції.

- *Кліппінг охоплення*: Вихідний колірний простір визначає набір основних кольорів, які, змішані між собою в певних співвідношеннях, дають кінцевий вихідний колір. Однак існує не так вже й багато кольорів, які можна отримати, поєднуючи ці три основних кольори. Зокрема, дуже насичені кольори може бути важко представити, особливо для дуже яскравих або дуже темних пікселів. Якщо немає набору позитивних значень [R, G, B], які можуть представляти даний колір на даному рівні яскравості, ми говоримо, що колір “поза охопленням”, і натомість нам потрібно погодитися з іншим кольором, який *може* бути представленим дозволеними значеннями [R, G, B] у колірному просторі. Ми можемо впоратися з відсіканням охоплення, дотримуючись обережності, щоб не перенасичувати кольори у світлих тонах і тінях, і, можливо, використовуючи деякі методи грейдингу кольорів / відображення кольорів.

Модуль “Попередження про кліппінг” використовується для виділення тих пікселів, які неможливо точно представити у вихідному кольоровому просторі через обрізання або яскравості, або охоплення. До Darktable 3.4 попередження виділяло будь-які пікселі, які перевищували гранично допустиме значення на будь-якому з каналів [R, G, B], або які були повністю заміщені чорним. Починаючи з Darktable 3.4, індикатор попередження про обрізання має деякі додаткові режими, які допоможуть вам розрізнити обрізання яскравості та охоплення, щоб ви могли приймати кращі рішення щодо вирішення будь-яких проблем.

Оскільки модуль попередження про кліппінг запускається в кінці конвеєра попереднього перегляду, він отримує дані у кольоровому просторі дисплея, а потім перетворює їх у кольоровий простір гістограми. Якщо ви використовуєте кольоровий простір дисплея, який не має “гарної поведінки” (це є загальним для профілю пристрою), то кольори, що не входять в діапазон профілю дисплея, будуть відсікатися або спотворюватися.

Описаний тут модуль попередження про обрізання попереджає вас про обрізання, спричинене обробкою зображення, та обмеженням вихідного колірного простору. Його не слід плутати з наступними подібними інструментами:

- Попередження про переекспоноване в raw вказує, де обрізаються пікселі в початковому raw файлі через фізичні обмеження в динамічному діапазоні сенсора камери. Цей модуль висвітлює інформацію, яка назавжди була втрачена в момент зйомки зображення, і вам потрібно з цим розбиратися, використовуючи прийоми відновлення переекспонованих ділянок.

- Модуль Перевірка охоплення також надає інформацію про обрізання, що виникає в результаті обробки зображень. Він базується на зовнішній бібліотеці littleCMS і більш-менш еквівалентний режиму *Повне охоплення* у модулі попередження про кліппінг. Недоліками модуля перевірки охоплення є те, що він не дозволяє розрізняти обрізання, спричинене яскравістю, та відображенням охоплення, і він набагато повільніший, ніж індикатор попередження про кліппінг.

Елементи керування модулем

Клікніть правою кнопкою миші на значку обрізання, щоб відобразити такі опції:

Показ кліппінгу

Виберіть тип обрізання, який потрібно виділити:

- *Будь-який канал RGB*: надає індикацію відсікання надмірних значень, якщо будь-який з трьох каналів [R, G, B] перевищує максимально допустиме значення для кольорового простору гістограми, або індикацію обрізання недостатніх значень, якщо всі три [R, G , B] канали занадто темні, і всі вони змушені стати чорним. Це був режим за замовчуванням до Darktable 3.4.
- *Лише яскравість*: Позначає будь-які пікселі, які обрізаються, оскільки їх яскравість виходить за межі діапазону, встановленого в повзунках “верхнього порогу” та “нижнього порогу”. Якщо це трапляється, це, як правило, означає, що відображення тонів або налаштування експозиції були встановлені погано.
- *Лише насиченість*: Вказує, де перенасичені кольори підштовхували один або кілька каналів [R, G, B] до значення за межами дозволеного діапазону кольорового простору гістограми, хоча загальна яскравість пікселя може бути в допустимих межах. Це означає, що колір пікселя неможливо представити в колірному просторі гістограми і може виникнути через погано встановлені параметри відображення охоплення або насиченості.
- *Повне охоплення*: Показує поєднання трьох попередніх варіантів. Це режим за замовчуванням від Darktable 3.4 і далі, і він дає найбільш повну інформацію про потенційно проблемні пікселі.

Колірна схема

За замовчуванням індикатор позначає пікселі *червоним* там, де верхній поріг перевищено (відсікання надмірних значень), та *синім* там, де нижній поріг порушено (відсікання недостатніх значень). Цю колірну схему можна змінити на *чорно-білу* або *пурпурно-зелену* для індикаторів перевищення і недостатності, що може бути корисним для поліпшення видимості деяких зображень.

Нижній поріг

Виражається в EV відносно точки білого (що номінально EV = 0). Якщо всі канали [R, G, B] падають нижче цього значення, відображається індикатор недостатніх значень, який попереджає про те, що піксель може в результаті перетворитися на чорний. Використовуйте наступні еталонні значення, щоб встановити цей поріг залежно від призначуваного вихідного носія:

- *8-бітний sRGB* відсікає чорні на –12.69 EV
- *8-бітний Adobe RGB* відсікає чорні на –19.79 EV
- *16-бітний sRGB* відсікає чорні на –20.69 EV
- *відбитки на художньому матовому папері* зазвичай дають чорний колір при –5.30 EV
- *кольорові глянцеві відбитки* зазвичай дають чорний колір при –8.00 EV
- *чорно-білі глянцеві відбитки* зазвичай дають чорний колір при –9.00 EV

Верхній поріг

Наскільки близько піксель має бути до верхньої межі перед тим, як його буде позначено попередженням відсікання, виражено у відсотках (за замовчуванням 98%). У разі перевірки охоплення це визначає, наскільки близько насиченості пікселя дозволяється дійти до меж охоплення кольорового простору до позначення відсікання.

Примітка: Ця індикація кліппінгу може бути неоптимальною, якщо ви хочете перевірити, *де* дані обрізаються, в такому разі використовуйте маску кліппінгу .

8.3.6.13. Попередження про переекспозицію в raw

Виділити ділянки зображення, де обрізані кольорові канали raw файлу.

Обрізані кольорові канали означають переекспоноване зображення із втратою інформації в уражених зонах. Частина цієї інформації може бути відновлена за допомогою модулів *Відновлення переекспонованого* , *Відновлення кольору* або *Filmic RGB* .

Клікніть на значку  , щоб показати/приховати накладення попередження. Клікніть правою кнопкою миші на значку, щоб відкрити діалогове вікно, що містить наступні параметри конфігурації.

Режим

Виберіть спосіб позначення обрізаних областей:

- *Позначити кольором обрізаного каналу*: Відображає шаблон відповідних основних кольорів (червоний, зелений та синій), щоб вказати, які кольорові канали обрізані.
- *Позначити суцільним кольором*: Позначає обрізані ділянки визначеним користувачем суцільним кольором (див. нижче) незалежно від уражених каналів кольору.

-*Псевдоколір*: Встановлює обрізані кольорові канали на нуль в уражених областях.

Колірна схема

Вибирає суцільний колір для позначки в режимі суцільного кольору.

Поріг кліппінгу

Встановлює поріг, що визначає, які значення вважаються переекспонованими. У більшості випадків ви можете безпечно залишити цей повзунок на значенні за замовчуванням 1,0 (рівень білого).

8.3.6.14. Порядок застосування модулів

Змінити порядок модулів обробки у темній кімнаті за допомогою пресетів.

Під час обробки зображення активні модулі застосовуються в певному порядку, який показано на правій панелі режиму темної кімнати. Цей модуль надає інформацію про поточне впорядкування модулів обробки в конвеєрі . Назва поточного вибраного пресета відображається в заголовку модуля (або “власний”, якщо користувач вручну змінив порядок). Для вибору доступні наступні пресети.

v5.0 RAW

Це порядок модулів за замовчуванням для робочого процесу обробки raw на основі сцен у Darktable 5.0 та пізніших версіях.

v5.0 JPEG

Це порядок модулів за замовчуванням для обробки JPEG у Darktable 5.0 та пізніших версіях

v3.0 RAW

Це порядок модулів за замовчуванням для робочого процесу обробки raw на основі сцен між Darktable 3.0 та Darktable 4.8.

v3.0 JPEG

Це порядок модулів за замовчуванням для обробки JPEG між Darktable 3.0 та Darktable 4.8.

Застарілий

Цей порядок модулів використовується для застарілого робочого процесу на основі відображення . Ви також побачите цей порядок для всіх зображень, які ви раніше редагували у Darktable до версії 3.0.

Власний

Користувач вручну змінив порядок модулів.

Примітка: зміна порядку модулів у конвеєрі не є косметичною зміною презентації графічного інтерфейсу користувача – це має реальні наслідки для того, як буде оброблено зображення. Будь ласка, не змінюйте порядок модулів, хіба що ви маєте конкретну технічну причину і ви розумієте, чому це потрібно з точки зору обробки зображень.

Для отримання додаткової інформації про зміну порядку модулів, зверніться до конвеєр обробки та порядок модулів .

8.3.6.15. Рядок інформації про зображення

Показує інформацію про поточне зображення в центральній панелі темної кімнати.

Вміст цього рядка можна встановити в Налаштування > Темна кімната . Інформацію про змінні, які тут можна використовувати, дивіться у розділі Змінні . Ви також можете вставити новий рядок з `$(NL)`.

Рядок з інформацією про зображення може відображатися у верхній, нижній, лівій або правій панелях залежно від додаткового елемента конфігурації в Налаштування > Темна кімната .

9. Налаштування

9.1. Огляд

Darktable поставляється з низкою налаштувань, що настроюються користувачем. Їх можна змінювати в діалоговому вікні налаштувань, до якого можна дістатися, натиснувши значок шестірні справа на верхній панелі . Налаштування розділено на вкладки, кожна з яких детальніше описана в наступних розділах.

При відкритті в режимах Світлового столу або Темної кімнати за замовчуванням буде завантажена відповідна вкладка, яка дозволить вам змінити налаштування цього режиму.

Будь-які змінені налаштування (тобто ті, що відрізняються від стану за замовчуванням) виділяються маркером біля них. Якщо ви зміните налаштування, яке потребує перезапуску для набуття чинності, після виходу з діалогового вікна налаштувань з’явиться повідомлення з нагадуванням про це.

Двічі клікніть на мітці параметра, щоб повернутися до значення за замовчуванням.

Діалогове вікно налаштувань можна закрити, натиснувши кнопку закриття у віконному менеджері або натиснувши клавішу Escape.

9.2. Резервне копіювання налаштувань та редагувань

Якщо ви хочете створити резервну копію налаштувань та редагувань Darktable, ви можете зберегти копію вмісту каталогу конфігурації. Див. Каталог конфігурації для опису вмісту окремих файлів.

Перенесення вмісту цього каталогу також дозволяє міграцію між варіантами Darktable (наприклад, між Flatpak та AppImage).

Darktable також підтримує низку резервних копій `data.db` та `library.db` всередині каталогу конфігурації: щоденні знімки кожного, плюс знімок, створений під час оновлення до нової версії (наприклад, `data.db-pre-5.4.1`).

Якщо ви налаштуєте Darktable для створення XMP файлів, ваші raw-файли також будуть супроводжуватися XMP-файлами, що містять ваші редагування (див. Налаштування > Збереження даних).

9.3. Загальні

Контролює загальний вигляд Darktable.

Мова інтерфейсу

Встановити мову інтерфейсу користувача. Це включає опцію ввімкнення регістру літер як у реченні (`en@truecase`) для англійської мови. Мова операційної системи позначена зірочкою * (потребує перезапуску)

Тема

Встановити тему для інтерфейсу користувача. Окрім будь-яких естетичних міркувань, рекомендованим кольором інтерфейсу для оцінки кольору є середньо-сірий. На візуальне сприйняття впливає яскравість навколишнього середовища, а низька яскравість інтерфейсу користувача викликає всілякі ілюзії. Тому використання темного інтерфейсу для ретушування фотографій може призвести до надмірного ретушування (зловживання контрастом і насиченістю) та до занадто темної фотографії при друку. Тому настійно рекомендується використовувати одну з “сірих” тем для роботи з ретушуванням, оскільки вони розроблені таким чином, щоб інтерфейс користувача наближався до середнього сірого. Для тих, кому важко читати текст у темі за замовчуванням, Darktable містить дві теми “високої контрастності” з білим текстом на темному фоні, але майте на увазі згадані раніше застереження, якщо ви оберете одну з них (за замовчуванням “darktable-elegant-grey”).

Деякі елементи теми можна налаштувати за допомогою цих додаткових параметрів:

Стиснуті елементи керування модулями

Якщо ввімкнено, елементи керування в модулях зменшуються, і інтервал між ними зменшується (за замовчуванням вимкнено).

Заокруглені заголовки модулів

Якщо ввімкнено, один кут (кут, найдальший від краю вікна програми) заголовка кожного модуля заокруглюється (за замовчуванням вимкнено).

Облямівка сфокусованого модуля

Коли вибрано колір, поточний модуль обробки, що знаходиться у фокусі, має рамку вибраного кольору (за замовчуванням немає).

Рамка розгорнутого модуля

Коли вибрано колір, кожен розгорнутий модуль обробки має рамку вибраного кольору (за замовчуванням немає). Якщо увімкнено *Розгортати одночасно лише один модуль обробки* , тоді *Рамка розгорнутого модуля* не має жодного ефекту, оскільки розширений модуль також є фокусованим модулем.

Акцентний колір

Коли вибрано колір, кнопка ввімкнення/вимкнення модуля забарвлюється вибраним кольором (за замовчуванням немає).

Використовувати системний розмір шрифту

Виберіть цю опцію, щоб використовувати розмір шрифту, визначений вашою системою. Якщо не встановити прапорець, ви можете ввести власний розмір шрифту у полі нижче (за замовчуванням увімкнено).

Розмір шрифту в пунктах

Якщо опцію “використовувати системний розмір шрифту” вимкнено, введіть розмір шрифту (в пунктах) для використання в Darktable. Розмір шрифту буде змінено негайно.

dpi елементів інтерфейсу

Налаштуйте глобальну роздільну здатність графічного інтерфейсу для масштабування елементів керування, кнопок, міток тощо. Збільште для збільшеного графічного інтерфейсу, зменште, щоб вмістити більше вмісту у вікні. Встановіть значення -1, щоб використовувати визначену системою глобальну роздільну здатність. За замовчуванням у більшості систем 96 dpi. (потрібен перезапуск)

Скинути панелі до стану за замовчуванням

Порядок та видимість сервісних модулів може бути змінена користувачем вручну (див. Огляд модулів). Натисніть цю кнопку, щоб скинути до значень за замовчуванням.

Модифікації теми за допомогою CSS

На додаток до вибору заздалегідь створеної теми, ви також можете застосувати додаткові налаштування CSS, щоб змінити зовнішній вигляд Darktable.

Для цього передбачено два різні методи:

Створити власну тему

Якщо ви хочете внести велику кількість змін в інтерфейс Darktable, ви можете створити власну тему (у файлі `.css`) і розмістити її в папці `themes` у каталозі конфігурації Darktable. Ваша нова тема автоматично з’явиться у списку вибору *тем* наступного разу, коли ви перезапустите Darktable.

Зверніть увагу, що структура внутрішнього CSS Darktable часто змінюється, і вам може знадобитися внести значні зміни у власні теми, коли вийдуть нові версії Darktable. З цієї причини (серед інших) ми не рекомендуємо створювати складні власні теми, якщо ви не готові приділяти багато часу поточній підтримці. Якщо ваша тема завантажує будь-яку з попередньо створених тем Darktable за допомогою директиви `@import url`, зверніть увагу, що ваш файл теми CSS може не бути перенесеним між інсталяціями (`@import url` використовує відносні шляхи, а розташування попередньо створених тем залежить від системи).

Створити зміни до теми

Унизу вкладки ‘загальні’ є текстове поле, у якому ви можете ввести власні зміни до CSS. При використанні цієї опції Darktable спочатку завантажить вибрану тему (“базову” тему, вибрану в розкривному меню *тем*), а потім застосує ваш власний CSS зверху. Це означає, що ви можете легко вносити незначні зміни у зовнішній вигляд, залишаючись в основному в курсі змін основної теми, коли виходить нова версія Darktable. Це також означає, що ви зазвичай можете змінити свою базову тему, не впливаючи на ваші власні зміни CSS.

Коли ви закінчите вводити свої зміни до CSS, натисніть кнопку “Зберегти CSS і застосувати”. Це збереже ваш CSS до `user.css` у каталозі конфігурації Darktable і негайно застосує його до поточного сеансу Darktable.

Якщо ви помітили якісь проблеми після застосування ваших змін, можна зняти прапорець біля пункту “Застосувати вказані нижче зміни CSS до вибраної теми”, щоб скасувати їх. Це негайно відновить базову тему, але залишить ваші зміни в редакторі, щоб ви могли їх повторно відредагувати та повторити спробу. Просто натисніть “Зберегти CSS і застосувати” ще раз, коли будете готові повторити спробу. Це автоматично повторно встановить прапорець “Застосувати вказані нижче зміни CSS до вибраної теми” та застосує новий CSS.

Примітка: Якщо у вас виникли проблеми під час використання власних змін до CSS, повторіть спробу зі знятим прапорцем біля опції “Застосувати вказані нижче зміни CSS до вибраної теми”, щоб переконатися, що ці проблеми не були спричинені вашими змінами.

Розуміння тем Darktable

Усі попередньо створені теми Darktable надаються як файли CSS у `$DARKTABLE/share/darktable/themes/` (де `$DARKTABLE` є каталогом встановлення Darktable). Тема `darktable.css` містить основну частину коду, який використовується для керування зовнішнім виглядом Darktable. Також надається ряд інших тем, але більшість із них використовує `darktable.css` як основу (шляхом імпорту `darktable.css` за допомогою директиви `@import url`).

Якщо ви вирішите створити свій власний файл теми, радимо вам використовувати подібний підхід – імпортувати один із існуючих файлів теми Darktable за допомогою `@import url` (ця директива передбачає відносні шляхи), а потім застосувати власні налаштування зверху. Вам не потрібно цього робити під час використання текстового поля CSS у діалоговому вікні налаштувань – спроба використати `@import url` у цьому полі не працюватиме правильно.

Теми використовують ті ж основні принципи CSS, що й у браузерах (за деякими незначними винятками – див. документацію Gtk для детальної інформації):

- Більшість властивостей стилю призначаються широким групам елементів інтерфейсу користувача, наприклад, кнопкам Gtk і полям введення тексту.
- Далі, пов’язаним групам Darktable-специфічних елементів інтерфейсу користувача надаються *імена класів*, що дозволяють стилізувати їх як групу
- Нарешті, деяким унікальним елементам інтерфейсу призначається CSS *id*, щоб їх можна було стилізувати незалежно

Рекомендується вивчити існуючі теми (зокрема, `darktable.css` дуже добре прокоментовано) та скористатися інструментом Gtk Inspector , щоб з’ясувати, як вибрати конкретний елемент інтерфейсу користувача (або клас елементів), який ви хочете змінити. Будуть потрібні певні експерименти.

Зауважте, що теми Darktable за замовчуванням мають тільки відтінки сірого, щоб користувачі не відволікалися на яскраві кольори під час редагування зображень. Рекомендується зберігати цю практику у ваших власних темах і підтримувати середній відтінок якомога ближче до середньо-сірого. Крім того, радимо вам переглядати свій власний CSS щоразу, коли оновлюється Darktable, щоб переконатися, що зміни до програми не вплинули негативно на ваші налаштування.

9.4. Імпорт

Керуйте шаблонами імен файлів за замовчуванням, що використовуються під час імпортування зображень.

Опції сеансу

Наступні опції визначають шаблон імен за замовчуванням для використання в режимах “Копіювати й імпортувати” або “Копіювати й імпортувати з камери” в модулі імпорту або під час фотографування в режимі прив’язаної зйомки .

Шаблон іменування складається з трьох частин: базової частини, що визначає батьківську папку, частини сеансу, що визначає плівку (яка є специфічною для окремого сеансу імпорту), та частини імені файлу, що визначає структуру імені файлу для кожного імпортованого зображення.

Кілька заздалегідь визначених змінних можуть бути використані в шаблоні як заповнювачі:

```
$(HOME)              домашня папка, визначена системою
$(PICTURES_FOLDER)   папка із зображеннями, визначена системою (зазвичай “$HOME/Pictures”)
$(DESKTOP)           папка робочого столу, визначена системою (зазвичай “$HOME/Desktop”)
$(USERNAME)          ім’я вашого облікового запису в системі
$(FILE_NAME)         базове ім’я імпортованого зображення
$(FILE_EXTENSION)    розширення імпортованого зображення
$(JOBCODE)           унікальний ідентифікатор завдання імпорту
$(SEQUENCE)          порядковий номер у завданні імпорту
$(MAX_WIDTH)         максимальна ширина зображення в сеансі експорту
$(MAX_HEIGHT)        максимальна висота зображення в сеансі експорту
$(ID)                унікальний ідентифікаційний номер зображення в базі даних Darktable
$(YEAR)              рік на дату імпорту
$(MONTH)             місяць на дату імпорту в числовій формі
$(DAY)               день на дату імпорту в числовій формі
$(HOUR)              година на момент імпорту
$(MINUTE)            хвилина на момент імпорту
$(SECOND)            секунда на момент імпорту
$(EXIF_YEAR)         рік, коли було зроблено фото (з даних Exif)
$(EXIF_MONTH)        місяць, коли було зроблено фото (з даних Exif) в числовій формі
$(EXIF_DAY)          день, коли було зроблено фото (з даних Exif) в числовій формі
$(EXIF_HOUR)         година, коли було зроблено фото (з даних Exif)
$(EXIF_MINUTE)       хвилина, коли було зроблено фото (з даних Exif)
$(EXIF_SECOND)       секунда, коли було зроблено фото (з даних Exif)
$(EXIF_ISO)          значення ISO (з даних Exif)
```

Шаблон іменування базового каталогу фотоплівок

Частина базового каталогу в шаблоні імен (за замовчуванням `$(PICTURES_FOLDER)/Darktable`).

Ім’я фотоплівки

Частина шаблону іменування, що стосується імені фотоплівки (за замовчуванням `$(YEAR)$(MONTH)$(DAY)_$(JOBCODE)`).

Зберегти оригінальне ім’я файлу

Встановіть цей прапорець, щоб зберегти оригінал імені файлу, а не використовувати шаблон нижче під час імпортування з камери або картки (за замовчуванням вимкнено).

Шаблон іменування файлів

Частина імені файлу шаблону імен (за замовчуванням `$(YEAR)$(MONTH)$(DAY)_$(SEQUENCE).$(FILE_EXTENSION)`).

9.5. Світловий стіл

Керування функціональністю в режимі та модулях Світлового столу .

Загальні

Приховати вбудовані пресети сервісних модулів

Якщо увімкнено, в меню пресетів для сервісних модулів відображатимуться лише задані користувачем пресети – вбудовані пресети будуть приховані (за замовчуванням вимкнено).

Використовувати одиничне натискання в модулі колекцій

Увімкнути режим “одного кліку” в модулі Колекції , що дозволяє вибирати діапазони (за замовчуванням вимкнено).

Надати пріоритет зображенню під курсором над вибраними зображеннями

Керує тим, на які зображення впливає дія (наприклад, використання клавіатури для встановлення кількості зірок). Якщо цей параметр увімкнено, дія впливає лише на зображення, на яке наведено курсор. Якщо вимкнено, дія впливає на всі вибрані зображення (тобто вибір має пріоритет), а на зображення, на яке наведено курсор, впливає лише тоді, коли воно також є одним із вибраних зображень. (за замовчуванням увімкнено)

Розгортати одночасно лише один сервісний модуль

Керує розгортанням сервісних модулів. Якщо цю опцію ввімкнено, розгортання модуля кліком згортає будь-яку іншу розгорнуту панель. Якщо ви хочете розгорнути панель, не згортаючи інші, ви можете зробити це за допомогою Shift+клік. Вимкнення цієї опції інвертує значення кліку та Shift+клік (за замовчуванням вимкнено).

Підняти розгорнутий сервісний модуль якнайвище в панелі

Якщо цю опцію увімкнено, бічні панелі будуть прокручувати сервісний модуль до верхньої частини панелі, коли його буде розгорнуто. (за замовчуванням вимкнено)

Повторна оцінка однією зіркою не обнуляє рейтинг

Зазвичай повторний клік на одній зірці встановить нульову оцінку зображенню. Поставте прапорець, щоб вимкнути цю функцію (за замовчуванням вимкнено).

Показати смуги прокрутки для центральної панелі

Виберіть, чи відображати смуги прокрутки в центральній панелі Світлового столу (за замовчуванням увімкнено).

Показувати час зображення з мілісекундами

Виберіть, чи включити мілісекунди під час відображення значень часу (за замовчуванням вимкнено). Якщо встановлено, мілісекунди відображаються в модулі Інформація про зображення , а також можуть використовуватися в модулі Геотегування .

Мініатюри

Розмір мініатюри, від якого використовується raw файл замість вбудованого JPEG

Під час створення мініатюр для зображень, які ще не були оброблені в темній кімнаті, якщо розмір мініатюри перевищує це значення, генерувати її, обробляючи raw дані зображення. Якщо мініатюра менше цього розміру, використовувати зображення попереднього перегляду JPEG, вбудоване в raw файл. Після обробки зображення в темній кімнаті мініатюри завжди будуть генеруватися з raw даних (ви можете повернутися до JPEG попереднього перегляду, відкинувши історію). Щоб відображати мініатюри найкращої якості, виберіть “завжди”.

Мінімальний розмір для високоякісної обробки мініатюр

Якщо розмір мініатюри перевищує це значення і вона генерується з raw даних, її буде оброблено з використанням повноякісного шляху візуалізації, що краще, але повільніше (за замовчуванням 720p). Щоб зробити мініатюри найкращої якості, виберіть “завжди”.

Увімкнути запис кешу мініатюр на диск

Якщо активовано, Darktable зберігає всі мініатюри на диску як вторинний кеш і тим самим залишає доступними мініатюри, якщо вони випадають із основного кешу. Це потребує більше місця на диску, але пришвидшує режим Світлового столу , оскільки це дозволяє уникнути повторної обробки мініатюр (за замовчуванням увімкнено).

Увімкнути запис кешу повнорозмірних зображень на диск

Якщо цей параметр увімкнено, Darktable записує на диск в каталог кешу повнорозмірні зображення попереднього перегляду при видаленні з кешу пам’яті. Зверніть увагу, що це може зайняти багато місця (кілька гігабайт для 20 тисяч зображень) і Darktable ніколи не видалятиме кешовані зображення. Ви можете видалити їх вручну, якщо хочете. Увімкнення цієї опції значно покращить продуктивність Світлового столу при масштабуванні зображення в режимі повного попереднього перегляду (за замовчуванням вимкнено).

Увімкнути плавне прокручування мініатюр Світлового столу

Якщо ввімкнено, використовується прокручування “не цілими рядками” під час навігації мініатюрами в макеті файлового менеджера для плавнішого перегляду. Якщо ввімкнено, у верхньому рядку мініатюр можуть відображатися лише часткові зображення, оскільки прокручування не вирівнюється по рядках. Цей параметр найбільш корисний під час прокручування за допомогою сенсорної панелі або іншого пристрою введення, а не миші з колесом прокручування (за замовчуванням вимкнено).

Створювати мініатюри у фоновому режимі

Виберіть, чи автоматично генерувати мініатюри у фоновому режимі, коли користувач перебуває в режимі світлового столу та неактивний (без активності клавіатури/миші). Мініатюри будуть створені до вибраного розміру (за замовчуванням “ніколи”).

***Примітка**: Ви можете встановити період бездіяльності, необхідний для початку створення мініатюр, змінивши параметр `backthumbs_inactivity` в файлі `darktablerc` у каталозі конфігурації Darktable (за замовчуванням 5 секунд).*

Скинути кешовані мініатюри

Примусове повторне створення мініатюр шляхом скидання бази даних. Це може знадобитися, якщо деякі мініатюри було видалено вручну або вони були пошкоджені (за замовчуванням вимкнено).

Роздільники для категорій розміру

Категорії розміру використовуються, щоб дозволити відображати різні інформаційні накладання залежно від розміру мініатюри. Набір значень, розділених символом |, визначає, при яких розмірах зображення змінюється категорія. Значення за замовчуванням “120|400” означає, що буде 3 категорії мініатюр: 0-120px, 120-400px та > 400px.

Шаблон для тексту розширеної інформації на мініатюрах

Якщо ви вирішили відображати розширений текст інформаційного накладання над мініатюрами, цей параметр дозволяє визначити, яка інформація відображатиметься. Цей шаблон може використовувати будь-які зі змінних, визначених у розділі Змінні . Ви також можете включити форматування (жирний шрифт, курсив, кольори тощо).

Шаблон для спливних підказок мініатюр (порожній для вимкнення)

Визначає, яка інформація відображатиметься в підказці, коли миша наведена на мініатюри зображення. Цей шаблон також може використовувати ті самі змінні та форматування, що й текст розширеної інформації на мініатюрах.

9.6. Темна кімната

Керування функціональністю в режимі Темної кімнати та відповідних модулях.

Загальні

Прокручувати вниз для збільшення параметрів маски

За замовчуванням прокручування коліщатка миші вгору збільшує значення відповідних параметрів фігури в намальованих масках . Увімкніть, щоб змінити поведінку на протилежну (за замовчуванням вимкнено).

Середня кнопка миші масштабує до 200%

Якщо ввімкнено, клік середньою кнопкою миші на полотні зображення призводить до перемикання рівня масштабування між 100% і 200%. Якщо вимкнено, середня кнопка миші перемикається між підгонкою та 100%. В останньому випадку ви можете використовувати Ctrl+клік середньою кнопкою миші, щоб отримати доступ до рівня масштабування 200% (за замовчуванням увімкнено).

Шаблон для інформаційного рядка зображення

Встановіть інформацію, яка відображатиметься у рядку інформації про зображення . Ви можете використовувати будь-які змінні з розділу змінні , а також `$(NL)` для нового рядка. Ви також можете включити форматування (жирний шрифт, курсив, кольори тощо).

Розміщення інформаційного рядка зображення

Виберіть панель темної кімнати, на якій відображається рядок інформації про зображення . Вибирайте між “зверху ліворуч”, “зверху праворуч”, “зверху в центрі”, “низ” та “приховано” (за замовчуванням “низ”).

Облямівка навколо зображення в режимі темної кімнати

Відображати центральне зображення в режимі темної кімнати із зовнішньою межею заданої кількості пікселів (за замовчуванням 20).

Показати смуги прокрутки для центральної панелі

Виберіть, чи відображати смуги прокрутки в центральній панелі темної кімнати (за замовчуванням вимкнено).

Показувати екран завантаження між зображеннями

Показувати сірий екран завантаження під час навігації між зображеннями в темній кімнаті. Вимкніть цю опцію, щоб просто показувати просте тимчасове повідомлення та залишити попереднє зображення на місці, доки не завантажиться наступне. Зверніть увагу, що вимкнення цієї опції може бути дуже корисним для швидкого порівняння дублікатів зображень, однак, можуть виникнути проблеми з тривалим часом завантаження (що змушує думати, що наступне зображення вже завантажено) і ви можете спостерігати візуальні артефакти під час завантаження наступного зображення (за замовчуванням увімкнено).

Модулі

Відображення окремих кольорових каналів

Керування відображенням окремих кольорових каналів при їх активації у функції параметричні маски . Ви можете вибрати між “псевдокольором” та “відтінками сірого” (за замовчуванням “псевдоколір”).

Приховати вбудовані пресети модулів обробки

Якщо увімкнено, в меню пресетів для модулів обробки відображатимуться лише задані користувачем пресети – вбудовані пресети будуть приховані (за замовчуванням вимкнено).

Показувати віджет напрямних в інтерфейсі модулів

Увімкніть це, щоб показувати інтерфейс керування напрямними та накладками безпосередньо в інтерфейсі модулів, які його підтримують (увімкнено за замовчуванням).

Розгортати одночасно лише один модуль обробки

Контролює, як модулі обробки розгортаються в Темній кімнаті. Якщо цю опцію ввімкнено, розгортання модуля кліком згортає будь-який розгорнутий на даний момент модуль. Якщо ви хочете розгорнути модуль, не згортаючи інші, ви можете зробити це за допомогою Shift+клік. Вимкнення цієї опції інвертує значення кліку та Shift+клік (за замовчуванням увімкнено).

Згортати модулі лише в поточній групі

Вибираючи розгортання лише одного модуля обробки одночасно (використовуючи логіку, визначену в попередньому налаштуванні), згортайте лише інші модулі, які відображаються в поточній видимій групі. Вимкніть цю опцію, щоб гарантувати, що модулі в невидимих групах також згортаються (за замовчуванням увімкнено).

Розгортати активований модуль і згортати, коли його вимкнено

Виберіть цю опцію для Темної кімнати для автоматичного розгортання або згортання модулів обробки , коли їх увімкнено або вимкнено. (за замовчуванням вимкнено)

Підняти розгорнутий модуль обробки якнайвище в панелі

Якщо цю опцію увімкнено, модулі обробки прокручуються до верхньої частини правої панелі при розгортанні. (увімкнено за замовчуванням)

Поміняти місцями панелі сервісних модулів і модулів обробки

Якщо ввімкнено, поміняти місцями ліву та праву бічні панелі в режимі перегляду Темної кімнати (за замовчуванням вимкнено).

Показувати кнопки в заголовках модулів обробки

Виберіть, чи відображати чотири кнопки (індикатор маски, меню декількох екземплярів, скидання, меню пресетів) праворуч від заголовка модуля для модулів обробки. Ці кнопки завжди з’являться, коли миша знаходиться над модулем. В інший час вони будуть показані або приховані відповідно до цього вибору вподобань:

- *завжди*: завжди показувати всі кнопки
- *при наведенні*: відображати кнопки лише тоді, коли миша знаходиться над модулем
- *підсвічувати тьмяні*: кнопки приглушені, коли миша не знаходиться над модулем
- *авто*: приховати кнопки, коли панель вузька
- *поступово прибирати*: прибирати блок кнопок в тих заголовках, де вони заважають іменам модулів, коли панель звужується
- *пріоритет імені модуля*: приховати всі кнопки, якщо ім’я модуля не вміщується
- *гасити одночасно при недостатній ширині*: зникають усі кнопки в одному заголовку одночасно
- *витісняти при недостатній ширині*: поступово приховувати окремі кнопки за потреби

(за замовчуванням *завжди*)

Показувати індикатор маски в заголовках модулів

Якщо ввімкнено, у заголовку будь-яких модулів обробки, які мають маску , відображатиметься значок (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати ім’я при додаванні нового екземпляра

Якщо ввімкнено, під час створення нового екземпляра модуля обробки негайно відображатиметься підказка, що дозволяє встановити назву для нового екземпляра (за замовчуванням вимкнено).

Автоматично оновлювати ім’я модуля

Автоматично оновлювати імена (мітки) модулів обробки, якщо поточні параметри модуля збігаються з параметрами збереженого пресету . Ім’я модуля буде оновлено лише в тому випадку, якщо його ще не було змінено вручну для поточного зображення. Буде встановлено або ім’я модуля, з якого створено пресет (якщо ім’я модуля було налаштовано вручну до створення пресету), або назву самого пресету. (за замовчуванням увімкнено)

9.7. Обробка

Налаштування параметрів обробки зображення.

Обробка зображення

Завжди використовувати LittleCMS 2, щоб застосувати вихідний колірний профіль

Якщо цей параметр активовано, Darktable використовуватиме системну бібліотеку LittleCMS 2 для застосування вихідного колірного профілю замість власних внутрішніх процедур. Це значно повільніше, ніж за замовчуванням, але в деяких випадках може дати точніші результати.

Якщо заданий ICC базується на LUT або містить як LUT, так і матрицю, Darktable буде використовувати LittleCMS 2 для рендерингу кольорів незалежно від значення цього параметра (за замовчуванням вимкнено).

Інтерполятор пікселів (деформації)

Інтерполятор пікселів, що використовується для обертання, корекції оптики, пластичних деформацій, обрізання та остаточного масштабування.

Кожного разу, коли ми масштабуємо або деформуємо зображення, нам доводиться вибирати алгоритм інтерполяції пікселів (докладніше див. Wikipedia). Для деформаційних модулів Darktable пропонує білінійний, бікубічний або lanczos2. Загалом, “бікубічний” є безпечним варіантом для більшості випадків і є значенням за замовчуванням.

Інтерполятор пікселів (масштабування)

Інтерполятор пікселів, який використовується для масштабування. Запропоновані ті самі опції, що і для модулів деформацій, але з додаванням lanczos3.

lanczos3 може спричинити “овершут” пікселів, що призводить до артефактів, але іноді надає більш чіткий вигляд. Тому, ця опція передбачена лише для алгоритмів перетворення (масштабування) і є значенням за замовчуванням.

Кореневий каталог LUT 3D

Визначає кореневу папку (та підпапки), що містять файли LUT, які використовуються модулем *LUT 3D* .

Кореневий каталог растрових масок

Визначає кореневу папку (та підпапки), що містять файли растрових масок, які використовуються модулем *Зовнішні растрові маски*

Автозастосування замовчувань робочого процесу

Вибрати, які модулі та порядок модулів застосовуватимуться до нових редагувань зображень raw за замовчуванням:

- *на основі сцен (Filmic)* передбачає, що більша частина обробки буде виконуватися в лінійному колірному просторі RGB. Вибір цієї опції автоматично вмикає модулі *Filmic RGB* , *Експозиція* і *Калібрування кольору* для нових редагувань і встановлює порядок модулів у конвеєрі в *v3.0 RAW*.

  Модуль *Експозиція* включає автоматичне коригування експозиції +0,7 EV (щоб забезпечити освітлення середніх тонів, порівнянне з від +0,5 до +1,2 EV, яке зазвичай додається за допомогою тонових кривих у камері) і автоматично вмикає опцію “Компенсувати експозицію камери” для робочого процесу Filmic. Обидва ці параметри призначені для того, щоб забезпечити розумну початкову точку для raw, створених широкою лінійкою дзеркальних і бездзеркальних камер, але їх можна замінити автоматично застосованим пресетом, якщо налаштування за замовчуванням створюють стабільно темні зображення для вашої камери.

  У робочих процесах на основі сцен, модуль *Калібрування кольору* працює разом із модулем *Баланс білого* як сучасний спосіб обробки балансу білого та хроматичної адаптації з покращеними алгоритмами. Зауважте, що під час використання модуля калібрування кольору модуль балансу білого має бути активним і встановленим у режим “Референсне значення з камери” (це буде зроблено автоматично і з’являться попередження, якщо два модулі мають несумісні налаштування). При використанні обох модулів, як зазначено, все ще можна автоматично визначати баланс білого з певної області зображення, вибравши піпетку вибору CCT на вкладці CAT калібрування кольору.

- *на основі сцен (AgX)* слідує тим самим припущенням і загальній послідовності, що й *на основі сцен (Filmic)*, за винятком того, що він автоматично вмикає модуль тонального відображення *AgX* замість *Filmic RGB*.

- *на основі сцен (Сигмоїда)* (за замовчуванням) також слідує тим самим припущенням і загальній послідовності, що й *на основі сцен (Filmic)*, за винятком того, що він автоматично вмикає модуль тонального відображення *Сигмоїда* замість *Filmic RGB*.

- *на основі сцен (Spektrafilm)* також слідує тим самим припущенням і загальній послідовності, що й *на основі сцен (Filmic)*, за винятком того, що він автоматично вмикає модуль тонального відображення *Spektrafilm* замість *Filmic RGB*.

- *на основі відображення (застаріло)* є застарілим режимом (використовується за замовчуванням у Darktable 2.6 і раніших версіях) і передбачає, що більша частина обробки виконуватиметься в колірному просторі Lab. Вибір цієї опції автоматично вмикає модуль *Базова крива* для відображення тонів і встановлює порядок модулів у конвеєрі в *застарілий*. Цей робочий процес використовує лише модуль *Баланс білого* для хроматичної адаптації.

- *немає* встановлює порядок модулів на *v3.0 RAW* і використовує модуль *Баланс білого* для хроматичної адаптації. За замовчуванням не ввімкнуто жодних інших модулів експозиції чи тонального відображення.

Автозастосування пресетів базових кривих у відповідності до камери

Використовувати за замовчуванням базову криву для кожної камери (якщо є) замість загальної кривої виробника. Це слід використовувати лише спільно з робочим процесом *на основі відображення*, визначеним вище (за замовчуванням вимкнено).

Виявляти монохромні зображення

Увімкніть цю опцію, щоб аналізувати зображення під час імпорту та позначати їх тегом `darkroom|mode|monochrome`, якщо вони виявляються монохромними. Аналіз базується на зображенні попереднього перегляду, вбудованому в імпортований файл. Це робить більш зручним робочий процес під час роботи з монохромними зображеннями, але це уповільнює імпорт, тому цей параметр за замовчуванням вимкнено.

Показувати попереджувальні повідомлення

Увімкніть цю опцію, щоб відображати попереджувальні повідомлення в модулях обробки, якщо в конвеєрі використовувались нестандартні та, можливо, шкідливі налаштування. Такі попередження іноді можуть бути “хибнопозитивними” (через навмисні нестандартні налаштування) і ними можна знехтувати, якщо ви знаєте, що робите. Вимкніть, щоб приховати ці попередження. (за замовчуванням увімкнено).

Вирівнювання HDR

Примітка: Ці налаштування використовуються для інструмента *Створити HDR* і ефективні лише тоді, коли Darktable зібрано з OpenCV.

Автоматичне вирівнювання кадрів під час об’єднання кадрів брекетингу HDR

Якщо цю функцію ввімкнено, Darktable намагатиметься вирівняти зображення, що використовуються для створення HDR-зображення (за замовчуванням увімкнено). Для цього перед об’єднанням брекети експозиції реєструються та деформуються на опорному кадрі, усуваючи ореоли, спричинені хитким штативом або зйомкою з рук.

Автоматично вибрати опорний кадр для вирівнювання

Перед об’єднанням автоматично перевірити кожен кадр брекетингу та вирівняти його відносно найбагатшого на деталі, а не першого кадра. Покращує вирівнювання, коли перша експозиція є поганим шаблоном, ціною одного додаткового проходу декодування по кадрах (за замовчуванням вимкнено).

Деталізація вирівнювання (проксі-масштаб)

Контролює частку повної роздільної здатності сенсора, за якої обчислюється виявлення та вирівнювання за ознаками. Вищі значення знаходять більш виразні ознаки (краще на повторюваних або низькоконтрастних сценах) за рахунок більшого часу та використання пам’яті (за замовчуванням 0,625). Значення 0,5 відновлює стару швидкість.

Підняття тіней для виявлення ознак (гамма)

Гамма-корекція дисплея, що застосовується до лінійного raw зображення перед виявленням ознак, щоб підняти деталі тіней до діапазону детектора (за замовчуванням 2,2). Значення 1,0 вимикає цю функцію. Вищі значення допомагають покращити недоекспоновані кадри, але можуть посилити шум в тінях; процентильне розтягнення гістограми вже частково це робить, тому ефект залежить від сцени.

Локальний контраст для виявлення ознак (обрізання CLAHE)

Ліміт обрізання локального покращення контрасту (CLAHE), що застосовується перед виявленням ознак. Значення 0 вимикає його (за замовчуванням 0). Увімкнення (наприклад, 2,0) допомагає виявляти ознаки на надзвичайно недоекспонованих кадрах, але на повторюваних текстурах (наприклад, фасади, решітки, рослинність) це може змінити сигнатури дескрипторів між експозиціями та спричинити неправильне вирівнювання, тому за замовчуванням вимкнено.

Бюджет ознак на кадр (ключові точки)

Максимальна кількість ключових точок масштабоінваріантного перетворення ознак (SIFT), що зберігаються на кадр після просторового балансування, перед зіставленням (за замовчуванням 5000). Балансування обох кадрів до спільного бюджету запобігає перевантаженню алгоритму зіставлення неоднозначними кандидатами в кадрі з високою щільністю ознак.

Зберегти зображення для налагодження вирівнювання

Записувати діагностичні зображення для кожного кадру під час об’єднання: вхід для виявлення ознак, виявлені ключові точки та всі збіги ознак (зелений = звичайна точка, червоний = викид) (за замовчуванням вимкнено). Зберігаються як файли Netpbm (PGM та PPM) у папці darktable_hdr_align_debug у тимчасовому каталозі системи (або в папці, назва якої вказана в змінній середовища DT_HDR_DEBUG_IMAGE_DIR). Використовується лише для діагностики проблем вирівнювання.

CPU / Пам’ять

Рівень ресурсів для Darktable

Виберіть, скільки пам’яті вашої системи та графічної карти (GPU) використовуватиме Darktable. За замовчуванням передбачено чотири варіанти:

- *малий* займає приблизно 20% системної пам’яті та 40% пам’яті графічного процесора. Це може бути прийнятним для дуже великих систем, особливо якщо ви не експортуєте зображення. Здебільшого, однак, це можна рекомендувати, лише якщо ви використовуєте багато інших вимогливих програм одночасно з Darktable.
- *за замовчуванням* займає приблизно 60% системної пам’яті та 70% пам’яті графічного процесора. Цей режим рекомендований, якщо ви не експортуєте багато зображень, маєте принаймні 16 ГБ системної пам’яті та 4 ГБ пам’яті GPU, а також запускаєте багато інших програм одночасно з Darktable.
- *великий* займає приблизно 75% системної пам’яті та 90% пам’яті графічного процесора. Це найкращий варіант, якщо ви використовуєте лише Darktable у своїй системі та/або експортуєте багато зображень.

Додаткову інформацію див. у розділі Налаштування пам’яті та продуктивності .

OpenCL

У цьому розділі налаштовується прискорення GPU для звичайного конвеєра обробки зображень Darktable. Це не пов’язано з прискоренням GPU для функцій ШІ, яке налаштовується окремо в Налаштуваннях ШІ – див. Прискорення GPU для ШІ для отримання інформації про це налаштування.

Активувати підтримку OpenCL
Darktable може використовувати ваш графічний процесор, щоб значно пришвидшити обробку. Інтерфейс OpenCL вимагає придатного обладнання та відповідних драйверів OpenCL у вашій системі. Якщо одного з них не знайдено, ця опція буде неактивною. Підтримка OpenCL може вмикатись та вимикатись у будь-який час та набирає негайної сили (за замовчуванням увімкнено).

Швидкий режим OpenCL
Якщо встановлено, компілятор OpenCL використовує агресивну оптимізацію для кращої продуктивності зі зниженою точністю, водночас маючи деяку дуже незначну втрату якості.

Профіль планування OpenCL
Визначає, як плануються завдання конвеєрів попереднього перегляду та повного зображення в системах із підтримкою OpenCL:

- *за замовчуванням*: графічний процесор обробляє конвеєр центральної панелі; центральний процесор обробляє конвеєр попереднього перегляду.
- *кілька GPU*: обидва конвеєри обробляються паралельно на двох різних графічних процесорах – дивіться розділ кілька пристроїв для отримання додаткової інформації.
- *дуже швидкий GPU*: обидва конвеєри обробляються послідовно на графічному процесорі.

Налаштування пам’яті GPU
Якщо ввімкнено в системі з кількома пристроями OpenCL, ви можете вказати запас безпеки для кожного пристрою (запас, за замовчуванням – 600 МБ).

Драйвери OpenCL
У більшості випадків Darktable може знайти правильний драйвер OpenCL, але це залежить від того, як ваша операційна система виконує їх встановлення. Загалом, Darktable має:

- не використовувати ненадійні драйвери
- мати лише один активний драйвер на апаратний пристрій. Зазвичай проблеми виникають там, де встановлено наданий вендором драйвер, *а також* інший драйвер (наприклад, `rusticl`) або (у Windows), якщо драйвер `OpenCLon12` встановлено за допомогою `OpenCL Compatibility Pack`.

Перемикачі пропонуються для більшості доступних драйверів, хоча на більш екзотичному апаратному забезпеченні, як-от плати ARM, вам доведеться ввімкнути резервну опцію “Інші платформи”. Виберіть зі списку драйвери, які ви хочете використовувати. Якщо ви підозрюєте, що драйвер не працює, ви можете явно вимкнути його тут.

Див. розділ Налаштування пам’яті та продуктивності для отримання додаткової інформації.

9.8. Безпека

Керує тим, чи відображатимуться попереджувальні повідомлення перед виконанням певних дій.

Загальні

Запитувати перед вилученням зображень з бібліотеки
Завжди запитувати перед тим, як видаляти інформацію про зображення з бази даних бібліотеки Darktable (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед видаленням зображень з диска
Завжди запитувати перед видаленням файлу зображення (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед видаленням історії змін
Завжди запитувати перед тим, як відкинути стек історії змін зображення (за замовчуванням увімкнено).

Намагатись використовувати сміттєвий кошик при видаленні зображень
Замість фізичного видалення зображень з диска, спробувати помістити їх у сміттєвий кошик системи (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед переміщенням зображень з каталогу плівки

Завжди запитувати перед переміщенням файлу зображення (увімкнено за замовчуванням).

Запитувати перед копіюванням зображень до нового каталогу плівки

Завжди запитувати перед копіюванням файлу зображення в нове місце (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед видаленням порожніх каталогів

Завжди запитувати, перш ніж видаляти порожню папку. Це може статися після переміщення або видалення зображень (за замовчуванням вимкнено).

Запитувати перед видаленням тегу

Завжди запитувати перед видаленням тегу із зображення (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед видаленням стилю

Завжди запитувати перед видаленням стилю (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед видаленням пресету

Завжди запитувати перед видаленням пресету (за замовчуванням увімкнено).

Запитувати перед експортом в режимі перезапису

Завжди запитувати перед експортуванням зображень у режимі перезапису.

Інше

Бекенд для зберігання паролів

Бекенд для зберігання паролів. Опції: “авто” (за замовчуванням), “немає”, “libsecret”, “kwallet”, “apple_keychain” (на macOS), “windows_credentials” (на Windows).

Автоматичний вхід на сервер експорту

Під час експорту зображень на зовнішній сервер (Piwigo) виберіть цю опцію для автоматичного входу на сервер. Щоб скористатися цією опцією, необхідно налаштувати бекенд для зберігання паролів (вище).

Програма для програвання звукових файлів

Визначає зовнішню програму, яка використовуватиметься в режимі Світлового столу для відтворення аудіофайлів, які деякі камери записують, щоб вести примітки до зображень (за замовчуванням “aplay”).

9.9. Збереження даних

Наступні опції стосуються бази даних бібліотеки Darktable та файлів XMP .

База даних

Дозволити використання кількох робочих просторів

Дозволяє створювати кілька робочих просторів, які можна вибрати через спливне вікно під час запуску. У спливному вікні можна створити новий робочий простір, видалити робочі простори, встановити робочий простір як простір за замовчуванням (використовується під час запуску, доки не буде змінено) або працювати з оперативної пам’яті (без бази даних). Якщо під час підтвердження робочого простору встановлено прапорець **Запам’ятати вибір і більше не запитувати**, цей вибір зберігається для наступного запуску без відображення спливного вікна, а прапорець **Дозволити використання кількох робочих просторів** вимкнено, тому спливне вікно залишається прихованим, доки ви знову не ввімкнете **Дозволити використання кількох робочих просторів**. Якщо цю опцію ввімкнено, на верхній панелі також з’являється кнопка робочого простору , що дозволяє перемикатися між робочими просторами або створювати нові без попереднього перезапуску (хоча перемикання чи створення все одно призводить до перезапуску Darktable у вибраному робочому просторі). Робочий простір – це поєднання бази даних бібліотеки та файлу конфігурації `darktablerc` з використанням тих самих спільних налаштувань з папки конфігурації (база даних data і прискорювачі). Нові робочі простори можна за бажанням створювати, копіюючи існуючий робочий простір як шаблон; конфігурація, специфічна для робочого простору, дублюється, а шляхи, мітки, історія колекцій і подібні ключі очищуються, тому новий робочий простір зберігає власну базу даних бібліотеки. Див. Виклик Darktable для отримання додаткової інформації про `library.db`, `data.db` та `darktablerc`. (за замовчуванням вимкнено)

Створити знімок бази даних

Вказує, як часто Darktable має створювати знімки бази даних. Варіанти: “ніколи”, “раз на місяць”, “раз на тиждень”, “раз на день” та “при закритті” (за замовчуванням “раз на тиждень”)

Скільки знімків зберігати

Кількість знімків, які слід зберегти після створення нового знімка, не враховуючи резервних копій бази даних, зроблених під час переміщення між версіями Darktable. Введіть “-1”, щоб зберігати необмежену кількість знімків. (за замовчуванням 10)

Файли XMP

Створювати XMP файли

Файли XMP забезпечують резервний метод збереження змін, внесених у зображення, на додаток до змін, збережених у базі даних Darktable. Ця опція дозволяє вибрати, коли файли будуть *вперше записані*. Після створення вони оновлюватимуться щоразу, коли ви редагуєте або додаєте тег до зображення. Виберіть з:

- *ніколи*: Не писати файли XMP. Це може бути корисно, якщо ви використовуєте декілька версій Darktable з метою розробки/тестування , але зазвичай не рекомендується,
- *при імпорті*: Файл XMP буде записано, як тільки ви додасте зображення до бібліотеки Darktable, і згодом оновлюватиметься щоразу, коли ви його редагуєте,
- *після редагування*: Файл XMP не буде записаний, доки ви вперше не відредагуєте зображення або не додасте тег до нього.

Настійно рекомендуємо вибрати “при імпорті” або “після редагування”. Файли XMP забезпечують корисний захист від збоїв для запобігання втраті даних, якщо ваша база даних буде пошкоджена. Резервне копіювання вашого raw файлу та супровідного файлу XMP дозволить вам повністю відновити вашу роботу пізніше, повторно імпортувавши історію редагування назад у Darktable (за замовчуванням “при імпорті”).

Цей параметр також впливає на створення супровідних файлів DTDATA — файли DTDATA створюватимуться за потреби, якщо тільки для цього параметра не вибрано значення *Ніколи*.

Зберігати теги XMP у стислому форматі

Записи в тегах XMP можуть стати досить великими і можуть перевищувати доступний простір для зберігання стеку історії в деяких вихідних файлах при експорті. Ця опція дозволяє стиснути двійкові теги XMP для економії місця. Доступні варіанти: “ніколи”, “завжди” та “лише великі записи” (за замовчуванням).

Інтервал автоматичного збереження

Це налаштування встановлює інтервал (у секундах), після якого історія обробки зображення буде автоматично збережена (в режимі темної кімнати). Встановіть нуль, щоб вимкнути автоматичне збереження. Зверніть увагу, що цей параметр може ігноруватися для повільних дисків. (за замовчуванням 10 с)

Шукати оновлення файлів XMP при запуску

Сканувати всі файли XMP під час запуску та перевірити, чи були вони оновлені іншим програмним забезпеченням. Якщо знайдено оновлені файли XMP, користувачеві відкривається меню для вибору, який із файлів XMP перезавантажити (замінюючи записи бази даних Darktable вмістом файлу XMP), а який із файлів XMP замінити з бази даних Darktable. Активація цієї опції також призводить до того, що Darktable перевіряє наявність XMP файлів, які були додані після часу імпорту (за замовчуванням вимкнено).

9.10. Різне

Інтерфейс

Показувати заставку під час запуску

Коли ця функція активована, Darktable відображатиме заставку, яка показує хід завантаження та ініціалізації коду та даних, а також сканування допоміжних XMP файлів на оновлення, доки не буде готовий відобразити головне вікно. Коли ця функція вимкнена, Darktable нічого не відображає, доки завантаження не завершиться, і може відображати Світловий стіл — або Темну кімнату, якщо викликати його з одним ім’ям файлу в командному рядку (за замовчуванням увімкнено).

Показувати екран привітання при наступному запуску

Якщо активовано, сторінки початкових налаштувань відображатимуться під час наступного запуску Darktable (за замовчуванням увімкнено, але після відображення цих сторінок вимикається).

Завантажувати стандартні прискорювачі під час запуску

Під час запуску Darktable спочатку завантажує прискорювачі за замовчуванням, а потім зверху завантажує визначені користувачем прискорювачі. Це дозволяє замінити прискорювачі за замовчуванням новими діями, але запобігає їх видаленню (оскільки видалений прискорювач буде автоматично перезавантажено під час наступного запуску). Вимкніть це налаштування, щоб припинити завантаження прискорювачів за замовчуванням під час запуску – завантажуйте лише визначені користувачем. Це полегшує видалення, але також означає, що ви не отримаєте переваги від нових прискорювачів, доданих у майбутніх версіях, без попереднього повторного ввімкнення цього параметра (увімкнено за замовчуванням).

Масштабувати крок повзунка відповідно до мін/макс

Коли активовано, розмір кроку за замовчуванням під час зміни повзунків залежатиме від поточних мінімальних/максимальних значень для цього повзунка (за замовчуванням увімкнено).

Форма маркера

Виберіть форму маркера повзунка з трикутника, кола, ромба або бруска (трикутник за замовчуванням).

Автоматично оновлювати ім’я модуля

Якщо ввімкнено, Darktable автоматично оновлюватиме ім’я модуля відповідно до імені пресету або імені екземпляра пресету, якщо таке є (за замовчуванням увімкнено).

Показувати вбудовані пресети на початку

Виберіть спосіб сортування меню пресетів. Якщо цю опцію ввімкнено, спочатку відображаються вбудовані пресети. Якщо опцію вимкнено, спочатку відображаються пресети користувача (за замовчуванням увімкнено).

Колесо миші прокручує бічну панель модулів

Якщо ввімкнено, колесо миші прокручує бічні панелі за замовчуванням, а Ctrl+Alt+колесо прокручує поля введення даних. Якщо вимкнено, ця поведінка є зворотною (за замовчуванням вимкнено)

Увімкнути жести на тачпаді в режимі Темної кімнати

Якщо ввімкнено, використовуйте жести сенсорної панелі двома пальцями в Темній кімнаті для панорамування (прокручування сенсорної панелі двома пальцями) та масштабування зведенням/розведенням пальців. Якщо вимкнено, жести сенсорної панелі ігноруються, і в Темній кімнаті використовується лише прокручування миші для збільшення та зменшення масштабу (за замовчуванням увімкнено).

Обмежити масштабування в Темній кімнаті між розміром екрана та 100%

Якщо ввімкнено, обмежує прокручування колеса миші та масштабування пальцями в Темній кімнаті діапазоном між розміром екрана (зменшення масштабу) та 100% (збільшення масштабу). Утримуйте *Ctrl* під час масштабування, щоб тимчасово зняти обмеження та збільшити масштаб понад 100%. Якщо вимкнено, масштабування ніколи не обмежується, і додаткове натискання клавіші *Ctrl* не потрібне для масштабування понад 100% (за замовчуванням увімкнено).

Завжди показувати смуги прокрутки панелей

Визначає, чи повинні бути смуги прокрутки панелі завжди видимими або активованими лише залежно від вмісту панелі (за замовчуванням увімкнено). (потрібен перезапуск)

Тривалість переходів інтерфейсу (в мс)

Визначає, скільки часу знадобиться модулям та іншим елементам інтерфейсу для переходу між станами (розгортання/згортання). Встановіть значення 0, щоб вимкнути анімацію (за замовчуванням 250 мс).

Автоматичне прокручування стрічки знімків для центрування на вибраному зображенні

Якщо цю функцію ввімкнено, стрічка знімків у режимі вибракування та в Темній кімнаті автоматично прокручується для встановлення вибраного зображення по центру (за замовчуванням увімкнено).

Розташування модуля гістограм

Виберіть, показувати модуль Гістограми на лівій чи правій панелі (за замовчуванням справа). (потрібен перезапуск)

Метод для отримання профілю монітора

Ця опція дозволяє користувачеві примусити Darktable використовувати певний метод для отримання поточного профілю відображення для управління кольором . У налаштуваннях за замовчуванням (“всі”), Darktable вибере системну службу X-сервера для запиту: xatom чи colord. Ви можете встановити для цієї опції значення “xatom” або “colord”, щоб застосувати певний метод, якщо два методи дають різні результати. Ви можете запустити двійковий файл darktable-cmstest , щоб перевірити свою підсистему управління кольором.

Упорядкувати або виключити MIDI-пристрої

Список фрагментів назв пристроїв, розділених крапкою з комою. Якщо знайдено збіг, завантажує MIDI-пристрій з ідентифікатором, заданим розташуванням у списку. Якщо перед ним стоїть “-”, забороняє завантаження відповідного пристрою. Ви також можете додати кодування та кількість ручок. Наприклад, “BeatStep:63:16”. Будь ласка, перегляньте підтримку пристроїв MIDI для отримання додаткової інформації.

Теги

Опустити ієрархію у простих списках тегів

Під час експорту зображень будь-які ієрархічні теги також додаються як простий список неієрархічних тегів, щоб зробити їх видимими для деяких інших програм. Якщо цю опцію встановлено, Darktable включатиме лише останню частину ієрархії, а решту ігноруватиме. Тож `foo|bar|baz` додасть лише `baz`.

Клавіатурні прискорювачі з кількома екземплярами

Можна створити кілька екземплярів багатьох модулів обробки. У цьому випадку не завжди очевидно, яким екземпляром слід керувати за допомогою клавіатурних прискорювачів. Наступні опції керують правилами, які застосовуються (по порядку) для того, щоб вирішити, до яких екземплярів модуля слід застосовувати клавіатурні прискорювачі.

Ці правила також використовуються при натисканні та перетягуванні в модулі гістограм для зміни експозиції.

Пріоритет екземпляра в фокусі

Якщо екземпляр має фокус, застосувати прискорювач до цього екземпляра та ігнорувати будь-які інші правила. Зауважте, що цей параметр не впливає на прискорювачі змішування, які завжди застосовуються до екземпляра у фокусі (за замовчуванням увімкнено).

Пріоритет розгорнутих екземплярів

Якщо є розгорнуті екземпляри модуля, ігнорувати згорнуті екземпляри (за замовчуванням вимкнено).

Пріоритет увімкнених екземплярів

Після застосування вищезазначеного правила, якщо серед решти екземплярів модуля є активні, ігнорувати неактивні екземпляри (за замовчуванням вимкнено).

Пріоритет незамаскованих екземплярів

Після застосування вищезазначених правил, якщо серед решти екземплярів модуля є незамасковані, ігнорувати замасковані екземпляри (за замовчуванням вимкнено).

Порядок вибору

Після застосування вищезазначених правил застосувати прискорювач до першого або останнього екземпляру з тих, що залишились (за замовчуванням “останній екземпляр”).

Режим мапи / геолокалізація

Геокоординати в форматі градуси і хвилини

Показати більш читабельне представлення геокоординат у модулі Інформація про зображення (за замовчуванням увімкнено).

Режим слайд-шоу

Час очікування між кожним знімком у слайд-шоу

Кількість секунд до відображення наступного зображення (за замовчуванням 5) у режимі слайд-шоу .

9.11. Клавіатурні прискорювачі

Прискорювачі – це спосіб керування Darktable за допомогою клавіатури, миші, трекпада або інших *пристроїв введення*, таких як MIDI та ігрові контролери (як детально описано в розділі Підтримка пристроїв MIDI). Вони дозволяють виконувати *дії* без безпосередньої взаємодії з елементом інтерфейсу користувача.

Дія – це зазвичай операція, яку ви можете виконати за допомогою графічного інтерфейсу користувача Darktable. Наприклад:

- Збільшення чи зменшення значень або скидання повзунків
- Прокручування розкривних списків
- Увімкнення, розгортання або фокусування модулів
- Натискання на кнопки
- Перемикання між режимами

Рекомендованим способом призначення прискорювачів візуальним елементам є режим візуального зіставлення прискорювачів .

Якщо коротко

Якщо ви просто хочете призначити певну клавішу для перемикання кнопки, процес виглядає наступним чином:

1. Натисніть на значок  на верхній панелі
2. Наведіть курсор на кнопку, якою ви хочете керувати
3. Натисніть клавішу, яку ви хочете використовувати для керування кнопкою

Аналогічно, щоб керувати повзунком за допомогою прискорювача, ви можете:

1. Натиснути на значок 
2. Навести курсор на повзунок, яким ви хочете керувати
3. Натиснути клавішу, яку потрібно використовувати для керування повзунком, і прокрутити коліщатко миші або перемістити мишу горизонтально, вертикально або діагонально

Система дуже гнучка та потужна, і це лише поверхневе знайомство. Продовжуйте читати, щоб краще зрозуміти її та навчитися використовувати її максимально ефективно.

Типи прискорювачів та дій

Існує два типи дій:

Дискретні дії
Наприклад, виконання команди, фокусування елемента інтерфейсу користувача або скидання повзунка

Дії зі спрямованістю
Наприклад, налаштування значення повзунка або прокручування списку пресетів

Оскільки ці два типи дій за своєю суттю відрізняються, такими ж різними є і прискорювачі, які можна використовувати для їх запуску:

- *Дискретні дії* можуть бути запущені *дискретними прискорювачами*, що складаються лише з натискань клавіш та, за потреби, кліків мишею
- *Дії зі спрямованістю* також потребують напрямку (а у випадку повзунків – величини). Отже, відповідні *прискорювачі зі спрямованістю* також включатимуть рух миші

Наприклад:

- Клавішу e можна використовувати для фокусування модуля або для його ввімкнення/вимкнення.
- Клавішу e у поєднанні з рухами миші вгору/вниз можна використовувати для керування значенням повзунка.

Примітка: *Прискорювача зі спрямованістю* достатньо для запуску *дискретної дії*. Зворотне не працює. Однак, можна використовувати комбінацію двох *дискретних прискорювачів* для керування *дією зі спрямованістю*. Наприклад, ви можете використовувати два різних прискорювача для запуску ефектів вгору та вниз повзунка (див. анатомія дії).

Якщо ви використовуєте клавіатуру та мишу, **усі прискорювачі повинні починатися з одного або кількох натискань клавіш**, оскільки дії миші окремо використовуються для навігації та взаємодії з інтерфейсом користувача.

Якщо у вас є пристрій введення, ви можете запускати дискретні дії, натискаючи одну або кілька кнопок на контролері. Дії зі спрямованістю можуть використовувати комбінацію кнопок та рухів ручки/джойстика або лише рухи ручки/джойстика.

Анатомія прискорювача

Найпростіший прискорювач полягає в натисканні лише однієї клавіші (наприклад, e).

Одну й ту саму клавішу можна повторити до трьох разів, тому також `подвійне натискання e` (тобто e натиснуто та відпущено двічі у швидкій послідовності) та `потрійне натискання e` (тобто e натиснуто та відпущено тричі у швидкій послідовності) є дійсними та різними прискорювачами.

Ви можете додатково розширити прискорювач до трьох кліків різними кнопками миші. Отже, `e подвійне натискання + клік лівою кнопкою миші` або `e + клік правою кнопкою миші + клік лівою кнопкою миші` також є допустимими прискорювачами.

Зрештою, якщо ваші пальці дуже спритні і вам дійсно потрібно туди дістатися, ви можете повторити останній клік до трьох разів. Отже, також `e + клік лівою кнопкою миші + подвійний клік середньою кнопкою миші` та `e подвійне натискання + клік середньою кнопкою миші + клік лівою кнопкою миші + потрійний клік правою кнопкою миші` є допустимими прискорювачами.

Отже, найскладніший прискорювач може складатися з 8 натискань клавіш/кнопок:

- Три натискання однієї й тієї ж клавіші (наприклад, e), а потім
- Три натискання трьох кнопок миші, а потім
- Ще 2 повторення останнього клікання.

Ваш прискорювач може містити один або декілька модифікаторів (`Shift`, `Ctrl` та `Alt`). У цьому випадку для прискорювача зі спрямованістю необхідно натиснути як останню клавішу, так і модифікатор під час виконання руху. Наприклад, `Ctrl + e подвійне натискання + панорамування` означає, що під час переміщення миші вліво та/або вправо необхідно натиснути як e, так і `Ctrl`.

Примітка: Якщо ви користувач macOS, ваші комбінації клавіш використовуватимуть `cmd` замість `ctrl` та `option` замість `alt`.

Якщо ви визначаєте прискорювач зі спрямованістю, то рухова частина прискорювача має виконуватися, поки утримується остання клавіша, кнопка миші або контролера.

Наприклад, прискорювач e подвійне натискання + панорамування можна активувати, двічі натиснувши клавішу e, утримуючи клавішу e під час другого натискання та рухаючи мишу горизонтально, поки клавіша натиснута.

Короткі та довгі натискання

За замовчуванням усі натискання клавіш та кліки кнопок в прискорювачі є *короткими*, тобто клавіша/кнопка натискається та одразу відпускається. Однак останнє повторення натискання клавіші/кнопки в прискорювачі також може бути *довгим*. Ви можете перетворити звичайне натискання клавіші/кнопки на довге, просто утримуючи її трохи довше, перш ніж відпустити (довше, ніж тривалість подвійного кліку, але коротше, ніж подвійна тривалість подвійного кліку). Це стосується як натискань клавіш, так і кліків миші. Отже, подвійне натискання e та довге подвійне натискання e – це два різних прискорювачі, які можна призначити різним діям. Пов’язана дія спрацьовує, коли клавішу відпускають, що означає, що прискорювач, що закінчується довгим натисканням, не може бути використаний як прискорювач зі спрямованістю.

Рухи в прискорювачах зі спрямованістю

При визначенні прискорювачів зі спрямованістю підтримуються такі рухи:

- Рух коліщатка прокрутки миші
- Горизонтальне, вертикальне або діагональне переміщення курсору миші
- Рух ручки/джойстика на пристрої введення

Під час використання пристрою введення можна безпосередньо призначити дію ручці або джойстику. Однак це значно зменшить гнучкість таких пристроїв, оскільки ви зможете використовувати ручку/джойстик лише для керування однією дією. Додаючи префікс до руху натисканням клавіші або кнопки, ви можете використовувати ту саму ручку/джойстик для керування кількома діями.

Одночасний запуск кількох прискорювачів

Якщо e + прокрутка та f + прокрутка зіставлені з повзунками (або якщо у вас увімкнено “резервні дії”), то прокручування коліщатка миші з утриманням одночасно e та f перемістить обидва повзунки. Аналогічно, ви можете зіставити e подвійне натискання + прокрутка та f подвійне натискання + прокрутка з двома вузлами на графіку (скажімо, жовтий та зелений в еквалайзері кольорів). Тоді ви можете перемістити обидва повзунки одночасно таким чином:

1. одноразове натискання та відпускання e;
2. натискання та утримання e;
3. натискання та утримання f;
4. використання колеса прокручування поки натиснуті обидві клавіші e та f.

Це працює, оскільки лічильник повторних натискань клавіш враховується для кожного прискорювача, а не для кожної клавіші окремо, і він скидається лише після завершення поточного прискорювача (тобто, коли клавішу, що повторюється, відпускають). Таким чином, можна одночасно викликати стільки дій, скільком можуть дати раду ваші пальці, за умови, що всі задіяні комбінації клавіш мають однакову кількість натискань клавіш (тобто одинарне, подвійне або потрійне натискання).

Прискорювачі мають бути унікальними в межах одного режиму

Одна дія може мати кілька прискорювачів, але один прискорювач може бути пов’язаний лише з однією дією в заданому режимі Darktable – ви не можете з’єднати дії разом, окрім як застосувавши пресет або стиль. Однак ви можете налаштувати прискорювач, який виконує одну дію в режимі Світлового столу, а іншу — в режимі Темної кімнати.

Додаткові модифікатори

Єдиними дійсними модифікаторами є клавіші `Shift`, `Ctrl` і `Alt` на клавіатурі. Ви можете призначити будь-яку клавішу (або кнопки пристрою введення) як один із існуючих типів модифікаторів, призначивши клавіші/кнопки на дію “глобальний/модифікатор”. Однак вони функціонуватимуть лише як додаткові клавіші Ctrl, Alt або Shift – ви не можете визначити нові типи модифікаторів.

Анатомія дії

Дії застосовують *тип дії* до *елементу віджета*, де ці терміни визначаються таким чином:

Віджет
: Кожна видима частина інтерфейсу користувача є *віджетом*. Наприклад, вікно програми Darktable – це віджет, що містить віджети бічних панелей, кожен з яких містить віджети модулів, кожен з яких містить віджети кнопок, повзунків та розкривних списків тощо. Призначаючи прискорювач для дії, ви повинні спочатку вирішити, до якого віджета вона застосовуватиметься.

Елемент
: *Елемент* – це частина віджета інтерфейсу користувача, на яку впливає ваш прискорювач. Наприклад, для повзунка, який має піпетку , можна зробити так, щоб прискорювач активував елемент піпетки *кнопка* або змінював елемент *значення* повзунка. Для рядка вкладок (рядок є одним віджетом) ви можете вибрати, який елемент вкладки активувати, або використовувати коліщатко прокрутки миші для прокручування вкладок.

Тип дії
: Інколи прискорювач може мати кілька можливих *типів дії* для даного *елемента*. Наприклад, кнопку можна активувати так, ніби її натиснули звичайним кліком миші або так, ніби її натиснули кліком з утриманням Ctrl. Значення повзунка можна редагувати, збільшувати/зменшувати або скидати.

Наприклад, ви можете призначити комбінацію клавіш e + прокрутка для зміни значення (це *тип дії*) повзунка експозиції (це *елемент*) *віджета* корекції експозиції.

Призначення прискорювачів для дій

Існує два основних методи призначення прискорювачів діям: візуальне зіставлення прискорювачів (рекомендовано) та екран зіставлення прискорювачів . Перший спрощує перепризначення кількох прискорювачів одночасно, а другий забезпечує точніший контроль та більшу гнучкість.

Візуальне зіставлення прискорювачів

Натисніть на значок  на верхній панелі будь-якого режиму Darktable, щоб увійти в режим візуального зіставлення прискорювачів. Якщо ви утримуєте Ctrl під час натискання цієї кнопки, запиту на підтвердження не буде під час перезапису наявного зіставлення прискорювачів.

Курсор миші змінюватиметься під час наведення курсора на віджети інтерфейсу користувача, щоб вказати, чи можна створити зіставлення:

-  з’являється, коли ви наводите курсор на заголовок модуля, щоб вказати, що ви можете клікнути, щоб розгорнути модуль.
-  вказує, що, крім призначення прискорювача, ви також можете додати віджет до панелі швидкого доступу у Темній кімнаті (за допомогою кліку по ньому з утриманням Ctrl).
-  вказує, що віджет уже знаходиться на панелі швидкого доступу (клікніть з утриманням Ctrl, щоб видалити його).
-  вказує на те, що прискорювач можна визначити для віджета під курсором, але його не можна додати або видалити з панелі швидкого доступу.
-  вказує на те, що під курсором немає віджета, який можна відобразити.

Щоб визначити нові прискорювачі: Натисніть комбінацію клавіш, наводячи курсор на віджет, який можна зіставити. Цьому прискорювачу буде призначено *дію за замовчуванням* залежно від типу віджета та того, чи є він спрямованим. Див. розділ загальні дії для прикладів деяких замовчувань. Ви можете призначити скільки завгодно прискорювачів в одному сеансі зіставлення, а потім вийти з режиму зіставлення знову натиснувши значок  або клікнувши правою кнопкою миші в будь-якому місці екрана.

Щоб переглянути вже визначені прискорювачі: Клікніть лівою кнопкою миші віджет, який можна зіставити, щоб відкрити екран зіставлення прискорювачів для цього віджета (див. нижче). Клікніть лівою кнопкою миші будь-де на екрані, щоб відкрити екран зіставлення прискорювачів, розгорнутий (де це можливо) відповідно до частини екрана, яку ви клікнули. Цей екран можна використовувати для зміни дії, призначеної для прискорювача, і для налаштування прискорювачів для невізуальних дій. Перехід на екран зіставлення прискорювачів приводить до виходу з режиму візуального зіставлення прискорювачів.

Щоб оновити існуючі прискорювачі: Визначте другий прискорювач для того самого віджета. Якщо ви спробуєте перепризначити існуючий прискорювач для нової дії, вам буде повідомлено про конфлікт і запропоновано замінити наявний прискорювач.

Щоб змінити швидкість повзунка за замовчуванням: Прокручуйте коліщатко миші в режимі візуального зіставлення (без натискання будь-яких інших кнопок/клавіш) під час наведення курсора на повзунок – прокручуйте вгору, щоб збільшити, і вниз, щоб зменшити. Коли ви виходите з режиму зіставлення, звичайне прокручування миші над цим повзунком змінюватиме його значення з налаштованою швидкістю.

Екран зіставлення прискорювачів

Екран зіставлення прискорювачів можна відкрити з діалогового вікна глобальних налаштувань або клікнувши правою кнопкою миші на кнопці візуального зіставлення. Цей екран надає доступ до всіх доступних дій, включаючи деякі, які не пов’язані безпосередньо з віджетом інтерфейсу користувача.

Верхня панель екрана зіставлення прискорювачів показує список доступних віджетів/дій інтерфейсу користувача, а нижня панель показує прискорювачі, призначені їм на даний момент. Поля, які можна змінити дією користувача, виділені жирним шрифтом.

Примітка: Ви можете шукати у верхній та нижній панелях за допомогою полів введення тексту внизу екрана та використовувати клавіші зі стрілками вгору/вниз для навігації між знайденими збігами.

Щоб створити новий прискорювач для елемента: Двічі клікніть елемент на верхній панелі, а потім введіть потрібний прискорювач (клікніть правою кнопкою миші, щоб скасувати). Після цього на нижній панелі з’явиться новий запис із створеним вами прискорювачем. Потім ви можете вручну змінити *Елемент*, *Тип дії*, *Швидкість* або *Екземпляр* призначеної для цього прискорювача дії на нижній панелі. Щоб видалити визначений користувачем прискорювач, виберіть його на нижній панелі та натисніть клавішу Delete.

Якщо вибрати наявний прискорювач на нижній панелі, буде виділено (жирним шрифтом) відповідну дію та її батьків на верхній панелі. Ви можете використовувати це для навігації по верхній панелі та пошуку пов’язаних дій.

На екрані зіставлення прискорювачів надаються такі додаткові параметри:

Експортувати…
: Експортувати поточні прискорювачі для одного або всіх ваших пристроїв (клавіатури/миші, MIDI, ігрового контролера) у зовнішній файл. У діалоговому вікні буде показано, скільки прискорювачів існує для кожного пристрою.

Імпортувати додаткові
: Імпортує розширені прискорювачі з системного файлу (`shortcutsrc`, з необов’язковим суфіксом мови, з вашої інсталяції Darktable, а не з локального файлу конфігурації з такою ж назвою). Існуючі прискорювачі, що відповідають будь-яким у системному файлі, будуть замінені. Ці прискорювачі будуть локалізовані мовою вашої системи, якщо доступна локалізована версія системного файлу, — на даний час лише німецькою (`shortcutsrc.de`) на додаток до англійської мови за замовчуванням.

Імпортувати…
: Імпортувати зіставлення прискорювачів із зовнішнього файлу для одного або всіх ваших пристроїв. Під час завантаження пристрою ви можете призначити йому інший номер. Це можна, наприклад, використовувати для обміну розкладками MIDI. Перед завантаженням ви можете спочатку стерти певний пристрій. Завантаження всіх пристроїв з порожнього файлу видалить усі ваші прискорювачі.

Відновити…
: Відновити зіставлення прискорювачів до (a) зіставлень, що поставляються з Darktable за замовчуванням, (b) початку поточного сеансу або (c) точки, в якій востаннє відкривався екран зіставлення прискорювачів. Під час відновлення ви можете залишити як вони є будь-які додаткові прискорювачі, які були додані після відповідної контрольної точки, так що лише змінені прискорювачі відновлюються до їхнього попереднього значення. Або ви можете спочатку очистити всі прискорювачі та просто завантажити точку відновлення.

Видалення прискорювачів за замовчуванням

Коли ви видаляєте прискорювач, створений Darktable за замовчуванням, цей прискорювач переміщується до окремої категорії “Вимкнені замовчування”, щоб запобігти його завантаженню під час наступного запуску Darktable. Щоб відновити видалений прискорювач, просто видаліть його з цієї категорії. Ви отримаєте підказку, якщо відновлення цього прискорювача перезапише інший, який було створено тим часом.

Крім того, ви можете вимкнути Налаштування > Різне > Інтерфейс > Завантажувати стандартні прискорювачі під час запуску , щоб запобігти завантаженню стандартних прискорювачів під час запуску. Доки цей параметр вимкнено, Darktable завантажуватиме лише визначені користувачем прискорювачі та будь-які стандартні, які ви згодом не видалили чи не замінили.

Загальні дії

Нижче наведено список деяких дій, яким можна призначити прискорювачі, упорядкований за типом віджета. Це не вичерпний список, і вам пропонується переглянути екран зіставлення прискорювачів, щоб отримати повний список доступних дій.

Примітка: Деякі дії можуть не мати жодного ефекту. Наприклад, усі повзунки містять елемент *кнопка*, незалежно від того, чи дійсно така кнопка є поруч із даним повзунком.

Глобальні дії

Дії в розділі “глобально” екрана зіставлення прискорювачів можна виконувати з будь-якого режиму Darktable. Більшість із цих дій не мають конкретних *елементів*, оскільки вони використовуються для виконання одноразових операцій.

Наприклад, попередньо визначений прискорювач `tab` запускає дію `globals/panels/all`, яка перемикає видимість усіх бічних панелей у поточному режимі.

Дії, специфічні для режиму

Дії в розділі “режими” можуть виконуватися лише із зазначеного режиму Darktable. Як і у випадку з глобальними діями, більшість з них не мають конкретних *елементів*, оскільки вони використовуються для виконання одноразових операцій.

Наприклад, попередньо визначений прискорювач `g` запускає дію `Режими/Темна кімната/Напрямні/Перемикач`, яка перемикає напрямні лінії в Темній кімнаті. Він має налаштування `Тип дії`, яке дозволяє безпосередньо імітувати клік правою кнопкою миші на кнопці, що в цьому випадку відкриває спливне вікно налаштування напрямних ліній.

Дії з модулями

Усі *сервісні* модулі та модулі *обробки* мають такі елементи:

Показати
: Діє як *перемикач*, який розгортає та згортає модуль.

Скинути
: Діє як *кнопка*, яка скидає всі параметри модуля при активації. Дію *Ctrl-активація* можна використовувати для повторного застосування будь-яких автоматичних пресетів для цього модуля.

Пресети
: Дозволяє вибрати дії з меню Пресети (наприклад, редагування, оновлення, попередній, наступний). Дія за замовчуванням, коли призначається дискретний прискорювач елементу *пресет*, полягає в тому, щоб відобразити список доступних пресетів для вибору.

Коли призначається прискорювач для сервісного модуля, дія за замовчуванням полягає в тому, щоб *перемкнути* елемент *показати* (розгорнути/згорнути модуль).

Модулі обробки

Крім того, модулі обробки мають такі елементи:

Увімкнути
: Діє як *перемикач*, який вмикає та вимикає модуль.

Фокус
: Діє як *перемикач*, який фокусує або розфокусує модуль. Це корисно для таких модулів, як *Кадрування* або *Еквалайзер тонів* , екранні елементи керування яких активуються лише тоді, коли ці модулі мають фокус. Для *Кадрування* зміни зберігаються лише тоді, коли модуль втрачає фокус.

Екземпляр
Дозволяє вибрати дії з меню екземплярів (наприклад, переміщення вгору/вниз, створення нового екземпляра). Дискретна дія, пов’язана з елементом *екземпляр*, відображає список доступних опцій для вибору; також доступна дія зі спрямованістю, яка переміщуватиме *бажаний екземпляр модуля* (див. нижче) вгору та вниз по конвеєру.

Якщо дія впливає на модуль обробки, який може мати кілька екземплярів, ви можете вибрати, на який екземпляр впливати заданим прискорювачем. За замовчуванням усі дії впливатимуть на “бажаний” екземпляр, визначений за допомогою налаштувань у Налаштування > Різне > Клавіатурні прискорювачі з кількома екземплярами .

На екрані зіставлення прискорювачів доступні додаткові параметри для налаштування параметрів змішування (розділ <змішування>) і елементів керування модулем (розділ <сфокусовано>) для поточного модуля в фокусі. Останній розділ дозволяє призначати прискорювачі для першої, другої, третьої (тощо) кнопки, розкривного меню, повзунка та вкладки в модулі. Прискорювачі впливатимуть на різні елементи керування модулем залежно від того, який модуль наразі має фокус (оскільки доступний список елементів керування змінюється).

Наприклад, якщо ви призначите `' + прокручування` для `Модулі обробки/\<сфокусовано\>/повзунки` та встановите `Елемент` на `1st`, ви зможете використовувати колесо прокручування, утримуючи `'`, щоб налаштувати значення першого повзунка поточного модуля, що знаходиться у фокусі. Якщо у фокусі модуль `Експозиція`, ви вплинете на повзунок `Експозиція`, якщо у фокусі модуль `Знешумлення (профільоване)`, ви вплинете на повзунок `Інтенсивність`.

Дії з певними типами віджетів

Кнопки

Кнопка – це значок, який можна натиснути в інтерфейсі Darktable. Дія за замовчуванням полягає в тому, щоб активувати цю кнопку так, ніби її клікнули лівою кнопкою миші. Ви можете змінити цю дію, щоб активувати кнопку так, ніби її натиснули, утримуючи клавішу-модифікатор.

Перемикачі

Перемикач – це кнопка, яка має постійний стан увімкнення/вимкнення. Тому він має додаткові *ефекти*, які дозволяють вам перемикати його або явно встановлювати його стан. Як і у випадку зі звичайною кнопкою, дія за замовчуванням полягає в тому, щоб активувати перемикач так, ніби його клікнули лівою кнопкою миші (що вмикає/вимикає кнопку).

Наприклад, попередньо визначений прискорювач `Shift + O` пов’язаний з `views/darkroom/raw overexposed/toggle`, яке вмикає/вимикає індикатор переекспонування raw у Темній кімнаті.

Розкривні меню

Розкривне меню – це вікно множинного вибору та має такі доступні елементи:

Вибір
Дозволяє вибирати значення з розкривного списку різними способами. Дія за замовчуванням, коли призначається дискретний прискорювач для розкривного меню, полягає в тому, щоб відобразити спливне вікно *редагування* зі списком доступних значень для вибору; Прискорювач зі спрямованістю (тобто, включаючи рух миші) буде прокручувати доступні значення.

Кнопка
Стандартний елемент *кнопка*, який дозволяє активувати кнопку праворуч від розкривного меню (якщо є). Наприклад, розкривне меню *Співвідношення сторін* у модулі *Кадрування* має кнопку, яка дозволяє змінювати кадрування з портретного на альбомне і навпаки.

Повзунки

Повзунок дозволяє безперервно змінювати ціле чи десяткове значення та має такі доступні елементи:

Значення

Дозволяє змінювати поточне значення повзунка. Дія за замовчуванням при призначенні дискретного прискорювача для повзунка полягає в тому, щоб відобразити спливне вікно *редагування*, щоб ви могли ввести значення; Прискорювач зі спрямованістю змінює значення вгору і вниз. Елементи значень також використовуються для зміни деяких екранних графіків. Змінюючи елемент *значення* за допомогою прискорювача, ви не можете перевищувати межі, встановлені у візуальному повзунку.

Необмежено

Це те саме, що й описаний вище елемент *значення*, але він дозволяє перевищувати межі, встановлені у візуальному повзунку.

Масштаб

Дозволяє змінювати верхню та нижню межі візуального повзунка, не змінюючи поточне значення.

Кнопка

Стандартний елемент *кнопка*, який дозволяє активувати кнопку праворуч від повзунка (якщо є). Наприклад, повзунок може містити піпетку для візуального встановлення його значення на основі вибраних елементів зображення.

Ви можете змінити значення повзунка швидше або повільніше, ніж зазвичай, визначивши *швидкість* дії на екрані зіставлення прискорювачів. За замовчуванням ефекту *значення* (або *необмежено*) надається швидкість 1,0, що означає, що значення змінюється зі швидкістю за замовчуванням, визначеною даним повзунком. Ви можете змінити значення повзунка швидше, збільшуючи швидкість (швидкість 10 робить дію в 10 разів швидше) або повільніше, зменшуючи її (швидкість 0,1 робить дію в 10 разів повільнішою).

Резервні дії (також відомі як узагальнені розширення прискорювачів)

Як обговорювалося вище, до *віджета* може бути застосовано кілька різних *дій*, і ви можете встановити прискорювачі для керування кількома з них. Наприклад, щоб увімкнути/вимкнути модуль, розгорнути/згорнути його та скинути до стану за замовчуванням. Зазвичай для цього потрібно встановити 3 прискорювачі для кожного модуля. Якщо ви хочете керувати 5 модулями таким чином, вам потрібно визначити 15 прискорювачів. Налаштування всіх цих прискорювачів по одному може бути виснажливим та схильним до помилок.

Щоб спростити цей процес і забезпечити узгодженість між усіма модулями, ви можете створити окремий дискретний прискорювач для кожного модуля, а потім за замовчуванням зробити доступним низку ефектів як *розширення* до цього прискорювача. Ці *узагальнені розширення прискорювачів* називаються *резервними діями* прискорювачів.

Примітка: Резервні дії є потужним способом швидкого налаштування кількох дій за допомогою попередньо визначених і консистентних прискорювачів. Вони автоматично призначатимуть багато дій, що може заплутати, якщо ви про них не знаєте. Тому резервні дії *вимкнено* за замовчуванням, і вам потрібно буде натиснути прапорець `Дозволити резервні дії` у вікні налаштування прискорювачів, щоб увімкнути їх.

Якщо їх увімкнено, то під час створення дискретного прискорювача (наприклад, Ctrl+R) для модуля обробки будуть автоматично визначені такі прискорювачі:

- Ctrl+R, щоб показати/приховати модуль (резервна дія за замовчуванням)
- Ctrl+R+клік лівою кнопкою миші, щоб увімкнути/вимкнути модуль
- Ctrl+R+подвійний клік лівою кнопкою миші, щоб скинути модуль
- Ctrl+R+клік правою кнопкою миші, щоб відобразити меню пресетів модуля
- Ctrl+R+подвійний клік правою кнопкою миші, щоб відкрити меню екземплярів модуля

У кожному випадку (крім першого) слід утримувати початкову комбінацію клавіш під час кліків мишею. Останній одинарний/подвійний клік мишею застосує відповідну дію.

Подібні резервні дії визначені для багатьох загальних елементів інтерфейсу користувача. Як і з будь-яким іншим прискорювачем, резервні дії повністю налаштовуються.

Щоб переглянути список *всіх* резервних дій за замовчуванням, установіть прапорець “Дозволити резервні дії” на екрані зіставлення прискорювачів і виберіть категорію “резервні дії” на верхній панелі. Щоб побачити резервні дії для певного віджета (наприклад, повзунка), просто виберіть цей віджет на верхній панелі. В обох випадках на нижній панелі з’явиться додатковий елемент (також названий “резервними діями”), що містить повну інформацію про доступні резервні дії.

Резервні дії застосовуються лише в тому випадку, якщо явно не створено жодного іншого прискорювача, що використовує таку комбінацію. У наведеному вище прикладі, якби ви явно призначили Ctrl+R+клік лівою кнопкою миші на іншу дію, резервну дію “увімкнути/вимкнути модуль” було би проігноровано.

Деякі резервні дії визначаються за допомогою клавіш-модифікаторів (зазвичай Ctrl+ і Shift+). У цьому випадку ви повинні визначити початковий прискорювач без такого модифікатора, щоб мати можливість використовувати ці резервні дії. Наприклад, якщо ви призначите дії Ctrl+R, ви не можете використовувати резервну дію Ctrl+. Деякі резервні дії цього типу передбачені для елемента *значення* та для горизонтальних/вертикальних переміщень у (збільшеній) центральній області – у цьому випадку Shift+ збільшує швидкість до 10,0, а Ctrl+ зменшує швидкість до 0,1.

9.12. Пресети

Це меню забезпечує огляд пресетів , визначених для модулів Darktable, і дозволяє вам змінити деякі їх властивості.

Попередньо визначені пресети (ті, які за замовчуванням включені в Darktable) відображаються символом блокування (замочок). Їх властивості не можна змінити.

Визначені користувачем пресети можна імпортувати з експортованих файлів .dtpreset, використовуючи кнопку" імпортувати" внизу екрана. Ви можете експортувати *всі* визначені користувачем пресети в один каталог за допомогою кнопки “експортувати”.

Видаліть визначений користувачем пресет, вибравши його та натиснувши клавішу Delete.

Відредагуйте властивості визначеного користувачем пресету, вибравши його та натиснувши Enter або подвійним кліком. Відкриється діалогове вікно, яке дозволяє редагувати, експортувати у зовнішній файл .dtpreset або видалити пресет.

Дивіться розділ Створення та редагування пресетів для отримання додаткової інформації про інші властивості, які можна редагувати в цьому діалоговому вікні.

9.13. ШІ

Керуйте ШІ-функціями Darktable: увімкніть або вимкніть їх, виберіть апаратний прискорювач для генерації (“інференсу”) моделей, вкажіть Darktable на бібліотеку ONNX Runtime та керуйте моделями ШІ, доступними на диску.

Функції ШІ працюють на базі ONNX Runtime . Що встановлюється “з коробки” та яке прискорення графічного процесора можна додати на кожній платформі:

ОС	В комплекті	Опціональне прискорення GPU
Linux	тільки CPU	NVIDIA CUDA, AMD ROCm/MIGraphX, Intel OpenVINO
Windows	DirectML (бідь-який DirectX 12 GPU)	NVIDIA CUDA, Intel OpenVINO
macOS	CoreML (Apple Silicon, інтегрований GPU)	–

Скрипти встановлення для рантаймів GPU описані нижче; повні інструкції див. у розділі Прискорення GPU .

Для глибшого пояснення того, як працюють функції ШІ – середовище виконання інференсу, постачальники виконання, макет моделі, прискорення GPU та усунення несправностей – див. спеціальну тему Функції ШІ .

Загальні

Активація функцій ШІ

Головний перемикач для всіх функцій ШІ. Якщо вимкнено, середовище виконання ONNX не завантажується, каталоги моделей не скануються, а модулі, залежні від ШІ, приховуються. Вимкніть цю функцію, щоб уникнути витрат на пам’ять та запуск, пов’язаних зі ШІ, коли вони вам не потрібні (за замовчуванням вимкнено).

Прискорення ШІ

Апаратний прискорювач, який використовується для інференсу моделі. У списку відображаються лише доступні на даний момент постачальники, яких підтримує завантажений ONNX Runtime. Встановлення іншого ONNX Runtime оновлює список.

- *Авто* вибирає найкращого доступного постачальника для завантаженої бібліотеки, повертаючись до CPU, якщо жоден акселератор не ініціалізується.
- *CPU* виконує інференс на центральному процесорі. Завжди доступно.
- *NVIDIA CUDA* використовує графічні процесори NVIDIA через cuDNN (Linux, Windows; вимагає встановлення ONNX Runtime з підтримкою CUDA).
- *AMD MIGraphX* використовує графічні процесори AMD через ROCm (лише Linux; вимагає встановлення ONNX Runtime з підтримкою MIGraphX).
- *Intel OpenVINO* використовує графічні процесори та вбудовані графічні процесори Intel через OpenVINO (Linux, Windows; вимагає встановлення ONNX Runtime з підтримкою OpenVINO).
- *Windows DirectML* використовує будь-який графічний процесор з підтримкою DirectX 12 (Windows; входить до комплекту за замовчуванням).
- *Apple CoreML* використовує Apple Neural Engine та вбудований графічний процесор (macOS; входить до комплекту за замовчуванням).

Двічі клікніть на мітці, щоб скинути значення до налаштувань за замовчуванням. Якщо вибраного постачальника неможливо ініціалізувати за допомогою поточного завантаженого ONNX Runtime (наприклад, якщо бібліотека була зібрана без цього постачальника), поруч зі списком з’явиться повідомлення *недоступно, буде використано CPU*. Після заміни бібліотеки ONNX Runtime повідомлення стає *потрібен перезапуск*, доки Darktable не буде перезапущено.

Бібліотека ONNX Runtime

Шлях до динамічної бібліотеки (`libonnxruntime.so*` у Linux, `onnxruntime.dll` у Windows), яку Darktable має завантажити замість бібліотеки в своєму комплекті. Залиште поле порожнім, щоб використовувати комплектну бібліотеку (див. таблицю вище, щоб дізнатися, що це таке для кожної ОС). Щоб використовувати середовище виконання GPU, встановіть його за допомогою описаних нижче скриптів і вкажіть на нього це поле. Двічі клікніть мітку, щоб скинути поле до порожнього стану. Зміни набудуть чинності після перезапуску Darktable. *Приховано на macOS*, де ONNX Runtime статично злінковано з підтримкою CoreML.

Праворуч від поля шляху розташовані дві кнопки:

- *Переглянути* (значок папки) – відкрити селектор файлів для вибору власної бібліотеки ONNX Runtime. Вибір валідується шляхом завантаження бібліотеки та перевірки її версії та доступних постачальників виконання; якщо файл не є дійсною збіркою ONNX Runtime, він відхиляється, і відновлюється попередній шлях.
- *Визначити* – сканувати стандартні системні розташування на наявність бібліотеки ONNX Runtime (встановлення менеджера пакетів, `/usr/lib`, `/usr/local/lib`, `~/.local/lib`). Якщо знайдено кілька кандидатів, вам буде запропоновано вибрати; якщо знайдено лише один, він застосовується автоматично. Корисно, якщо ви встановили ONNX Runtime через менеджер пакетів вашого дистрибутива або через скрипт встановлення, описаний нижче.

Встановлення GPU ONNX Runtime

Для GPU-прискорення в Linux та Windows (NVIDIA CUDA, AMD MIGraphX, Intel OpenVINO) потрібна збірка ONNX Runtime з підтримкою GPU, яка від Darktable не постачається всередині програми. Скрипти встановлення обробляють це комплексно: виявляють ваш GPU, завантажують відповідне середовище виконання, перевіряють його та встановлюють від імені вашого облікового запису користувача.

Див. Прискорення GPU для отримання повних інструкцій: однорядкові інсталятори для Linux та Windows, попередні вимоги, вимоги до GPU та драйверів, альтернативне ручне встановлення, збірка AMD ONNX Runtime з джерельного коду та усунення несправностей.

Після встановлення перезапустіть Darktable, а потім скористайтеся кнопкою *Визначити* вище, щоб вказати Darktable на щойно встановлену бібліотеку (або виберіть файл вручну за допомогою кнопки перегляду).

Моделі

У нижній частині вкладки перелічено моделі ШІ, відомі Darktable – як уже завантажені, так і доступні з репозиторію моделей darktable-ai .

Список моделей

Кожен рядок має такі стовпці:

- *Вибір* (крайній лівий прапорець) – включити модель до масових операцій (*Завантажити вибране*, *Видалити вибране*). Це не залежить від увімкненого стану. Прапорець у рядку заголовка перемикає всі рядки одночасно.
- *Ім'я* – ім'я моделі.
- Кнопка інформації (значок *i*) – натисніть, щоб відкрити картку моделі з повними метаданими: область застосування, автор, джерело, стаття, ліцензія, навчальні дані, ліцензія на дані, нотатки.
- *Версія* – рядок версії моделі з маніфесту репозиторію.
- *Завдання* – яке завдання виконує ця модель: *mask*, *denoise*, *rawdenoise*, *upscale*.
- *Увімкнено* – позначає модель як активну модель для свого завдання. Одночасно для кожного завдання може бути активною лише одна модель: встановлення позначки на другій моделі того ж завдання автоматично знімає позначку з попередньо активної, як радіокнопка. Зняття позначки з активної моделі залишає завдання без активної моделі, доки не буде вибрано іншу. Модулі, залежні від ШІ, використовують для свого завдання будь-яку модель, яка наразі активна.
- *Статус – Завантажено*, *Не завантажено*, *Доступне оновлення* або *Потрібне оновлення*.
- *Замовчування – Так*, якщо модель знаходиться в рекомендованому розробником наборі за замовчуванням (вибраному за допомогою *Завантажити за замовчуванням*), *Ні* інакше.

Завантажити / оновити за замовчуванням

Завантажити або оновити підмножину моделей, які розробники Darktable рекомендують як стандартні для кожного завдання. Корисно для швидкого початку роботи з новою інсталяцією та для отримання будь-яких новіших версій тих моделей, які репозиторій опублікував з того часу.

Завантажити / оновити вибране

Завантажити або оновити моделі, для яких встановлено прапорець *вибору*. Використовуйте це, коли ви позначили одну або кілька конкретних моделей у списку та хочете працювати лише з ними.

Імпортувати з файлу…

Встановити модель з локального архіву `.dtmodel`. Вибір файлів фільтрується за типом `*.dtmodel`; після імпорту модель одразу стає доступною. Використовуйте це для моделей, які ви отримали вручну, моделей, які ви створили самостійно, або додаткових альтернатив для кожного завдання з репозиторію darktable-ai -- список у програмі показує лише одну або дві моделі для кожного завдання, але репозиторій може публікувати додаткові альтернативи для того самого завдання (різні моделі знешумлення, навчені на іншому наборі даних, альтернативна основа сегментації тощо). Завантажте `.dtmodel` з релізів GitHub репозиторію та імпортуйте його тут.

Видалити вибране

Видалити з диска моделі, для яких встановлено прапорець *вибору*. Моделі, що були в комплекті з Darktable, видалити неможливо.

Завантаження виконуються у фоновому режимі з діалоговим вікном перебігу та можуть бути скасовані. Про невдалі завантаження повідомляється, а відповідні моделі залишаються у своєму попередньому стані.

9.14. Опції Lua

Від 5.6 і далі

Ці налаштування контролюють, як обробляються сценарії Lua.

Перевірка наявності оновлених сценаріїв під час запуску

Автоматично оновлювати (інстальовані в комплекті програми) сценарії до поточної версії.

Вимкнути сценарії Lua

Не запускати сценарії Lua (інстальовані з програмою і користувацькі)

Примітка: Якщо у вашому каталозі конфігурації є попередня інсталяція сценаріїв Lua (наприклад, Lua API 9.6.0 з Darktable 5.4), опція *Вимкнути сценарії* не відображатиметься. Після (автоматичного) оновлення сценаріїв через менеджер сценаріїв ця опція з’явиться.

Параметри конфігурації для кожного сценарію (розкривне меню)

Дозволяє вибирати сценарії Lua для налаштування параметрів, які вони можуть містити. Доступні налаштування з’являться нижче. Щоб Lua-сценарії стали доступними тут, їх потрібно *активувати* у модулі сценаріїв.

До 5.6

Вони налаштовують поведінку Інсталятора сценаріїв Lua .

lua scripts installer log debug messages

Записувати повідомлення налагодження в журнал, якщо вказано прапорець -d lua

Lua scripts installer don’t show again

Установіть цей прапорець, щоб приховати інсталятор сценаріїв Lua в режимі Світлового столу, якщо сценарії Lua не встановлені.

9.15. Каталог конфігурації

Darktable зберігає свої налаштування, пресети, стилі, базу даних бібліотеки тощо в каталозі за замовчуванням. Розташування цього каталогу залежить від вашої операційної системи та методу встановлення. Його можна змінити за допомогою параметра `--configdir` (див. виклик Darktable).

Розташування каталогу конфігурації (та інших каталогів і файлів Darktable) можна знайти, запустивши darktable (або darktable-cli) з опцією `--print-paths` (або `--print-paths-as-flags`).

Шляхи до конфігурації за замовчуванням

- Linux
  - Встановлено через менеджер пакетів або AppImage: `$HOME/.config/darktable`
  - Flatpak: `$HOME/.var/app/org.darktable.Darktable/config/darktable`
  - snap: `$HOME/snap/darktable/current/`
- Windows: `%LOCALAPPDATA%\darktable`
  - Зазвичай `C:\Users\<ім'я користувача>\AppData\Local\darktable`
- macOS: `$HOME/.config/darktable`

Примітний вміст:

- `lua` (папка): Сценарії Lua. Примітка: починаючи з версії 5.6, сценарії Lua також постачаються в комплекті, і ця папка не є обов'язковою. Але вона буде врахована, якщо вона є. Власні сценарії можна додавати до підпапки. Див. Lua: основні принципи .
- `styles` (папка): Стилі, створені користувачем
- `darktablerc`: Головний файл конфігурації
- `data.db` та `library.db`: Центральні бібліотеки: розташування файлів зображень, метадані, редагування тощо.
- `luarc`: Визначає сценарії Lua, які завантажуються під час запуску. Необов'язково, починаючи з версії 5.6, див. Lua: основні принципи .
- `shortcutsrc`: Налаштування клавіатурних прискорювачів
- `user.css`: Користувацькі модифікації CSS

Каталог кешу

- Linux
  - Встановлено через менеджер пакетів або AppImage: `$HOME/.cache/darktable`
  - Flatpak: `$HOME/.var/app/org.darktable.Darktable/cache/darktable`
- Windows: `%LOCALAPPDATA%\Microsoft\Windows\INetCache\darktable`
  - Зазвичай `C:\Users\<ім'я користувача>\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\darktable`
- macOS: `$HOME/.cache/darktable`

Шлях до каталогу кешу можна перевизначити за допомогою опції `--cachedir` (див. Виклик Darktable).

10. Сценарії за допомогою Lua

Darktable постачається з універсальною мовою сценаріїв інтерфейсу для покращення функціональності.

10.1. Огляд

Сценарії Lua можуть бути використані для визначення дій для Darktable, які слід виконувати при активації події. Одним з прикладів може бути виклик зовнішньої програми під час експорту файлу, щоб застосувати додаткові кроки обробки за межами Darktable.

Lua – це незалежний проєкт, заснований у 1993 році, що забезпечує потужну, швидку, легку та вбудовувану мову сценаріїв. Lua широко використовується багатьма програмами з відкритим кодом, у комерційних програмах та для програмування ігор. Darktable використовує Lua версії 5.4. Опис принципів та синтаксису Lua виходить за рамки цього посібника. Для детального ознайомлення див. Довідковий посібник з Lua .

Darktable постачається з низкою сценаріїв . Центральним оркестратором сценаріїв є менеджер сценаріїв (див. основні принципи).

Наступні розділи дадуть вам короткий вступ до того, як можна використовувати сценарії Lua в Darktable. Вичерпну документацію щодо скриптів Lua в darktable можна знайти в Документації Darktable з Lua .

10.2. Сценарії в Darktable

Від 5.6 і далі

Колекція сценаріїв включена до комплекту Darktable. Їх можна вимкнути в Налаштування > Опції Lua .

Починаючи з Darktable 5.6, Lua-сценарії включені до релізу, тому їх більше не потрібно встановлювати окремо.

Див. основні принципи для пояснення того, як Darktable завантажує Lua-сценарії.

Документація щодо сценаріїв у Darktable доступна в Документації Lua .

До 5.6

До версії 5.6 сценарії не були включені до комплекту та їх потрібно було встановлювати, дотримуючись наступних інструкцій.

Завантаження та встановлення

Колекція сценаріїв доступна в репозиторії lua-scripts . Це також включає менеджер сценаріїв, який спрощує вмикання або вимикання окремих сценаріїв з графічного інтерфейсу. Документація для цих сценаріїв Lua міститься в документації Lua .

Щоб використовувати ці існуючі сценарії у версіях до 5.6, їх необхідно встановити в Darktable. У більшості випадків це можна зробити в графічному інтерфейсі Darktable, але це залежить від вашої ОС та обраного способу встановлення.

У будь-якому випадку, Darktable слід запустити хоча б один раз, щоб налаштувати його каталоги. Каталоги конфігурацій для більшості типів встановлення перелічені на сторінці Каталог конфігурації .

Документація щодо сценаріїв у Darktable доступна в Документації Lua .

Пакети дистрибутивів Linux, AppImage та Flatpak

Сценарії Lua можна встановити за допомогою графічного інтерфейсу Darktable. Переконайтеся, що git встановлено у вашій системі. Якщо ні, скористайтеся менеджером пакетів для його встановлення. У режимі Світлового столу розгорніть модуль встановлення сценаріїв Lua у лівому нижньому куті. Переконайтеся, що вибрано опцію “Встановлення сценаріїв” і встановіть їх. Перезапустіть Darktable, щоб модуль сценаріїв з’явився у лівому нижньому куті.

Пакети Linux Snap

Встановлення через графічний інтерфейс Darktable наразі не працює , тому вам доведеться скористатися таким підходом:

Переконайтеся, що git встановлено у вашій системі. Якщо ні, скористайтеся менеджером пакетів для його встановлення. Вам потрібно буде завантажити скрипти Lua за допомогою git, а потім створити `luarc`, щоб Darktable міг завантажити менеджер скриптів. Закрийте Darktable, відкрийте термінал і виконайте такі дії:

```
cd ~/snap/darktable/current
git clone https://github.com/darktable-org/lua-scripts.git lua
echo 'require "tools/script_manager"' >> luarc
```

Перезапустіть Darktable двічі, і модуль сценаріїв має з’явитися в лівому нижньому куті.

macOS

Сценарії Lua можна встановити за допомогою графічного інтерфейсу Darktable. У режимі Світлового столу розгорніть модуль встановлення сценаріїв Lua у лівому нижньому куті. Переконайтеся, що вибрано опцію “Встановлення сценаріїв” і встановіть їх. Перезапустіть Darktable, щоб модуль сценаріїв з’явився у лівому нижньому куті.

Або ж ви можете скористатися консоллю. Переконайтеся, що git встановлено у вашій системі. Якщо ні, скористайтеся менеджером пакетів для його встановлення. Потім відкрийте термінал і виконайте такі дії:

```
cd ~/.config/darktable/
git clone https://github.com/darktable-org/lua-scripts.git lua
```

Windows

Переконайтеся, що git встановлено у вашій системі. Git можна отримати з git for windows або за допомогою менеджера пакетів Windows winget у командному рядку з командою `winget install git.git`. Якщо ви використовуєте дистрибутив gitforwindows.org, також встановіть Git Bash Shell, оскільки це допоможе у налагодженні скриптів, якщо це необхідно.

Тепер сценарії Lua можна встановити за допомогою графічного інтерфейсу Darktable. У режимі Світлового столу розгорніть модуль встановлення сценаріїв Lua у лівому нижньому куті. Переконайтеся, що вибрано дію встановлення сценаріїв. Перезапустіть Darktable один раз, щоб модуль сценаріїв з’явився у лівому нижньому куті.

Оновлення

Щоб оновити репозиторій сценаріїв, скористайтеся графічним інтерфейсом модуля сценаріїв Lua або відкрийте термінал чи командний рядок і виконайте такі команди:

Snap

```
cd ~/snap/darktable/current/lua
git pull
```

Flatpak

```
cd ~/.var/app/org.darktable.Darktable/config/darktable/lua
git pull
```

Linux і macOS

```
cd ~/.config/darktable/lua/
git pull
```

Windows

```
cd %LOCALAPPDATA%\darktable\lua
git pull
```

10.3. Основні принципи

Сценарії можуть реєструвати зворотні виклики для виконання дій при настанні різних подій. Цей механізм зворотного виклику є основним методом активації дій Lua.

Центральним оркестратором для Lua-сценаріїв є *менеджер сценаріїв*, який запускає сервісний модуль **Сценарії** у режимі Світлового столу та завантажує сценарії, що входять до комплекту Darktable.

Сценарії Lua можна вимкнути в Налаштування > Опції Lua .

Як Darktable завантажує сценарії (і менеджер сценаріїв)

Darktable по-різному обробляє два типи розташувань: файли, які *виконуються* як код Lua, та каталоги, які *скануються* на наявність сценаріїв:

- Файли `luarc`, що виконуються під час запуску:
  - `$DARKTABLE/share/darktable/luarc`: запускається самим Darktable. Це точка входу, яка запускає менеджер сценаріїв. Вона служить лише для внутрішніх цілей і не повинна редагуватися. $DARKTABLE тут — це каталог встановлення програми.
  - `[каталог-конфігурації]/luarc`: якщо присутній – це один із способів виклику власних сценаріїв (див. нижче).
- Скануються на наявність сценаріїв `.lua` (які потім відображаються в модулі сценаріїв):
  - `$DARKTABLE/share/darktable/lua-scripts/`: сценарії, що входять до комплекту Darktable.
  - `[каталог-конфігурації]/lua/[папка]`: ваші власні сценарії (див. нижче).

Каталог конфігурації залежить від вашої ОС.

Таким чином, ви можете **додати власні сценарії** в наступний спосіб:

- Доручіть модулю сценаріїв їх завантажувати (рекомендовано):
  - Розмістіть ваш сценарій, наприклад, у `[каталог-конфігурації]/lua/user/myscript.lua`
  - Активуйте його в модулі сценаріїв, вибравши відповідну папку (у цьому прикладі “user”) та натиснувши кнопку ввімкнення/вимкнення поруч із відповідним сценарієм.
  - Примітка: Щоб модуль сценаріїв завантажував сценарії, вони повинні бути в *підпапці* `[каталог-конфігурації]/lua`.
- Використовуйте `luarc` (автоматично запускається під час запуску)
  - Або напишіть код безпосередньо в `[каталог-конфігурації]/luarc`. Це працює, але непрактично для чогось, що перевищує кілька рядків.
  - Або збережіть код в окремому файлі та використовуйте `require` через `luarc`: Наприклад, сценарій, що міститься в `[каталог-конфігурації]/lua/userscript.lua`, можна завантажити, додавши `require "userscript"` (зверніть увагу, що .lua тут пропущено).

Примітка щодо встановлень Lua-сценаріїв з попередніх версій Darktable

До версії 5.6 сценарії потрібно було встановлювати вручну (див. Сценарії Darktable).

Щоб залишатися сумісним з такою інсталяцією, `require` шукає менеджер сценаріїв у вашому каталозі конфігурації перед завантаженням комплектного: якщо `[каталог-конфігурації]/lua/tools/script_manager.lua` присутній (наприклад, з ручного встановлення до версії 5.6), *цей* менеджер сценаріїв запускається замість комплектного.

10.4. Простий приклад Lua

Почнемо з простого прикладу, який надрукує якийсь код на консолі. Створіть файл з назвою `luarc` у каталозі конфігурації Darktable і додайте до нього такий рядок:

```
print("Hello World !")
```

Запустіть Darktable з консолі, і ви побачите на консолі надруковану фразу “`Hello World !`”. Нічого вигадливого, але це початок.

На цей момент у сценарії немає нічого специфічного для Darktable. Ми просто використовуємо стандартну функцію друку Lua для друку рядка. Це приємно і все таке, але ми можемо зробити й краще. Для доступу до API Darktable вам спочатку потрібно “вимагати” його (`require`) та зберегти повернутий об’єкт у змінну. Після цього ви зможете отримати доступ до API Darktable як підполя поверненого об’єкта. Все це задокументовано в довідковому посібнику Lua API від Darktable.

```
local darktable = require "darktable"
darktable.print_error("Hello World !")
```

Запустіть сценарій і ... нічого не станеться. Функція `darktable.print_error` подібна до `print`, але друкуватиме повідомлення лише у тому випадку, якщо ви ввімкнули відстежування Lua, запустивши Darktable з “`darktable -d lua`” у командному рядку. Це рекомендований спосіб відстежування сценаріїв Lua в Darktable.

10.5. Друк зображень із міткою

Перший приклад показав нам самі основи Lua і дозволив перевірити, чи все працює належним чином. А тепер зробімо щось дещо складніше. Спробуємо надрукувати список зображень, до яких прикріплена “червона” позначка. Але перш за все, що таке зображення?

```
local darktable = require "darktable"
local debug = require "darktable.debug"
print(darktable.debug.dump(darktable.database[1]))
```

Запуск наведеного вище коду дасть багато результату на виході. Ми розглянемо це за мить, але спочатку розглянемо сам код.

Ми знаємо про `require darktable`. Тут нам потрібно окремо `require darktable.debug`, що є необов’язковим розділом API, який надає допоміжні функції для допомоги у налагодженні сценаріїв Lua.

`darktable.database` – це таблиця, надана API, яка містить усі зображення в базі даних бібліотеки. Кожен запис у базі даних є об’єктом зображення. Об’єкти зображення – це складні об’єкти, які дозволяють маніпулювати вашим зображенням різними способами (все це задокументовано в розділі `types_dt_lua_image_t` посібника з API). Для відображення наших зображень ми використовуємо `darktable.debug.dump`, яка є функцією, що приймає будь-що як свій параметр і рекурсивно скидає його вміст. Оскільки зображення – це складні об’єкти, які опосередковано посилаються на інші складні об’єкти, результат цього є величезним. Нижче наведено зрізаний приклад результату.

```
toplevel (userdata,dt_lua_image_t) : /images/100.JPG
   publisher (string) : ""
   path (string) : "/images"
   move (function)
   exif_aperture (number) : 2.7999999523163
   rights (string) : ""
   make_group_leader (function)
   exif_crop (number) : 0
   duplicate_index (number) : 0
   is_raw (boolean) : false
   exif_iso (number) : 200
   is_ldr (boolean) : true
   rating (number) : 1
   description (string) : ""
   red (boolean) : false
   get_tags (function)
   duplicate (function)
   creator (string) : ""
   latitude (nil)
   blue (boolean) : false
   exif_datetime_taken (string) : "2014:04:27 14:10:27"
   exif_maker (string) : "Panasonic"
   drop_cache (function)
```

```
   title (string) : ""
   reset (function)
   create_style (function)
   apply_style (function)
   film (userdata,dt_lua_film_t) : /images
      1 (userdata,dt_lua_image_t): .toplevel
      [......]
   exif_exposure (number) : 0.0062500000931323
   exif_lens (string) : ""
   detach_tag (function): toplevel.film.2.detach_tag
   exif_focal_length (number) : 4.5
   get_group_members (function): toplevel.film.2.get_group_members
   id (number) : 1
   group_with (function): toplevel.film.2.group_with
   delete (function): toplevel.film.2.delete
   purple (boolean) : false
   is_hdr (boolean) : false
   exif_model (string) : "DMC-FZ200"
   green (boolean) : false
   yellow (boolean) : false
   longitude (nil)
   filename (string) : "100.JPG"
   width (number) : 945
   attach_tag (function): toplevel.film.2.attach_tag
   exif_focus_distance (number) : 0
   height (number) : 648
   local_copy (boolean) : false
   copy (function): toplevel.film.2.copy
   group_leader (userdata,dt_lua_image_t): .toplevel
```

Як ми бачимо, зображення має велику кількість полів, які надають всю інформацію про нього. Тут нас цікавить “червона” позначка. Це поле має логічний тип даних, і документація повідомляє нам, що його можна записати. Тепер нам просто потрібно знайти всі зображення з цим полем і роздрукувати їх:

```
darktable = require "darktable"
for _,v in ipairs(darktable.database) do
  if v.red then
    print(tostring(v))
  end
end
```

На цьому етапі цей код повинен бути досить простим для розуміння, але він містить кілька цікавих аспектів Lua, які варто виділити:

- `ipairs` – це стандартна функція Lua, яка буде перебирати всі числові індекси таблиці. Ми використовуємо її тут, оскільки база даних Darktable має нечислові індекси, які є функціями для роботи з самою базою даних (наприклад, додавання або видалення зображень).
- Ітерація по таблиці поверне як ключ, так і використане значення. В Lua узвичаєно використовувати змінну з назвою “_” для зберігання значень, які нас не хвилюють.
- Зверніть увагу, що тут ми використовуємо стандартну функцію Lua `tostring`, а не специфічну для Darktable`darktable.debug.dump`. Стандартна функція поверне ім’я об’єкта, тоді як функція налагодження надрукує вміст. Тут функція налагодження буде занадто багатослівною. Ще раз, це чудовий інструмент налагодження, але його не слід використовувати ні для чого іншого.

10.6. Додавання простого прискорювача

Поки що всі наші сценарії робили щось під час запуску. Це має обмежену користь і не дозволяє нам реагувати на реальні дії користувача. Щоб зробити більш просунуті речі, нам потрібно зареєструвати функцію, яка буде викликана при настанні певної події. Найпоширеніша подія, на яку слід реагувати, – це клавіатурний прискорювач.

```
darktable = require "darktable"

local function hello_shortcut(event, shortcut)
darktable.print("Hello, I just received '"..event..
       "' with parameter '"..shortcut.."'")
end

darktable.register_event("hello shortcut",
       "shortcut",hello_shortcut,
       "A shortcut that prints its parameters")
```

Тепер запустіть Darktable, перейдіть до “Налаштування > Клавіатурні прискорювачі > Lua > A shortcut that prints its parameters”, призначте прискорювач і спробуйте. Ви повинні побачити приємне повідомлення, надруковане на екрані.

Давайте розглянемо код детально. Спочатку ми визначаємо функцію, яка приймає два рядки як вхідні параметри. Перший – це тип ініційованої події (“shortcut”), а другий – назва цього прискорювача (“A shortcut that prints its parameters”). Сама функція викликає `darktable.print`, що надрукує повідомлення у вигляді накладеного тексту в головному вікні.

Як тільки ця функція визначена, ми реєструємо її як функцію зворотного виклику для прискорювача. Для цього ми викликаємо `darktable.register_event`, що є загальною функцією для всіх типів подій. Ми повідомляємо їй, що реєструємо подію типу “прискорювач” з назвою “hello shortcut”, тоді передаємо їй функцію зворотного виклику при настанні цієї події і, нарешті, даємо рядок для опису прискорювача у вікні налаштувань.

Давайте спробуємо прискорювач, який є трохи більш інтерактивним. Він перегляне зображення, в яких користувач зараз зацікавлений (вибрані або під вказівником миші), і збільшить їх рейтинг:

```
darktable = require "darktable"

darktable.register_event("increase rating","shortcut",
  function(event,shortcut)
    local images = darktable.gui.action_images
    for _,v in pairs(images) do
      v.rating = v.rating + 1
    end
  end,"Increase the rating of an image")
```

На даний момент більшість цього коду має бути зрозумілою. Лише пару приміток:

- Замість того, щоб оголошувати функцію та посилатися на неї, ми оголошуємо її безпосередньо у виклику `darktable.register_event`, це абсолютно еквівалентно, але трохи компактніше.
- `image.rating` – це поле, яке дає рейтинг будь-якого зображення (від 0 до 5 зірок, -1 означає відхилене).
- `darktable.gui.action_images` – таблиця, що містить усі зображення, які нас цікавлять. Darktable діятиме на вибрані зображення, якщо вибрано будь-яке зображення, і на зображення під мишею, якщо жодне зображення не вибрано. Ця функція дозволяє легко слідувати логіці інтерфейсу Darktable в Lua.

Якщо вибрати зображення та натиснути прискорювач кілька разів, спочатку це буде працювати коректно, але коли ви досягли п’яти зірок, Darktable на консолі почне відображати таку помилку:

```
<![CDATA[
LUA ERROR : rating too high : 6
stack traceback:
   [C]: in ?
   [C]: in ?
   [C]: in metamethod 'newindex'
   ./configdir/luarc:10: in function <./configdir/luarc:7>
   [C]: in ?
   [C]: in ?
  ]]>
```

Це спосіб Lua повідомляти про помилки. Ми намагалися встановити для зображення оцінку 6, але оцінка може сягати лише 5. Додати перевірку було б тривіально, але давайте підемо складним шляхом і натомість виявимо помилку:

```
darktable.register_event("increase rating","shortcut",
  function(event,shortcut)
    local images = darktable.gui.action_images
    for _,v in pairs(images) do
      result,message = pcall(function()
        v.rating = v.rating + 1
        end)
      if not result then
        darktable.print_error("could not increase rating of image "..
          tostring(v).." : "..message)
      end
    end
  end,"Increase the rating of an image")
```

pcall запустить свій перший аргумент і вловить будь-який виняток, викликаний ним. Якщо немає винятку, він поверне true плюс будь-який результат, повернутий функцією. Якщо є виняток, він поверне “false” та повідомлення про помилку винятку. Ми просто перевіряємо ці результати та друкуємо їх на консолі.

10.7. Експортування зображень за допомогою Lua

Дотепер ми навчилися використовувати Lua для адаптації Darktable до нашого конкретного робочого процесу. Давайте зараз розглянемо, як за допомогою Lua легко експортувати зображення в онлайн-сервіс. Якщо ви можете завантажити зображення в цей сервіс через командний рядок, ви можете використовувати Lua для інтеграції цього в інтерфейс користувача Darktable.

У цьому наступному прикладі ми будемо використовувати Lua для експорту через scp. У інтерфейсі користувача Darktable з’явиться новий тип сховища, який експортуватиме зображення до віддаленої цілі за допомогою механізму копіювання в ssh.

```
darktable = require "darktable"

darktable.preferences.register("scp_export","export_path",
  "string","target SCP path",
  "Complete path to copy to. Can include user and hostname","")

darktable.register_storage("scp_export","Export via scp",
  function( storage, image, format, filename,
     number, total, high_quality, extra_data)
    if not darktable.control.execute("scp "..filename.." ..
```

```
      darktable.preferences.read("scp_export",
         "export_path","string")) then
      darktable.print_error("scp failed for "..tostring(image))
    end
end)
```

`darktable.preferences.register` додасть нове налаштування до меню налаштувань Darktable, `scp_export` та `export_path` дозволять нам однозначно визначити наші уподобання. Ці поля використовуються повторно, коли ми читаємо значення налаштування. Поле `string` повідомляє механізму Lua, що налаштування є рядком. Це також може бути ціле число, ім'я файлу або будь-який з типів, докладно описаних в посібнику API, що стосуються `types_lua_pref_type`. Тоді ми маємо мітку для налаштування в меню налаштувань, підказку при наведенні на значення та значення за замовчуванням.

`darktable.register_storage` – це виклик, який фактично реєструє новий тип сховища. Перший аргумент – це ім'я типу сховища, другий – мітка, яка відображатиметься в інтерфейсі, а останній – це функція, яка викликається на кожне зображення. Ця функція має багато параметрів, але в цьому прикладі ми використовуємо лише `filename`. Він містить ім'я тимчасового файлу, куди зображення було експортовано Darktable.

Цей код буде працювати, але він має кілька обмежень. Зрештою, це лише простий приклад:

- Ми використовуємо налаштування, щоб задати цільовий шлях. Було б краще додати елемент до інтерфейсу експорту в Darktable. Ми докладно розповімо, як це зробити в наступному розділі.
- Ми не перевіряємо повернене значення `scp`. Ця команда може бути невдалою, зокрема, якщо користувач неправильно встановив налаштування.
- Цей сценарій не може прочитати введення від користувача. Віддалений `scp` має підтримувати безпарольне копіювання – `scp` не може бути легко забезпечений паролем, тому ми залишимо його таким.
- Після закінчення нашого прикладу повідомлення не відображається, лише індикатор виконання внизу ліворуч повідомляє користувачеві, що завдання виконано.
- Ми використовуємо `darktable.control.execute` для виклику зовнішньої програми. Звичайний `os.execute` заблокує інші коди Lua.

10.8. Побудова елементів інтерфейсу користувача

Наш попередній приклад був трохи обмеженим. Зокрема, використання налаштувань для шляху експорту було не дуже гарним рішенням. Ми можемо зробити це краще, додавши елементи до інтерфейсу користувача у діалоговому вікні експорту.

Елементи інтерфейсу створюються за допомогою функції `darktable.new_widget`. Ця функція приймає тип віджета як параметр і повертає новий об'єкт, відповідний цьому віджету. Потім ви можете встановити різні поля у цьому віджеті, щоб встановити його параметри. Потім ви використовуватимете цей об'єкт як параметр для різних функцій, які додадуть його до інтерфейсу Darktable. Наступний простий приклад додає lib у режимі Світлового столу з простою міткою:

```
darktable = require "darktable"

local my_label = darktable.new_widget("label")
my_label.label = "Hello, world !"

darktable.register_lib("test","test",false,false,{
    [darktable.gui.views.lighttable] = {"DT_UI_CONTAINER_PANEL_LEFT_CENTER",20},
  },my_label)
```

Існує приємний синтаксичний трюк, щоб полегшити читання та запис коду елементів інтерфейсу. Ви можете викликати ці об'єкти як функції з таблицею значень ключів як аргументом. Це дозволяє працювати наступному прикладу. Він створює віджет контейнера з двома допоміжними віджетами: міткою та текстовим полем.

```
local my_widget = darktable.new_widget("box"){
  orientation = "horizontal",
  darktable.new_widget("label"){ label = "here => " },
  darktable.new_widget("entry"){ tooltip = "please enter text here" }
}
```

Тепер, коли ми це знаємо, давайте трохи вдосконалимо наш сценарій.

```
darktable = require "darktable"

local scp_path = darktable.new_widget("entry"){
  tooltip = "Complete path to copy to. Can include user and hostname",
  text = "",
  reset_callback = function(self) self.text = "" end
}

darktable.register_storage("scp_export","Export via scp",
  function( storage, image, format, filename,
     number, total, high_quality, extra_data)
    if not darktable.control.execute("scp "..filename.." "..
      scp_path.text
    ) then
      darktable.print_error("scp failed for "..tostring(image))
    end
  end,
  nil, --finalize
  nil, --supported
  nil, --initialize
  darktable.new_widget("box") {
    orientation = "horizontal",
    darktable.new_widget("label"){ label = "target SCP PATH " },
    scp_path,
})
```

10.9. Обмін сценаріями

Наразі весь наш код Lua був у *luarc*. Це хороший спосіб розробити свій сценарій, але не дуже практичний для розповсюдження. Нам потрібно зробити це належним модулем Lua. Для цього ми зберігаємо код в окремому файлі (в цьому випадку `scp-storage.lua`):

```
--[[
SCP STORAGE
a simple storage to export images via scp

AUTHOR
Jérémy Rosen (jeremy.rosen@enst-bretagne.fr)

INSTALLATION
* copy this file in $CONFIGDIR/lua/
* add the following line in the file $CONFIGDIR/luarc
  require "scp-storage"

USAGE
* select "Export via SCP" in the storage selection menu
* set the target directory
* export your images

LICENSE
GPLv2

]]

darktable = require "darktable"
```

```
dtutils = require "lib/dtutils"

dtutils.check_min_api_version("7.0.0", ...)

local scp_path = darktable.new_widget("entry"){
  tooltip = "Complete path to copy to. Can include user and hostname",
  text = "",
  reset_callback = function(self) self.text = "" end
}

darktable.register_storage("scp_export","Export via scp",
  function( storage, image, format, filename,
     number, total, high_quality, extra_data)
    if not darktable.control.execute("scp "..filename.." "..
      scp_path.text
    ) then
      darktable.print_error("scp failed for "..tostring(image))
    end
  end,
  nil, --finalize
  nil, --supported
  nil, --initialize
  darktable.new_widget("box") {
    orientation = "horizontal",
    darktable.new_widget("label"){ label = "target SCP PATH " },
    scp_path,
})
```

Darktable шукатиме сценарії (дотримуючись звичайних правил Lua) у стандартних каталогах плюс `$CONFIGDIR/lua/*.lua`. Отже, наш сценарій можна викликати, просто додавши `require "scp-storage"` у файл *luarc*. Пара додаткових приміток...

- `$CONFIGDIR` представляє каталог конфігурації Darktable.
- Функція `dtutils.check_min_api_version` перевірить для вас сумісність. `"7.0.0"` – це версія API, з якою ви тестували свій сценарій, а “`...`” перетвориться на ім’я вашого сценарію.
- Обов’язково оголосіть усі свої функції як `local` (“локальні”), щоб не забруднювати загальний простір імен.
- Переконайтеся, що ви не залишаєте налагоджувальний друк у своєму коді – зокрема, `darktable.print_error` дозволяє залишати налагоджувальний друк у остаточному коді, не заважаючи консолі.
- Ви можете вибрати будь-яку ліцензію для свого сценарію, але сценарії, які завантажуються на веб-сайт Darktable, мають бути GPLv2.

Після заповнення всіх полів, перевірки коду, ви можете завантажити його на нашу сторінку сценаріїв тут .

10.10. Виклик Lua з D-Bus

Можна надіслати команду Lua на Darktable через його інтерфейс D-Bus. Метод `org.darktable.service.Remote.Lua` приймає один параметр рядка, який інтерпретується як команда Lua. Команда буде виконана в поточному контексті Lua і повинна повернути або нічого, або рядок. Результат буде передано назад як результат методу D-Bus.

Якщо виклик Lua призводить до помилки, виклик методу D-Bus поверне помилку `org.darktable.Error.LuaError` із повідомленням про помилку Lua як повідомлення, прикріплене до помилки D-Bus.

10.11. Використання Darktable зі сценарію Lua

Попередження: ця функція дуже експериментальна. Відомо, що кілька елементів ще не працюють у бібліотечному режимі. Настійно рекомендується ретельне тестування.

Інтерфейс Lua дозволяє використовувати Darktable з будь-якого сценарію Lua. Це завантажить Darktable як бібліотеку та надасть вам більшість API Lua (Darktable налаштовано без відображення інтерфейсу, тому функції, що стосуються інтерфейсу користувача, недоступні).

Наприклад, наступна програма надрукує список усіх зображень у вашій бібліотеці:

```
#!/usr/bin/env lua
package = require "package"
package.cpath=package.cpath..";./lib/darktable/lib?.so"

dt = require("darktable")(
"--library", "./library.db",
"--datadir", "./share/darktable",
"--moduledir", "./lib/darktable",
"--configdir", "./configdir",
"--cachedir","cachedir",
"--g-fatal-warnings")

require("darktable.debug")

for k,v in ipairs(dt.database) do
   print(tostring(v))
end
```

Зверніть увагу на третій рядок, який вказує на розташування файлу `libdarktable.so`.

Також зверніть увагу, що виклик `require` повертає функцію, яку можна викликати лише один раз і дозволяє встановити параметр командного рядка Darktable. Параметр `:memory:` для `--library` тут корисний, якщо ви не хочете працювати над своєю особистою бібліотекою.

10.12. Lua API

Lua API Darktable задокументовано у власному посібнику з докладним описом усіх структур даних та функцій. Ви можете завантажити посібник з API з цієї сторінки .

11. Посібники та підручники

11.1. Обробка монохромних зображень

Фотографія має довгу історію створення монохромних зображень і багато людей досі насолоджуються цим аспектом фотографії. Хоча є деякі спеціалізовані/модифіковані камери зі справді монохромним сенсором, більшість із них використовують звичайну камеру для захоплення кольорового зображення та перетворення його в монохромне зображення під час пост-обробки.

Існує два основних підходи до цього перетворення:

- *Фізичний підхід*, де ми намагаємося імітувати, як емульсія фотоплівки на основі срібла реагуватиме на світло, захоплене на місці події.
- *Перцептивний підхід*, де ми обробляємо кольорове зображення та зменшуємо насиченість кольорів у перцептивному колірному просторі, такому як *CIE Lab*.

Ці підходи та інші пов’язані з монохромом особливості Darktable обговорюються в наступних розділах.

Імпортування та позначення зображень як монохромних

Під час імпортування зображення існує ряд властивостей, за допомогою яких можна вказати, що зображення вимагає монохромної обробки:

- Якщо зображення було зроблено за допомогою ахроматичної камери, зображення буде автоматично позначено як монохромне.
- Коли ви знімаєте сцену, з якої хочете створити монохромне зображення, може бути корисно перевести вашу камеру в “чорно-білий” творчий режим. Це дозволяє вам наочно уявити, як би виглядала сцена в монохромному режимі, через екран live view камери або електронний видошукач. Камера все одно буде фіксувати повнокольорові дані у raw файлі, але вбудоване зображення попереднього перегляду в форматі JPEG буде монохромним. Під час імпорту такого зображення Darktable може автоматично позначити його як монохромне на основі аналізу зображення попереднього перегляду.

  Перевірка монохромності зображення попереднього перегляду уповільнює процес імпорту, тому це за замовчуванням вимкнено. Ви можете ввімкнути цю перевірку в Налаштування > Обробка > Виявляти монохромні зображення
- При обробці raw файлу одним із перших кроків є *Демозаїкізація* зображення. Якщо ви встановите для *Метод* значення “Без корекції (монохром)”, це відкине кольорову інформацію під час процесу демозаїки і Darktable позначить зображення як монохромне.

  Примітка: Використовувати цей метод слід лише для зображень, зроблених на камері, де масив кольорових фільтрів було видалено.
- Після імпортування зображення ви можете вручну позначити зображення як монохромне (або немонохромне), використовуючи вкладку *Метадані* в модулі Дії з вибраним Світлового столу,

Якщо внаслідок будь-якого з вищезазначених методів зображення позначається як монохромне, модулі Darktable можуть використовувати цю інформацію, щоб представити користувачеві певні специфічні для монохромної обробки елементи керування модулем та/або застосувати до зображення спеціальну обробку.

Тег `darktable|mode|monochrome` буде автоматично застосовано до будь-яких зображень, позначених як монохромні, і якщо ви увімкнули постійне накладання будь-якої інформації на своїх мініатюрах в режимі Світлового столу, такі зображення будуть позначені візуальним індикаторомB&W поруч із інформацією про тип файлу. Застосовуючи автоматично цей тег та візуальний індикатор, Darktable спрощує налаштування фільтрів для виділення зображень для монохромної обробки та швидкого перегляду зображень в поточній колекції, що мають тег *monochrome*.

Якщо Darktable виявляє дійсно монохромне зображення або зображення з переробленої в монохромну камери (з використанням алгоритму демозаїки “Без корекції (монохром)”), деякі модулі (наприклад, Демозаїкізація, Баланс білого) автоматично вимикаються.

Монохромне перетворення

Фізичний підхід

Цей підхід, як правило, працює з лінійними на основі сцен даними сенсора і намагається імітувати реакцію фотоплівки зі срібною емульсією. Він складається з трьох етапів:

1. Відображення кольорових каналів з сенсора в один монохромний канал. Різні типи монохромної фотоплівки мають різний рівень чутливості до різних довжин хвиль світла і це можна імітувати, надаючи трьом кольоровим каналам різну вагу при об’єднанні їх в один монохромний канал. Модуль *Калібрування кольору* дозволяє змішувати три канали в сірий канал різними величинами і включає ряд пресетів, призначених імітувати характеристики деяких відомих видів фотоплівки.

2. Застосування кривої насичення емульсії. Коли область фотоплівки піддається впливу більш інтенсивного світла, її реакція слабне, оскільки срібна емульсія стає насиченою. Цю криву насичення можна змоделювати в модулі *Filmic RGB* .

3. Обробка монохромної плівки в темній кімнаті традиційно передбачає “освітлення і випалювання” для контролю рівня експозиції в різних частинах зображення. Це можна емулювати в Darktable, використовуючи або модуль *Експозиція* зі створеними вручну масками , або модуль *Еквалайзер тонів* , який генерує маску за допомогою керованого фільтра.

Перцептивний підхід

Іншим варіантом отримання монохромного зображення є зменшення насиченості кольорів на зображенні, що можна зробити в лінійному кольоровому просторі або в колірному просторі, орієнтованому на моделювання сприйняття людиною.

- Модуль *Колірний баланс* працює в лінійному RGB просторі та дозволяє зменшити насиченість кольору на зображенні за допомогою повзунка насиченості вхідного або вихідного кольору - - що ви виберете залежить від того, чи хочете ви зробити будь-які інші налаштування кольорового або монохромного зображення в модулі балансу кольорів. Модуль колірного балансу має тенденцію до передбачуваного та перцептивно-рівномірного результату.

- Модуль *Монохром* працює в колірному просторі Lab і це дозволяє користувачеві графічно визначити зважену комбінацію кольорів для визначення щільності чорного в монохромному зображенні. Інтерфейс може бути дещо чутливим до налаштувань, невеликі зміни дають великі ефекти, і у вас можуть виникнути проблеми із глобальним контрастом та/або артефактами чорних пікселів.

- Інші модулі, такі як *Колірні зони* , також можуть бути використані для видалення насиченості кольорів із зображення, але вони не надають жодної реальної переваги над простотою повзунків насиченості модуля *Колірний баланс*.

11.2. Пакетне редагування зображень

Пакетне редагування — це процес обробки зображень у семантично пов’язаних серіях, які, як очікується, будуть мати узгоджений кінцевий вигляд, часто з метою опублікування зображень у каталогах, журналах чи книгах. Це може бути виснажливим, неприємним і нецікавим завданням, тому Darktable включає функції, які допомагають зробити його швидшим і надійнішим.

Підготовка

Знімайте калібраційні мішені

Зйомка калібраційної мішені на місці може заощадити величезну кількість часу під час пакетної постобробки серії зображень. Зображення калібраційної мішені можна швидко використовувати як колірний орієнтир у робочому процесі постобробки, щоб нейтралізувати будь-яке обарвлення — мішені Datacolor і X-Rite (24 і 48) підтримуються нативно.

Віддавайте перевагу стабільним умовам освітлення

Якщо можливо, використовуйте контрольоване штучне освітлення, щоб підтримувати стабільне освітлення протягом серії зображень. Це означає, що вам не доведеться турбуватися про зміну колірної температури світла та його інтенсивності між зображеннями. Знімайте нове зображення однієї й тієї ж калібраційної мішені щоразу, коли змінюються умови освітлення.

Віддавайте перевагу ручному режиму

Якщо можливо, зйомка в ручному режимі з налаштуваннями постійної експозиції допоможе прибрати деяку мінливість в серії. З точки зору постобробки, будь-які варіації означають, що для кожного зображення будуть потрібні індивідуальні регулювання, що заважатиме вашій продуктивності.

Постобробка

Концепції

Постобробку необхідно розділити на 2 повністю відокремлені частини:

1. первинний грейдинг кольорів,
2. вторинний грейдинг кольорів.

Первинний грейдинг кольорів виконується спочатку в конвеєрі обробки **та** в робочому процесі редагування такими модулями, як *Експозиція* , *Вхідний колірний профіль* і *Калібрування кольору* . Його мета — нормалізувати кожне зображення до однакової нейтральної основи з точки зору загальної яскравості, точності кольору та балансу білого. Цей етап спрямований на те, щоб усі зображення виглядали однаково нудними, видаляючи будь-яке обарвлення та забезпечуючи ідеально нейтральний білий, і це особливо важливо, якщо у вашій серії використовуються різні камери. Первинний грейдинг кольорів — це не про художній намір чи вираження, а просто про підготовку розумної та стабільної основи для наступного етапу.

Вторинний грейдинг кольорів відбувається далі в конвеєрі обробки **та** в робочому процесі редагування. Саме тут відбувається художнє вираження за допомогою таких модулів, як *Колірний баланс RGB* . **Якщо і тільки якщо** первинний грейдинг був успішним для ідеальної нейтралізації всіх зображень до однієї й тієї ж основи, копіювання та вставка кроків вторинного грейдингу кольорів між зображеннями має створити однаковий візуальний ефект для кожного зображення, незалежно від того, чи були зняті зображення різними камерами чи в *трохи* відмінних умовах освітлення.

Коротше кажучи, вся мета первинного грейдингу полягає в тому, щоб забезпечити повторюваність вторинного грейдингу між зображеннями. Наприклад, якщо в серії очікується ненейтральний баланс білого, набагато легше повторно ввести цю ненейтральність у модулі *Колірний баланс RGB* (використовуючи той самий колірний зсув) на повністю нейтралізованих зображеннях, ніж підкориговувати первинний грейдинг кольорів окремо для кожного зображення, особливо якщо використовується кілька різних камер.

Методика

Профілювання серії

Спочатку вам потрібно буде витягти профіль калібрування кольорів із зображення вашої калібраційної мішені. Потім цей профіль можна застосувати до всіх зображень, знятих при однакових умовах освітлення тією ж камерою, скопіювавши та вставивши стек історії обробки в режимі Світлового столу. Цей крок потрібно повторювати для кожної камери та налаштування освітлення.

Примітка: цей процес працює лише з робочим процесом *сучасного методу хроматичної адаптації* , який передбачає жорстке налаштування *балансу білого* на освітлювач D65 (*референсне значення з камери*). Для отримання додаткової інформації дивіться документацію до модуля *Калібрування кольору* .

Редагування еталонного зображення

Виберіть еталонне зображення, яке було зроблено в умовах освітлення, найближчих до умов освітлення знімка калібраційної мішені, який слугував опорним для профілювання. Ваш первинний грейдинг кольорів вже має оброблятися профілем, який використовується в модулі *Калібрування кольору* (у поєднанні з модулем *Вхідний колірний профіль*). На цьому етапі залишилося відрегулювати налаштування *Експозиції* для відповідності загальній яскравості, яку ви очікуєте.

Далі перейдіть до відносної експозиції білого та чорного в модулі *Filmic RGB* , а також налаштування контрасту. Закінчте з вторинним грейдингом кольорів.

Коли це буде зроблено, ви можете виміряти яскравість і кольоровість контрольного зразка, бажано розташованого на нерухомій поверхні, яка однаково освітлюється по всій серії (і з’являється у всіх кадрах). Ці вимірювання проводяться за допомогою *Відображення експозиції області зображення* та *Відображення кольору області зображення* . Вони будуть запам’ятовуватися і за потреби слугуватимуть ціллю для окремих зображень.

Поширення вторинного грейдингу

Потім ви можете поширити свій вторинний грейдинг кольорів (включаючи *Filmic RGB*) на всі інші зображення серії, незалежно від того, були вони зняті в тих самих умовах освітлення чи ні, оскільки ви вже повинні були поширити свій первинний грейдинг кольорів (калібраційний профіль) на відповідні зображення. Не забудьте вставити історію за допомогою режиму *Додати*, інакше ви також перезапишете первинний грейдинг кольорів.

Однак лише це не забезпечить консистентний вигляд для всієї серії.

Коригування індивідуальних налаштувань

Якщо у ваших умовах освітлення були певні відмінності, кожне зображення потребуватиме додаткового коригування. На щастя, якщо ви до цього застосовували запропонований метод, це повинно бути відносно простим.

Спочатку гомогенізуйте експозицію за допомогою контрольного зразка та інструмента *Відображення експозиції області зображення* .

Потім, якщо потрібно, налаштуйте відносну експозицію білого в модулі *Filmic RGB*, бажано за допомогою піпетки . Контрастність не повинна вимагати жодного регулювання, оскільки вона не залежить від динамічного діапазону зображення.

Нарешті, гомогенізуйте хроматичну адаптацію за допомогою контрольного зразка та інструмента *Відображення кольору області зображення* .

У більшості випадків це має наблизити вас до потрібного результату. Однак, якщо тло змінилося, можливо, ці тонкі коригування (спрямовані на технічну нормалізацію первинного грейдингу на індивідуальній основі) недостатні для надання рівномірного сприйняття. У цьому випадку вам знадобиться додатковий крок вторинної градації, який рекомендується виконати поверх попереднього (спільного з іншими зображеннями серії) у нових екземплярах відповідних модулів, розташованих пізніше в конвеєрі. Це гарантує, що базовий вторинний грейдинг залишається незмінним для всіх зображень і покращує робочий процес. Не рекомендується вносити значні зміни в первинний грейдинг, щоб керувати розбіжностями сприйняття, пов’язаними з контрастом із тлом.

Керування вашими серіями

Режим вибракування у перегляді *Світлового столу* допоможе вам порівнювати зображення поряд, коли робота буде виконана. Щоб переглянути еталонне редагування у режимі Темної кімнати, ви можете відобразити Стрічку знімків і збільшити її висоту або використати миттєвий знімок еталону, накладений на поточне зображення (яке не обов’язково матиме той самий розмір).

11.3. Інші ресурси

Щоб отримати допомогу та підтримку з використання Darktable, вам пропонується задавати питання на дискусійних форумах за адресою discuss.pixls.us .

Офіційні місця для отримання інформації, що стосується Darktable:

- darktable.org
- GitHub wiki

У наступних статтях подається корисна довідкова інформація про робочий процес на основі сцен в Darktable:

- darktable 5.4 - A Simple Beginner Workflow and Interactive Walkthrough
- How do I … in darktable 5.x?
- darktable 4.0: 3763 Days Later

Застарілі статті:

- darktable 3.0 for dummies in 3 modules
- darktable 3.0 for dummies – hardcore edition
- darktable 3.0: RGB or Lab? Which modules? Help!
- darktable’s filmic FAQ
- Introducing color calibration module

Наступні ресурси можуть надати глибше розуміння функціональності деяких конкретних модулів обробки:

- Noise reduction (profiled) with non-local means in darktable 3.0
- Noise reduction (profiled) with wavelets in darktable 3.0
- Contrast equalizer modules in darktable

Деякі інші канали YouTube з актуальним вмістом про використання Darktable:

- Bruce Williams Photography
- Boris Hajdukovic

Постійно оновлюваний список актуальних ресурсів Darktable:

- Планета Darktable

12. Спеціальні теми

12.1. Управління кольором

12.1.1. Огляд

Darktable використовує робочий процес з повним управлінням кольором:

- Вхідні специфікації кольорів беруться із вбудованих або наданих користувачем профілів ICC або (у випадку raw файлів) з бібліотеки кольорових матриць, специфічних для камери.
- Darktable автоматично зчитує профіль відображення вашого монітора (якщо він правильно налаштований) для точної передачі кольорів на екрані. Налаштування декількох екранів повністю підтримується, доки функціонує така системна служба, як colord, і вона належним чином налаштована для інформування Darktable про правильний профіль монітора.
- Вихідні файли можуть кодуватися в одному із вбудованих профілів Darktable, включаючи sRGB та Adobe RGB, або в кольоровий простір, що надається користувачем як профіль ICC.

12.1.2. Профіль дисплея

Щоб в Darktable кольори на екрані відображались достовірно, потрібно знайти правильний профіль для вашого монітора. Як правило, це вимагає належного калібрування та профілювання монітора, а також для правильного встановлення профілю у вашій системі. Darktable запитує xatom вашого дисплея X-сервера, а також системну службу colord (якщо доступна) для отримання правильного профілю. Якщо потрібно, ви можете вибрати конкретний метод у Налаштування > Різне .

Для вивчення конфігурації вашого профілю ви можете запустити двійковий файл `darktable-cmstest` (лише для Linux), який друкує корисну інформацію (наприклад, ім’я профілю для кожного монітора) і повідомляє, чи правильно налаштована система.

У рідкісних випадках вам може знадобитися вручну вибрати профіль відображення. Це можливо з використанням діалогів опцій Екранна кольоропроба та Перевірка охоплення в режимі Темної кімнати та діалогового вікна профілю відображення в режимі Світлового столу.

Майте на увазі, що висококласні екрани споживчого класу зазвичай не потребують створеного користувачем профілю дисплея, якщо вам не потрібно виконувати екранну кольоропробу з професійними очікуваннями, оскільки вони належним чином відкалібровані для простору sRGB на заводі.

Погано зроблений профіль відображення буде більш шкідливим, ніж дотримування профілю sRGB за замовчуванням, оскільки профіль за замовчуванням може бути дещо неточним, але принаймні надійним. Досвідченим та професійним користувачам рекомендується продовжувати виготовлення власних профілів дисплея, лише якщо вони пройшли навчання для оцінки якості отриманого профілю та розуміння варіантів профілювання.

12.1.3. Метод візуалізації

Darktable може відображати кольори або за допомогою власних внутрішніх алгоритмів, або за допомогою зовнішньої бібліотеки LittleCMS2. Внутрішній метод Darktable на порядок швидший, ніж зовнішній. Зовнішня опція дає вам можливість вибору методу візуалізації і може запропонувати дещо вищу точність у деяких випадках.

Ви можете змінити метод за замовчуванням у Налаштування > Обробка > Завжди використовувати LittleCMS 2, щоб застосувати вихідний колірний профіль

Примітка: Якщо даний ICC базується на LUT або містить і LUT і матрицю, Darktable використовуватиме LittleCMS2 для візуалізації кольорів незалежно від значення параметра конфігурації.

12.1.4. Метод візуалізації

Якщо візуалізацію за допомогою LittleCMS2 активовано (див. Метод візуалізації), ви можете визначити, як обробляти кольори, що не входять в охоплення, при перетворенні між колірними просторами. Поле вибору в модулях Експорт , *Вихідний колірний профіль* та Екранна кольоропроба дають вам можливість вибору з наступних методів візуалізації:

Перцепційний
: Найкраще підходить для фотографій, оскільки зберігає відносне розташування кольорів. Зазвичай це найкращий вибір.

Відносний колориметричний
: Кольори поза охопленням перетворюються на кольори з однаковою яскравістю, але різною насиченістю. Інші кольори залишаються немодифікованими.

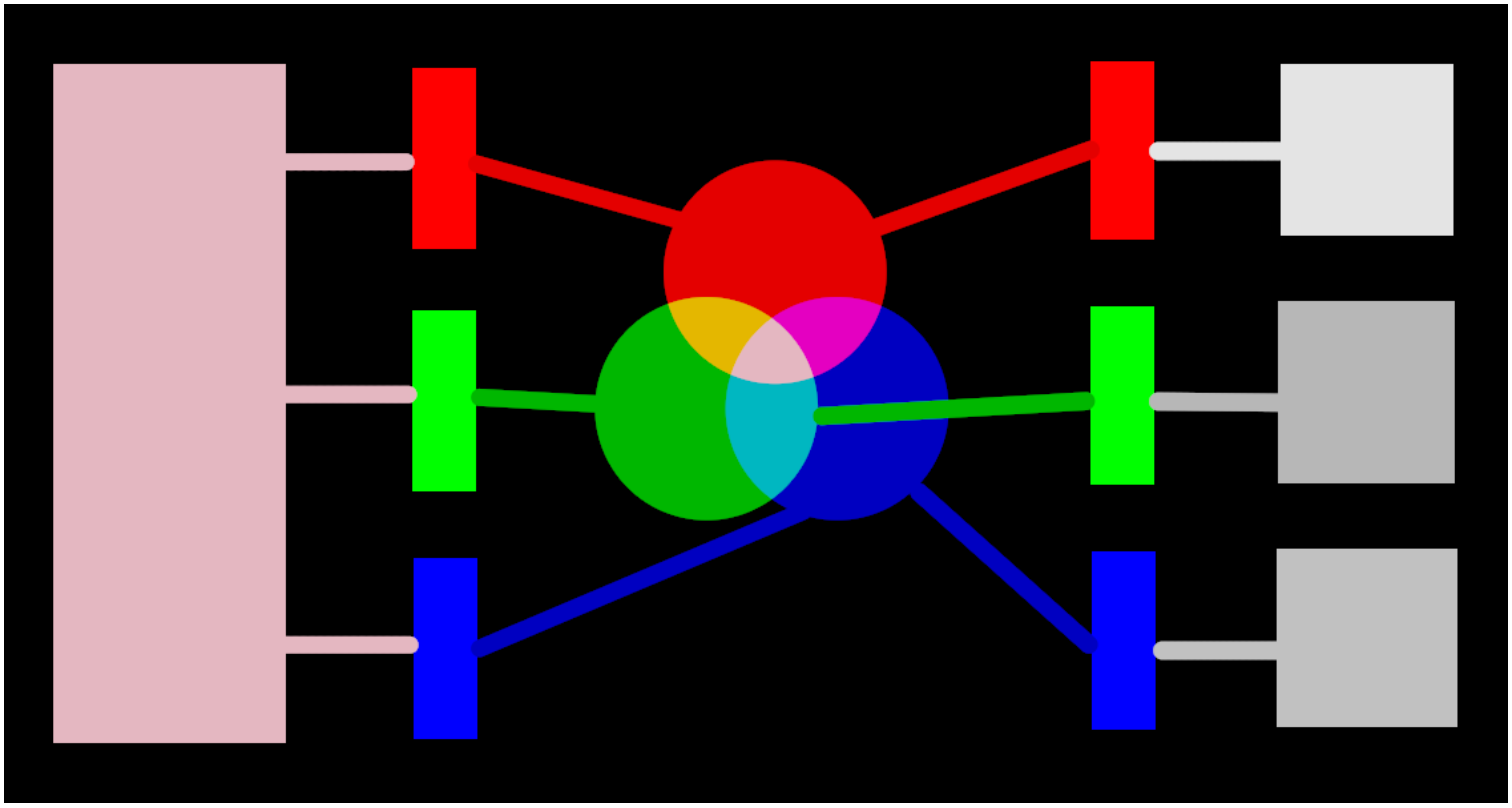
Насиченість
: Насиченість зберігається, але яскравість трохи змінюється.

Абсолютний колориметричний
: Зберігає точку білого.

12.1.5. Колірні простори Darktable

Вхідні зображення – це файли RGB (наприклад, JPEG або TIFF) або raw дані з камери. Обидва типи зберігають візуальну інформацію як комбінацію основних кольорів (наприклад, червоного, зеленого та синього), які разом описують випромінювання світла, яке слід відтворити дисплеєм.

Наступне зображення ілюструє цю концепцію.



У лівій частині зображення зображено кольорове світло, яке нам потрібно зобразити цифровим способом. Ми можемо використовувати три ідеальні кольорові фільтри, щоб розкласти це світло на три первинні кольори світла з різною інтенсивністю. Для того, щоб відтворити початкове кольорове світло за допомогою нашого ідеального розкладання (як показано в центрі зображення), нам просто потрібно рекомбінувати ці три основних кольори шляхом додавання.

Має бути можливим відтворити оригінальне кольорове світло, взявши набір білих джерел світла з правильною інтенсивністю та спроектувавши їх через фільтри відповідного кольору. Цей експеримент можна провести вдома, використовуючи гелі та регульовані лампи білого кольору. Це приблизно те, що робили старі кольорові дисплеї ЕПТ (електронно-променева трубка), і так працюють відеопроектори.

У фотографії початковий крок розкладання виконується масивом кольорових фільтрів, який знаходиться над сенсором вашої камери. Це розкладання не є ідеальним, тому неможливо точно відтворити початкову емісію простим додаванням – для регулювання трьох інтенсивностей потрібно деяке проміжне масштабування.

На екранах світлодіодні лампочки затемняються пропорційно кожній інтенсивності, а випромінювання трьох джерел фізично додаються для реконструкції початкового випромінювання. Цифрові зображення зберігають інтенсивність цих основних джерел у вигляді набору з трьох чисел для кожного пікселя, що зображено на правій стороні вищенаведеного зображення як відтінки сірого.

Хоча набір інтенсивностей відображення можна легко комбінувати для відтворення оригінального світла на екрані (наприклад, якщо ми створили синтетичне зображення в комп’ютері), набір захоплених інтенсивностей сенсора потребує певного масштабування для того, щоб додавання світла на екрані прийнятно відтворювало оригінальне випромінювання світла. Це означає, що кожен набір інтенсивностей, виражений як набір RGB, повинен бути пов’язаний з набором фільтрів (або основних кольорів світлодіодів), які визначають *колірний простір* – будь-який набір RGB має сенс лише з посиланням на колірний простір.

Нам потрібно не тільки регулювати захоплені інтенсивності, щоб зробити їх підсумовуваними знову, але якщо ми хочемо перекомпонувати оригінальне світло на дисплеї, який не має таких же кольорових фільтрів або первинних кольорів, як і простір, до якого належить наш набір RGB, ці інтенсивності потрібно масштабувати, враховуючи відмінні фільтри на дисплеї. Механізм цього масштабування описаний у *колірних профілях*, які зазвичай зберігаються у файлах `.icc`.

Примітка: Колір не є фізичною властивістю світла – він існує лише в мозку людини, як продукт розкладання випромінювання світла колбочками на сітківці, знову ж дуже схоже в принципі на вищенаведений приклад фільтрації. Значення “RGB” слід розуміти як “випромінювання світла, закодоване на 3 каналах, з’єднаних із 3 основними кольорами”, але самі основні кольори можуть виглядати інакше, ніж те, що люди називали б “червоним”, “зеленим” або “синім”.

Описані тут фільтри є смуговими фільтрами, що перекриваються. Оскільки вони перекриваються, їх підсумовування не збереже енергію оригінального спектра, тому (коротше кажучи) нам потрібно приглушити їх з урахуванням реакції колбочки сітківки ока

Більша частина реальної обробки зображень в Darktable відбувається у великому просторі “робочого профілю” RGB, хоча деякі (переважно старі) модулі внутрішньо працюють у кольоровому просторі CIELab 1976 (який часто називають просто “Lab”). Остаточний результат конвеєра обробки зображень знову потрапляє у простір RGB, пристосований або для дисплея монітора, або для вихідного файлу.

Цей процес передбачає, що конвеєр має два фіксованих етапи перетворення кольорів: *Вхідний колірний профіль* та *Вихідний колірний профіль* . Крім того, існує крок *Демозаїкізація* для raw зображень, де кольори кожного пікселя відновлюються за допомогою інтерполяції.

Кожен модуль має позицію в конвеєрі, яка повідомляє вам, у якому колірному просторі живе модуль:

- до *Демозаїкізації* : Необроблена інформація про зображення ще не є “зображенням”, а лише “даними” про світло, захоплене камерою. Кожен піксель має одну інтенсивність для одного основного кольору, а основні кольори камери сильно відрізняються від основних кольорів, які використовуються в моделях людського зору. Майте на увазі, що деякі модулі в цій частині конвеєра можуть також впливати на не-raw вхідні зображення у форматі RGB (з повною інформацією про всі три кольорові канали).
- між *Демозаїкізацією* та *Вхідним колірним профілем* : Зображення має формат RGB у колірному просторі певної камери або вхідного файлу.
- між *Вхідним колірним профілем* та *Вихідним колірним профілем* : Зображення знаходиться в колірному просторі, визначеному вибраним робочим профілем (за замовчуванням лінійний Rec. 2020 RGB). Оскільки Darktable обробляє зображення в 4x32-розрядних буферах з рухомою комою, ми можемо обробляти великі робочі колірні простори без ризику бандингу або тональних розривів.
- після *Вихідного колірного профілю* : Зображення має формат RGB, який визначено вибраним вихідним ICC профілем.

12.1.6. Необмежені кольори

Екрани та більшість форматів файлів зображень можуть кодувати лише інтенсивність RGB, обмежену певним діапазоном. Наприклад, зображення, закодовані у 8 бітів, можуть містити лише значення від 0 до 255, зображення на 10 бітів від 0 до 1023 і так далі... Графічні стандарти постулюють, що максимум цього діапазону, незалежно від його фактичного значення, завжди буде представляти максимальну яскравість, яку здатний надати дисплей, як правило, від 100 до 160 кд/м² (або ніт) залежно від фактичного стандарту. Ми зазвичай називаємо цей максимум “100% на основі відображення”. Мінімум діапазону, кодований 0, незалежно від використовуваної бітової глибини, стає тоді “0% на основі відображення”. 100% кодує чисто білий, 0% кодує чисто чорний.

Це є обмеженням для програм обробки зображень, оскільки це означає, що будь-який піксель, що лежить за межами цього діапазону, буде обрізаний до найближчої межі, що призведе до непоправної втрати даних (кольорів та/або текстури).

Довгий час програмне забезпечення для обробки зображень мало ці обмеження з технічних причин, а деякі все ще мають, але зараз це є вибором дизайну. Як результат, вони будуть обрізати інтенсивність RGB на рівні 100% на основі відображення між операціями над зображенням.

Darktable використовує арифметику з рухомою комою всередині свого конвеєра обробки, що означає, що він може обробляти будь-яке значення RGB внутрішньо, навіть те, що знаходиться поза діапазоном на основі відображення, якщо воно є позитивним. Лише в самому кінці конвеєра, перед тим, як зображення зберігається у файлі або надсилається для відображення, значення RGB обрізаються, якщо це необхідно.

Пікселі, які можуть приймати значення за межами діапазону відображення, мають “необмежені кольори”. Можна було б затиснути (тобто обмежити) ці значення до дозволеного діапазону на кожному етапі обробки або вибрати продовжити обробку з ними, і затиснути їх лише на останньому кроці в конвеєрі. Однак було виявлено, що обробка менш схильна до артефактів, якщо необмежені кольори не затискаються, а обробляються так само, як і будь-які інші кольорові дані.

У кінці конвеєра такі модулі, як *Filmic RGB* , можуть допомогти вам перепризначити значення RGB до діапазону, що відображається на екрані, максимізуючи збереження даних та уникаючи жорсткого обрізання, яке, як правило, не дуже приємне візуально.

Однак в конвеєрі ви повинні постійно забезпечувати, що не створюєте негативних значень RGB. Інтенсивності RGB кодують випромінювання світла, а негативного світла не існує. Ті модулі, які покладаються на фізичне розуміння світла для обробки пікселів, зазнають невдачі, якщо вони зіткнуться з нефізичним випромінюванням світла. З міркувань безпеки негативні значення RGB все ще обрізаються, коли вони можуть спричинити збій алгоритмів, але візуальний результат може виглядати погіршеним. Негативні значення можуть бути отримані при зловживанні *Рівнем чорного* в *Експозиції* або *Зміщення* в *Колірний баланс* і слід бути обережними при використанні цих модулів.

12.1.7. Можливі кольорові артефакти

Є деякі рідкісні ситуації, які все одно можуть призвести до проблемних результатів, якщо користувач не вживає певних дій. Деякі модулі в колірному просторі Lab, наприклад *Рівні* та *Монохром* , покладаються на той факт, що канали L несуть всю інформацію про яскравість, при цьому канали a та b відображають тільки кольоровість і відтінок. Необмежені кольори з від’ємними значеннями L особливо проблематичні для цих модулів і можуть призвести до артефактів чорних пікселів.

Було виявлено, що високонасичені джерела синього світла в кадрі зображення, ймовірно, є кандидатами на пікселі з від’ємними значеннями L. Якщо ви займаєтеся сценічною фотографією, вам слід звернути пильну увагу на такі джерела світла, що з’являються на зображеннях.

Для пом’якшення цієї проблеми модуль *Вхідний колірний профіль* має опцію обрізання охоплення. Цей параметр вимкнено за замовчуванням, але його можна активувати, якщо спостерігаються артефакти. Залежно від налаштувань, кольори будуть обмежені одним з доступних охоплень RGB. Фактично артефакти чорних пікселів запобігаються ціною втрати певної кольорової динаміки.

12.1.8. Виміри кольору Darktable

Цей розділ визначає перцепційні властивості кольору як в концептуальному, так і в кількісному плані, щоб охарактеризувати та кількісно визначити творчі та коригуючі корективи, внесені в колір в Darktable.

Визначення

Такі властивості кольору, як “насиченість”, “яскравість” або “світлість”, стали загальновживаними, але в основному використовуються неправильно і часто використовуються для позначення різних речей. У кольорознавстві кожен із цих термінів має точне значення.

Є дві схеми, в яких властивості кольору можна аналізувати та описувати:

- Фізіологічна схема (лінійна щодо сцени), яка в основному фокусується на реакції колбочок сітківки ока, використовуючи такі колірні простори, як CIE XYZ 1931 або CIE LMS 2006,
- Перцепційна, психологічна схема, яка накладає корекції мозку поверх сигналу з сітківки, використовуючи такі колірні простори, як CIE Lab 1976, CIE Luv 1976, CIE CAM 2016 та JzAzBz (2017).

Ці дві схеми надають нам метрики та виміри для аналізу кольору та дозволяють змінювати деякі його властивості, зберігаючи інші.

У Darktable використовуються наступні виміри кольору:

Відтінок
Атрибут зорового сприйняття, при якому область здається подібною до одного з кольорів червоного, жовтого, зеленого або синього, або до поєднання сусідніх пар цих кольорів, розглянутих у замкнутому кільці. [1] Відтінок – це спільна властивість між перцепційними та фізіологічними (сценолінійним) схемами.

Світимість
Щільність інтенсивності світла щодо проектованої площі в заданому напрямку в певній точці реальної або уявної поверхні. [2] Світимість є властивістю схем на основі сцен, і виражається Y-каналом простору CIE XYZ 1931.

Яскравість
Атрибут зорового сприйняття, згідно з яким область здається такою, що випромінює, передає або відбиває більше або менше світла. [3]

Світлість
Яскравість області, що оцінюється відносно яскравості подібно освітленої області, яка здається білою. [4] Світлість - це перцепційний, нелінійний гомолог яскравості (приблизно дорівнює кубічному кореню яскравості Y). Світлість виражається каналом L у CIE Lab та Luv 1976 та каналом J у JzAzBz.

Кольоровість (chroma)
Барвистість (повноколірність) області розглядається як пропорція яскравості подібно освітленої області, яка виглядає сірою або білою. [5] *Попередження: chroma-кольоровість – це не скорочення терміну chrominance-кольоровість, яка є кольоровою частиною відеосигналу (наприклад, канали Cb та Cr у YCbCr) .*

Блискучість
Яскравість області, яка оцінюється відносно яскравості її оточення. [^6]

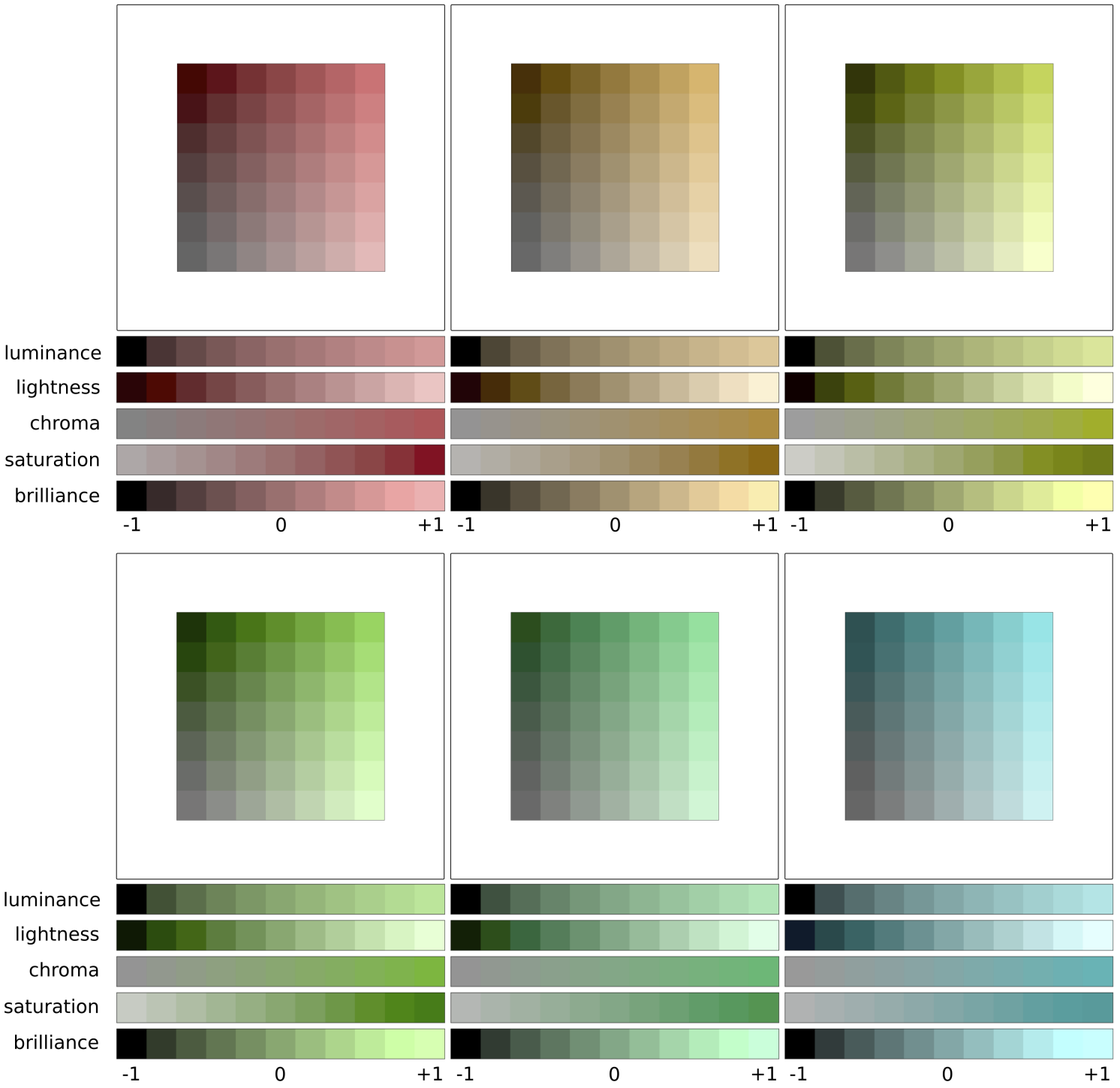
Насиченість
Барвистість (повноколірність) області, яка оцінюється пропорційно її яскравості. [6]

Чистота
Відстань хроматичності пікселя від точки білого в площині хроматичності *xy*. Нульова чистота означає, що світло ахроматичне. З іншого боку, висока чистота означає, що світло схоже на лазерне, що складається з однієї довжини хвилі.

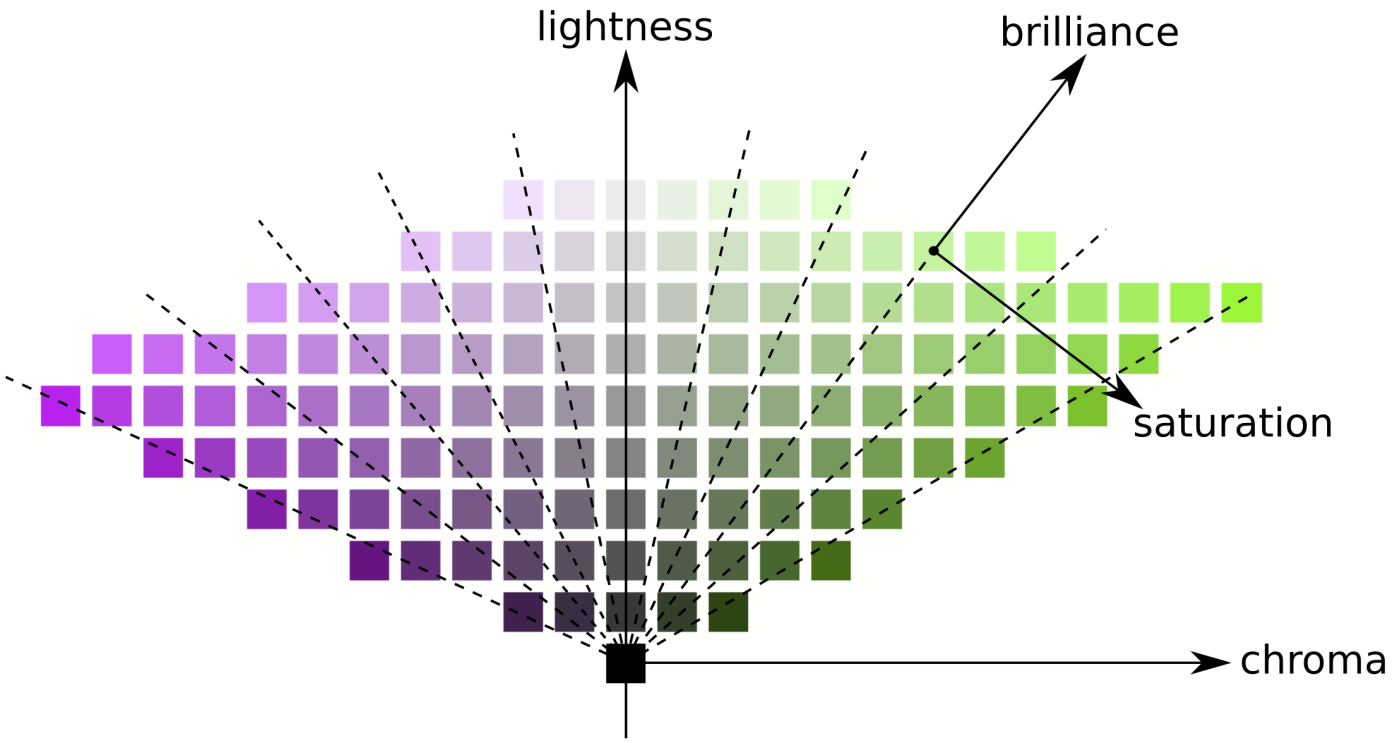
Кольори можна описувати у багатьох різних колірних просторах, але незалежно від колірного простору, кожен колір потребує принаймні 3 складових: певна метрика яскравості та 2 метрики хроматичності (відтінок і кольоровість, або координати кольорів).

Ілюстрації

Хоча попередні визначення корисні, щоб надати значення словам, вони не говорять нам, на що ми повинні дивитись. Наступні діаграми показують світимість, світлість, кольоровість, блискучість/яскравість та насиченість, що варіюються від базового кольору “0” та як погіршуються отримані кольори:


luminance
lightness
chroma
saturation
brilliance
-1
0
+1
-1
0
+1
-1
0
+1
luminance
lightness
chroma
saturation
brilliance
-1
0
+1
-1
0
+1
-1
0
+1
luminance
lightness

(світлість + кольоровість) або (блискучість/яскравість + насиченість) – це два різні способи кодування однієї реальності. Вони являють собою ортогональні простори, які можна перетворити з одного в інший простим обертанням основи. Це означає, що кольоровість розвивається при постійній світлості, насиченість – при постійній блискучості/яскравості, і навпаки:



Лінії однакової кольоровості вертикальні (слідуючи сітці зразків), що означає, що кольоровість має однаковий напрямок для всіх кольорів в охопленні (див. нижче). Однак лінії однакової насиченості є похилими (намальовані пунктиром на графіку) і всі вони проходять від чорного через кожну кольорову плитку, що означає, що їх напрямки індивідуальні для кожного кольору.

Тому збільшення кольоровості буде рівномірно віддаляти всі кольори від центральної сірої осі по горизонталі, тоді як збільшення насиченості закриватиме або відкриватиме кут косих штрихових ліній, як квітка.

Подібним чином, збільшення світлості буде рівномірно переміщувати всі кольори вгору від горизонтальної осі, тоді як збільшення блискучості/яскравості буде переміщувати їх по лініях однакової насиченості.

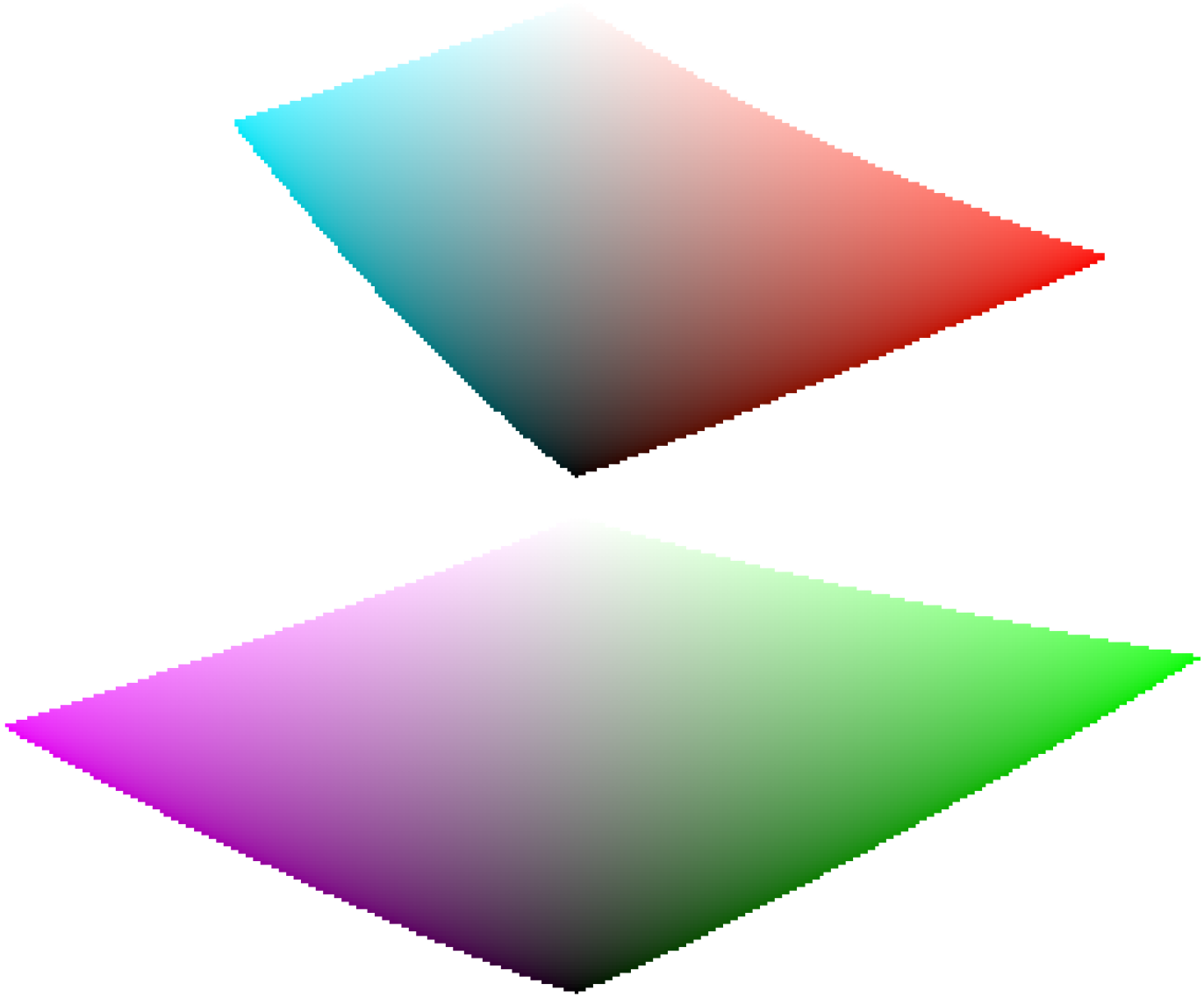
На обох вищенаведених діаграмах світлість, кольоровість, насиченість і блискучість відображаються у колірному просторі JzAzBz, який є перцептивним (тобто, враховує особливості людського сприйняття), придатним для HDR-сигналу, і використовується в параметричних масках і модулі “Колірний баланс RGB”. Світимість відображається в колірному просторі CIE XYZ 1931 і відображає ефект компенсації експозиції. Вона демонструє таку ж поведінку, як блискучість, за винятком того, що розмір кроку не масштабується перцептивно.

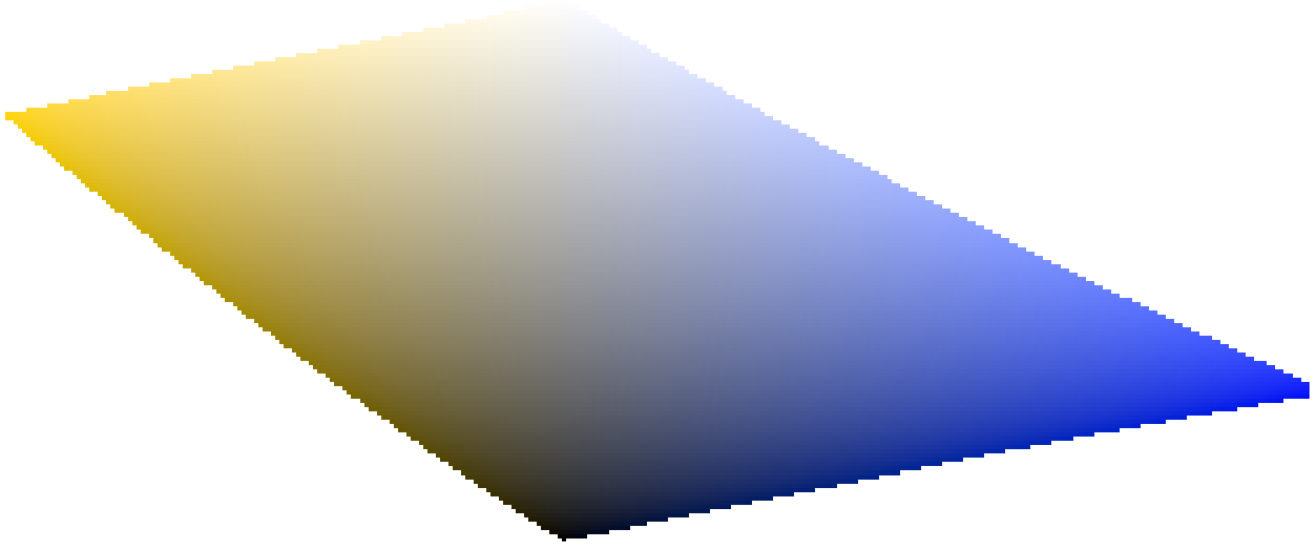
Примітка: У цьому розділі *блискучість* та *яскравість* використовуються для опису одного і того ж виміру. Строго кажучи, яскравість є абсолютною метрикою, тоді як блискучість – це яскравість якоїсь поверхні відносно яскравості її оточення (тобто, наскільки поверхня “вискакує” із свого оточення і виглядає флуоресцентною). Але при редагуванні зображень збільшення яскравості деякої поверхні дійсно збільшить і її блискучість, тому термін *блискучість* кращий в інтерфейсі користувача Darktable для наочності та посилання на візуальний ефект.

Виміри кольору і охоплення

Охоплення – це обсяг кольорів, який певний колірний простір може охоплювати та кодувати. Важливо зазначити, що, після конвертації в перцептивні простори, охоплення будь-якого простору RGB не є однорідним вздовж відтінків.

Наступні приклади показують обсяг охоплення простору sRGB на зрізах відтінків, що містять первинні червоні, зелені та сині кольори простору sRGB, над площиною світлості-кольоровості з рівномірною шкалою:



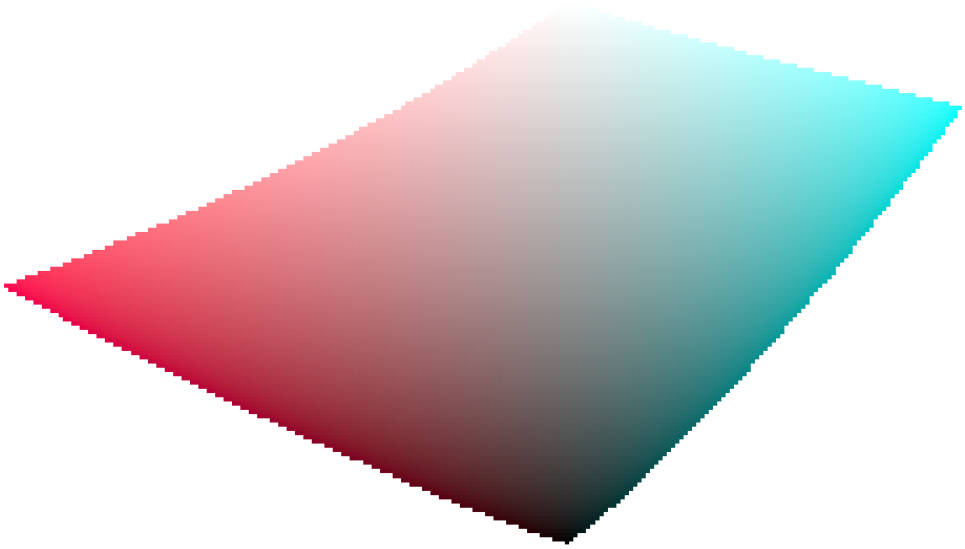


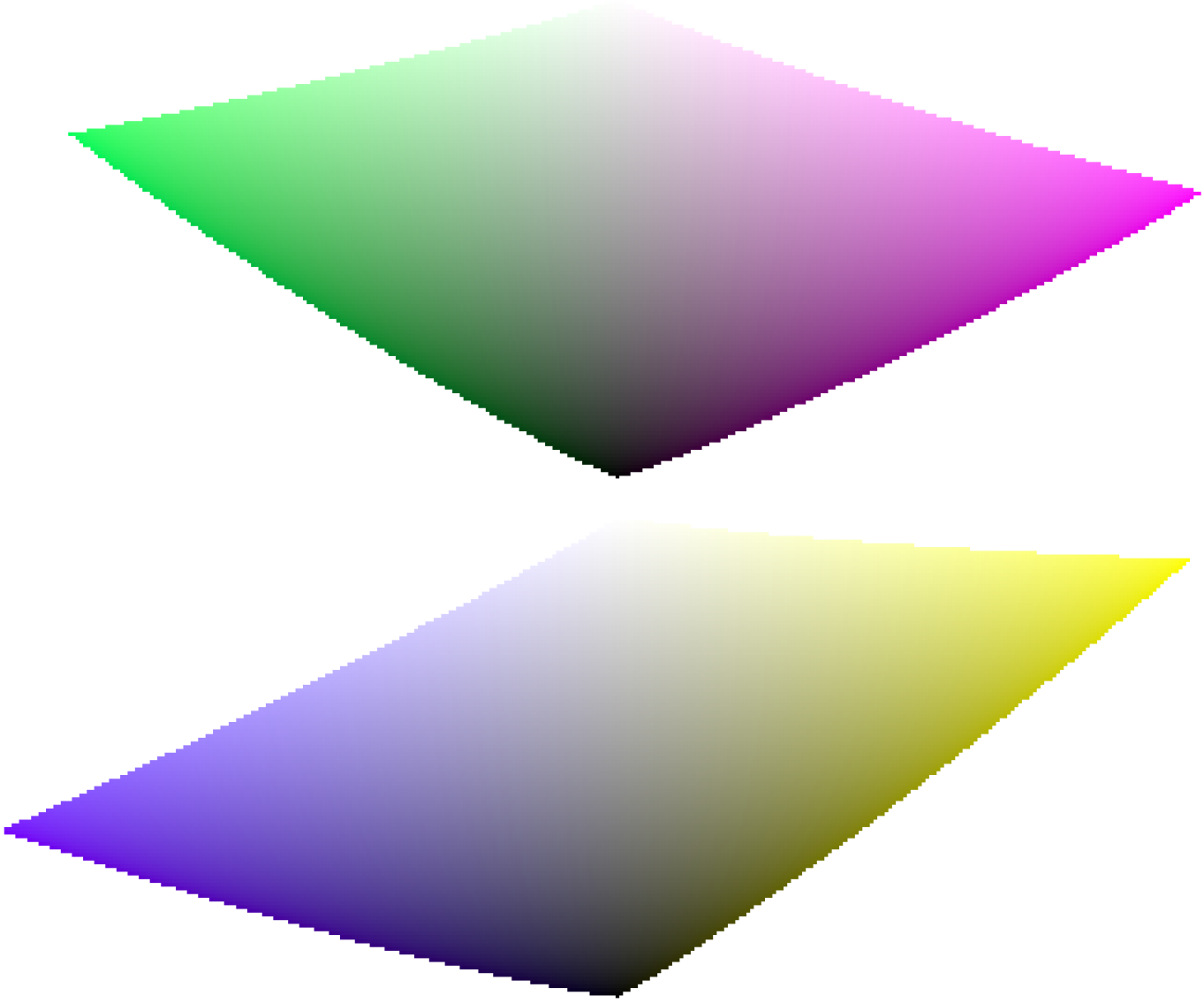
Це показує, що деяка кількість збільшення кольоровості (зміщення над горизонтальною віссю) може бути безпечною для деяких відтінків при певній світлості, але може виштовхнути інші координати відтінку-світлості з охоплення. Наприклад, ми маємо набагато більше поля зеленого або маджанти, ніж блакитного (ціанового).

Багато проблем з охопленням при експорті насправді спричинені користувачем і є результатом різкого збільшення кольоровості. З цієї причини використання колірних моделей яскравість-насиченість може бути безпечнішим.

Виміри кольору та доповняльні кольори

Ціан, маджента, жовтий (CMY) – доповняльні кольори червоного, зеленого, синього (RGB). Однак доповняльні простори CMY, обчислені з просторів RGB, не є перцептивно доповняльними. Щоб показати це, ми створюємо простір CMY із sRGB, де ціан має координати sRGB (0, 1, 1), маджента (1, 0, 1) та жовтий (1, 1, 0), і показуємо його в просторі світлість-кольоровість:





Порівнюючи зі зрізами відтінків первинних кольорів у попередньому розділі, легко переконатися не тільки в тому, що охоплення не мають однакових форм, але і в тому, що кольори не збігаються.

Це ще одна причина уникати використання просторів HSL/HSV (похідних від просторів RGB) для редагування кольорів: оскільки ці простори RGB не є перцептивно однорідними від початку, отримані простори HSL/HSV також не є однорідними. Хоча простори RGB мають певні переваги на основі їхнього зв’язку з фізичним світлом, будь-яка обробка, що включає відтінок, має йти безпосередньо в перцептивних просторах.

Виміри кольору і налаштування

У багатьох програмах, включаючи Darktable, будь-які налаштування, що впливають на кольоровість, називаються “насиченість” (наприклад, у колірному балансі, “контраст/яскравість/насиченість”). Це симптом програмного забезпечення, яке намагається бути доступним для непрофесіоналів за допомогою загальнозрозумілої мови і звичних термінів. Це вводить в оману, оскільки насиченість існує і досить сильно відрізняється від кольоровості. Крім того, багато відео-специфікацій неправильно називають кольоровість “насиченістю”. Щоразу, коли Darktable повторно використовує такі специфікації, використовується неправильний термін із специфікації, а не правильний термін виміру кольору.

1. Визначення терміну *hue* (в перекладі: “відтінок”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-22-067 ↩
2. Визначення терміну *luminance* (в перекладі: “світимість”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-21-050 ↩
3. Визначення терміну *lightness* (в перекладі: “світлість”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-22-059 ↩
4. Визначення терміну *brightness* (в перекладі: “яскравість”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-22-063 ↩
5. Визначення терміну *chroma* (в перекладі: “кольоровість”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-22-074 _[^6]: Стаття (з платний доступом) про *brilliance* (в перекладі: “блискучість”): https://doi.org/10.1002/col.20128 ↩
6. Визначення терміну *saturation* (в перекладі: “насиченість”) від CIE: https://cie.co.at/eilvterm/17-22-073 ↩

12.2. OpenCL

12.2.1. Загальна інформація

Обробка зображень із високою роздільною здатністю – це складне завдання, яке вимагає сучасного комп’ютера. Що стосується як пам’яті, так і потужності центрального процесора, отримання найкращих результатів із типового 15, 20 або 25-мегапіксельного зображення може швидко довести ваш комп’ютер до межі можливостей.

Вимоги Darktable не є винятком. Всі розрахунки виконуються на 4 x 32-бітних числах із рухомою комою. Це повільніше, ніж “звичайна” 8 або 16-бітна ціла алгебра, але усуває всі проблеми з тональними розривами або втратою інформації.

Було проведено велику оптимізацію, щоб зробити Darktable якомога швидшим. Якщо ви запустите поточну версію Darktable на сучасному комп’ютері, ви можете не помітити жодної “повільності”. Однак існують умови та певні модулі, де ви відчуєте (або почуєте від завивання вентилятора процесора), наскільки важко боротися вашому бідному багатоядерному процесору.

Ось тут і з’являється OpenCL. OpenCL дозволяє Darktable скористатися величезною потужністю сучасних відеокарт. Попит геймерів на дуже деталізовані 3D-світи в сучасних шутерах (а також попит на видобуток криптовалют) сприяв швидкому розвитку графічних процесорів. AMD, NVIDIA та інші повинні були вкласти величезну обчислювальну потужність у свої графічні процесори, щоб задовольнити ці вимоги. Результат – сучасні відеокарти з сильно розпаралелізованими графічними процесорами, які можуть швидко обчислювати поверхні та текстури при високій частоті кадрів.

Ви не геймер і не користуєтеся цією потужністю? Ну, тоді вам слід хоча б використовувати її в Darktable! Для високопаралельних обчислень із рухомою комою сучасні графічні процесори набагато швидші, ніж центральні процесори. Це особливо вірно, коли ви хочете повторити ті самі кілька кроків обробки мільйони разів. Типовий варіант використання: обробка зображень із високою кількістю мегапікселів.

Зверніть увагу, що це окремо від GPU-прискорення для функцій ШІ в Darktable, які працюють через власні постачальники виконання ONNX Runtime , а не OpenCL – див. Прискорення GPU для ШІ для цього налаштування.

12.2.2. Як працює OpenCL

Як ви можете собі уявити, апаратна архітектура графічних процесорів може суттєво відрізнятися. Існують різні виробники, і навіть різні покоління графічних процесорів від одного виробника можуть бути не порівнянними. У той же час виробники графічних процесорів зазвичай не розголошують всіх подробиць про апаратну частину своєї продукції для громадськості. Одним із наслідків цього є необхідність використовувати пропрієтарні драйвери під Linux, якщо ви хочете повною мірою скористатися своєю графічною картою.

На щастя, галузевий консорціум, очолюваний The Khronos Group, розробив відкритий стандартизований інтерфейс під назвою OpenCL, що дозволяє використовувати графічний процесор як пристрій цифрової обробки. OpenCL пропонує подібну до C99 мову програмування з сильним акцентом на паралельних обчисленнях. Програмі, яка хоче використовувати OpenCL, знадобиться джерельний код OpenCL, який вона передає апаратно-специфічному компілятору під час виконання. Таким чином програми можуть використовувати OpenCL на різних архітектурах графічних процесорів (навіть одночасно). Усі апаратні “секрети” приховані в цьому компіляторі і, як правило, не видимі користувачеві (або програмі). Скомпільований код OpenCL завантажується у ваш графічний процесор і – за певних викликів API – він готовий виконати для вас обчислення.

12.2.3. Активація OpenCL у Darktable

Використання OpenCL у Darktable вимагає, щоб ваш ПК був оснащений відповідною графічною картою та містив необхідні бібліотеки. Більшість сучасних відеокарт від NVIDIA, Intel або AMD мають повну підтримку OpenCL. Зазвичай компілятор OpenCL постачається як частина пропрієтарного графічного драйвера і використовується як динамічна бібліотека під назвою `libOpenCL.so`. Ця бібліотека повинна знаходитися в папці, де її може знайти динамічний лінкер системи.

Коли Darktable запускається, він спершу спробує знайти та завантажити `libOpenCL.so`, а в разі успіху перевірить, чи доступна відеокарта підтримується OpenCL. Щоб скористатися перевагами графічного процесора, для Darktable має бути доступна мінімально достатня кількість графічної пам’яті (від 1 ГБ). Якщо ця перевірка пройде, Darktable спробує налаштувати своє середовище OpenCL: контекст обробки потрібно ініціалізувати, конвеєр обчислення запустити, файли джерельного коду OpenCL (розширення `.cl`) потрібно прочитати та скомпілювати, а також включені процедури (ядра OpenCL) потрібно підготувати для модулів Darktable. Якщо все це успішно завершується, підготовка завершена.

За замовчуванням підтримка OpenCL активується в Darktable, якщо всі вищевказані кроки були успішними. Якщо ви хочете її деактивувати, ви можете це зробити за допомогою Налаштування > Обробка > OpenCL . Цей параметр конфігурації буде неактивним, якщо ініціалізація OpenCL не вдалася.

Ви можете будь-коли вимкнути та ввімкнути підтримку OpenCL, це не вимагає перезапуску. Залежно від типу використовуваних вами модулів, ви помітите ефект як загальне прискорення під час інтерактивної роботи та експорту. Більшість модулів Darktable можуть скористатися перевагами OpenCL, але не всі модулі достатньо вимогливі, щоб це дало помітну різницю. Для того, щоб відчути реальну різницю, використовуйте такі модулі, як *Дифузія / різкість* та *Знешумлення (профільоване)* .

Якщо вас цікавить статистика профілювання, ви можете запустити Darktable з параметрами командного рядка `-d opencl -d perf`. Після кожного запуску конвеєра вам будуть показані подробиці часу обробки для кожного модуля плюс ще більш тонкий профіль для всіх використовуваних ядер OpenCL.

Окрім прискорення, ви не побачите ніякої різниці в результатах обробки між центральним і графічним процесором. За винятком деяких помилок округлення, результати мають бути однаковими. Якщо з якихось причин Darktable не вдається належним чином завершити обчислення графічного процесора, несправність зазвичай виявляється і Darktable автоматично (і прозоро) повертається до обробки центральним процесором.

12.2.4. Налаштування OpenCL

Величезна різноманітність систем та помітні відмінності між постачальниками OpenCL та версіями драйверів унеможливлює повний огляд того, як налаштувати OpenCL. Ми можемо навести лише приклад, у цьому випадку для драйвера NVIDIA версії 542.29.06 на Fedora 39. Ми сподіваємось, що це послужить базовим введенням і допоможе вам вирішити будь-які проблеми, що стосуються вашого налаштування.

Принцип потоку функцій OpenCL такий:

`Darktable > libOpenCL.so > libnvidia-opencl.so.1 > модуль/модулі драйвера ядра > GPU`

- Darktable динамічно завантажує `libOpenCL.so` – системну бібліотеку, яка повинна бути доступна для динамічного завантажувача системи (`ld.so`).
- `libOpenCL.so` читає специфічний для постачальника інформаційний файл (наприклад, `/etc/OpenCL/vendors/nvidia.icd`), щоб знайти бібліотеку, що містить реалізацію OpenCL для конкретного постачальника.
- Реалізація OpenCL поставляється у вигляді бібліотеки `libnvidia-opencl.so.1` (що в нашому випадку є символічним посиланням на `libnvidia-opencl.so.545.29.06`).
- `libnvidia-opencl.so.1` потребує комунікації з модулями ядра `nvidia` та `nvidia_uvm` через спеціальні файли пристроїв `/dev/nvidia0`, `/dev/nvidiactl` та `/dev/nvidia-uvm`.

Під час запуску системи потрібно створити необхідні спеціальні файли пристрою (`/dev/nvidia*`). Якщо цього не відбувається у вашій системі за замовчуванням, найпростіший спосіб налаштувати їх і бути впевненим, що всі модулі завантажені – це встановити пакет `nvidia-modprobe`.

Обліковий запис користувача, якому потрібно використовувати OpenCL із Darktable, повинен мати доступ для читання/запису до спеціальних файлів пристрою NVIDIA. У деяких системах ці файли за замовчуванням надають доступ до читання та запису всім, що дозволяє уникнути проблем з дозволами, але може бути спірним з точки зору безпеки системи. Інші системи обмежують доступ, надаючи його лише групі користувачів, наприклад “video”. У цьому випадку ваш обліковий запис користувача повинен бути членом цієї групи.

Підводячи підсумок, пакетами, які потрібно було встановити у цьому конкретному випадку, були:

```
xorg-x11-drv-nvidia
xorg-x11-drv-nvidia-libs
xorg-x11-drv-nvidia-cuda
xorg-x11-drv-nvidia-cuda-libs
xorg-x11-drv-nvidia-power
akmod-nvidia
nvidia-settings
nvidia-modprobe
nvidia-persistenced
opencl-headers
opencl-filesystem
ocl-icd
ocd-icd-devel
```

У системах Linux вам також може знадобитися пакет `clinfo`, який надасть вам багато інформації про вашу систему OpenCL та її налаштування.

12.2.5. Можливі проблеми та рішення

Darktable автоматично виявляє помилки часу виконання OpenCL. Виявивши помилку, Darktable переробить все на центральному процесорі. Хоча це буде сповільнювати обробку, це не повинно впливати на кінцевий результат.

Можуть бути різні причини того, чому OpenCL може зазнати невдачі на етапі ініціалізації. OpenCL залежить від вимог до обладнання та від наявності певних драйверів та бібліотек. На додаток, все це повинно відповідати виробнику, моделі та номеру редакції. Якщо щось не підходить (наприклад, ваш графічний драйвер – завантажений як модуль ядра – не відповідає версії вашого `libOpenCL.so`), підтримка OpenCL, швидше за все, буде недоступна.

У цьому випадку найкраще запустити Darktable з консолі з `darktable -d opencl`.

Це дасть додаткові результати налагодження щодо ініціалізації та використання OpenCL. По-перше, якщо ви знайдете рядок, який починається з `[opencl_init] FINALLY ...`, це повинно сказати вам, чи доступна підтримка OpenCL для вас чи ні. Якщо ініціалізація не вдалася, перегляньте наведені вище повідомлення, щоб знайти щось, що читається як `could not be detected` (“не вдалося виявити”) або `could not be created` (“не вдалося створити”). Перевірте, чи є підказка про те, де це не вдалося.

Ось кілька випадків, які спостерігались у минулому:

- Darktable стверджує, що не виявлено графічної карти з підтримкою OpenCL, або що доступна пам’ять на графічній карті занадто мала, а тому пристрій відкидається. У цьому випадку вам може знадобитися придбати нову карту, якщо ви дійсно хочете підтримку OpenCL.
- Darktable знаходить ваш `libOpenCL.so`, але потім повідомляє вам, що не зміг отримати платформу. У цьому випадку драйвери NVIDIA часто дають код помилки -1001. Це відбувається тому, що `libOpenCL.so` – це лише бібліотека обгортки. Для реальної роботи потрібно завантажити додаткові бібліотеки для конкретного виробника. Це чомусь не вдалося. У вашій системі існує структура файлів в `/etc/OpenCL`, до якої `libOpenCL.so` звертається для пошуку цих бібліотек. Подивіться, чи не знайдете там чогось підозрілого, і спробуйте це виправити. Часто необхідні бібліотеки не можуть бути знайдені динамічним завантажувачем вашої системи. Надання повних шляхів до цих файлів може допомогти.
- Darktable стверджує, що неможливо створити контекст. Це часто вказує на невідповідність версії між завантаженим графічним драйвером та libOpenCL. Перевірте, чи є у вас застарілі модулі ядра або графічні бібліотеки зі старого встановлення, і вживайте відповідних заходів. Якщо ви сумніваєтеся, виконайте чисте перевстановлення вашого графічного драйвера. Іноді відразу після оновлення драйвера завантажений драйвер ядра не відповідає новостворених бібліотекам. У цьому випадку перезавантажте систему, перш ніж повторити спробу.
- Darktable аварійно завершує роботи під час запуску. Це може статися, якщо налаштування OpenCL повністю пошкоджено або драйвер/бібліотека містить серйозну помилку. Якщо ви не можете це виправити, ви все ще можете використовувати Darktable з опцією `--disable-opencl`, яка пропустить весь крок ініціалізації OpenCL.
- Darktable не вдається скомпілювати джерельні файли OpenCL під час виконання. У цьому випадку ви побачите ряд повідомлень про помилки, схожих на типові помилки компілятора. Це може свідчити про несумісність між вашою реалізацією OpenCL та інтерпретацією стандарту в Darktable. У такому разі, будь ласка, підніміть проблему (issue) на GitHub і ми постараємось допомогти. Будь ласка, повідомте також, якщо ви бачите суттєві відмінності між обробкою зображення центральним процесором та графічним процесором.
- Ви встановили кілька драйверів OpenCL, призначених для того самого апаратного забезпечення, це завжди призведе до серйозних проблем і цього слід категорично уникати. У системах Windows часто встановлюється драйвер `Microsoft OpenCLon12` за допомогою `OpenCL Compatibility Pack`. Перегляньте та перевірте в Налаштування > Обробка > OpenCL
- Також існує декілька реалізацій OpenCL емульованих на центральному процесорі, що поставляються як драйвери від INTEL або AMD. Ми помітили, що вони не забезпечують збільшення швидкості порівняно з кодом для центрального процесора, оптимізованим компілятором. Тому Darktable за замовчуванням просто відкидає ці драйвери / пристрої.

12.2.6. Профіль планування

Darktable може використовувати центральний процесор і один або кілька графічних процесорів, що підтримують OpenCL. Залежно від відносної продуктивності цих пристроїв, користувачі можуть вибирати серед певних профілів планування для оптимізації продуктивності. Це досягається встановленням параметра конфігурації Налаштування > Обробка > OpenCL > Профіль планування OpenCL , який пропонує наступний вибір:

за замовчуванням

Якщо виявлено графічний процесор, що підтримує OpenCL, Darktable використовує його для обробки зображення в центральній панелі, поки вікно навігації обробляється на центральному процесорі паралельно. Це найкраще налаштування для систем з досить швидким центральним процесором та помірно швидким графічним процесором. Точний розподіл пристроїв до різних типів конвеєрів можна уточнити за допомогою параметра конфігурації “opencl_device_priority” (див. кілька пристроїв).

дуже швидкий GPU

За допомогою цього профілю планування Darktable послідовно обробляє центральну панель і вікно попереднього перегляду на графічному процесорі. Це кращий параметр для систем з графічним процесором, який значно перевершує центральний процесор.

Кілька GPU

Цей параметр стосується систем із декількома графічними процесорами, відносна продуктивність яких суттєво **не** відрізняється. Щоразу, коли запускається робота з обробки, Darktable використовує будь-який графічний процесор, що не працює в цей час, але не центральний процесор. Користувачам систем із різноманітними графічними процесорами потрібно буде краще контролювати їх відносний пріоритет. Їм було б краще вибрати профіль “за замовчуванням” і тонко налаштувати свою систему за допомогою параметра конфігурації “opencl_device_priority” (див. кілька пристроїв).

Під час першого запуску або після будь-якої виявленої зміни конфігурації графічного процесора вашої системи Darktable намагається визначити найбільш підходящий для вас профіль. Ви можете змінити його в будь-який час у Налаштування > Обробка > OpenCL .

12.2.7. Кілька пристроїв

Планування роботи пристроїв OpenCL можна оптимізувати в більшості систем, використовуючи налаштування “Профіль планування OpenCL”. Однак, якщо ваша система оснащена декількома графічними процесорами, можливо, ви захочете встановити відносний пріоритет пристроїв вручну. Для цього вам потрібно вибрати профіль планування “за замовчуванням” та змінити вподобання в параметрі конфігурації “opencl_device_priority”.

Важливо розуміти, як Darktable використовує пристрої OpenCL. Кожна послідовність обробки зображення – для перетворення вхідних даних у кінцевий вихід за допомогою стека історії – виконується в конвеєрі. Існує п’ять різних типів конвеєрів у Darktable. Один тип відповідає за обробку зображення в центральній панелі (або повного перегляду) в режимі темної кімнати, інший обробляє зображення попереднього перегляду (вікно навігації, також необхідне для гістограм та інших внутрішніх речей, які стосуються правильного виведення повного перегляду). Для

показу другого вікна темної кімнати знадобиться ще один конвеєр попереднього перегляду. Кожен із цих трьох конвеєрів може працювати в будь-який час, і конвеєри повного та попереднього перегляду можуть працювати паралельно. Крім того, може бути кілька паралельних конвеєрів, що виконують експорт файлів, а також кілька паралельних конвеєрів, що генерують мініатюри. Якщо пристрій OpenCL доступний, Darktable динамічно розподіляє його для одного конкретного конвеєра для одного запуску і звільняє після цього.

Обчислювальні вимоги значно варіюються в залежності від типу виконуваного конвеєра. Зображення попереднього перегляду та мініатюри мають низьку роздільну здатність і можуть бути швидко оброблені, тоді як обробка зображення в центральній панелі або в другому вікні є більш вимогливою. Повноцінний експортний конвеєр ще більш вимогливий.

Параметр конфігурації “opencl_device_priority” містить рядок із такою структурою:

```
a,b,c.../d,e,f.../g,h,i.../j,k,l.../m,n,o...
```

Кожна буква представляє один конкретний пристрій OpenCL. У рядку параметрів є п’ять полів, розділених скісною рискою, кожне з яких представляє один тип конвеєра. `a,b,c...` визначає пристрої, яким дозволено обробляти конвеєр центрального (повного) зображення. Аналогічним чином пристрої `d,e,f...` можуть обробляти конвеєри попереднього перегляду, пристрої `g,h,i...` конвеєри експорту, пристрої `j,k,l...`конвеєри мініатюр і, нарешті, пристрої `m,n,o...` конвеєри попереднього перегляду для другого вікна. Порожнє поле означає, що жоден пристрій OpenCL не може обслуговувати цей тип конвеєра.

Darktable має внутрішню систему нумерації, в якій перший доступний пристрій OpenCL отримує номер 0. Усі наступні пристрої нумеруються послідовно. Цей номер разом із назвою пристрою показується, коли ви запускаєте Darktable командним рядком `darktable -d opencl`. Ви можете вказати пристрій або за номером, або за канонічним іменем (великі/малі літери та пробіли не мають значення). Якщо у вас більше одного пристрою з однаковим іменем, вам потрібно використовувати номери пристроїв, щоб їх розрізнити.

Специфікатор пристрою може мати префікс із знаком оклику `!`, у цьому випадку пристрій виключається з обробки заданого конвеєра. Ви також можете використовувати зірочку * як знак, що представляє всі пристрої, які раніше явно не згадувались у цій групі.

Порядок послідовності в групі має значення – Darktable читає список зліва направо і при спробі виділити пристрій OpenCL для конвеєра сканує пристрої в такому порядку, беручи перший знайдений вільний пристрій.

Якщо процес конвеєра скоро почнеться, а всі графічні процесори у відповідній групі зайняті, Darktable автоматично обробляє зображення на центральному процесорі за замовчуванням. Ви можете забезпечити обробку графічним процесором, поставивши знак + на початку списку дозволених графічних процесорів. У цьому випадку Darktable не використовуватиме центральний процесор, а призупинить обробку, поки не стане доступним наступний дозволений пристрій OpenCL.

За замовчуванням параметр Darktable для “opencl_device_priority” – `*/!0,*/*/*/!0,*`.

Будь-якому виявленому пристрою OpenCL дозволено обробляти зображення в центральній панелі. Першому пристрою OpenCL (0) заборонено обробляти обидва конвеєри попереднього перегляду. Як наслідок, якщо у вашій системі доступний лише один графічний процесор, конвеєри попереднього перегляду завжди будуть оброблятися на центральному процесорі, зберігаючи ваш єдиний графічний процесор виключно для більш вимогливого центрального зображення. Це розумна установка для більшості систем. Жодні такі обмеження не застосовуються до конвеєрів експорту та мініатюр.

Це замовчування є хорошим вибором, якщо у вас лише один пристрій. Якщо у вас кілька пристроїв, це є розумною відправною точкою. Однак, оскільки ваші пристрої можуть мати різний рівень обчислювальної потужності, є сенс витратити трохи часу на оптимізацію списку пріоритетів.

Ось приклад. Припустимо, у нас є система з двома пристроями, швидким Nvidia Quadro RTX 4000 і старшим і повільнішим GeForce GTX 1050. Darktable (запущений з `darktable -d opencl`) повідомлятиме про такі пристрої:

```
[opencl_init] successfully initialized.
[opencl_init] here are the internal numbers and names of
                        OpenCL devices available to darktable:
[opencl_init]           0       'NVIDIA GeForce GTX 1050'
[opencl_init]           1       'NVIDIA CUDA Quadro RTX 4000'
[opencl_init] FINALLY: opencl is AVAILABLE on this system.
```

із канонічними іменами, показаними вище, як `nvidiagforcegtx1050` і `nvidiacudaquadrortx4000`

Тут GeForce GTX 1050 виявлено як перший пристрій, а Quadro RTX 4000 – другий. Зазвичай цей порядок не змінюватиметься, якщо не буде змінено апаратне забезпечення або конфігурацію драйвера, але краще використовувати імена пристроїв, а не номери, щоб бути в безпеці.

Оскільки GTX 1050 працює повільніше, ніж RTX 4000, оптимізований “opencl_device_priority” може виглядати так:

`!nvidiagforcegtx1050,*/!nvidiacudaquadrortx4000,*/nvidiacudaquadrortx4000,*/nvidiacudaquadrortx4000,*/!nvidiacudaquadrortx4000`.

GTX 1050 явно виключається з обробки конвеєра центрального зображення; це зарезервовано для “всіх” інших пристроїв (тобто RTX 4000). І навпаки, для конвеєра попереднього перегляду RTX 4000 виключається, тому виконувати цю роботу може лише GTX 1050.

Для експорту файлів та генерації мініатюр нам потрібні всі руки. Однак Darktable має спочатку перевірити, чи вільний пристрій RTX 4000, оскільки він швидше. Якщо він зайнятий, тоді перевіряються всі інші пристрої – насправді лише GTX 1050.

12.2.8. OpenCL все ще не працює в мене

Як вже згадувалося, системи OpenCL мають величезну різноманітність установок: різні виробники та моделі графічних процесорів, різний обсяг пам’яті графічного процесора, різні драйвери, різні дистрибутиви тощо…

Багато потенційних проблем виникають лише за дуже конкретних комбінацій цих факторів. Оскільки розробники Darktable мають доступ лише до невеликої частини цих варіацій, будь ласка, знайте, що ми, можливо, не зможемо вирішити вашу конкретну проблему. Ми мало що можемо зробити, якщо ми не можемо відтворити вашу проблему.

Якщо у вас виникли проблеми з певним пристроєм (і у вас є інші пристрої OpenCL), перше, що потрібно зробити, це спробувати вимкнути лише цей пристрій – див. Налаштування пам’яті та продуктивності для отримання додаткової інформації.

Якщо ніщо інше не допомагає, найкращим варіантом є, мабуть, запустити Darktable з

```
darktable --disable-opencl
```

Зрештою, в Darktable немає нічого, що працює лише на графічному процесорі. Нехай відсутність OpenCL вас не бентежить – процесорний код Darktable також високо оптимізований для продуктивності!

12.3. Функції ШІ

12.3.1. Огляд

Darktable використовує моделі машинного навчання для кількох завдань обробки зображень: інтерактивне маскування об’єктів, знешумлення, масштабування тощо. У цьому розділі пояснюється, як ці функції працюють комплексно – що де працює, які моделі існують, як прискорюється генерація (“інференс”) і що насправді контролює вибір користувача в налаштуваннях ШІ .

Функції ШІ вмикаються користувачем. Вони вимкнені за замовчуванням після нової інсталяції та можуть бути будь-коли увімкнені/вимкнені за допомогою одного налаштування.

Функції ШІ також мають бути присутніми у бінарному файлі Darktable. Офіційні збірки (Linux AppImage, інсталятор Windows, macOS dmg) усі їх містять. Сторонні пакувальники можуть постачати збірку без підтримки ШІ – у такому випадку вкладка *ШІ* повністю відсутня в налаштуваннях. Попросіть супроводжувача пакету вашого дистрибутива ввімкнути підтримку ШІ або використовуйте офіційну збірку.

Що роблять функції ШІ

Завдання

Завдання – це слот можливостей всередині Darktable – “створити маску навколо об’єкта, на який натиснули”, “усунути шум із зображення RGB” тощо. Завдання відокремлені від моделі, яка їх реалізує: кілька конкуруючих моделей можуть знаходитися на диску для одного й того ж завдання (знешумлювач NIND, знешумлювач NAFNet, експериментальна третя...), але лише одна з них є *активною* для цього завдання в будь-який момент часу, і саме її споживають модулі Darktable. Перемикання активної моделі здійснюється одним кліком миші в налаштуваннях ШІ і не вимагає змін до жодного модуля – споживач просто запитує “активну модель знешумлення” та отримує ту, яку ви вибрали.

Така архітектура забезпечує гнучкість, завдяки чому репозиторій моделей може публікувати альтернативні або покращені моделі без необхідності того, щоб Darktable знав про них заздалегідь: виберіть модель у налаштуваннях, і кожен користувач цього завдання автоматично її обере.

Darktable зараз надає доступ до чотирьох завдань:

mask
: Інтерактивна сегментація об’єктів. Клікніть на об’єкті в Темній кімнаті, і модель створить навколо нього маску, векторизовану в групу контурних фігур, які можна редагувати, як і будь-яку іншу намальовану фігуру. Використовується фігурою намальованої маски об’єкта ШІ для вибору областей без малювання вручну. Працює на таких моделях, як SAM 2.1 та SegNext.

denoise
: Знешумлення даних RGB з машинним навчанням як альтернатива класичним модулям знешумлення. Працює з RGB-зображеннями, навченими на парах шумних та чистих зображень. Видаляє шум сенсора без блочного або згладженого вигляду, який може виникати від традиційних фільтрів. Використовується вкладкою *Знешумлення* модуля Нейронне відновлення .

rawdenoise
: Знешумлення за допомогою машинного навчання застосовується безпосередньо до сирих даних з сенсора перед демозаїкою, при цьому знешумлення та демозаїка об’єднуються в один прохід генерації (“інференсу”). Результат зберігається як LinearRaw DNG та реімпортується, тому подальша обробка в Темній кімнаті залишається незмінною. Корисно, коли потрібно врахувати шум сенсора перед запуском алгоритму демозаїки. Використовується вкладкою *Знешумлення raw* модуля Нейронне відновлення .

upscale
: 2-кратне та 4-кратне збільшення роздільності зображення, що створює правдоподібні деталі з низькороздільних вхідних даних. Корисно для маленьких або обрізаних зображень, де класична інтерполяція призведе до розмиття. Використовується вкладкою *Збільшення* модуля Нейронне відновлення .

Завдання виконуються лише тоді, коли їх активує користувач – немає безперервної фонової активності ШІ, телеметрії та хмарного компонента. Все працює локально на вашому комп’ютері.

Примітка щодо точності

Як і будь-яка система машинного навчання, функції ШІ в Darktable не ідеальні. Кожна модель має граничні випадки, коли її результат виглядатиме гірше, ніж класична альтернатива – незвичайні об’єкти, екстремальна експозиція або контент, далекий від того, на чому навчалася модель. Це є невід’ємною частиною роботи машинного навчання, а не помилкою: 100% точність для всіх можливих вхідних даних – це не те, що може запропонувати жодна модель – наша чи чиясь інша.

Що моделі *можуть* запропонувати, це стабільно хороші результати у типових випадках, для яких вони були розроблені. Правильний підхід полягає в тому, щоб ставитися до функцій ШІ як до інструменту, який зазвичай кращий за класичну альтернативу, і залишати класичні модулі доступними як резервний варіант для меншості зображень, де результат роботи ШІ не кращий. Якщо ви знайдете випадок, коли модель ШІ дає помітно поганий результат, будь ласка, повідомте про це, щоб модель можна було покращити з часом.

Чого *не* робить Darktable

Darktable використовує *вузький ШІ* – невеликі, специфічні для певних завдань моделі, які працюють на вашому комп'ютері та виконують одне чітко визначене завдання (знешумлення, створення маски, масштабування). Він **не** використовує великі генеративні моделі, які можуть перезаписувати фотографії – жодних замін неба, вставки об'єктів, перенесення стилів, синтезованого контенту будь-якого виду. Повний обсяг викладено в Політиці інтеграції моделей ШІ проекту; керівним принципом є **цілісність сцени**: ШІ може виправляти технічні дефекти зйомки, але не може змінювати те, що було перед камерою.

Технічні гарантії:

- **Без хмарної генерації ("інференсу"):** Кожна модель працює локально на вашому CPU або GPU. Ніщо про ваше зображення не надсилається за межі пристрою.
- **Без автономного редагування:** Кожна функція ШІ активується користувачем; у вашій бібліотеці немає фонової активності ШІ.
- **Без навчання:** Darktable постачає попередньо навчені моделі та виконує лише генерацію ("інференс"). Репозиторій darktable-ai містить скрипти перетворення та нотатки щодо навчання для тих, хто хоче перенавчити або експортувати нову модель.
- **Без автоматичних оновлень:** Моделі завантажуються, коли ви запитуєте їх у налаштуваннях; нічого не відбувається у фоновому режимі.
- **Без аналітики:** Darktable нікуди не повідомляє про використання моделі, вибір постачальника виконання чи ефективність генерації.

12.3.2. Як працюють функції ШІ

На цій сторінці описано, що відбувається "під капотом": яку бібліотеку інференсу завантажує Darktable, доступні їй постачальники виконання, а також як зберігаються та активуються моделі.

Рантайм інференсу

Darktable завантажує моделі через ONNX Runtime – бібліотеку інференсу промислового рівня, спочатку розроблену в Microsoft, а тепер регульовану Linux Foundation – яка приймає моделі у відкритому форматі ONNX . ONNX є фактичним стандартом для обміну моделями машинного навчання між фреймворками (PyTorch, TensorFlow тощо), тому ми можемо взяти модель, навчену в будь-якому з них, експортувати її в ONNX та запустити з Darktable, не переносячи з собою її навчальний фреймворк.

Для кожного процесу Darktable завантажується лише одна бібліотека ONNX Runtime. Вона вибирається в такому порядку:

1. Якщо поле *Бібліотека ONNX Runtime* у налаштуваннях ШІ вказує на файл (або змінна середовища `DT_ORT_LIBRARY` вказує на нього), завантажується ця бібліотека.
2. В іншому випадку, ONNX Runtime, що постачається з Darktable, завантажується з каталогу встановлення.

Власний ONNX Runtime інсталяції Darktable працює лише на CPU в Linux, підтримує DirectML у Windows та CoreML у macOS. Це робить кожну інсталяцію функціональною "з коробки". Якщо вам потрібне прискорення GPU від NVIDIA, AMD або Intel у Linux або Windows, ви замінюєте бібліотеку збіркою з підтримкою GPU – див. Прискорення GPU .

Постачальники виконання

Постачальник виконання (EP) – це бекенд ONNX Runtime для певного апаратного прискорювача – саме такою є концепція, яку пропонує Darktable для налаштування *Прискорення ШІ*. Одна бібліотека ONNX Runtime може постачатися з кількома провайдерами; які з них фактично працюватимуть, залежить від того, які з них скомпільовані в бібліотеку, і які доступні у вашій системі. Меню в цьому налаштуванні містить список лише тих, які підтримує поточна завантажена бібліотека:

- **Авто** – дозволити ONNX Runtime вибрати найкращого постачальника під час генерації (“інференсу”), використовуючи CPU як резервний варіант. Рекомендовано, якщо у вас немає причин для перевизначення.
- **CPU** – завжди доступний. Добре працює для маскування об’єктів та нечастого знешумлення/збільшення масштабу. Повільний для інтерактивної роботи та для масштабування в 4 рази.
- **NVIDIA CUDA** – графічні процесори NVIDIA на Linux/Windows. Вимагає ONNX Runtime з підтримкою CUDA та відповідний набір інструментів CUDA + cuDNN 9.x у вашій системі.
- **AMD MIGraphX** – графічні процесори AMD на Linux. Вимагає ONNX Runtime з підтримкою MIGraphX та встановлення ROCm 6.3+. Не підтримується у Windows.
- **Intel OpenVINO** – інтегровані та дискретні графічні процесори Intel на Linux/Windows. Середовище виконання OpenVINO постачається разом із встановленим пакетом – окреме встановлення не потрібне, окрім оновленого драйвера графічного процесора Intel.
- **Windows DirectML** – будь-який графічний процесор із підтримкою DirectX 12 у Windows. Гарний запасний варіант, коли використання постачальника від певного вендора недоцільне. У комплекті.
- **Apple CoreML** – Apple Silicon (нейронний рушій та графічний процесор) і новіші комп’ютери Mac з Intel. У комплекті.

Під час першого запуску певної моделі постачальник GPU компілює оптимізовану версію графа моделі для вашого конкретного обладнання. Тривалість цього процесу значно залежить від постачальника: для CUDA та DirectML це зазвичай займає кілька секунд; для AMD MIGraphX може зайняти **від 5 до 30 хвилин** під час першого запуску кожної моделі, залежно від GPU та розміру моделі. Наступні використання повторно використовують скомпільований граф і запускаються на повній швидкості.

Моделі

Кожна функція ШІ підтримується однією або кількома моделями для кожного завдання . Модель – це каталог, що містить файл ONNX та невеликий файл `config.json` з метаданими (назва, завдання, опис, інформація про ліцензування). Моделі знаходяться за адресою:

- Linux: `~/.local/share/darktable/models/`
- macOS: `~/Library/Application Support/darktable/models/`
- Windows: `%APPDATA%\darktable\models\`

Darktable сканує цей каталог під час запуску (і щоразу, коли ви змінюєте моделі в налаштуваннях), щоб виявити доступні моделі. Для одного завдання можна встановити кілька моделей – наприклад, для знешумлення на диску можуть одночасно бути обидві опції, NIND, та NAFNet. В кожному завданні одночасно може бути *активна* лише одна; встановлення прапорця “увімкнено” на другій моделі того ж завдання автоматично знімає позначку з попередньо активної. Модулі, що використовують це завдання, завантажують модель, позначену як активну.

Моделі не постачаються разом із Darktable. Вони розповсюджуються як пакети `.dtmodel` із супутнього репозиторію darktable-ai . Вкладка налаштувань ШІ містить кнопки для безпосереднього завантаження набору за замовчуванням; для додаткових моделей для кожної задачі (альтернативні знешумлення, опорні мережі сегментації тощо) завантажте `.dtmodel` зі сторінки релізів репозиторію та встановіть його за допомогою кнопки *Встановлення моделей ШІ* на тій самій вкладці.

12.3.3. Прискорення GPU

Увімкнення прискорення GPU для ШІ-функцій Darktable складається з двох кроків:

1. **Встановіть ONNX Runtime із підтримкою GPU** для вашого обладнання (ця сторінка).
2. **Вкажіть Darktable на нову бібліотеку** через Налаштування ШІ – натисніть **Визначити** для автоматичного сканування стандартних місць встановлення або знайдіть файл вручну.

У Linux середовище виконання, що постачається з Darktable, працює лише на CPU; у Windows воно використовує DirectML; а в macOS — CoreML. Тому крок 1 застосовується лише в тому випадку, якщо вам потрібне прискорення GPU NVIDIA, AMD або Intel у Linux або Windows. Крок 1 має три шляхи, описані нижче.

Вимоги

Постачальники, що входять до комплекту, у Windows (DirectML, будь-який графічний процесор DirectX 12) та macOS (CoreML, Apple Silicon або новіший Intel Mac) не мають додаткових вимог. Постачальники для Linux/Windows, наведені нижче, потребують підтримуваного обладнання та кількох системних бібліотек.

NVIDIA (CUDA)

GPU на мікроархітектурі Pascal або новішої версії (обчислювальні можливості 6.0+). Драйвер NVIDIA 525 або пізнішої версії. Плюс **один з** CUDA Toolkit 12.x або CUDA Toolkit 13.x та cuDNN 9.x, встановлений в системі. Дві гілки CUDA мають окремі збірки ONNX Runtime, і вам потрібна та, яка відповідає версії інструментарію, встановленому на вашому комп’ютері.

****: Щоб перевірити, який у вас інструментарій CUDA:**

- запустіть `nvcc --version` у терміналі – рядок `release` повідомляє вам про встановлений інструментарій (наприклад, `release 12.6` означає, що CUDA 12 встановлено).
- `nvidia-smi` повідомляє поле `CUDA Version:` у верхній частині, але це **максимальна** версія, яку драйвер може запустити, а не та, що встановлена. Машина з драйвером 580+ може показувати `CUDA Version: 13.2`, тоді як насправді через `nvcc` встановлено лише CUDA 12.

Якщо у вас встановлено CUDA 12 і ви хочете перейти на 13, встановіть інструментарій CUDA 13 (паралельно з 12 цілком нормально), а потім повторно запустіть скрипт встановлення ONNX Runtime – він вибере збірку, що відповідає знайденому інструментарію.

AMD (MIGraphX) *(лише для Linux)*

GPU з підтримкою ROCm (серія Radeon RX 7700 або новіша, Instinct MI100 або новіша). ROCm 6.x або новіша з встановленим MIGraphX у системі.

Примітка: перший інференс кожної моделі на MIGraphX займає кілька хвилин, оскільки граф моделі компілюється для вашого конкретного GPU, а потім кешується на диску – див. Нотатки щодо продуктивності для отримання детальної інформації. Після кешування наступні запуски виконуються швидко та витримують перезапуски Darktable.

Intel (OpenVINO)

Intel iGPU (HD / UHD / Iris Xe) або дискретний GPU Arc. Драйвер GPU Intel з OpenCL (`intel-opencl-icd`) та/або Level Zero . OpenVINO постачається в інсталяційному пакеті – нічого додатково встановлювати не потрібно.

Якщо потрібна системна бібліотека відсутня, скрипт встановлення повідомить вам, яка саме, та направить вас до документації з встановлення. Пакет все одно встановлюється; прискорення починається лише після встановлення відсутньої бібліотеки.

Використання скриптів встановлення (рекомендовано)

Найпростіший шлях: вставити один рядок у термінал. Скрипт визначає, який у вас GPU, завантажує відповідну збірку ONNX Runtime, перевіряє її та встановлює під вашим обліковим записом користувача. Права root не потрібні.

Linux:

curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/darktable-org/darktable/HEAD/tools/ai/install-ort-gpu.sh | bash

Windows (PowerShell):

irm https://raw.githubusercontent.com/***darktable-org***/darktable/HEAD/tools/ai/***install-ort***-gpu.ps1 | ***iex***

Для скрипта Linux потрібні bash, `curl`, `jq`, `tar` та `unzip`, доступні в PATH – якщо якісь відсутні, система одразу повідомляє про них, щоб встановлення не завершилося невдало. Для скрипта Windows потрібна PowerShell 5.1 або новіша версія (попередньо встановлена на Windows 10+).

Якщо у вас більше одного GPU, скрипт запитує, який з них вибрати. Якщо вашому GPU потрібні системні бібліотеки, які не встановлені (cuDNN на NVIDIA, MIGraphX на AMD), скрипт повідомляє вам, чого бракує та де це отримати – встановлення все одно завершується, але прискорення починається лише після встановлення цих системних бібліотек.

Щоб примусово використовувати певного постачальника виконання замість автоматичного визначення скриптом, передайте `--ep` (bash) або `-Ep` (PowerShell). Значення: `cuda12`, `cuda13`, `rocm`, `migraphx`, `openvino`. Це корисно, коли присутні відеокарти NVIDIA та Intel, і вам потрібна певна з них, або коли `nvcc` не встановлено, і скрипт не може визначити, чи у вас в системі CUDA 12, чи CUDA 13.

Коли скрипт завершиться, перезапустіть Darktable, відкрийте Налаштування ШІ та натисніть **Визначити**, щоб Darktable завантажив щойно встановлене середовище виконання. Потім виберіть свого провайдера (CUDA, MIGraphX, OpenVINO) у розділі *Прискорення ШІ*.

Виявлення встановленого в системі ONNX Runtime

Якщо ваш дистрибутив вже постачає ONNX Runtime з підтримкою GPU (поширено в Arch, іноді в Ubuntu/Debian через сторонні репозиторії), просто натисніть **Визначити** на вкладці налаштувань ШІ – Darktable шукає у стандартних системних розташуваннях та налаштовується самостійно.

Встановлення вручну

Коли автоматичні опції не підходять (заблоковане середовище, спеціальний аудит, обмеження швидкості GitHub API – див. нижче), ви можете самостійно отримати та розмістити файли. Метою є створення `libonnxruntime.so.*` / `onnxruntime.dll` на диску, на який Darktable можна вказати через поле *Бібліотека ONNX Runtime* у налаштуваннях ШІ.

Звідки завантажити

Вендор	**Джерело**
NVIDIA CUDA 12	GitHub Releases – `onnxruntime-{linux|win}-x64-gpu-X.Y.Z.{tgz|zip}`
NVIDIA CUDA 13	GitHub Releases – `onnxruntime-{linux|win}-x64-gpu_cuda13-X.Y.Z.{tgz|zip}`
AMD ROCm 6.x	PyPI `onnxruntime-rocm` – `cp312` `manylinux` wheel
AMD ROCm 7.x	PyPI `onnxruntime-migraphx` – `cp312` `manylinux` wheel
Intel OpenVINO (Linux)	PyPI `onnxruntime-openvino` – `cp312` `manylinux_2_28_x86_64` wheel
Intel OpenVINO (Windows)	PyPI `onnxruntime-openvino` + PyPI `openvino` – `cp312` і `win_amd64`

Найпростіше розпакувати tar-архіви/zip-архіви NVIDIA: бібліотека знаходиться в `lib/`. Файли `.whl` PyPI (це перейменовані zip-архіви) містять бібліотеку в `<package>/capi/` разом із `LICENSE` та `ThirdPartyNotices.txt`, які слід зберігати поруч. Файли `.whl` AMD можуть також постачати каталог `<package>.libs/` з бібліотеками ROCm, що входять до auditwheel – якщо він є, цей каталог має залишатися поруч із `libonnxruntime.so.*` після копіювання, оскільки RPATH постачальників розв’язується через відносне посилання `$ORIGIN`. Intel у Windows потребує DLL-файлів з другого `.whl` (`openvino`), скопійованих поруч з `onnxruntime.dll`.

За домовленістю, розмістіть витягнуті файли в `~/.local/lib/onnxruntime-<ep>/` в Linux або `%LOCALAPPDATA%\onnxruntime-<ep>\` у Windows (`<ep>` = `cuda`, `rocm`, `migraphx` або `openvino`). Кнопка **Визначити** в налаштуваннях ШІ сканує будь-який каталог `onnxruntime-*` у цих кореневих каталогах.

AMD: альтернативне джерело, коли покриття графічних процесорів у PyPI недостатнє

Файли `.whl` `onnxruntime-rocm` / `onnxruntime-migraphx` у PyPI постачають бінарні файли HIP-ядра для фіксованого набору архітектур GPU. Якщо ідентифікатор вашої карти `gfx*` не охоплюється, ONNX Runtime завантажується, але компіляція моделі не вдається під час виконання:

```
migraphx_program_compile: Error: ... no kernel image is available
for execution on the device
```

Зазвичай це стосується деяких вбудованих графічних процесорів RDNA 3 (наприклад, Radeon 780M / gfx1103). Два дешевших способи вирішення проблеми перед перевстановленням:

- **приховати непідтримуваний GPU** від MIGraphX, щоб MIGraphX прив’язувався до підтримуваної карти (знайдіть індекси за допомогою `rocminfo | grep -E "Marketing Name|gfx"`):

  HIP_VISIBLE_DEVICES=0 darktable

- **перевизначення версії gfx** – RDNA 3 здебільшого бінарно сумісний з gfx1100, тому ядра, що постачаються в комплекті, часто працюють:

  HSA_OVERRIDE_GFX_VERSION=11.0.0 darktable

Якщо ніщо не допомагає, власний репозиторій AMD ROCm постачає збірки з ширшим охопленням для кожної архітектури. Перегляньте https://repo.radeon.com/rocm/manylinux/ , знайдіть каталог `rocm-rel-X.Y.Z/`, що відповідає встановленій версії ROCm, завантажте cp312 `onnxruntime_rocm-*.whl` та розпакуйте його так само, як і wheel-пакет PyPI.

Збірка AMD з джерельного коду

Коли навіть бінарні файли репозиторію AMD не відповідають вашій системі (спеціально зібраний ROCm, незвичайний дистрибутив), зберіть ONNX Runtime на основі встановленого ROCm. З каталогу джерельного коду Darktable запустіть:

./tools/ai/install-ort-amd-build.sh

Потрібен `cmake` 3.26+, компілятор C++, `python3` та `git`. Займає 10–20 хвилин.

Обмеження частоти запитів API GitHub

Для CUDA 13 скрипт встановлення запитує `api.github.com`, яка версія найновіша. GitHub обмежує кількість запитів від неавторизованих відвідувачів до **60 запитів на годину на кожну джерельну IP-адресу**. У спільних NAT (корпоративні мережі, VPN, хмарні віртуальні машини) це обмеження може швидко вичерпатися іншими користувачами на тій самій IP-адресі, і скрипт завершує роботу з чітким повідомленням, що вказує на цю адресу.

Два виходи:

- **Встановіть `GITHUB_TOKEN`** на будь-який персональний токен доступу (для публічних репозиторіїв області видимості не потрібні) перед повторним запуском – збільшує ліміт до 5000 запитів на годину з автентифікацією.
- **Встановіть вручну** – для tar-архіву CUDA 13 це `tar xzf` плюс копія. Скрипт встановлення виводить ті самі інструкції у разі невдачі.

Джерела PyPI (AMD, Intel, NVIDIA CUDA 12) не мають опублікованого обмеження швидкості і на них це не впливає.

Після встановлення нового ONNX Runtime

Коли Darktable запускається з новою бібліотекою ONNX Runtime, розкривне меню *Прискорення ШІ* у налаштуваннях ШІ повторно заповнюється лише тими постачальниками, яких бібліотека фактично рекламує як підтримувані. Старіші вибрані варіанти, які більше не підтримуються, автоматично перемикаються на іншого доступного постачальника GPU або на *Авто*, якщо GPU не залишилося.

Між встановленням та перезапуском у розкривному меню поруч із назвою постачальника відображається підказка *потрібен перезапуск* – нагадування про те, що поточне завантажене середовище виконання застаріло.

12.3.4. Продуктивність та усунення несправностей

Нотатки щодо продуктивності

- Генерація (“інференс”) на CPU прийнятна для масок об’єктів (невеликі одноразові обчислення), але набагато повільніша для знешумлення та масштабування. Наполегливо рекомендується використовувати середовище виконання CUDA / MIGraphX / OpenVINO / DirectML / CoreML, якщо ви використовуєте знешумлення та/чи масштабування регулярно.
- Збільшення масштабу в 4 рази на великому зображенні вимагає багато пам’яті незалежно від постачальника. Тайлінг вмикається автоматично для зменшення використання пам’яті, але це призводить до деякого додаткового часу обробки.
- Ліниве завантаження ONNX Runtime під час першого використання означає, що перша операція ШІ після запуску займає додатковий час. Це нормально.
- Під час перемикання між постачальниками виконання (наприклад, Авто → CUDA), перший інференс нового постачальника спричиняє затримку для компіляції графа. Після цього час виконання стабільний протягом решти сеансу.
- **AMD (MIGraphX) має багатохвилинну вартість першого запуску для кожної моделі.** ROCm/MIGraphX компілює граф моделі для вашого конкретного GPU, що може зайняти 1–3 хвилини для великих моделей (знешумлення, масштабування); моделі масок менші та компілюються швидше. Скомпільований граф кешується на диску в `ai_v*_migraphx_*` в каталозі кешу Darktable та повторно використовується при наступних запусках Darktable, тому наступні запуски тієї ж моделі є швидкими.
- Виявлення моделей кешується під час запуску. Якщо ви вручну додасте новий файл `.dtmodel` до каталогу моделей під час роботи Darktable, відкрийте налаштування ШІ та перемкніть будь-який елемент керування, щоб примусово виконати повторне сканування.

Вирішення проблем

Більшість проблем з ШІ належать до однієї з трьох категорій.

Функція взагалі не відображається

Перевірте, чи ввімкнено функції ШІ в налаштуваннях ШІ – головний перемикач за замовчуванням вимкнено.

Якщо сама вкладка ШІ відсутня в налаштуваннях, значить, Darktable було зібрано без підтримки ШІ. Офіційні збірки Darktable (Linux AppImage, інсталятор Windows, macOS dmg) містять підтримку ШІ, але сторонні пакувальники можуть постачати збірку без неї. Попросіть супровідника пакетів вашого дистрибутива ввімкнути підтримку ШІ або перейдіть на офіційну збірку.

Якщо функцію ввімкнено, але вона все ще відсутня, можливо, потрібна модель не встановлена або неактивна. Відкрийте налаштування ШІ та переконайтеся, що модель позначена у стовпці *Увімкнено* для відповідного завдання. Одночасно може бути активною лише одна модель для кожного завдання.

Генерація не вдається або несподівано повертається до CPU

Запустіть Darktable з терміналу за допомогою `darktable -d ai`, щоб переглянути повідомлення про завантаження ONNX Runtime та результати зондування постачальника. Типові причини:

- **`ort_library_path` вказує на відсутній або пошкоджений файл.** Скиньте шлях у налаштуваннях (двічі клікніть на назві налаштування), щоб повернутися до наданого Darktable середовища виконання, або повторно запустіть *Визначити* після перевстановлення за допомогою скриптів встановлення для GPU .
- **Відсутня системна залежність для вибраного постачальника виконання.** cuDNN для CUDA; MIGraphX та rocm-smi-lib для AMD; відповідність ROCm .so-імен на дистрибутивах у стилі Fedora, які перебудовують ROCm з власними soname. Скрипти встановлення позначають їх перед завантаженням; журнал `darktable -d ai` відображатиме точну помилку `dlopen` під час виконання.
- **Провайдера було ініціалізовано, але не вдалося скомпілювати граф моделі.** Іноді це трапляється на GPU першого покоління із застарілими драйверами. Оновіть драйвер або скористайтеся послугами іншого провайдера (наприклад, DirectML замість CUDA у Windows).

Результати виглядають дивно

Знешумлення та масштабування за допомогою ШІ є завданнями відновлення – модель генерує правдоподібний результат з попереднього навчання. Можливі незначні зміни кольору або контрастності, особливо для зображень поза параметрами навчальних даних (екстремальні значення ISO, синтетичні знімки, сцени з дуже широким охопленням кольорів).

Якщо точність зображення важливіша за агресивне очищення, у випадку, наприклад, усунення шуму на зображенні, використовуйте класичний модуль Знешумлення (профільоване) .

Подальше читання

- Налаштування ШІ – кожен елемент керування на вкладці налаштувань ШІ.
- Прискорення GPU – встановлення ONNX Runtime з підтримкою GPU (скрипти, інструкція, рецепти для кожного вендора).
- darktable-ai – репозиторій моделей, скрипти конвертації та нотатки щодо розробки.
- Документація ONNX Runtime – довідник з питань постачальників виконання, усунення несправностей та налаштування продуктивності.

12.4. Налаштування пам'яті та продуктивності

Вимоги до пам’яті

Обробка raw зображення в Darktable вимагає великого обсягу системної пам’яті. Простий розрахунок робить це зрозумілим: для 20-мегапіксельного зображення Darktable вимагає 4x32-бітові комірки з рухомою комою для зберігання кожного пікселя, тобто для кожного повного зображення такого розміру буде потрібно приблизно 300 МБ пам’яті лише для зберігання даних зображення. Для того, щоб фактично обробити це зображення певним модулем, Darktable потребує щонайменше двох буферів (вхідний та вихідний) такого розміру, а для складніших модулів потенційно потрібно кілька додаткових буферів для проміжних даних. Якщо ми маємо більш складний модуль, його алгоритм може додатково вимагати кілька проміжних буферів того ж розміру. Без подальшої оптимізації може знадобитися від 600 МБ до 3 ГБ для зберігання та обробки даних зображення під час виконання конвеєра. Крім того, є ще сегмент коду Darktable, код та дані всіх динамічно зв’язаних системних бібліотек, а також додаткові буфери, які Darktable використовує для зберігання проміжних станів (кешу) для швидкого доступу під час інтерактивної роботи.

Загалом, для роботи Darktable потрібно *щонайменше* 4 ГБ фізичної оперативної пам’яті плюс від 4 до 8 ГБ додаткового простору для свопінгу, але чим більше пам’яті у вас є, тим краще працюватиме програма.

Крім виконання на вашому CPU, багато модулів Darktable також мають реалізації OpenCL, які можуть у повній мірі використовувати переваги паралельної обробки, яку пропонує ваша графічна карта (GPU). Аналогічно, чим більше у вас пам’яті графічного процесора, тим краще буде працювати Darktable.

Тайлінг

Якщо у Darktable не вистачає пам’яті для обробки всього зображення за один раз, модулі можуть вибрати “стратегію розбивки”, при якій зображення розбивається на менші частини (плитки, “тайли”), які обробляються незалежно, а потім в кінці знову з’єднуються разом. Хоча це дозволяє обробляти зображення з набагато меншим обсягом пам’яті, цей підхід також має деякі недоліки:

- тайлінг завжди повільніше – іноді до 10 разів повільніше, хоча для деяких модулів різниця незначна,
- тайлінг технічно неможливий для деяких модулів через природу основних алгоритмів

Для більшості систем тайлінг, імовірно, буде використовуватися лише для експорту повнорозмірних зображень, а інтерактивна робота в темній кімнаті оброблятиметься ефективніше. Для найкращої продуктивності (і уникнення режимів тайлінгу) ви повинні запускати Darktable разом із якомога меншою кількістю інших програм і налаштувати Darktable так, щоб використовувати якомога більше вашої системної та графічної пам’яті.

Налаштування продуктивності

Є ряд параметрів конфігурації, які можуть допомогти вам точно налаштувати продуктивність вашої системи. Деякі з цих параметрів доступні в Налаштування > Обробка > CPU / Пам’ять , а інші потрібно змінювати безпосередньо у файлі конфігурації Darktable (`darktablerc` у каталозі конфігурації Darktable).

У цьому розділі наведено деякі вказівки щодо налаштування цих параметрів.

Як тестувати

Щоб визначити, наскільки ваші модифікації покращують (чи ні) продуктивність Darktable, вам знадобиться один або кілька зразків зображень для тестування та метод оцінки швидкості конвеєра обробки.

Для зразків зображень радимо використовувати деякі модулі з більш інтенсивною обробкою, наприклад *Дифузія / різкість* або *Знешумлення (профільоване)* . Експорт, імовірно, матиме більш консистентні та порівнянні таймінги проходження конвеєра, ніж інтерактивна робота (а також більше завантажуватиме ваше обладнання).

Для того, щоб отримати інформацію профілювання, вам потрібно запустити Darktable з терміналу з командним рядком `darktable -d opencl -d perf`. Якщо вам потрібна додаткова інформація про тайлінг, використовуйте `darktable -d opencl -d tiling -d perf`.

Кожного разу, коли обробляється конвеєр (коли ви змінюєте параметри модуля, масштабуєте, панорамуєте, експортуєте тощо), ви побачите (у вашому терміналі) загальний час, витрачений на конвеєр, і час, проведений у кожному з ядер OpenCL. Найнадійнішим значенням є загальний час, проведений у конвеєрі, і вам слід використовувати саме його для оцінки змін.

Примітка: Таймінги, надані для кожного окремого модуля, є ненадійними під час асинхронного запуску OpenCL конвеєра (див. *асинхронний режим* нижче).

Для забезпечення ефективної обробки за допомогою OpenCL, важливо забезпечити зайнятість графічного процесора. Будь-які переривання або зупинений потік даних збільшать загальний час обробки. Це особливо важливо для невеликих буферів зображень, які використовуються під час інтерактивної роботи і які можуть швидко оброблятися швидким графічним процесором. Однак навіть короткочасні зупинки конвеєра можуть легко стати вузьким місцем.

З іншого боку, продуктивність Darktable під час експорту файлів більш-менш залежить лише від швидкості алгоритмів та потужності вашого графічного процесора. Короткотермінові затримки не матимуть помітного впливу на загальний час експорту.

Ресурси Darktable

Параметр “Рівень ресурсів для Darktable” (у Налаштування > Обробка > CPU / Пам’ять) дозволяє вибрати один із трьох різних підходів до виділення ресурсів вашої системи для Darktable. Кожна з цих опцій керує кількома окремими параметрами, які визначаються незалежно в `darktablerc` у каталозі конфігурації Darktable. Ви можете змінити будь-який з них безпосередньо у файлі darktablerc, щоб підкоригувати значення для вибраного рівня ресурсу, хоча ви не можете додати свій власний рівень ресурсу до розкривного меню налаштувань.

Кожен із трьох параметрів “ресурсів Darktable” визначається таким чином:

```
resource_default=512 8 128 700
resource_large=700 16 128 900
resource_small=128 4 64 400
```

У більш загальному вигляді вони можуть бути представлені як `resource_level=a b c d`, де a - d визначаються таким чином:

a. системна пам’ять для обробки модулів

Максимальний обсяг системної пам’яті, доступної для обробки модуля. Нижчі значення змушують модулі, які потребують багато пам’яті, обробляти зображення зі збільшенням кількості плиток. Це число є часткою від загального обсягу системної пам’яті, поділеної на 1024. Наприклад, у системі з 16 ГБ загальної системної пам’яті кількість, призначена параметром `resource_default` (у ГБ), дорівнює `16 * 512 / 1024`, або 8 ГБ системної оперативної пам’яті.

b. мінімальний розмір буфера тайлінгу

Мінімальний розмір одного буфера тайлінгу, аналогічно виражений як частка загальної системної пам’яті. Наприклад, у системі з 16 ГБ загальної системної пам’яті кількість, призначена параметром `resource_default` (у ГБ), становить `16 * 8 / 1024` або 0,125 ГБ системної оперативної пам’яті. Зауважте, що цей параметр є значною мірою історичним і більше не має особливої практичної користі – радимо залишити його значення за замовчуванням.

c. кеш-пам’ять мініатюр

Обсяг пам’яті, який потрібно використовувати для кешу мініатюр. Знову ж таки, це виражається як частка загальної системної пам’яті, і в системі з 16 ГБ кількість, призначена параметром `resource_default`, становить `16 * 128 / 1024`, або 2 ГБ системної пам’яті.

d. Пам’ять OpenCL (GPU).

Максимальний обсяг пам’яті графічного процесора, доступної для обробки модуля. Як і у випадку з системною пам’яттю, нижчі значення змусять модулі, які потребують багато пам’яті, обробляти зображення зі збільшенням кількості тайлів. Ваша пам’ять графічного процесора, ймовірно, також використовуватиметься іншими програмами у вашій системі. Однак, на відміну від системної пам’яті, ваш графічний процесор не може скористатися перевагами файлів свопінгу, і Darktable не має можливості дізнатися, скільки пам’яті доступно в певний момент. Якщо цей параметр встановлено занадто високо, це може змусити Darktable повернутися до обробки центральним процесором (яка буде значно повільнішою, але стабільною і з правильно обробленими даними) або Darktable може аварійно завершити роботу і навіть зробити вашу систему нестабільною або непридатною для використання. З цієї причини параметр частки пам’яті графічного процесора також включає додаткові 600 МБ запасу, щоб уникнути надмірного виділення пам’яті. Наприклад, на графічному процесорі з 6 ГБ пам’яті Darktable використовуватиме приблизно `(6 - 0,6) * 700 / 1024` або 3,5 ГБ оперативної пам’яті графічного процесора при використанні рівня `resource_default`.

На додаток до рівнів ресурсів, представлених в інтерфейсі користувача, за допомогою командного рядка можна встановити наступні параметри (наприклад, `darktable --conf resourcelevel="notebook"`). Ці режими призначені для зневадження проблем із тайлінгом та тестування продуктивності звичайних систем на потужніших машинах розробки. Надаються такі варіанти:

- “mini” (1 ГБ оперативної пам’яті, 2 МБ буфер, 128 МБ кешу мініатюр, 200 МБ пам’яті OpenCL)
- “notebook” (4 ГБ оперативної пам’яті, 32 МБ буфер, 512 МБ кешу мініатюр, 1 ГБ пам’яті OpenCL)
- “reference” (8 ГБ оперативної пам’яті, 32 МБ буфер, 512 МБ кешу мініатюр, 2 ГБ пам’яті OpenCL)
- “common2026” (16 ГБ оперативної пам’яті, 64 МБ буфер, 1 ГБ кешу мініатюр, 5.5 ГБ пам’яті OpenCL)

Налаштування використання пам’яті GPU

Якщо ви хочете максимально використовувати пам’ять GPU для OpenCL, у вас є два варіанти:

- Виберіть “великий” рівень ресурсів. Для карти з обсягом пам’яті 6 ГБ буде використовуватися приблизно 5 ГБ пам’яті графічного процесора, залишаючи 1 ГБ для решти вашої системи. (рекомендовано)
- Відредагуйте darktablerc, щоб збільшити останнє число (частка пам’яті OpenCL) для вибраного рівня ресурсу. Наприклад, збільшення частки пам’яті OpenCL до 950 збільшить доступну пам’ять на GPU з 6 ГБ пам’яті приблизно до 5,3 ГБ. (категорично не рекомендується)

Балансування OpenCL з тайлінгом проти CPU

У більшості випадків запуск модуля обробки на потужному GPU (кодовий шлях OpenCL) є значно швидшим, ніж запуск того самого модуля за допомогою кодового шляху CPU. Проте багато користувачів мають швидкі багатоядерні процесори з великим об’ємом системної оперативної пам’яті, але графічний процесор зі значно нижчими можливостями (у типовому випадку, інтегрована графіка з невеликим обсягом виділеної пам’яті). Використання коду OpenCL у цих випадках може призвести до надмірного тайлінгу, і часто краще запускати модуль без тайлінгу за допомогою кодового шляху CPU, ніж намагатися використовувати OpenCL із інтенсивним тайлінгом.

Під час обробки конвеєра Darktable намагається визначити, який режим буде найкращим для даного модуля, оцінюючи очікувані робочі навантаження для кодових шляхів OpenCL і CPU. У більшості випадків він віддасть перевагу кодовому шляху OpenCL, навіть якщо це означатиме тайлінг зображення, оскільки OpenCL зазвичай набагато швидший, ніж запуск коду на CPU (часто в 10 разів швидше, якщо це окрема неінтегрована карта).

Якщо співвідношення очікуваних робочих навантажень (CPU проти GPU) більше, ніж **підказка про перевагу** (див. нижче), Darktable використовуватиме CPU для обробки цього модуля, інакше використовуватиме GPU.

Конфігурація OpenCL для конкретного пристрою

Налаштування Darktable за замовчуванням забезпечує розумну продуктивність графічного процесора в більшості систем. Однак, якщо ви хочете спробувати оптимізувати речі далі, цей розділ описує відповідні параметри конфігурації (усі вони встановлені у вашому файлі darktablerc).

Більшість опцій, пов’язаних з OpenCL, керуються окремо для кожного пристрою. Параметр конфігурації для кожного пристрою виглядає так:

```
cldevice_v7_rusticlamdradeon8060sgraphics=events:on asyncmode:off device:on unifraction: 0.250
```

або, більш загально

```
cldevice_версія_канонічнаназва=events:on/off asyncmode:on/off device:on/off unifraction: число
```

В darktablerc буде автоматично створено запис для кожного нововиявленого пристрою під час першого запуску Darktable з правильним канонічним ім’ям пристрою та номером версії. Параметри визначаються наступним чином, і їх можна редагувати вручну:

events

on = використовувати події OpenCL під час виклику постановки ядер в чергу (за замовчуванням); off = не використовувати

Цей прапорець керує використанням подій OpenCL під час виклику постановки ядер в чергу.

asyncmode

on = використовувати асинхронний режим; off = не використовувати (за замовчуванням)

Цей прапорець визначає, як часто Darktable блокує конвеєр OpenCL, щоб отримати інформацію про успіх/збій запущених ядер. Для оптимальної затримки встановіть значення *on*, тоді Darktable запускає конвеєр асинхронно та намагається використовувати якомога менше переривань/подій. Якщо у вас виникають помилки OpenCL, як-от збої ядер, скиньте значення параметра до *off*. Це змусить Darktable перериватися після кожного модуля, щоб ви могли легше ізолювати будь-які проблеми. Повідомлялося про проблеми з деякими старими картами AMD/ATI (такими як HD57xx), які можуть видавати спотворені результати, якщо для цього параметра встановлено значення *on*. Якщо ви сумніваєтеся, залиште його за замовчуванням в *off*.

device

on = увімкнути пристрій; off = вимкнути пристрій

Якщо Darktable виявить несправний пристрій, програма автоматично позначить його як такий, встановивши для цього параметра значення *off*. Якщо у вас є пристрій, який повідомляє про велику кількість помилок, ви можете вручну вимкнути його, встановивши для цього поля значення *off*. Якщо Darktable вимкнув пристрій, але ви впевнені, що його вже можна використовувати, ви можете повторно ввімкнути його, встановивши для цього поля значення *on*.

unifractioni

Це число з рухомою комою, яке користувач може встановити в діапазоні від 0,02 до 0,5 (за замовчуванням: 0,25). Деякі пристрої OpenCL не мають власної виділеної пам’яті, а використовують спільну пам’ять із CPU. Прикладами є чипи Apple ARM, а також інтегровані на платі пристрої від Intel, AMD або системи на кристалі (SOC) архітектури ARM. Оскільки ми хочемо, щоб системна пам’ять залишалася доступною для кешування або шляхів виконання коду центральним процесором, ми обмежуємо обсяг усієї пам’яті, що використовується, вказаною часткою. Таким чином, із значенням за замовчуванням 0,5 і комп’ютером Apple із 16 ГБ оперативної пам’яті OpenCL зможе використовувати 8 ГБ.

Примітка: якщо Darktable виявить “помилковий” ключ конфігурації пристрою, він буде перезаписаний до значень за замовчуванням.

Вимкнення OpenCL для певного пристрою

Можна вимкнути пристрій OpenCL для певних модулів, додавши перелік модулів, розділених комами, до опції *nocl* у файлі *darktablerc*, наприклад:

```
cldevice_v7_rusticlamdradeon8060sgraphics_nocl=colorbalancergb,denoiseprofile
```

або, більш загально

```
cldevice_версія_канонічнаназва_nocl=список,модулів,розділений,комами
```

Усі модулі в цьому списку будуть виконуватись на CPU, а не на OpenCL.

Конфігурація OpenCL для конкретного id пристрою

Також надається ще один ключ конфігурації певного пристрою, який враховує назву пристрою **та** його ідентифікатор (на випадок, якщо у вас є два однакові пристрої). У цьому випадку після звичайної назви ключа `cldevice_версія_канонічнаназва` додається суфікс `_idX`, де X є ідентифікатором пристрою. Наприклад, якщо наведений вище приклад пристрою позначався як пристрій 0, параметр конфігурації (за замовчуванням) виглядав би так: `cldevice_v7_rusticlamdradeon8060sgraphics_id0=headroom: 600`.

Цей ключ конфігурації наразі має лише один визначений параметр:

примусовий запас (за замовчуванням 600)

Обсяг пам’яті (у МБ), який **не** використовуватиме Darktable під час обробки OpenCL. Цей параметр дійсний, якщо у вас більше одного апаратного пристрою, і перемикач Налаштування пам’яті GPU увімкнено.

Якщо ви впевнені, що жодна програма (або ваша ОС) не використовує певний пристрій, ви можете встановити цей параметр на 0 для такого пристрою, тоді Darktable використовуватиме всю пам’ять цього пристрою.

Значення за замовчуванням у 600 МБ підійде для більшості систем. Якщо ви помітили, що у вас виникли проблеми з продуктивністю через те, що Darktable повертається до обробки на центральному процесорі, спробуйте змінити значення на 800 або більше.

Інші ключі конфігурації

Наступні додаткові ключі конфігурації також доступні в darktablerc:

cldevice_версія_канонічнаназва_building

Цей параметр використовується під час компіляції ядер OpenCL і може бути наданий для налаштування продуктивності або для усунення помилок. Ви повинні видалити всі існуючі ядра, щоб перекомпілювати їх з новими опціями. Надайте порожній рядок для перекомпіляції без будь-яких опцій. Повністю видаліть цей ключ для перекомпіляції з опціями за замовчуванням.

opencl_mandatory_timeout

:*За замовчуванням 400*

Якщо Darktable хоче використовувати будь-який пристрій OpenCL, він має зарезервувати його для подальшого використання. Якщо цей пристрій наразі використовується, Darktable чекатиме до *opencl_mandatory_timeout * 5 мс*, перш ніж здійснити відкат до центрального процесора. Збільште це значення, якщо ви віддаєте перевагу використанню OpenCL (оскільки ваша графічна карта дуже швидка, а ваш процесор — ні).

12.5. Використання darktable-chart

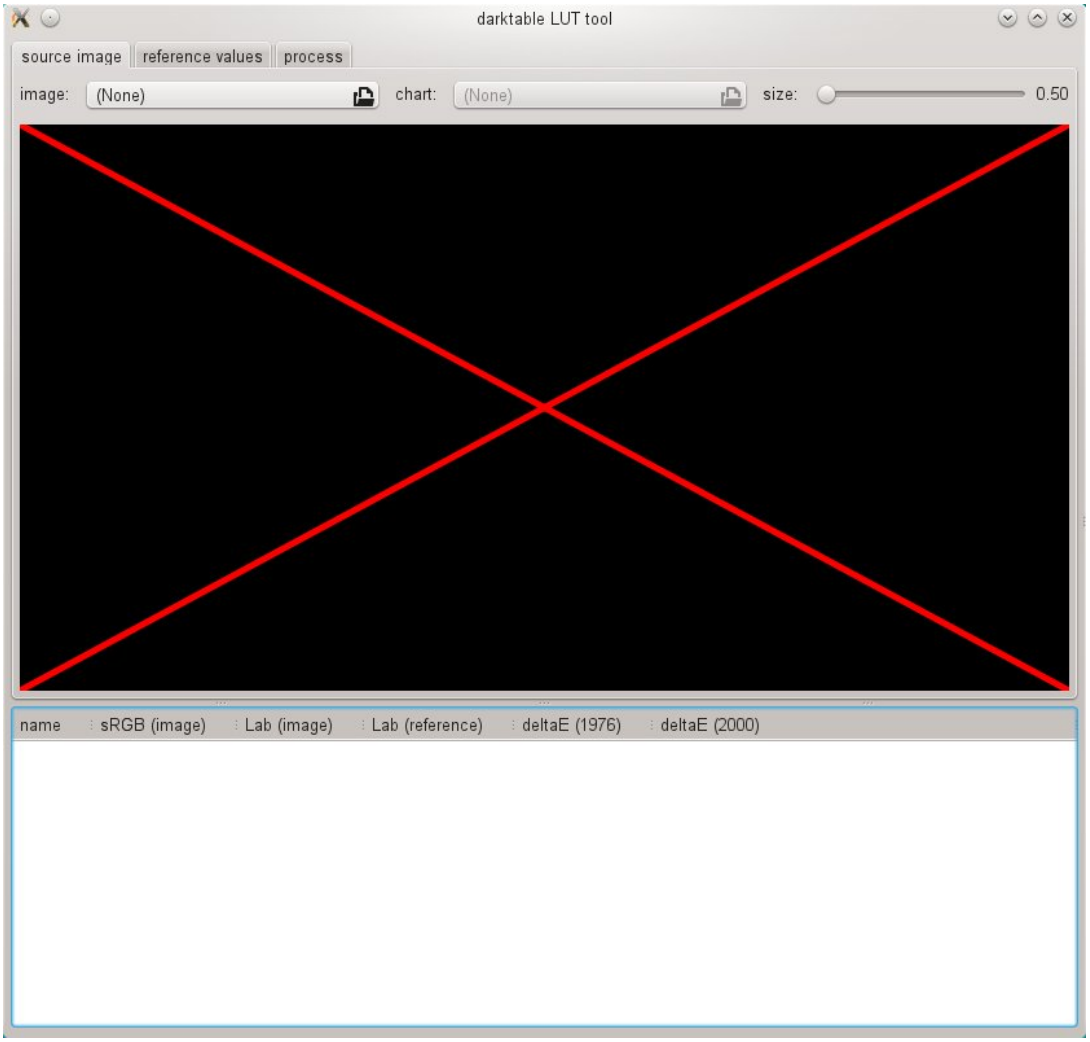
12.5.1. Огляд

`darktable-chart` – це інструмент для отримання значень яскравості та кольору із зображень кольорових карток, таких як мішені IT8.7/1. Його основна мета – порівняти джерельне зображення (як правило, в основному необроблене raw зображення) із цільовим (як правило, зображення у форматі JPEG, створене в камері) та створити стиль Darktable, який може використовувати значення яскравості та кольору джерельного зображення для отримання цільового зображення. Цей стиль використовує модуль *Тонова крива* , модуль *Вхідний колірний профіль* та модуль *Таблиця пошуку кольорів* для цієї мети.

Деякі камери пропонують різні режими імітації плівок. За допомогою `darktable-chart` ви можете створювати стилі, що повторюють ці імітації плівок засобами Darktable.

12.5.2. Використання

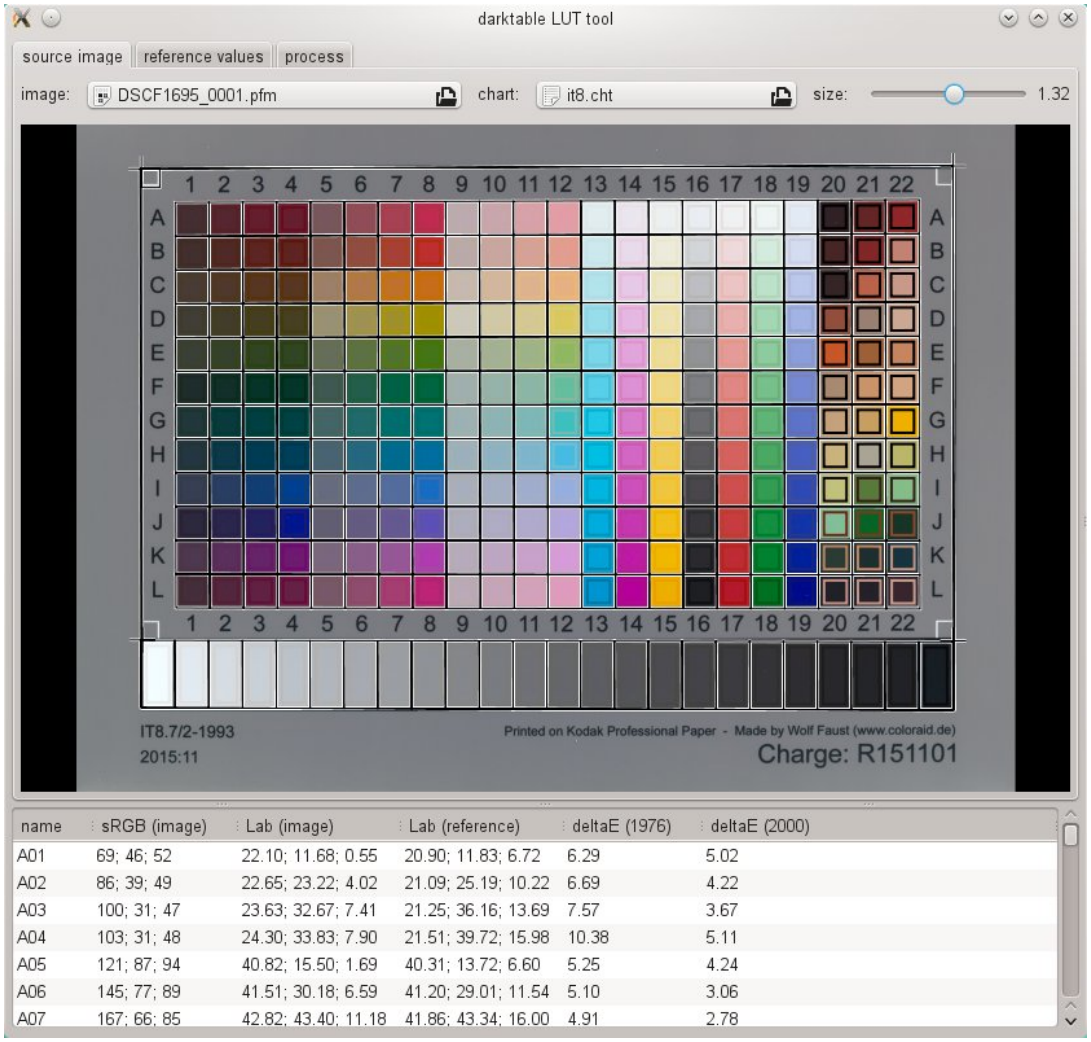
Інструмент складається з трьох вкладок у верхній частині та рамки для виведення тексту в нижній частині.



Перша вкладка використовується для визначення джерельного зображення, друга вкладка визначає еталон (ціль), а третя вкладка містить елементи керування для створення результуючого стилю Darktable.

12.5.3. Джерельне зображення

На вкладці “source image” (“джерельне зображення”) ви встановлюєте джерельне зображення, яке вимагає двох елементів. Перший елемент – це вхідний файл у форматі Lab Portable Float Map (розширення `.pfm`). Джерельний файл представляє в основному немодифіковані дані, як їх бачить камера. Інформація про те, як сфотографувати кольорову довідкову картку та створити вихідний файл `.pfm`, описана нижче. Другим елементом є файл картки, який містить формальний опис макета кольорової картки (розширення `.cht`). Файли карток зазвичай постачаються з кольоровою карткою або їх можна завантажити з Інтернету.



name	sRGB (image)	Lab (image)	Lab (reference)	deltaE (1976)	deltaE (2000)
A01	69; 46; 52	22.10; 11.68; 0.55	20.90; 11.83; 6.72	6.29	5.02
A02	86; 39; 49	22.65; 23.22; 4.02	21.09; 25.19; 10.22	6.69	4.22
A03	100; 31; 47	23.63; 32.67; 7.41	21.25; 36.16; 13.69	7.57	3.67
A04	103; 31; 48	24.30; 33.83; 7.90	21.51; 39.72; 15.98	10.38	5.11
A05	121; 87; 94	40.82; 15.50; 1.69	40.31; 13.72; 6.60	5.25	4.24
A06	145; 77; 89	41.51; 30.18; 6.59	41.20; 29.01; 11.54	5.10	3.06
A07	167; 66; 85	42.82; 43.40; 11.18	41.86; 43.34; 16.00	4.91	2.78

У реальному житті фотографія, зроблена з кольорової картки, демонструє певні спотворення перспективи щодо макета, визначеного у файлі картки. З цієї причини макет відображається у вигляді сітки над зображенням і може бути змінений.

Ви можете переміщати кути сітки за допомогою миші, щоб досягти найкращого вирівнювання сітки та зображення.

Для кожного зразка відображається прямокутна рамка, яка визначає область, з якої `darktable-chart` буде робити вибірку необхідних вхідних даних. Можливо, вам доведеться змінити розмір цих прямокутників так, щоб площа вибірки була досить великою, але не перекривалась із сусідніми зразками. Використовуйте повзунок “size” (“розмір”) у верхній правій частині графічного інтерфейсу. Більш високі значення призводять до менших розмірів.

12.5.4. Контрольні значення

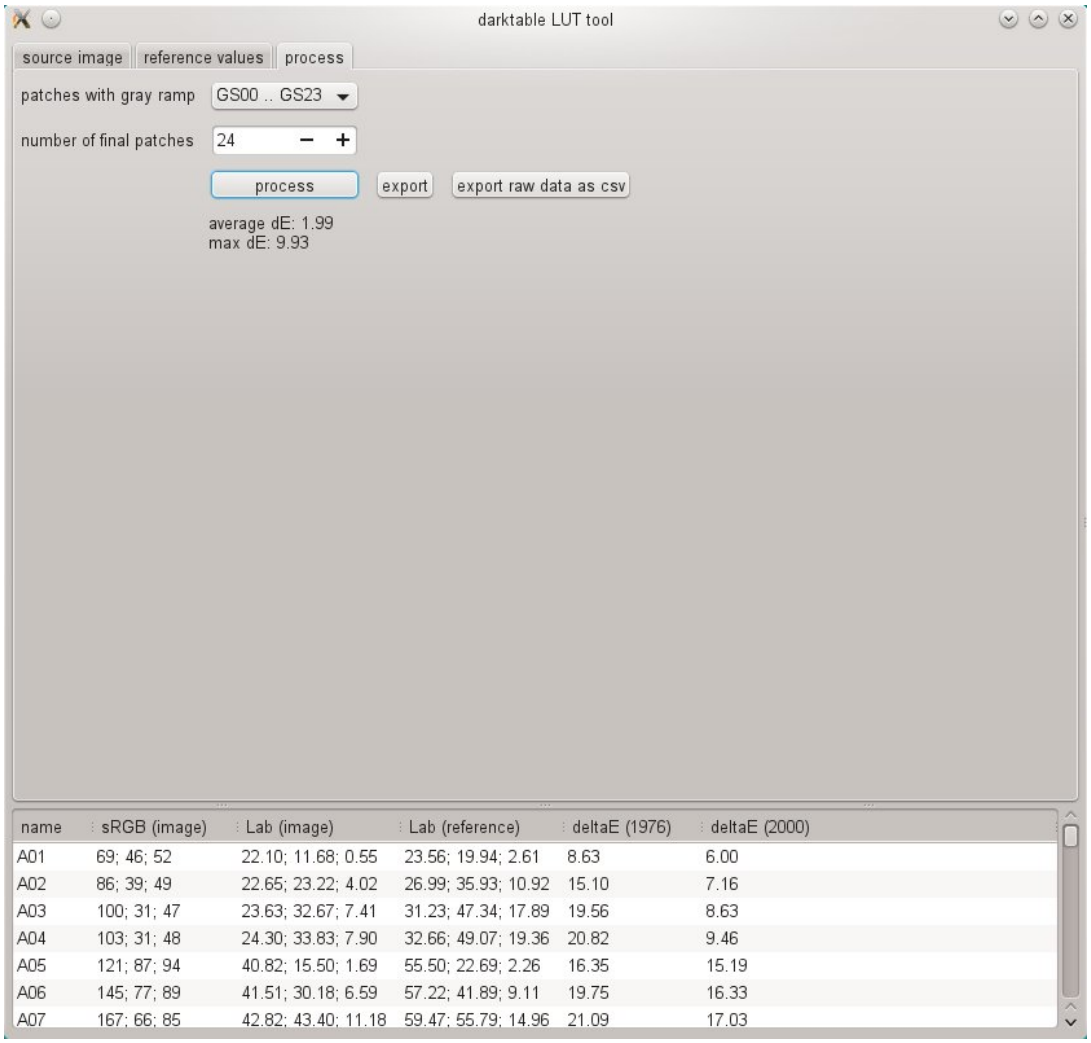
Вкладка “reference values” (“контрольні значення”) визначає цільові значення, до яких джерельне зображення повинно бути змінено отриманим стилем. Ви можете надати контрольні значення у вигляді виміряних даних вашої кольорової картки (режим “cie/it8 file”), або ви можете надати фотографічне зображення (режим “color chart image” (“кольорова картка”)) приблизно так само, як описано вище . Це друге зображення також має подаватися у форматі Lab Portable Float Map (PFM). Немає необхідності вказувати файл картки ще раз, оскільки для `darktable-chart` потрібен той самий, що визначений під “джерельним зображенням”. Вам потрібно лише ще раз вирівняти сітку макета та зображення та потенційно відрегулювати повзунок “size” (“розмір”).

У типовому випадку використання друге зображення буде базуватися на файлі JPEG, створеному в камері. Таким чином ви можете створити стиль для імітації камерної обробки в Darktable.

У нижній рамці виводу тексту ви побачите значення кольорів, витягнуті з наявних даних для кожного окремого кольорового зразка. Перший стовпець дає назву зразка, другий та третій – відповідні значення кольорів джерельного зображення у форматі RGB та Lab, відповідно. Четвертий стовпець містить значення Lab, що надходить із еталону (або з файлу картки, якщо еталонне зображення не було надано). Нарешті, п’ятий і шостий стовпці показують, наскільки сильно відхиляються джерельні та еталонні значення в термінах значень ΔE.

12.5.5. Обробка

Якщо всі необхідні налаштування на вкладках “source image” (“джерельне зображення”) та “reference values” (“контрольні значення”) готові, ви можете перейти до вкладки “process” (“обробка”).



По-перше, вам потрібно сказати `darktable-chart`, які зі зразків представляють сіру смугу. На скріншоті, показаному вище, сіра смуга розташована в нижній частині таблиці кольорів, позначена як “GS00...GS23”.

Вхід “number of final patches” (“кількість кінцевих зразків”) визначає, скільки редагованих кольорових зразків використовуватиме отриманий стиль у межах модуля *таблиця пошуку кольорів* .

Натисніть кнопку “process” (“обробити”), щоб розпочати обчислення.

Якість результату (з точки зору середньої ΔE та максимальної ΔE) показується під кнопкою. Ці дані показують, наскільки точно отриманий стиль (при застосуванні до джерельного зображення) зможе відповідати еталонним значенням – чим нижче, тим краще.

Після того, як ви задоволені результатом, натисніть “export” (“експортувати”), щоб зберегти створений стиль.

Вкажіть ім’я стилю та опис стилю, під якими цей стиль згодом з’явиться в Darktable. `darktable-chart` зберігає стиль як файл `.dtstyle`, який можна імпортувати в Darktable і поширювати. Див. розділ стилі .

Кнопка “export raw data as csv” (“експортувати необроблені дані у форматі CSV”) дозволяє зберегти витягнуті необроблені дані у вигляді файлу CSV для цілей налагодження або подальшого використання. `darktable-chart` пропонує опцію командного рядка для створення стилю із бажаною кількістю кінцевих зразків із наданого файлу CSV (див. `darktable-chart`).

12.5.6. Створення вхідних зображень для darktable-chart

Для початку вам потрібна фотографія вашої кольорової еталонної картки у форматі raw+JPEG. Пояснення подробиць того, як зробити цю фотографію, виходить за рамки цього посібника, але в двох словах вам потрібно зробити знімок у сонячний день близько полудня з джерелом світла (сонцем), яке світить під кутом на карту. Вам потрібно уникати будь-яких відблисків на зображенні. Нейтральний білий колір в сірому рядку (G00) повинен мати значення L, вказане в описі вашої картки. Часто це L=92 і воно вимагає переекспонування знімка приблизно на 1/3 EV. В ідеалі ви зробите кілька знімків із дещо різними експозиціями, а пізніше виберете правильний в Darktable. Переконайтеся, що кольорова мішень заповнює більшу частину кадру. Використовуйте об’єктив із “нормальною” фокусною відстанню (наприклад, еквівалент 50мм) і трохи прикрийте діафрагму, щоб уникнути віньєтування.

Потім ви відкриваєте raw файл в Darktable та вимикаєте більшість модулів, особливо *Базову криву* . Виберіть стандартну вхідну матрицю в модулі *Вхідний колірний профіль* і вимкніть обрізання охоплення. Виберіть “ББ камери” в модулі *Баланс білого* .

Існує особлива ситуація, якщо ваша камера автоматично застосовує деякі корекції об’єктива (а саме корекцію віньєтування) до отриманого файлу JPEG. У цьому випадку вам потрібно активувати модуль *Корекція оптики* в Darktable, щоб обробка raw відповідала JPEG у цьому відношенні. Однак, оскільки корекція віньєтування в Darktable може не зовсім відповідати виправленню в камері, краще відключити це виправлення в камері, якщо це можливо.

Щоб вивести зображення, перейдіть до модуля Експорт у режимі Світлового столу.

Вам потрібно буде вибрати “Lab” як вихідний колірний профіль. За замовчуванням цей колірний простір не видно у списку. Спочатку його потрібно ввімкнути, встановивши для параметра `allow_lab_output` значення TRUE в конфігураційному файлі `darktablerc` у каталозі конфігурації Darktable. Крім того, ви можете запустити Darktable з:

```
darktable --conf allow_lab_output=true
```

Потім виберіть “PFM (рухома кома)” як вихідний формат і натисніть “Експортувати”, щоб сформувати джерельний файл зображення.

Ви можете створити відповідне контрольне (цільове) зображення з JPEG подібним чином. Цього разу вам потрібно буде вимкнути всі модулі та експортувати із вихідним кольоровим профілем “Lab” у форматі “PFM (рухома кома)”.

12.6. Виклик програми

12.6.1. Виклик для кожної ОС

`darktable` та інші виконувані файли (наприклад, `darktable-cltest`) можна запустити з консолі наступним чином:

Linux

- Встановлено через менеджер пакетів або snap: `darktable`
- Flatpak: `flatpak run org.darktable.Darktable`
    - Щоб запустити, наприклад, `darktable-cltest`: `flatpak run --command=darktable-cltest org.darktable.Darktable --аргументи-тут`.
- AppImage: Перейдіть до папки, яка містить файл, потім запустіть `./darktable.Appimage` (або як ви його назвали)
    - Щоб запустити, наприклад, `darktable-cltest`: `./darktable.Appimage darktable-cltest`
    - Додатковим варіантом для запуску різних бінарних файлів, що входять до складу Darktable (наприклад, `darktable-cltest` або `darktable-cli`), є символічне посилання:
        - Створіть символічне посилання на ваш AppImage та назвіть його, наприклад, `darktable-cli`.
        - Тоді, під час виклику AppImage через символічне посилання `./darktable-cli`, код всередині пакета перевіряє, чи є всередині AppImage виконуваний файл з назвою, що відповідає назві символічного посилання. Якщо так, його буде запущено замість файлу за замовчуванням.

Windows

- Перейдіть до папки програми Darktable: `cd "\Program Files\darktable\bin"`, потім виконайте `.\darktable.exe`.
- Інші виконувані файли, наприклад, `darktable-cltest.exe`, також знаходяться в цій папці та можуть бути викликані відповідно.

macOS

- Виконайте `/Applications/darktable.app/Contents/MacOS/darktable`.
- Інші виконувані файли, наприклад, `darktable-cltest`, також знаходяться в цій папці та можуть бути викликані відповідно.

Параметри командного рядка в будь-якому випадку просто додаються (наприклад, `-d common`).

12.6.2. Darktable

Бінарний файл `darktable` запускає Darktable з його графічним інтерфейсом та повною функціональністю. Це стандартний спосіб використання Darktable. Команда для запуску бінарного файлу залежить від вашої ОС .

Доступні такі параметри командного рядка:

```
darktable [-d {all,act_on,ai,cache,camctl,camsupport,common,control,
               dev,expose,fswatch,imageio,input,ioporder,lighttable,lua,
               masks,memory,nan,opencl,params,perf,pipe,print,pwstorage,
               signal,sql,tiling,undo,verbose}]
          [--d-signal <сигнал>]
          [--d-signal-act <all,raise,connect,disconnect,print-trace>]
          [--disable-pipecache]
          [<вхідний файл>|<папка зображень>]
          [--version]
          [--disable-opencl]
          [--configdir <каталог конфігурації користувача>]
          [--library <файл бібліотеки>]
          [--datadir <каталог даних>]
          [--moduledir <каталог модулів>]
          [--tmpdir <каталог тимчасових файлів>]
          [--cachedir <каталог кешу користувача>]
          [--localedir <каталог перекладів інтерфейсу програми>]
```

```
          [--print-paths]
          [--print-paths-as-flags]
          [--luacmd <команда Lua>]
          [--noiseprofiles <файл JSON профілів шуму>]
          [--conf <ключ>=<значення>]
          [-t <кількість потоків OpenMP>]
```

Усі параметри необов’язкові. У більшості випадків Darktable слід запускати без будь-яких додаткових параметрів, і в цьому випадку Darktable використовує значення за замовчуванням.

-d {all,act_on,ai,cache,camctl,camsupport,common,control,dev,expose,fswatch,imageio,input,ioporder,lighttable,lu

Увімкнути вивід налагодження на термінал. Існує кілька підсистем Darktable, і кожну з них можна налагоджувати окремо. Ви можете використовувати цю опцію кілька разів, якщо хочете налагодити більше однієї підсистеми (наприклад, `darktable -d opencl -d camctl`) або налагодити всі з них одночасно (за допомогою `-d all`). Опція `-d common` надається для збору інформації про найбільш релевантні підсистеми під час налагодження Darktable або якщо ви хочете надати журнал для звіту про проблему Darktable. Деякі опції налагодження (наприклад, `-d opencl`) також можуть забезпечити більш докладний вивід, який можна викликати за допомогою додаткової опції `-d verbose`. Ця додаткова опція має бути надана явно, навіть якщо використовується `-d all`.

--d-signal <сигнал>

Якщо вказано `-d signal` або `-d all`, вкажіть сигнал для налагодження за допомогою цієї опції. Вкажіть ALL для налагодження всіх сигналів або вкажіть сигнал, використовуючи його повне ім’я. Можна використовувати кілька разів.

--d-signal-act <all,raise,connect,disconnect,print-trace>

Якщо вказано `-d signal` або `-d all`, вкажіть дію сигналу для налагодження за допомогою цієї опції.

--disable-pipecache

Вимкнути кеш конвеєра обробки. Ця опція дозволяє використовувати лише дві кеш-лінії на конвеєр, і її слід використовувати лише для налагодження.

<вхідний файл> | <папка із зображеннями>

Необов’язково вкажіть ім’я файлу зображення або папки. Якщо вказано ім’я файлу, Darktable запускається в режимі Темної кімнати з відкритим файлом. Якщо вказано ім’я папки, Darktable запускається в режимі Світлового столу з вмістом цієї папки як поточною колекцією.

--version

Надрукувати номер версії Darktable, повідомлення про авторські права та іншу корисну інформацію, а потім завершитись.

--disable-opencl

Заборонити Darktable ініціалізувати підсистему OpenCL. Використовуйте цю опцію, якщо Darktable аварійно завершує роботу під час запуску через дефектну реалізацію OpenCL.

--configdir <каталог конфігурації>

Визначає каталог, де Darktable зберігає конфігурацію користувача. Шляхи за замовчуванням перелічені на сторінці каталог конфігурації .

--library <файл бібліотеки>

Darktable зберігає інформацію про зображення в базі даних SQLite для швидкого доступу. База даних є файлом з іменем `library.db`, розташованим у каталозі, визначеному `--configdir`, або у каталозі конфігурації за замовчуванням. Використовуйте цей параметр, щоб вказати альтернативне місце розташування (наприклад, якщо ви хочете провести деякі експерименти без шкоди для оригінального `library.db`). Якщо файл бази даних не існує, Darktable створює його для вас. Ви також можете вказати `: memory:` як файл бібліотеки, і в цьому випадку база даних зберігається в оперативній пам’яті – усі зміни відкидаються, коли ви завершуєте Darktable.

При кожному запуску Darktable він блокує бібліотеку для поточного користувача. Це робиться шляхом запису поточного ідентифікатора процесу (PID) у файл блокування `<бібліотечний файл> .lock` поруч із зазначеною бібліотекою. Якщо Darktable знайде наявний файл блокування для бібліотеки, він припинить роботу.

--datadir <каталог даних>

Визначити каталог, де Darktable знаходить свої дані часу виконання. Розташування за замовчуванням залежить від вашого встановлення. Типовими місцями є `/opt/darktable/share/darktable/` та `/usr/share/darktable/`.

--moduledir <каталог модулів>

Darktable має модульну структуру і організовує свої модулі як спільні бібліотеки для завантаження під час виконання. Цей параметр повідомляє Darktable, де шукати спільні бібліотеки. Розташування за замовчуванням залежить від вашого встановлення. Типовими місцями є `/opt/darktable/lib64/darktable/` та `/usr/lib64/darktable/`.

--tmpdir <каталог тимчасових файлів>

Визначає, де Darktable слід зберігати свої тимчасові файли. Якщо ця опція відсутня, Darktable використовує значення за замовчуванням операційної системи.

--cachedir <каталог кешу>

Darktable зберігає кеш мініатюр зображень для швидкого попереднього перегляду зображення та попередньо скомпільовані двійкові файли OpenCL для швидкого запуску. Кілька кешів мініатюр можуть існувати паралельно – по одному для кожного файлу бібліотеки. Шлях до кешу за замовчуванням вказано на сторінці каталогу конфігурації .

--localedir <каталог перекладів інтерфейсу програми>

Визначає каталог, де Darktable шукатиме текстові рядки перекладу для відповідної мови. Шлях до каталогу перекладів за замовчуванням вказано на сторінці каталог конфігурації .

--print-paths

Вивести розв’язані шляхи до каталогів конфігурації (configdir), кешу (cachedir), тимчасових даних (tmpdir), даних (datadir), модулів (moduledir), перекладів інтерфейсу (localedir) та файлу бібліотеки (library) для цієї інсталяції, враховуючи будь-які перевизначення, а потім вийти.

--print-paths-as-flags

Подібно до `--print-paths`, але виводиться як один рядок пар “–flag <значення>”, готовий до вставки в командний рядок іншого виклику.

--luacmd <команда Lua>

Рядок, що містить команди Lua для виконання після ініціалізації Lua. Ці команди будуть запущені після вашого файлу “luarc”.

Якщо підтримку Lua не вкомпільовано, ця опція буде прийнята, але нічого не зробить.

--noiseprofiles <файл JSON профілів шуму>

Надає файл JSON, який містить специфічні для камери профілі шуму. Розташування за замовчуванням залежить від вашого встановлення. Типовими місцями є `/opt/darktable/share/darktable/noiseprofile.json` та`/usr/share/darktable/noiseprofile.json`.

--conf <ключ>=<значення>

Darktable підтримує багатий набір визначених користувачем параметрів конфігурації у файлі з іменем `darktablerc`, розташованому в каталозі, визначеному `--configdir`, або у каталозі конфігурації за замовчуванням. Ви можете тимчасово перезаписати окремі налаштування в командному рядку за допомогою цієї опції – ці налаштування не будуть зберігатися в `darktablerc` при виході.

-t <кількість потоків OpenMP>

Обмежити кількість потоків OpenMP для використання в паралельних секціях OpenMP.

--dump-pfm MODULE_A,MODULE_B, --dump-pipe MODULE_A,MODULE_B, --dumpdir DIR

Ці опції надаються для налагодження внутрішнього конвеєра обробки Darktable. Наприклад, якщо викликати `--dump-pfm demosaic`, Darktable створить дамп вхідних і вихідних даних модуля demosaic у вигляді файлів формату PFM. За замовчуванням розташування цих файлів визначається операційною системою – це якась тимчасова папка, яка повідомляється у виводі – але ви також можете явно визначити це за допомогою параметра `--dumpdir`.

12.6.3. darktable-cli

Виконуваний файл `darktable-cli` запускає варіант Darktable з інтерфейсом командного рядка, який дозволяє експортувати зображення.

Цей варіант не відкриває жодного вікна – він працює в чисто консольному режимі без запуску графічного інтерфейсу. Цей режим особливо корисний для серверів, що виконують фонові завдання.

`darktable-cli` можна викликати з такими параметрами командного рядка:

```
darktable-cli [<вхідний файл чи папка>]
              [<файл XMP>]
              <вихідний файл чи папка>
              [--width <макс. ширина>]
              [--height <макс. висота>]
              [--hq <0|1|true|false>]
              [--upscale <0|1|true|false>]
              [--style <ім'я стилю>]
              [--style-overwrite]
              [--apply-custom-presets <0|1|false|true>]
              [--out-ext <розширення>]
              [--import <файл чи папка>]
```

```
[--library <шлях>]
[--icc-type <тип>]
[--icc-file <файл>]
[--icc-intent <метод>]
[--pq-peak <ніти>]
[--print-paths]
[--print-paths-as-flags]
[--verbose]
[--help [опція]]
[--core <опції Darktable>]
```

Користувач повинен вказати ім’я вхідного файлу та ім’я вихідного файлу. Усі інші параметри необов’язкові.

<вхідний файл або папка>

Ім’я вхідного файлу або папки (що містить зображення) для експорту. Якщо ви хочете обробити кілька зображень або декілька папок, використовуйте натомість параметр `--import`.

<файл XMP>

Необов’язкове ім’я файлу XMP, що містить дані стека історії змін, які застосовуватимуться під час експорту. Якщо цю опція не надано, Darktable буде шукати файл XMP, який належить вказаному вхідному файлу.

<вихідний файл чи папка>

Ім’я вихідного файлу або папки призначення. Цей параметр є обов’язковим, якщо ви використовуєте програму для папки зображень, що містить кілька зображень, і він повинен вказувати на існуючу папку. Якщо вказаний шлях не вказує на існуючу папку, він інтерпретується як ім’я файлу. Якщо параметр інтерпретується як ім’я файлу, формат експортованого файлу походить від розширення файлу, якщо тільки не присутній параметр `--out-ext` (див. нижче). Зверніть увагу, що розширення файлу використовується лише для визначення **формату експорту**, який потім застосовує фактичне розширення виводу (наприклад, `image.jpeg` встановлює формат JPEG, а відповідний код експорту встановлює розширення `.jpg`, що призводить до імені файлу `image.jpg`). Ви також можете використовувати змінні в імені вихідного файлу. Якщо ви вказуєте вихідну папку, рекомендується також вказати формат файлу за допомогою `--out-ext`.

--width <максимальна ширина>

Обмежити ширину експортованого зображення заданою кількістю пікселів.

--height <максимальна висота>

Обмежити висоту експортованого зображення заданою кількістю пікселів.

--hq <0 | 1 | true | false>

Визначити, чи використовувати високоякісну передискретизацію під час експорту (докладніше див. довідку про модуль Експорт). За замовчуванням значення true.

--upscale <0 | 1 | true | false>

Визначити, чи дозволяти збільшення зображення під час експорту. За замовчуванням значення false.

--style <назва стилю>

Вказати ім’я стилю, який застосовуватиметься під час експорту. Якщо вказано стиль, також повинен бути вказаний шлях до каталогу конфігурації darktable (тобто `--core --configdir ~/.config/darktable`). За замовчуванням жоден стиль не застосовується.

--style-overwrite

Зазначений стиль перезаписує стек історії, а не додається до нього.

--apply-custom-presets <0 | 1 | false | true>

Чи потрібно завантажувати `data.db`, який містить пресети та стилі. Якщо вимкнути цю опцію, ви можете запускати кілька екземплярів `darktable-cli` за рахунок неможливості використовувати параметр `--style`. За замовчуванням значення true.

--out-ext <розширення>

Визначає формат експорту для використання (наприклад, `jpeg`, `tiff`, `openexr`) на основі наданого рядка аргументів, який може бути розширенням (наприклад, `jpg`, `tif`, `exr`) або форматом (наприклад, `jpeg`, `tiff`). Назва `--out-ext` збережена для сумісності з існуючими скриптами, але насправді вона використовується для визначення **формату**, а не розширення файлу; розширення, як завжди, визначається форматом. Якщо вказано, цей формат має пріоритет над форматом, отриманим з `<вихідний файл>`. Якщо ім’я вихідного файлу вже містить розширення, воно видаляється **лише якщо** воно точно збігається з рядком, переданим до `--out-ext`. В іншому випадку, воно розглядається як частина імені файлу (наприклад, `output.jpg` з `--out-ext jpeg` призведе до `output.jpg.jpg`, оскільки рядок `jpg` не ідентичний `jpeg`). За замовчуванням використовується `jpg`, якщо вказано `<вихідна папка>`.

--import <файл або каталог>

Вказати вхідний файл або папку, можна використовувати кілька разів. Цей параметр не можна поєднувати з `<вхідним файлом або папкою>`.

--library <шлях>

Зчитувати стек історії обробки зображень із зазначеної бази даних бібліотеки замість файлів XMP.

--icc-type <type>

Вказати тип профілю ICC, що є аналогом вибору “вихідного профілю” в модулі *Вихідний колірний профіль* . За замовчуванням значення “вказаний в зображенні”. Використовуйте `--help icc-type`, щоб отримати список підтримуваних типів. Детальніший опис доступних опцій див. у довідці на модуль *Вихідний колірний профіль*.

--icc-файл <файл>

Вказати ім’я файлу профілю ICC. За замовчуванням порожнє ім’я файлу.

--icc-intent <метод>

Вказати метод візуалізації. За замовчуванням значення “вказаний в зображенні”. Використовуйте `--help icc-intent`, щоб отримати список підтримуваних методів. Дивіться Метод візуалізації для більш детального опису доступних опцій.

--pq-peak <ніти>

Встановлює пікову яскравість для виводу в PQ (HDR) — у діапазоні від 203 до 10 000 ніт. Алгоритми відображення тонів, що застосовуються після цього етапу (наприклад, *AgX* або *Сигмоїда*), прив’язують свій рівень білого до цього пікового значення. За замовчуванням використовується налаштування *Пік PQ* із модуля *Експорт* .

--print-paths

Вивести розв’язані шляхи до каталогів конфігурації (configdir), кешу (cachedir), тимчасових даних (tmpdir), даних (datadir), модулів (moduledir), перекладів інтерфейсу (localedir) та файлу бібліотеки (library) для цієї інсталяції, враховуючи будь-які перевизначення, а потім вийти.

--print-paths-as-flags

Подібно до `--print-paths`, але виводиться як один рядок пар “–flag <значення>”, готовий до вставки в командний рядок іншого виклику (для `darktable-cli` вони мають бути *після* прапорця `--core`).

--verbose

Дозволяє детальний звіт про роботу програми.

--help [опція]

Друкувати довідку про використання та вийти. Якщо вказано `опція`, додатково друкується довідка про використання для даної опції.

--core <опції Darktable>

Усі параметри командного рядка після `--core` передаються ядру Darktable і обробляються як стандартні параметри. Детальний опис див. у розділі `бінарний файл darktable` .

Опції експорту

Параметри експорту для Darktable визначаються як елементи конфігурації, встановлені в модулі Експорт . Існує два способи змінити цю конфігурацію під час використання `darktable-cli`, як описано нижче.

Використовувати модуль експорту

Команда `darktable-cli` використовуватиме останню конфігурацію формату, яка була в модулі експорту, коли він виконувався в інтерактивному режимі (GUI). Тому ви можете вручну встановити потрібні параметри формату в графічному інтерфейсі Darktable, а потім запустити `darktable-cli` для експорту файлів.

Передати опції в командному рядку

Ви можете встановити будь-який параметр конфігурації формату експорту, використовуючи такий синтаксис:

```
--core --conf plugins/imageio/format/<FORMAT>/<OPTION>=<VALUE>
```

де `<FORMAT>` – це назва бажаного вихідного формату, а `<OPTION>` – будь-який параметр конфігурації для цього формату.

Опція, встановлена таким чином, не зберігатиметься постійно, а використовуватиметься лише для цього запуску `darktable-cli`.

У наступних розділах описано параметри/значення конфігурації, доступні для кожного формату експорту:

jpeg

quality
Якість стиснення (5 - 100)

j2k (jpg2000)

format
Формат виводу
- 0: J2K
- 1: jp2

quality
Якість стиснення (5 - 100)

preset
Режим DCP
- 0: Cinema2K, 24 FPS
- 1: Cinema2K, 48 FPS
- 2: Cinema4K, 24 FPS

exr (OpenEXR)

bpp
Бітова глибина (16 або 32)

compression
Тип стиснення
- 0: нестиснутий
- 1: RLE
- 2: ZIPS
- 3: ZIP
- 4: PIZ
- 5: PXR24
- 6: B44
- 7: DWAA
- 8: DWAB

pdf

title
Заголовок PDF

size
Розмір pdf (A4, A3, Letter, Legal)

orientation
Орієнтація паперу pdf
- 0: портретна
- 1: альбомна

border
Порожній простір навколо PDF; формат: розмір (число) + одиниці вимірювання; приклади: 10 мм, 1 дюйм

dpi
Роздільна здатність у точках на дюйм всередині PDF (1 - 5000)

rotate
Чи повертати PDF (0 чи 1)

icc
Чи потрібно вставляти профіль ICC (0 чи 1)

bpp
Бітова глибина (8 або 16)
compression
Чи стискати PDF (0 чи 1)
mode
Режим розміщення зображень у PDF
- 0: нормальний: просто помістити зображення в PDF
- 1: чернетка: зображення замінюються рамками
- 2: debug: рамки навколо сторінки та зображень

pfm

Не передбачено жодних опцій.

png

bpp
Бітова глибина (8 або 16)
compression
Рівень стиснення (0 - 9)

ppm

Не передбачено жодних опцій.

tiff

bpp
Бітова глибина (8, 16, 32)
compress
Тип стиснення
- 0: без стиснення
- 1: deflate
- 2: deflate з предиктором

compresslevel
Рівень стиснення (0 - 9)
shortfile
Ч/Б чи кольорове зображення
- 0: записувати кольори RGB
- 1: записувати відтінки сірого

webp

comp_type
Тип стиснення
- 0: з втратами
- 1: без втрат

quality
Якість стиснення (5 - 100)
hint
Бажаний спосіб управління стисненням
- 0: за умовчанням
- 1: picture: цифрове зображення, портрет
- 2: photo: фотографія просто неба, з природним освітленням
- 3: graphic: зображення з дискретними тонами (графіки тощо)

Копіювати

Не передбачено жодних опцій.

xcf

bpp
Бітова глибина (8, 16, 32)

JXL

bpp
Бітова глибина (8, 10, 12, 16, 32)
pixel_type
Чи є 16-бітний тип пікселя цілим числом без знака чи числом з рухомою комою
- 0: беззнакове ціле число
- 1: число з рухомою комою

quality
Ціле число (4-100): якість зображення, приблизно відповідна якості JPEG (100 – без втрат)
original
Чи потрібно кодувати за допомогою оригінального колірного профілю чи внутрішнього XYB
- 0: внутрішній
- 1: оригінальний

effort
Ціле число від 1 до 9. Зусилля для кодування виводу; вище - повільніше (за замовчуванням 7)
tier
Ціле число від 0 до 4. Більше значення надає перевагу швидкості декодування порівняно з якістю (за замовчуванням 0)

12.6.4. darktable-generate-cache

Двійковий файл `darktable-generate-cache` оновлює кеш мініатюр Darktable. Запустіть цю програму, щоб генерувати всі відсутні мініатюри у фоновому режимі, коли комп’ютер не працює.

`darktable-generate-cache` можна викликати з такими параметрами командного рядка:

```
darktable-generate-cache
              [-h, --help]
              [--version]
              [--min-mip <0-8>] [-m, --max-mip <0-8>]
              [--min-imgid <N>] [--max-imgid <N>]
              [--core <опції Darktable>]
```

Усі параметри необов’язкові. Якщо запустити без параметрів, `darktable-generate-cache` використовує розумні значення за замовчуванням.

-h, --help
Відобразити інформацію про використання та завершитись.
--version
Відобразити інформацію про авторські права та версію та завершитись.
--min-mip <0-8>, -m, --max-mip <0-8>
Darktable може зберігати мініатюри до восьми різних кроків роздільної здатності для кожного зображення. Ці параметри визначають максимальну роздільну здатність, яку потрібно генерувати (за замовчуванням діапазон 0-2). Як правило, тут не потрібно генерувати всі можливі роздільні здатності – Darktable автоматично генерує їх в той момент, коли вони потрібні, але відсутні. На запит згенерувати кілька роздільних здатностей одночасно зображення нижчої роздільної здатності швидко генеруються шляхом зменшення роздільної здатності зображення з найвищою роздільною здатністю.

--min-imgid <N>, --max-imgid <N>

Визначає діапазон внутрішніх ідентифікаторів зображень із бази даних, над якими слід працювати. Якщо діапазон не вказаний, `darktable-generate-cache` обробляє всі зображення.

--core <опції Darktable>

Усі параметри командного рядка після `--core` передаються ядру Darktable і обробляються як стандартні параметри. Детальний опис див. у розділі `бінарний файл darktable` .

12.6.5. darktable-chart

Бінарний файл `darktable-chart` – це спеціальна утиліта для створення стилів з пар зображень, таких як RAW+JPEG з обробкою в камері. Детально про його використання можна дізнатись у розділі використання darktable-chart .

`darktable-chart` може або запускати графічний інтерфейс або використовуватись як програма командного рядка.

```
darktable-chart
              [--help]
              [<вхідний файл Lab pfm>]
              [<файл cht>]
              [<контрольний файл cgats/it8 або Lab pfm>]
```

Усі параметри необов’язкові, однак, якщо ви хочете вказати друге ім’я файлу, вам також потрібно вказати перше. Запуск `darktable-chart` в такий спосіб відкриває спеціальний графічний інтерфейс (подробиці можна знайти в розділі використання darktable-chart).

--help

Надати інформацію про використання та завершитись.

<вхідний файл Lab pfm>

Відкриє програму із вказаним файлом як джерельним зображенням. Вхідний файл повинен бути у форматі Lab Portable Float Map.

<файл cht>

Вказує файл, що описує макет використаної кольорової калібраційної карти.

<контрольний файл cgats/it8 або Lab pfm>

Вказує еталонні значення або як виміряні значення відповідно до стандарту CGATS, або як еталонне зображення у форматі Lab Portable Float Map.

Крім того, `darktable-chart` можна використовувати як програму командного рядка для створення файлів стилів Darktable за допомогою раніше збережених файлів CSV.

```
darktable-chart
              --csv
              <файл csv>
              <кількість зразків>
              <вихідний файл dtstyle>
```

Всі параметри є обов’язковими.

<файл CSV>

Файл CSV, попередньо збережений у `darktable-chart`.

<кількість зразків>

Кількість кольорових зразків, які будуть використані в налаштуваннях таблиці пошуку кольорів створеного стилю.

<вихідний файл dtstyle>

Ім’я файлу стилю, який потрібно створити.

12.6.6. darktable-cltest

Бінарний файл `darktable-cltest` перевіряє, чи є у вашій системі придатне середовище OpenCL, яке Darktable може використовувати. Він видає деякі результати налагодження, еквівалентні виклику `darktable -d opencl`, а потім завершує роботу.

`darktable-cltest` викликається без параметрів командного рядка.

12.6.7. darktable-cmstest

Бінарний файл `darktable-cmstest` (лише для Linux) досліджує, чи правильно налаштована підсистема керування кольором вашого комп’ютера, та відображає деяку корисну інформацію про встановлені профілі монітора.

`darktable-cmstest` викликається без параметрів командного рядка.

12.6.8. darktable-mcp

Бінарний файл `darktable-mcp` надає інтерфейс сервера Model Context Protocol (MCP) для Darktable.

`darktable-mcp` можна використовувати, щоб дозволити агенту ШІ керувати конвеєром через MCP, наприклад, його можна використовувати для:

- переліку модулів та перевірки схем їхніх параметрів,
- обробки зображення за допомогою заданого стеку модулів та отримання попереднього перегляду або статистики для кожного каналу,
- зчитування історії, стилів та метаданих з бібліотеки.

`darktable-mcp` збирається лише якщо Darktable було скомпільовано з опцією `USE_MCP`, тому бінарний файл може бути присутнім не в усіх пакетах.

Звернення до параметрів модуля відбувається за ім’ям, тому набір інструкцій, написаних для однієї версії Darktable, продовжує працювати навіть після оновлення модуля. Обробляються тимчасові копії зображень, тому ні оригінальний файл, ні його існуючі редагування не змінюються.

Він очікує команд на своєму stdin та виводить відповіді на свій stdout; stdout передає лише JSON-RPC (власне логування Darktable перенаправляється на stderr), тому клієнт може коректно використовувати протокол.

`darktable-mcp` можна викликати з такими необов’язковими параметрами командного рядка:

```
darktable-mcp [--core <опції Darktable>]
```

`--core <опції Darktable>`
Усі параметри командного рядка після `--core` передаються ядру Darktable і обробляються як стандартні параметри. Детальний опис див. у розділі `бінарний файл darktable` .

Якщо ви їх не перевизначите, вводяться два значення за замовчуванням:

- `--library :memory:`
  - База даних зберігається в оперативній пам’яті — усі зміни скидаються після завершення роботи програми. Зображення візуалізуються та перевіряються за шляхом до файлу, і інструменти бібліотеки більше нічого не бачать.
- `--conf write_sidecar_files=never`
  - Ніколи не оновлювати файли XMP.

Щоб працювати зі справжнім каталогом, щоб існуючі зображення, їхні редагування та збережені стилі були видимими, передайте `--core --library /шлях/до/library.db`. Darktable блокує `library.db` та `data.db` під час роботи, тому це працює лише тоді, коли графічний інтерфейс Darktable не відкрито на цій бібліотеці – або на її копії. База даних за замовчуванням, що знаходиться в пам’яті, не потребує такого блокування та може використовуватися під час роботи Darktable.

Доступні інструменти

Сервер надає підключеному клієнту доступ до трьох груп інструментів.

Інструменти *інтроспекції* описують модулі Darktable: перелічують доступні модулі обробки, отримують параметри заданого модуля з їхніми типами, діапазонами та значеннями за замовчуванням, а також конвертують між збереженим блобом параметрів модуля та іменованими значеннями. Кожен модуль також надає посилання на свою сторінку в цьому посібнику.

Інструменти *Розробки* обробляють зображення: розробляють зображення через його стек історії, за бажанням із застосуванням додаткових модулів зверху, та повертають або зображення попереднього перегляду, або статистику для кожного каналу. Рендеринг виконується на одноразовому дублікаті, тому вихідне зображення ніколи не змінюється.

Інструменти *Бібліотеки* читають та змінюють каталог: перелік зображень, читання декодованого стеку історії зображення, перелік, застосування, збереження та імпорт стилів, а також експорт розробленого зображення у файл. Зверніть увагу, що деякі з них записують дані до бібліотеки — застосування або збереження стилю змінює каталог, так само, як це відбувається в графічному інтерфейсі.

Підключення клієнта

Команда `darktable-mcp` не запускається безпосередньо користувачем – її запускає клієнт MCP, який взаємодіє з нею через stdin та stdout. Більшість клієнтів налаштовані за допомогою запису JSON, що містить назву команди та її аргументів, наприклад, як у цьому прикладі (де використовуються типові для системи Linux шляхи):

```
{
  "mcpServers": {
    "darktable": {
      "command": "/usr/bin/darktable-mcp",
      "args": ["--core",
             "--configdir", "/home/user/.config/darktable-mcp",
             "--cachedir",  "/home/user/.config/darktable-mcp/cache"]
    }
  }
}
```

Надайте серверу власні каталоги конфігурації та кешу, як зазначено вище. Завдяки стандартній бібліотеці “в пам’яті” його можна використовувати будь-коли, зокрема й тоді, коли відкрито сам Darktable.

Зверніться до документації вашого MCP-клієнта, щоб дізнатися, де зберігається ця конфігурація, і чи надає він команду для додавання сервера замість редагування файлу вручну.

12.6.9. purge_non_existing_images.sh

Знаходить і видаляє записи з бази даних бібліотеки, що посилаються на зображення, яких більше немає у файловій системі. Перед запуском потрібно закрити Darktable.

Цей сценарій можна викликати з такими параметрами командного рядка:

```
purge_non_existing_images.sh [-c|--configdir <шлях>]
                             [-l|--library <шлях>]
                             [-p|--purge]
```

Запустіть сценарій без опцій для виконання “сухого запуску”, який формує звіт про відсутні файли без внесення жодних змін до бази даних.

Доступні такі опції:

`-c|--configdir <шлях>`
: Вказує шлях до каталогу конфігурації Darktable, який буде використовуватися сценарієм. Якщо ця опція не надається, буде використано розташування каталогу конфігурації за замовчуванням.

`-l|--library <шлях>`
: Вказує шлях до файлу бази даних library.db для аналізу. Якщо цю опцію не вказано, буде використовуватися розташування файлу library.db за замовчуванням.

-p|--purge
Фактично видаляє будь-які записи в базі даних, які посилаються на неіснуючі файли. Якщо ця опція не надана, звіт буде надруковано без внесення змін до бази даних.

Примітки:

1. Сценарій потрібно запускати в оболонці (командному рядку) Unix, а клієнт `sqlite3` повинен бути доступним у шляху пошуку команд. Для систем Linux це зазвичай не буде проблемою.
2. Для систем Windows зазвичай потрібно встановити середовище MSYS2, як описано в інструкціях щодо збірки Darktable в середовищі Windows . Якщо ви встановили Darktable за допомогою стандартного пакета інсталяції, розташування сценарію зазвичай виглядатиме приблизно так: `C:\Program Files\darktable\share\darktable\tools\purge_non_existing_images.sh`.
3. Для систем macOS додаток Terminal надає оболонку (командний рядок), а клієнт `sqlite3` надається операційною системою за замовчуванням. Якщо Darktable був встановлений за допомогою образу диска dmg, то місцем розташування сценарію за замовчуванням буде `/Applications/darktable.app/Contents/Resources/share/darktable/tools/purge_non_existing_images.sh`
4. Операцію видалення неможливо скасувати. Тому настійно рекомендується зробити резервну копію бази даних перед очищенням будь-яких записів.

12.6.10. Інтеграція GIMP

GIMP може використовувати Darktable для відкриття файлу raw, якщо виконуваний файл Darktable знаходиться в PATH. Якщо користувач GIMP відкриває файл raw, то GIMP викликає Darktable з деякими спеціальними параметрами командного рядка, щоб отримати тимчасовий файл для роботи GIMP, наступним чином:

```
darktable --gimp [version]
                 [file <path>]
                 [thumb <path> <dim>]
```

У всіх випадках Darktable повідомлятиме про свій результат до GIMP, обгорнувши його тегами на кшталт цього (де <результат> залежить від заданої команди):

```
<<<gimp
<результат>
gimp>>>
```

У командному рядку повинна бути присутня лише одна з команд.

version
Зверніть увагу, що <результат> – це версія API GIMP (*не* версія Darktable).

file <шлях>
Запускає Darktable у режимі Темної кімнати із завантаженим зображенням з <шлях>. Користувач не може переключитися в інший режим Darktable. Коли користувач закриває вікно Темної кімнати, результат експортується як EXR-файл у тимчасове місце. Повернений <результат> – це повний шлях до експортованого файлу. Якщо зображення вже є в базі даних Darktable, то будь-які зміни, внесені раніше в Darktable, будуть частиною експортованого зображення. Однак будь-які редагування, внесені під час виклику Darktable у GIMP, не будуть збережені в базі даних.

thumb <шлях> <розмір>
Darktable записує файл JPEG-мініатюри у тимчасове розташування – <шлях> – це шлях до файлу raw, <розмір> (у пікселях) – це більша з ширини або висоти (у пікселях), необхідних для мініатюри. Початкове співвідношення розмірів зберігається. Повернений <результат> має такий формат:

- Повний шлях до експортованого файлу в першому рядку.
- Ширина та висота оригінального файлу у вигляді цілих чисел, розділених пробілами, в другому рядку. Ці розміри є інформаційними та можуть бути неточними. Для файлів raw вони представляють розмір сенсора.

12.7. Змінні

Darktable підтримує заміщення змінних у ряді модулів та налаштуваннях. Наприклад:

- Визначення імен файлів у модулі Експорт
- Відображення інформації про зображення в Темній кімнаті в рядку з інформацією про зображення
- Відображення інформації про зображення в накладках та підказках в режимі Світлового стола (див. Налаштування > Світловий стіл)
- Розміщення тексту на зображенні в модулі обробки *Водяний знак*

Доступні змінні

Доступні такі змінні, хоча не всі вони можуть бути застосовні в кожному контексті:

```
$(ROLL.NAME[n])              ім'я "плівки" вхідного зображення, де n визначає рівень папки
                          рахуючи справа, за замовчуванням n=1
$(FILE.FOLDER)            папка, що містить вхідне зображення
$(FILE.NAME)              базове ім'я вхідного зображення
$(FILE.EXTENSION)         розширення вхідного зображення
$(ID)                     ідентифікатор зображення
$(VERSION)                номер версії дубліката
$(VERSION.IF_MULTI)       те саме, що і $(VERSION), але порожній рядок, якщо існує лише одна версія
$(VERSION.NAME)           ім'я версії з метаданих
$(DARKTABLE.VERSION)      версія поточного екземпляра Darktable
$(DARKTABLE.NAME)         ім'я Darktable
$(SEQUENCE[n,m])               порядковий номер у межах завдання експорту з n цифр, що починається з m
                          параметри необов'язкові, за замовчуванням [4,1]
$(WIDTH.SENSOR)           ширина даних з сенсора у пікселях перед обрізанням raw
$(HEIGHT.SENSOR)          висота даних з сенсора у пікселях перед обрізанням raw
$(WIDTH.RAW)              ширина даних raw у пікселях після обрізання raw
$(HEIGHT.RAW)             висота даних raw у пікселях після обрізання raw
$(WIDTH.CROP)             ширина зображення в пікселях у кінці конвеєра обробки, але перед зміною розміру дл
$(HEIGHT.CROP)            висота зображення в пікселях у кінці конвеєра обробки, але перед зміною розміру дл
$(WIDTH.EXPORT)           ширина зображення в пікселях у кінці конвеєра обробки і після зміни розміру для ек
$(HEIGHT.EXPORT)          висота зображення в пікселях у кінці конвеєра обробки і після зміни розміру для ек
$(WIDTH.MAX)              максимальна ширина, введена в модулі експорту
$(HEIGHT.MAX)             максимальна висота, введена в модуль експорту
$(YEAR)                   рік на дату імпорту/експорту
$(YEAR.SHORT)             двозначний рік на дату імпорту/експорту
$(MONTH)                  місяць на дату імпорту/експорту
$(MONTH.LONG)             повна назва місяця на дату імпорту/експорту
$(MONTH.SHORT)            скорочена назва місяця на дату імпорту/експорту
$(DAY)                    день на дату імпорту/експорту
$(HOUR)                   година на момент імпорту/експорту
$(MINUTE)                 хвилина на момент імпорту/експорту
$(SECOND)                 секунда на момент імпорту/експорту
$(MSEC)                   мілісекунда на момент імпорту/експорту
$(EXIF.YEAR)              рік з Exif
$(EXIF.YEAR.SHORT)        рік з Exif, двозначна версія
$(EXIF.MONTH)             місяць з Exif
$(EXIF.MONTH.LONG)        місяць з Exif, повна назва
$(EXIF.MONTH.SHORT)       місяць з Exif, скорочена назва
$(EXIF.DAY)               день з Exif
$(EXIF.HOUR)              година з Exif
$(EXIF.MINUTE)            хвилина з Exif
$(EXIF.SECOND)            секунда з Exif
$(EXIF.MSEC)              мілісекунда з Exif
$(EXIF.DATE.REGIONAL)     дата з Exif з використанням бажаного користувачем регіонального формату дати
$(EXIF.TIME.REGIONAL)     час з Exif з використанням бажаного користувачем регіонального формату дати
```

$(EXIF.ISO)	значення ISO з Exif
$(EXIF.EXPOSURE)	експозиція з Exif
$(EXIF.EXPOSURE.BIAS)	зміщення експозиції з Exif
$(EXIF.EXPOSURE.PROGRAM)	програма експозиції з Exif
$(EXIF.APERTURE)	діафрагма з Exif
$(EXIF.CROP_FACTOR)	кроп-фактор з Exif
$(EXIF.FLASH)	налаштування спалаху з Exif
$(EXIF.FLASH.ICON)	символ спалаху, якщо інформація Exif вказує на те, що спалах спрацював, порожній р
$(EXIF.FOCAL.LENGTH)	фокусна відстань з Exif
$(EXIF.FOCAL.LENGTH.EQUIV)	еквівалентна фокусна відстань з Exif
$(EXIF.FOCUS.DISTANCE)	дистанція фокусування з Exif
$(EXIF.LENS)	назва об'єктива з Exif
$(EXIF.MAKER)	виробник камери з Exif
$(EXIF.METERING)	режим вимірювання з Exif
$(EXIF.MODEL)	модель камери з Exif
$(EXIF.WHITEBALANCE)	баланс білого з Exif
$(IMAGE.EXIF)	основна інформація про експозицію з даних Exif (діафрагма, експозиція, ISO)
$(IMAGE.ID)	ідентифікатор зображення (зверніть увагу, що під час копіювання та імпорту це буде
$(IMAGE.ID[n])	ідентифікатор зображення (зверніть увагу, що під час копіювання та імпорту це буде
$(IMAGE.ID.NEXT)	наступний ідентифікатор зображення, який буде призначено (можна використовувати пі
$(IMAGE.ID.NEXT[n])	наступний ідентифікатор зображення, який буде призначено (можна використовувати пі
$(IMAGE.TAGS)	список тегів (Xmp.dc.Subject) зі сплющенням ієрархієї
$(IMAGE.TAGS.HIERARCHY)	список тегів (Xmp.dc.Subject) зі збереженням ієрархії
$(LONGITUDE)	довгота
$(LATITUDE)	широта
$(ELEVATION)	висота над рівнем моря
$(GPS.ELEVATION)	висота над рівнем моря
$(GPS.LATITUDE)	широта
$(GPS.LONGITUDE)	довгота
$(GPS.LOCATION)	широта, довгота та висота над рівнем моря (пропускаючи значення, які не встановлен
$(GPS.LOCATION.ICON)	символ для позначення наявності інформації про геолокацію, порожній рядок, якщо та
$(STARS)	зірковий рейтинг (лише текст)
$(RATING.ICONS)	зірковий рейтинг (із використанням символів зірочки)
$(LABELS)	кольорові позначки (текстове позначення)
$(LABELS.ICONS)	кольорові позначки (позначення кольоровими значками)
$(MAKER)	виробник камери
$(MODEL)	модель камери
$(LENS)	об'єктив
$(Xmp.dc.title)	заголовок із метаданих
$(Xmp.dc.description)	опис із метаданих
$(Xmp.dc.creator)	автор із метаданих
$(Xmp.dc.publisher)	видавець із метаданих
$(Xmp.dc.rights)	права з метаданих
$(TAGS)	список тегів (Xmp.dc.Subject)
$(CATEGORY[n,category])	ім'я тегу рівня n [0,9] вибраної категорії (або тегу)
$(SIDECAR_TXT)	вміст допоміжного текстового файлу зображення (якщо такий є)
$(FOLDER.PICTURES)	папка із зображеннями
$(FOLDER.HOME)	домашня папка
$(FOLDER.DESKTOP)	папка робочого столу
$(OPENCL.ACTIVATED)	чи активовано OpenCL
$(USERNAME)	ім'я користувача, визначене ОС
$(NL)	символ нового рядка
$(JOBCODE)	внутрішній код завдання поточного завдання

Метадані

Поля з редактора метаданих можна використовувати для підстановки змінних, використовуючи повну назву тегу Xmp з урахуванням регістру як назву змінної (наприклад, `Xmp.iptc.location`).

Підстановка рядків

Всі змінні підтримують базову заміну рядків, натхненну bash (командним процесором Unix-подібних систем), хоча деякі деталі відрізняються.

Усі шаблони розглядаються як прості порівняння рядків. Підтримка регулярних виразів відсутня.

Надаються такі функції заміни рядків, де var є однією із перелічених вище змінних:

`$(var-default)`	Якщо var порожня, поверніть "default" Можна використовувати іншу змінну як "default", напр. $(WIDTH.CROP-$(WIDTH.RAW))
`$(var+alt_value)`	Якщо var встановлено, повернути "alt_value", інакше повернути порожній рядок
`$(var:offset)`	Повернути var, починаючи зі зміщення offset Якщо зміщення від'ємне, відлік йде від кінця рядка
`$(var:offset:length)`	Починаючи зі зміщення offset, повернути як максимум length символів var Якщо зміщення від’ємне, довжина відлічується від кінця змінної var Якщо довжина від’ємна, це означає кінець результату, відлічується від кінця var, а не фактичної довжини
`$(var#pattern)`	Видалити "pattern" з початку var
`$(var%pattern)`	Видалити "pattern" з кінця var
`$(var/pattern/replacement)`	Замінити перше входження "pattern" у var на "replacement" Якщо "replacement" є порожнім, тоді "pattern" буде видалено
`$(var//pattern/replacement)`	Замінити всі входження "pattern" у var на "replacement" Якщо "replacement" є порожнім, тоді "pattern" буде видалено
`$(var/#pattern/replacement)`	Якщо var починається з "pattern", тоді "pattern" замінюється на "replacement
`$(var/%pattern/replacement)`	Якщо var закінчується на "pattern", тоді "pattern" замінюється на "replaceme
`$(var^)`	Перевести перший символ var у верхній регістр
`$(var^^)`	Перевести всі символи var у верхній регістр
`$(var,)`	Перевести перший символ var у нижній регістр
`$(var,,)`	Перевести всі символи var у нижній регістр

Форматування

Шаблони інформації про зображення підтримують розмітку . Наприклад, додавання наступного надасть чітке попередження (великий, червоний, жирний текст), коли OpenCL не вдалося ініціалізувати:

```
<span alpha='1%'>$(OPENCL_ACTIVATED/no/<span foreground='red' weight='heavy' size='xx-large'
alpha='100%'>OPENCL ACTIVATION FAILED</span>$(NL))</span>
```

12.8. Колірний конвеєр Darktable

Більшість програм обробки зображень походять з 1990-х років та/або успадковують робочий процес 1990-х. Ці програми обробляли зображення, закодовані 8-бітовими беззнаковими цілими числами, оскільки це було більш ефективно в обсязі пам’яті та обчислень. Однак через використання цілочисельного формату (що означає появу помилок округлення) їм довелося застосувати “гамму” (по суті, передавальну функцію із застосуванням степеню 1/2.2 або 1/2.4 для кодування значень RGB) та збільшувати бітову глибину в затемнених ділянках, щоб зменшити там помилки округлення (люди дуже чутливі до деталей в затемнених ділянках). 8-бітові цілочисельні формати також технічно обмежені діапазоном 0-255. Все, що виходить за межі цього діапазону, переповнюється і відсікається до найближчої межі.

Ці робочі процеси, що використовують обмежені простори RGB і, можливо, нелінійні перетворення для кодування RGB-сигналів, називаються “на основі відображення”. Вони покладаються на припущення, що зображення було підготовлено для показу на ранній стадії в конвеєрі обробки, і вкладають жорстко закодовані припущення про значення RGB чорного, середньо-сірого та білого кольорів. Більшість алгоритмів обробки зображень, що використовуються в цих робочих процесах, були налаштовані навколо цих припущень. Наприклад, режим змішування “Перекриття” очікує кодування середньо-сірого на 50% (або значення 128 у цілочисельному кодуванні).

На жаль, нелінійне масштабування, яке є обов’язковим для роботи цілочисельного кодування, порушує природні взаємозв’язки між значеннями пікселів. Відтінок і насиченість змінюються непередбачувано, а співвідношення значень між сусідніми пікселями розширюються або стискаються таким чином, що градієнти також змінюються непередбачувано.

Тому конвеєри на основі відображення порушують оптичні фільтри (розмиття або відновлення різкості оптики), альфа-композитинг (який покладається на оптичні та геометричні визначення оклюзії), кольори та градієнти (локальні залежності між кольоровістю та яскравістю пікселів). Вони також погано масштабуються до HDR-зображень, що призвело до розробки багатьох сумнівних методів локального та глобального тонального відображення та сумнозвісного “вигляду HDR” 2010-х років.

Сучасні комп’ютери не прив’язані до тих самих обчислювальних обмежень, що й комп’ютери 1990-х років, і можуть працювати з пікселями, значення яких абсолютно необмежені (від 0 до +нескінченності) і кодуються як дійсні числа (із використанням форматів з рухомою комою). Ці можливості забезпечують те, що ми називаємо робочим процесом “на основі сцен”, в якому пікселі можуть зберігати свої початкові радіометричні зв’язки майже по всьому конвеєру обробки. У робочому процесі на основі сцен пікселі готуються до відображення лише на останньому етапі конвеєра. Це означає, що значення RGB пікселів зберігаються пропорційними інтенсивності випромінювання світла, зафіксованого камерою на сцені, забезпечуючи точний альфа-композитинг та емуляції оптичних фільтрів, одночасно масштабуючи до будь-якого динамічного діапазону за тим самим алгоритмом (як SDR, так і HDR).

Однак конвеєри на основі сцен втрачають зручні фіксовані значення білого, середньо-сірого та чорного, що характеризують конвеєри на основі відображення, і встановлення цих значень відповідно до сцени та умов зйомки стає відповідальністю користувача. Для цього потрібен більш складний інтерфейс користувача.

Крім того, оскільки значення “на основі сцен” мають бути фізично значущими, пікселі не можуть мати нульову інтенсивність. Це означало б, що у них взагалі немає світла, а існування нульового світла порушує багато фізично точних алгоритмів. Насправді білий та чорний нічого не означають щодо оригінальної сцени, яка є лише сукупністю яскравостей з різною інтенсивністю. Робочий процес на основі сцен просто спрямований на перепризначення деяких довільних яскравостей сцени до того, що буде виглядати білим або чорним на вихідному носії.

Версії Darktable до 2.6 мали нелінійний конвеєр на основі відображення, де передбачалося, що нелінійне перетворення відбулося на початку конвеєра, а середньо-сірий колір був кодований як 50%. Однак не всі модулі та фільтри обрізали значення пікселів вище 100%, залишаючи відкритою можливість відновлення цих значень пізніше в конвеєрі.

Перетворення для відображення в модулі *Filmic*, представлене в Darktable 2.6, було першим кроком до конвеєра на основі сцен, і відклало обов’язкову нелінійну підготовку до відображення до кінця конвеєра, а також додало можливість встановити власні значення чорного, сірого і білого. Потім модуль *Колірний баланс* представив спосіб мати справу зі змінним визначенням середньо-сірого.

Починаючи з Darktable 3.2, користувачі могли вибирати між двома робочими процесами, які визначали узгоджені налаштування за замовчуванням, модулі та порядок конвеєра і для обробки *на основі відображення* і для *на основі сцен*.

У Darktable 3.4 була введена опція маскування та змішування повністю “на основі сцен”, що дозволяє визначати маски для значень пікселів понад 100% та використовувати лише необмежені оператори змішування.

Перехід на обробку *на основі сцен* є когнітивним стрибком для найбільш досвідчених користувачів, які звикли мислити в термінах відображення. У робочому процесі на основі відображення прийнято закріплювати значення білого і дозволяти регулюванню тону обертатися навколо цієї точки, намагаючись максимізувати яскравість, але уникаючи відсікання. У робочому процесі на основі сцен значення білого та чорного кольорів є змінюваними та адаптованими до вихідного середовища. Користувачам рекомендується закріпити середньо-сірий (який буде збережений як є для будь-якого вихідного середовища) і дозволити перетворенню до відображення (*Filmic*) розширити або скоротити динамічний діапазон навколо цієї точки. Оскільки білий 10-бітного HDR у 4 рази яскравіший, ніж білий 8-бітного SDR, будь-яке жорстке визначення “білого” стає неактуальним. Але закріплювати середньо-сірий насправді зручніше, оскільки це зберігає середню яскравість зображення незмінною в процесі перетворення до відображення.

Деякі модулі (*Рівні*, *Рівні RGB*, *Тонова крива*, *Крива RGB*) за своєю суттю несумісні з робочим процесом на основі сцен, оскільки їх графічний інтерфейс неявно пропонує значення RGB, які обмежені в діапазоні 0-100%. Незважаючи на те, що піксельні операції, які вони виконують, можуть бути використані як у робочих процесах на основі сцен, так і на основі відображення, оскільки вони необмежені всередині, але їх інтерфейс управління не дозволяє вибирати пікселі за межами діапазону 0-100%.

Подібним чином, режими змішування, такі як перекриття, лінійне світло, розсіяне світло, направлене світло, затемнення, заміна світлим тощо, мають жорстко закодовані пороги, які внутрішньо очікують нелінійного кодування на основі відображення.

У Darktable 3.4 і вище, наведення курсора на заголовок модуля показує підказку, що деталізує колірні простори, діапазони та кодування, які модуль очікує, використовує та виробляє. Ось визначення використаних термінів:

лінійний
: Значення пікселів пропорційні радіометричному випромінюванню сцени, що забезпечує точну емуляцію фізичних фільтрів.

нелінійний
: Значення пікселів перемасштабуються таким чином, що для темних ділянок надається більший діапазон кодування, як правило, перепризначенням середньо-сірого 18.45% до значення між 46 і 50%.

на основі відображення
: Очікується, що значення пікселів становитимуть від 0 до 100% від діапазону дисплея (або іншого носія зображення), де під 100% розуміється яскравість рефлективної на 20% білої поверхні (білий зразок калібраційної мішені), а 0% – максимальна щільність вихідного середовища (насичена чорна фарба або мінімальне підсвічування світлодіодної панелі).

на основі сцен
: Очікується, що значення пікселів будуть більше нуля і до +нескінченності. Сенс конкретних значень пікселів має визначатися користувачем під час виконання. Значення пікселів “на основі сцен” не означають автоматично лінійне, радіометрично масштабоване кодування.

12.9. Підтримка пристроїв MIDI

Вступ

MIDI — це протокол зв’язку, який використовується багатьма електронними музичними інструментами (“піаніно”), цифровим аудіостудійним обладнанням (“контрольними поверхнями”) і навіть спеціальними “клавіатурами для редагування фотографій”, як-от Loupedeck/Loupedeck+ (але не їхніми пізнішими продуктами). Такі пристрої зазвичай мають набори клавіш/кнопок, а іноді й кодери (ручки/ротори) і фейдери (повзунки). На кнопках іноді є індикатори, що робить їх ідеальними для перемикання функцій у Darktable, оскільки індикатори можуть відображати поточний стан (увімкнено/вимкнено). Кодери та фейдери ідеально підходять для використання з екранними повзунками в модулях обробки. Вони можуть бути “безкінцевими” (без початкової/кінцевої точки та без будь-яких позначок на ручці), що дозволяє обертатися більше ніж на 360 градусів, і вони можуть бути моторизованими. Це корисно під час перемикання між зображеннями чи точками в історії редагування, оскільки “фізичне” положення кодерів/фейдерів завжди відповідає положенню на екрані. Ви також можете знайти кільце світлодіодів навколо кодера, яке вказує його поточне значення.

Безкінцеві кодери; абсолютне / відносне кодування

Окрім своїх фізичних характеристик, ці пристрої часто мають широкі можливості конфігурації щодо того, як вони надсилають дані. Кодери можуть надсилати своє “абсолютне” положення під час повороту як значення в діапазоні 0-127. Darktable надішле назад поточне положення повзунка на екрані, яке буде показувати кільце світлодіодів (якщо воно є) або реагуватиме моторизований фейдер (переміщенням ручки). Якщо кодер є безкінцевим, його також можна використовувати з іншою швидкістю та вищою роздільною здатністю, ніж просто 128 кроків, з багатьма обертами або менше, ніж повний оберт, необхідним для переміщення повзунка на екрані між крайніми значеннями.

Безкінцеві кодери без кільцевих індикаторів можуть надсилати відносні рухи, які можна прискорити при швидкому повороті. Можна використовувати різні режими кодування, і пристрій може мати програмне забезпечення для налаштування цих параметрів. Важливо, щоб усі кодери використовували однакові налаштування та надсилали на той самий “канал”, що й ключі (в ідеалі перший: 0 або 1). За замовчуванням Darktable намагається з’ясувати, який канал і кодування використовуються, прослуховуючи перші п’ять повідомлень. Після початку сеансу ви повинні повільно повернути ручку вліво/вниз, щоб надіслати 5 однакових повідомлень один-крок-вниз. Якщо це не вдасться, систему введення можна скинути (натиснувши Ctrl+Alt+Shift+i) для іншої спроби. У разі успіху в центрі екрана з’явиться тимчасове сповіщення про виявлений режим кодування – 127 (“доповняльний код”) і 63 (“відносне зміщення”) є поширеними.

Використання

Якщо ваш пристрій успішно налаштовано та приєднано, під час натискання кнопки ви маєте побачити повідомлення на кшталт “G#–1 (8) не призначено” (перше — код нотного запису для “тону”, друге — числове представлення) або “CC1,up не призначено” під час налаштування кодера. Тепер ви готові призначати кнопки та кодери діям. Найпростіший спосіб зробити це для кількох із них за один раз – натиснути кнопку візуального зіставлення прискорювачів (ліворуч від кнопки налаштувань), щоб увійти в режим візуального зіставлення. У цьому режимі, коли ви наводите вказівник миші на кнопку чи повзунок, а потім натискаєте клавішу чи обертаєте кодер на MIDI-пристрої, він призначається як прискорювач для цього віджета. Ви можете негайно перевірити його (перебуваючи в режимі зіставлення), перемістивши мишу в середину екрана (щоб випадково не призначити його іншому віджету), а потім повторивши дію. Клікніть правою кнопкою миші, щоб вимкнути режим зіставлення.

Ви також можете призначити кнопки для дублювання функцій клавіш Ctrl і Shift. Для цього вам знадобиться повне діалогове вікно прискорювачів (клікніть правою кнопкою миші на кнопці прискорювачів або відкрийте налаштування і перейдіть до вкладки прискорювачів). У верхньому (“дії”) списку двічі клікніть “Глобально/Модифікатори”. Тепер натисніть кнопку MIDI, яку ви хочете призначити для Shift. Знову двічі клікніть “Глобально/Модифікатори”, але цього разу після призначення кнопки змініть *Елемент* для щойно створеного прискорювача в нижньому списку зі “shift” на “ctrl”. Тепер ви можете використовувати свій MIDI-пристрій разом із мишею для доступу до більшості функціональних можливостей Darktable. Після того, як у діалоговому вікні прискорювачів встановлено прапорець “увімкнути резервні дії”, утримування Ctrl під час обертання кодера сповільнить його в 10 разів, тоді як утримання Shift прискорить його.

Кілька пристроїв, вироблених компанією Behringer, мають світлодіоди в колі навколо ручок кодерів. Вони використовують різні шаблони залежно від того, до якого повзунка чи поля зі списком їх призначено:

- Якщо повзунок змінюється від -1 до +1, лише середній світлодіод горітиме на нулі. Переміщення в мінус поступово освітлюватиме ліву сторону, переміщення в плюс – праву сторону.
- Якщо повзунок змінюється від 0 до 100%, ви побачите більше світлодіодів, що горять під час руху праворуч, доки всі вони не засвітяться на 100%.
- Інші числові значення використовуватимуть 1 або 2 світлодіоди для позначення проміжних значень.
- Розкривні списки використовуватимуть 1 світлодіод для параметрів, які підходять для першого повороту диска, і 2 для другого повороту.

Вирішення проблем і конфігурація

Якщо під час натискання клавіш або обертання ручок у верхній частині екрана не відображається “Не призначено”, то перевірте, чи бачать пристрій інші програми MIDI. У Linux вам потрібно буде встановити Alsa. Після підключення пристрою dmesg має відображати рядки, подібні до цих:

```
usb 1-1: new full-speed USB device number 2 using xhci_hcd
...
mc: Linux media interface: v0.10
usbcore: registered new interface driver snd-usb-audio
```

Darktable використовує простий кросплатформний рівень PortMidi для доступу до базового API ОС (Alsa, Core Midi, WinMM). Якщо ви компілюєте самостійно, переконайтеся, що ви включили цю бібліотеку.

Запуск Darktable із параметром налагодження `-d input` дасть додаткову інформацію. Він має спробувати відкрити до 10 MIDI-пристроїв у тому порядку, в якому він їх знайде. У командному рядку ви можете побачити щось на зразок цього:

```
[midi_open_devices] opened midi device 'Arturia BeatStep' via 'MMSystem' as midi0
[midi_open_devices] opened midi device 'BCR2000' via 'MMSystem' as midi1
[midi_open_devices] opened midi device 'X-TOUCH MINI' via 'MMSystem' as midi2
```

Можуть виникнути дві проблеми:

- пристрій, який ви не хочете використовувати, все одно може бути відкрито (і потенційно це може спричинити неадекватну поведінку, як-от передчасний запуск феєрверка); або
- пристрої можуть відображатися в іншому порядку під час наступного запуску (наприклад, тому що вони підключені до іншого порту USB). Оскільки конфігурації зберігаються лише з номером пристрою, зміна порядку призведе до вибору неправильної розкладки.

Ви можете визначити, які пристрої завантажувати в певному місці, а які пропускати, використовуючи параметр конфігурації Налаштування > Різне > Інтерфейс > Впорядкувати або виключити MIDI-пристрої . Щоб пропустити завантаження BCR2000 у наведеному вище прикладі та закріпити два інші пристрої в слотах 0 і 2, ви можете встановити цей параметр конфігурації на “`BeatStep,dontuse,X-TOUCH,-BCR2000`”. Це залишить BeatStep як пристрій midi0, midi1 завжди залишиться невикористаним, взагалі не завантажить BCR2000, але якщо підключені будь-які інші пристрої, вони відображатимуться як midi3, midi4 тощо. Додавання “`,-`” в кінці запобігатиме завантаженню подальших пристроїв.

Якщо ви просто вкажете параметр конфігурації як один знак мінус “`-`”, жодні пристрої не будуть завантажені взагалі.

Для пристроїв, які використовують відносне кодування, як зазначено вище, вам доведеться виконувати процедуру повільного повороту ліворуч при кожному запуску або додавати знайдене кодування до рядка конфігурації. Наприклад, “`Loupedeck:127`”.

Деякі MIDI-контролери мають клавіші з підсвічуванням під ними. Їх можна використовувати для перемикання налаштувань і показу поточного положення, увімкнувши або вимкнувши світло. Щоб це працювало, Darktable періодично (кілька разів на секунду) перевіряє, чи не було змінено, скажімо, положення екранної кнопки перемикання, і надсилає повідомлення будь-яким пов’язаним кнопкам MIDI-пристроїв, щоб увімкнути або вимкнути їх світло. Але якщо ненавмисно було підключено невідомий пристрій, це може бути небажаним. Тож за замовчуванням Darktable чекає, доки не буде отримано повідомлення “note” *від* MIDI-кнопки, перш ніж надсилати *назад* будь-які “note”-повідомлення про увімкнення/вимкнення підсвічування для цієї кнопки (і будь-якої кнопки з меншим номером). Таким чином не адресується більше кнопок, ніж є на пристрої. Якщо ви хочете негайно використовувати всі підсвічування кнопок (замість того, щоб натискати найвищу ноту один раз для кожного сеансу), ви можете вказати кількість кнопок у параметрі “Впорядкувати або виключити MIDI-пристрої”, наприклад, “`BeatStep:63:16`”.

Пристрої, про які повідомляється, що вони працюють

Система зіставлення прискорювачів була найбільш ретельно протестована на пристроях Behringer і містить спеціальний код для роботи з їхніми специфічними функціями. Усі інші пристрої розглядаються як “загальні MIDI” і можуть працювати, а можуть і не працювати (в сенсі, добре). Якщо вам вдасться запустити пристрій MIDI, який не був згаданий нижче, будемо дуже вдячні, якщо ви надасте зворотній зв’язок, щоб допомогти іншим, якщо знадобляться якісь спеціальні дії. Ви можете зробити це, надіславши запит на прийняття змін до документації, щоб змінити цю сторінку, або підняти проблему , що містить необхідну інформацію.

Akai LPD8 mk2

Як повідомляється , у Windows пристрій працює за принципом “підключи і працюй” (на Mac і в Linux поки що не перевірявся). Призначити клавіші швидкого доступу вдалося без зайвих зусиль, дотримуючись описаної вище процедури. Для Windows і Mac існує спеціальне програмне забезпечення для налаштування елементів керування пристроєм (поки що не тестувалося).

Пристрій оснащений вісьмома абсолютними кодерами та вісьмома сенсорними педами. Ці педи можна налаштувати як кнопки, проте для їх активації потрібно докласти більше зусиль, ніж для звичайної кнопки, оскільки вони розроблені для гри пальцями (фінгер-драмінгу).

Behringer X-touch Mini / Compact

Ці пристрої мають бути в стандартному режимі (не MC). Шари A і B певною мірою підтримуються, проте, оскільки пристрій не надсилає сповіщення при перемиканні між шарами, а також оскільки індикатори (як під кнопками, так і візерунок, що використовується навколо роторів) встановлюються на основі того, який шар Darktable вважає активним, все буде повністю оновлено лише після того, як ви натиснете або повернете щось у “новому” шарі. Припускаються налаштування за замовчуванням; якщо будь-які зміни були, їх можна відновити за допомогою X-Touch Editor

Behringer BCR2000 / BCF2000

Ці машини гнучко конфігуруються, тому є багато налаштувань, які можуть ускладнити взаємодію з MIDI-модулем Darktable. Для їх конфігурування можна використовувати BC Manager (доступний для Windows і MacOS). Найпростіше скинути всі кодери та кнопки до найпростіших налаштувань, що можна зробити (для BCR2000) за допомогою цього файлу . Ви можете надіслати його на машину за допомогою BC Manager або (під Linux) за допомогою amidi. Існує також глобальне налаштування під назвою “Deadtime”, яке визначає, як довго BCR ігнорує повідомлення, що надходять після надсилання оновлень. Це робиться для того, щоб уникнути циклів зворотного зв’язку, але для Darktable це означає, що воно блокує коригування, надіслані назад одразу після кожного руху ротора. Тому Deadtime потрібно встановити на 0.

Arturia Beatstep

Окремі ротори можна налаштувати для надсилання абсолютних (0-127) значень або змін (+/- 1,2,3,... у різних кодуваннях). Рекомендоване значення Relative #1 для всіх регуляторів із налаштуванням Knob Acceleration встановленим на Slow (Off) або Medium. Потім додайте рядок `BeatStep:63:16` у Налаштування > Різне > Інтерфейс > Упорядкувати або виключити MIDI-пристрої . Це можна налаштувати за допомогою Midi Control Center , доступного для Windows і MacOS.

Loupedeck / Loupedeck+

Вставте рядок `Loupedeck:127` у “Налаштування > Різне > Інтерфейс > Упорядкувати або виключити MIDI-пристрої”.

@jenshannoschwalm надав розкладку, яку можна імпортувати в діалоговому вікні/вкладці прискорювачів. Її можна знайти разом із документацією тут .

Korg nanoKONTROL2

Пристрій слід спочатку налаштувати за допомогою програми Korg Kontrol Editor, щоб він перебував у режимі CC, і кожна кнопка повинна бути налаштована на тип Note та поведінку кнопки Momentary. Щоб керувати підсвічуванням кнопок, режим LED має бути встановлений на External. Важливо відзначити, що кнопки Track і Marker не мають світлодіодів.

Тут доступний профіль Kontrol Editor, який можна завантажити за допомогою програми Windows, щоб безпосередньо налаштувати всі ці параметри для правильної роботи з Darktable.

12.10. Використання кількох комп'ютерів

Редагування тих самих фотографій з кількох комп’ютерів вимагає певного налаштування, оскільки Darktable не має спеціальної функції для спільного використання своєї бази даних між комп’ютерами.

Функція локальних копій –- це вбудоване рішення для “редагування в дорозі”, яке можна використовувати, якщо ваші файли зберігаються на NAS або в зовнішньому сховищі.

Загальні міркування

Darktable передбачає одну локальну базу даних на кожну інсталяцію; немає вбудованої функції для вирішення конфліктів редагування.

- Переконайтеся, що всюди використовується одна й та сама версія Darktable; використання різних версій може призвести до несумісних редагувань.
- Завжди переконайтеся, що синхронізація актуальна; ніколи не працюйте на обох машинах одночасно, інакше можуть виникнути конфлікти синхронізації.

Darktable зберігає свої редагування у двох місцях:

- Додаткові файли XMP: `image.raw.xmp`; якщо ввімкнено в налаштуваннях
- `library.db` (якщо не використовується режим `--library :memory:`)

Пресети, налаштування тощо зберігаються в додаткових файлах у каталозі конфігурації .

Підхід A: Синхронізація лише RAW-файлів + XMP-файлів

Найпростіший підхід; синхронізує ваші зміни, не змінюючи конфігурацію. Дозволяє змішані налаштування, наприклад, для Windows та Linux.

Налаштування:

- Використовуйте сервіс синхронізації файлів на ваш вибір (наприклад, Syncthing, Dropbox) для синхронізації RAW-файлів + XMP-файлів між вашими пристроями.
- Налаштуйте Darktable на зчитування XMP-файлів під час запуску: У налаштуваннях встановіть для параметра *Створювати XMP файли* значення “при імпорті” та увімкніть *Шукати оновлення файлів XMP при запуску*.

Застереження:

- Darktable зчитуватиме лише оновлені файли XMP: Нові файли, додані на одному комп’ютері, необхідно імпортувати вручну на іншому. Те саме стосується видалених файлів.
- Налаштування, пресети, стилі тощо не будуть синхронізовані та їх доведеться переносити вручну.
- Перед відкриттям Darktable переконайтеся, що синхронізація актуальна. Вбудованої функції для вирішення конфліктів синхронізації немає.

Можна поєднувати з режимом `--library :memory:` , щоб уникнути використання локальної `library.db`; тоді Darktable завжди працюватиме лише з файлами XMP.

Підхід B: Синхронізація файлів та всього каталогу конфігурації

Складніший в налаштуванні, більш схильний до помилок і вимагає деяких особливих врахувань.

Налаштування:

- Використовуйте сервіс синхронізації файлів на ваш вибір (наприклад, Syncthing), щоб синхронізувати RAW-файли + XMP-файли ТА вміст вашого каталогу конфігурації між вашими пристроями.
    - Примітка: Такі сервіси, як Dropbox, можуть працювати не так добре, оскільки вони здебільшого не дозволяють синхронізувати кілька папок у різних місцях.
- Оскільки `library.db` у каталозі конфігурації посилається на RAW-файли за їхнім *абсолютним* шляхом, розташування файлів має точно збігатися на різних машинах.
- Дещо більш схильний до помилок, ніж підхід A, оскільки конфлікти синхронізації можуть порушити вашу конфігурацію.

Варіація: Синхронізуйте файли та окремий файл `library.db`, вкажіть розташування `library.db` у вашому ярлику запуску, не синхронізуючи автоматично решту папки конфігурації.

Застереження:

- Несумісний з різними платформами.
- Налаштування, специфічні для конкретного комп’ютера, можуть бути перевизначені, наприклад, налаштування OpenCL.
- Розгляньте можливість виключення каталогу кешу з синхронізації. Кеш Darktable (мініатюри тощо) є великим; його синхронізація лише витрачає пропускну здатність та сховище без жодної користі.
- Рекомендується мати надійну стратегію резервного копіювання з з підтримкою версій, *включаючи каталог конфігурації*, щоб уникнути пошкодження/втрати налаштувань.

12.11. Використання тестового середовища

Щоб запустити кілька інсталяцій Darktable на вашому комп’ютері, наприклад, щоб спробувати нічну збірку , ви можете надати кожній інсталяції власну конфігурацію, не впливаючи на інші.

Потрібні три кроки:

1. Встановіть додаткову версію Darktable, не перезаписуючи існуючу інсталяцію.
2. Надайте цій версії власний каталог конфігурації.
3. Переконайтеся, що вона не торкається редагувань, створених іншими інсталяціями.

Примітка: помилки під час відокремлення тестового середовища можуть вплинути на вашу основну інсталяцію. Перш ніж розпочати, обов’язково створіть резервну копію каталогу конфігурації та подумайте про налаштування регулярного резервного копіювання цього каталогу.

---

1. Встановіть версію, яку ви хочете протестувати

Linux
Якщо доступний AppImage , це найпростіший варіант. Просто завантажте його та зробіть файл виконуваним. Або ж ви можете зібрати Darktable з джерельного коду та встановити його з власним префіксом `--prefix` (наприклад, `--prefix /opt/darktable-nightly`).

Windows
Встановіть в окремий каталог.

macOS

Перейменуйте файл `.app` перед переміщенням до `/Applications` (наприклад, `darktable-nightly.app`), замість того, щоб перезаписувати існуючий.

2. Створіть окремий каталог конфігурації

Darktable зберігає свої налаштування, пресети, стилі та базу даних бібліотеки в своєму каталозі конфігурації . Розташування за замовчуванням залежить від вашої ОС та методу встановлення.

Щоб запобігти запису інсталяції в той самий каталог конфігурації, що й інша інсталяція, запустіть її з опцією `--configdir`, в якій вкажіть шлях до нової папки. Якщо папка ще не існує, Darktable створить та заповнить її автоматично.

Ви можете запустити експеримент без внесення постійних змін до бібліотеки, вказавши `--library :memory:`, що зберігає базу даних бібліотеки в оперативній пам’яті. Усі зміни в базі даних відкидаються після виходу: `darktable --configdir /шлях/до/каталогу/тестової/конфігурації --library :memory:`

Порада: Ви також можете скопіювати існуючий каталог конфігурації в нову папку, замість того, щоб починати з нуля. Це дозволить іншій інсталяції успадкувати ваші пресети, стилі та прискорювачі як відправну точку, тоді як обидві інсталяції продовжуватимуть працювати повністю незалежно від цього моменту. Якщо ви хочете бути більш вибірковими, `darktablerc`, `shortcutsrc`, `data.db`, папка styles, можливо, папка lua та `luarc` (якщо є) повинні допомогти вам розпочати з налаштуванням, до якого ви звикли. Якщо ж ви копіюєте весь каталог (особливо разом із файлом `library.db`), будьте особливо обережні на кроці 3, щоб не вплинути на наявні редагування.

Linux

Виконайте такі команди в терміналі:

- AppImage: `/шлях-до-файлу-appimage/darktable.AppImage --configdir /шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації`
- Зібраний бінарний файл: `/шлях-до-бінарного-файлу/darktable --configdir /шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації`

: Для зручності ви можете помістити всю команду в скрипт оболонки або файл `.desktop` (див. приклад у файлі `.desktop` від Darktable).

Windows

Або створіть новий ярлик для `darktable.exe`:

1. Перейдіть до `C:\шлях-до-вашої-інсталяції\bin\`, клікніть правою кнопкою миші на `darktable.exe` та виберіть *Показати більше параметрів*, а потім *Створити ярлик*.
2. У розділі “Властивості” ярлика додайте параметр `--configdir` до поля “Об’єкт”: `"C:\шлях-до-вашої-інсталяції\bin\darktable.exe" --configdir "C:\шлях-до-тестової-конфігурації"`
3. Встановіть для параметра “Робоча папка” відповідну папку `bin`.

Або запустіть Darktable з терміналу: `cd "C:\шлях-до-вашого-інсталяційного-каталогу\bin\" .\darktable.exe --configdir "C:\шлях-до-тестової-конфігурації"`

macOS

Файл `.app` не можна запустити з додатковими параметрами подвійним кліком, тому запустіть виконуваний файл усередині пакета програми безпосередньо з терміналу:

```
/Applications/darktable-nightly.app/Contents/MacOS/darktable --configdir /шлях/до/нового/каталогу/конфігура
```

Замініть `darktable-nightly.app` на ім’я файлу, яке ви надали файлу `.app`.

3. Захистіть свої наявні редагування

Редагування зберігаються у двох місцях: у базі даних бібліотеки в каталозі конфігурації та, якщо ввімкнено, у файлах XMP поруч із файлами зображень. Крок 2 надає іншій інсталяції власну базу даних бібліотеки, але файли XMP зберігаються разом із файлами зображень, і тому вони спільні між інсталяціями.

Щоб запобігти зміні існуючих XMP-файлів іншою інсталяцією, у вас є два варіанти:

a) Працюйте з окремими копіями файлів зображень

Найбезпечніший варіант. Використовуйте копії файлів зображень для редагування іншою версією в окремій папці. Ваші оригінали та їхні XMP-файли залишаються недоторканими.

b) Вимкніть створення XMP у налаштуваннях іншої інсталяції

Запустіть Darktable з додатковою опцією `--conf write_sidecar_files=never`. Або ж встановіть для параметра *Налаштування / Збереження даних / Створювати XMP файли* значення “ніколи” в інтерфейсі Darktable. Це дозволить вам відкривати папки з існуючими редагуваннями, не зберігаючи зміни в їхні XMP-файли. Налаштування впливає лише на цю інсталяцію, оскільки вона має власну конфігурацію.

Увага: Якщо ви клонували каталог конфігурації існуючої інсталяції для іншої інсталяції, вимкніть створення XMP, як описано вище в пункті 3b. Або ж видаліть всі фотографії з бібліотеки в новій інсталяції. В іншому випадку ви можете втрутитися в редагування вашої існуючої інсталяції.

Резюме

Для додаткової інсталяції, яка не повинна записувати файли XMP:

Linux/macOS

Варіанти:

```
--configdir /шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації --conf write_sidecar_files=never
```

Windows

Варіанти:

```
--configdir "C:\шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації" --conf "write_sidecar_files=never"
```

Linux/macOS

Варіанти:

```
--configdir /шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації --conf write_sidecar_files=never --library :memory:
```

Windows

Варіанти:

```
--configdir "C:\шлях-до-каталогу-тестової-конфігурації" --conf "write_sidecar_files=never" --library ":memo
```

Для найбезпечнішого налаштування використовуйте копії файлів зображень, а не покладайтеся на вимкнення створення XMP.

13. Внесок у dtdocs

13.1. Огляд

На цій сторінці визначено посібник зі стилю для dtdocs та інформацію про те, як зробити свій внесок у проект.

Він включений в посібник користувача, щоб ви могли бачити, як відображається сторінка, а також як вона пишеться. Перейдіть на GitHub , щоб побачити джерело для цієї сторінки.

Структура та зміст посібника були ретельно обмірковані на основі таких критеріїв:

1. Посібник повинен бути вичерпним – він повинен описувати всю функціональність, доступну в Darktable
2. Він повинен мати узгоджену та логічну структуру, і кожен елемент функціональності повинен мати своє логічне місце в цій структурі
3. Він повинен бути настільки довгим, наскільки це потрібно, але настільки коротким, наскільки це можливо – стислість обов’язкова
4. Він повинен бути об’єктивним
5. Функціональність слід пояснити один раз і лише один раз (за винятком вказівок щодо базового робочого процесу в розділі огляду)
6. Зображення слід включати лише там, де це необхідно для поліпшення розуміння ключових принципів, і вони не повинні містити текст, хіба що цього не уникнути

Нас, як правило, **не** цікавить:

1. Реструктуризація посібника
2. Зміна мови розмітки
3. Детальні підручники з робочого процесу (хоча ми зацікавлені в їх публікації у блогах darktable.org або pixls.us)

Нас **цікавить**

1. Виправлення правопису та граматики
2. Уточнення тексту
3. Документація щодо нових функцій

Нам завжди надзвичайно цікаво почути, які розділи посібника для вас не мали сенсу та *чому*, щоб ми могли вдосконалити документацію.

Загалом, якщо ви хочете внести серйозні зміни, будь ласка, відкрийте issue на GitHub та обговоріть її спочатку з мейнтейнерами. Це для того, щоб уникнути виконання роботи, яка не була б прийнята.

Модальність

Бажаний спосіб – створити пул-реквест. Див. робочий процес для отримання детального покрокового керівництва.

Якщо ви не знаєте, що це таке, або вам незручно це робити, не соромтеся запропонувати незначні покращення документації, піднявши нову проблему (issue) на GitHub.

13.2. Розробка та розгортання

Документація Darktable зберігається в репозиторії dtdocs . Зміни вносяться через пул-реквести (див. робочий процес). Переклади підтримуються через Weblate; див. переклади .

Збірка

Повний набір виводів (сайт у форматі HTML, EPUB та PDF-файли для кожної мови) створюється за допомогою `./tools/build-all.sh <базова_адреса>`

Це генерує перекладений контент з PO-файлів, потім створює HTML-сайт, EPUB та один PDF-файл для кожної увімкненої мови. Вихідні дані записуються в теку `public/`, а PDF-файли — у `public/<мова>/darktable_user_manual.pdf`.

Вимоги: Hugo (розширений), `weasyprint` та `po4a` для кроку перекладу.

Розгортання на GitHub Pages (для розробки)

Для цілей розробки документація розгортається на сторінках GitHub при кожному push: GitHub Action запускає `tools/build-all.sh`, яка генерує виводи HTML, EPUB та PDF. Вони зберігаються у гілці репозиторію gh-pages та обслуговуються через GitHub Pages за адресою https://darktable-org.github.io/dtdocs/ . Генерація перекладених сторінок вимкнена в розгортанні GitHub Pages.

Офіційне розгортання на darktable.org

Офіційне розгортання посібника знаходиться на сервері проекту pixls.us: за адресою docs.darktable.org/usermanual/stable/ — для поточного стабільного випуску, а за адресою docs.darktable.org/usermanual/development/ — для поточного стану розробки.

Репозиторії регулярно витягуються, а документація створюється за допомогою Hugo, включаючи переклади, а також виводи у форматах EPUB та PDF.

Версіонування та архівування посібника

З кожним запланованим (щопівріччним) випуском Darktable створюється гілка `release-x.x`, на основі якої підтримується та розгортається версіонізований знімок посібника (як описано вище).

Старіші версії документації час від часу видаляються з доступу та архівуються у форматах EPUB і PDF як релізи на GitHub:

- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v4.8
- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v4.6
- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v4.2
- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v4.0
- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v3.8
- https://github.com/darktable-org/dtdocs/releases/tag/v3.6

Для версій у діапазоні від 4.8 до 5.6 знімки відсутні, оскільки в цей період ведення версій посібника було призупинено.

13.3. Робочий процес

Ці інструкції розраховані на те, що у вас вже є обліковий запис GitHub та встановлено **Git**. Переконайтеся, що git є у вашому PATH, виконавши команду `git` у будь-якому терміналі або cmd та перевіривши, чи не виводиться помилка, наприклад, “command not found”. Якщо у вас не встановлено git, дотримуйтесь цих інструкцій .

Документування ще недокументованих функцій

Ми особливо зацікавлені в документуванні закритих пул-реквестів, які потребують доповнень або змін до цього посібника. Пул-реквести, що потребують документування, мають мітку GitHub `documentation: pending`.

Ось основні кроки для цього:

1. Перегляньте список пул-реквестів, що потребують документування .
2. Виберіть пул-реквест, у якому ви розумієте, що змінилося.
3. Внесіть зміни, як описано в робочому процесі нижче.
4. Коли ви створюєте пул-реквест, додайте посилання на пул-реквест з кроку 1.

Робочий процес документації

Одноразове налаштування

Якщо ви ще не налаштували git локально, скористайтеся подібними до двох наступних командами, щоб налаштувати свою ідентифікацію перед створенням комітів:

1. `git config --global user.email "ви@вашапошта.com"`
2. `git config --global user.name "Як Вас Звати"`

А якщо ви ще не автентифікували свій локальний екземпляр git за допомогою github, дотримуйтесь інструкцій для **GitHub CLI** тут . Це гарантує правильне налаштування ключів та облікових даних.

Потім ви можете клонувати копію dtdocs на свій комп’ютер.

1. Перейдіть до `https://github.com/darktable-org/dtdocs`.
2. Натисніть кнопку `Fork`, а потім кнопку `Create fork`.
3. Вас буде перенаправлено на сторінку з вашим форком документації Darktable. Натисніть кнопку `Code` та скопіюйте посилання з **HTTPS**.
4. Відкрийте термінал або cmd у потрібному каталозі, де буде знаходитися репозиторій документації Darktable. Щось на кшталт ‘C:\Users\YourUser\Documents' або ‘/home/youruser/Documents/builds’. Як у Windows, так і в macOS/Linux ви можете скористатися командою `cd` для переходу до потрібного каталогу, замінивши приклад каталогу на ваш.
5. Клонуйте репозиторій dtdocs, виконавши команду виду: `git clone https://github.com/<ваше ім'я користувача на github>/dtdocs.git`. URL-адреса тут має бути та, яку ви скопіювали на кроці 3.
6. Тепер у вас є копія репозиторію dtdocs на вашому ПК. Перш ніж ви зможете розпочати редагування файлів, потрібно буде виконати деякі додаткові налаштування.

Синхронізація змін

1. Перейдіть до своїх репозиторіїв на github та виберіть ваш форк dtdocs.
2. Натисніть `Sync fork`.
3. Відкрийте термінал або cmd у каталозі вашого репозиторію dtdocs.
4. Переконайтеся, що у вас немає локальних змін, виконавши `git status`, а потім виконайте `git checkout master` (якщо ви вперше виконали цю інструкцію, ви вже будете на master).
5. Виконайте `git pull` (це гарантує, що ваша локальна копія оновлена до поточного стану вашого форку на github).

Або ж ви можете синхронізувати свій fork та локальну копію через термінал:

1. Переконайтеся, що у вас немає локальних змін, виконавши `git status`, а потім виконайте `git checkout master`.
2. Перевірте ваші віддалені репозиторії: `git remote -v`. Ви повинні побачити принаймні `origin` (ваш fork). Якщо `upstream` відсутній, додайте його на наступному кроці.
3. Додайте репозиторій dtdocs як основний репозиторій (лише один раз): `git remote add upstream https://github.com/darktable-org/dtdocs.git`.
4. Витягніть поточний стан з основного репозиторію до вашої локальної копії: `git pull upstream master`.
5. Надішліть вашу синхронізовану локальну копію до вашого fork: `git push origin master`.

Створення гілки, редагування та створення запиту на внесення змін (pull request)

1. Відкрийте термінал або cmd у каталозі вашого репозиторію dtdocs.
2. Виконайте `git pull origin master`, щоб отримати останні зміни з GitHub.
3. Виконайте `git checkout -b branch-name`, змінивши `branch-name` на бажане ім’я гілки. Можна пов’язати це з описом змін, які містить ця гілка. Наприклад, для цього PR https://github.com/darktable-org/darktable/pull/17589 ви можете назвати гілку `dt-synch-edit-docs`.
4. Зробіть свій внесок в документацію.
5. Перевірте змінені файли за допомогою `git status`. Якщо у вас змінено більше файлів, ніж ви маєте намір надіслати, ви можете виконати `git restore path/to/file/`, щоб скасувати небажані зміни.
6. Виконайте `git add -A`. Це підготує всі змінені файли.
7. Виконайте git commit -m “Додано документацію для бла-бла-бла”`. Всередині "" ви розмістите невелике повідомлення про суть виконаної роботи.
8. Виконайте `git push --set-upstream origin branch-name`. Замініть branch-name на те ім’я гілки, що ви вибрали раніше.
9. Створіть свій пул-реквест, дотримуючись інструкцій нижче.
10. Якщо вам потрібно внести подальші виправлення, використовуючи поточну гілку, просто повторіть кроки 3-8. Для команди на кроці 3 ви можете пропустити `-b`, а на кроці 8 ви можете просто виконати `git push`.
11. Після того, як ви закінчите і ваш пул-реквест буде прийнято, або ви завершите роботу над цим конкретним пул-реквестом, виконайте `git checkout master`, щоб повернутися до гілки master. Краще працювати лише з однією гілкою/пул-реквестом за раз, якщо ви ще не дуже впевнені при роботі з git.

Локальний запуск `hugo` для перегляду змін

Також можна запустити веб-сервер hugo локально для створення локального попереднього перегляду документації. Це корисно для перевірки форматування, посилань тощо.

Перш ніж ви зможете переглянути сайт за допомогою hugo, вам потрібно створити таблиці стилів:

```
cd ./themes/hugo-darktable-docs-theme/assets/
yarn install
```

Замість `yarn install` можна використовувати `npm install`.

Виконайте команду `hugo server -D --disableFastRender` з базового каталогу вашого локального репозиторію. Якщо помилок не виявлено, термінал повідомить: `Веб-сервер доступний за адресою http://localhost:1313/usermanual/development/ (адреса прив'язки 127.0.0.1)`, і сайт має бути доступний за вказаною URL-адресою. Hugo відстежуватиме зміни в каталозі та автоматично повторно розгортатиме файли після їх зміни. Коли у вас відкрито певну сторінку та внесено зміни до відповідного файлу .md, браузер також повинен перезавантажити сторінку.

Пул-реквест (запит на прийняття змін)

1. Перейдіть на https://github.com/darktable-org/dtdocs/compare
2. Натисніть `compare across forks`. Виберіть свій форк репозиторію, а потім гілку, над якою ви щойно працювали.
3. Натисніть `Create pull pequest`

13.4. Стилі та домовленості

Нижче детально описано стиль написання та домовленості, що використовуються в цьому посібнику.

Формат

Цей веб-сайт створений у чистому markdown, використовуючи деякі розширення. Спочатку він був розроблений для роботи з Hugo SSG, але призначений бути достатньо портативним, щоб його можна було легко опублікувати за допомогою іншої програми, якщо потрібно.

Файли повинні відображатися в UTF-8 і не повинні містити перенесення рядків у параграфах.

Структура

Далі показано структуру прикладу головної глави з підрозділами на веб-сайті dtdocs.

```
example-chapter/
   _index.md
   section1-with-subsections/
      subsection1/
         image.png
```

```
      _index.md
      subsection1.md
      subsection2.md
   section2.md
   section3.md
```

Пара приміток щодо вищевказаної структури:

- Файли `_index.md` не містять жодного вмісту (вони містять лише метадані) і використовуються для візуалізації заголовків розділів та записів змісту (переліку глав). У наведеному вище прикладі `example-chapter/_index.md` визначає заголовок глави та порядок, у якому він відображається в головному змісті. Подібним чином `example-chapter/section1-with-subsections/_index.md` визначає метадані для першого розділу глави.
- Медіафайли повинні міститися в каталозі з тим самим іменем, що і сторінка, до якої вони стосуються. У цьому прикладі, `example-chapter/section1-with-subsections/subsection1` містить медіа, пов’язані зі сторінкою `subsection1.md`.

Метадані

Метадані файлів markdown представлені вгорі сторінки за допомогою yaml. Будь-які метадані можуть бути визначені – розділи довідки про модулі містять досить багато специфічних метаданих, однак наступні визначають деякі мінімальні метадані для прикладу сторінки `example-chapter/section1-with-subsections/subsection1.md`.

```
---
title: Sub Section 1 Title
id: subsection1
weight: 10
include_toc: true
---
```

title
: Це повинно містити відображений заголовок вашої сторінки. Щоб включити двокрапку в заголовок, вкладіть заголовок у подвійні лапки.

id
: Цей ідентифікатор використовується для ідентифікації сторінки програмою Hugo. Зазвичай це має бути те саме ім’я, що й ім’я файлу (для файлів вмісту) або батьківського каталогу (для файлів `_index.md`).

weight
: Це необов’язкове поле метаданих, що використовується для визначення послідовності подання розділів у Змісті. Якщо поле *weight* не включено, сторінки за замовчуванням відображатимуться в алфавітному порядку. Наприклад, щоб визначити розділи та підрозділи наведеного прикладу в зворотному порядку, потрібно встановити такі метадані:

```
  example-chapter/
     section1-with-subsections/
        _index.md               # weight: 30 (розмістити сторінку section1 в кінці example-chapter)
        subsection1.md             # weight: 20 (розмістити сторінку subsection1 в кінці section1)
        subsection2.md             # weight: 10 (розмістити сторінку subsection2 на початку section1)
     section2.md                # weight: 20 (розмітити section2 у середині example-chapter)
     section3.md                # weight: 10 (розмістити section3 на початку example-chapter)
```

include_toc
: Необов’язкове поле; вмикає або вимикає зміст сторінки. Слід використовувати лише на великих, складних сторінках.

Вміст

Загальні вказівки щодо стилю

- Весь вміст повинен бути написаний у звичайному markdown без шорткодів, а HTML повинен бути зведений до абсолютного мінімуму, якщо взагалі використовується
- Мінімалізм є абсолютно необхідним. Віддається перевага меншій кількості слів
- Файли розмітки markdown повинні бути якомога коротшими
- Дотримуйтесь норм написання великих літер, присутніх у графічному інтерфейсі програми – а саме всі заголовки мають бути в нижньому регістрі, за винятком імен глав найвищого рівня. Аналогічно, використовуйте нижній регістр, посилаючись на імена модулів та елементи керування.
- Заголовки у файлі не повинні перевищувати три рівня (###)
- Первинна мова створення контенту – американський варіант англійської (саме її використовує програма). По можливості уникайте ідіоматичних виразів, оскільки англійську версію документації можуть читати люди, для яких англійська мова не є рідною
- Вважайте, що читач відкриває програму під час читання посібника користувача та включайте зображення лише там, де вони сприяють поясненню складної функціональності
- Використовуйте виноски зображень, якщо вам потрібно анотувати зображення (тобто позначте частини зображення буквою або цифрою, а потім поясніть значення у тексті, що слідує за зображенням). Не розміщуйте слова безпосередньо на зображенні для анотацій, оскільки це ускладнює локалізацію. Див. цю сторінку для прикладу.
- Зміни у вмісті слід пропонувати за допомогою запиту на прийняття змін (pull request) в GitHub або подібного механізму
- Ваші подання будуть відредаговані – не сприймайте це особисто

Технічна інформація для модулів обробки

Для кожного з модулів обробки є спеціальний розгортуваний блок технічної інформації у верхній частині:

```
{{< details summary="Technical information" class="technical-info" >}}

description
: applies a tone mapping curve. inspired by Blender's AgX tone mapper.

purpose
: corrective and creative.

input
: linear, RGB, scene-referred.

processing
: non-linear, RGB.

output
: linear, RGB, display-referred

{{< /details >}}
```

Це має відображати інформацію, доступну у вигляді підказки при наведенні курсора миші на модуль обробки.

Прискорювачі

- Посилайтеся на іменовані клавіші клавіатури за допомогою CamelCase (Ctrl, Shift, Alt, Esc, AltGr, CapsLock, PageUp, PageDown)
- Посилайтеся на клавіші з однією літерою у верхньому регістрі. Лапки можуть допомогти з роз’ясненням (як от: натисніть “H”, щоб побачити список активних прискорювачів)
- Посилайтеся на дії миші з використанням нижнього регістру з кількома словами, об’єднаними дефісом (scroll, click, single-click, double-click, right-click)
- З’єднуйте комбінації клавіш/дій знаком плюс (Ctrl+Shift+H, Shift+double-click)

Списки визначень

Стандартний спосіб подання інформації про елементи керування модулем полягає у використанні списків визначень.

Ім’я елемента керування
Декларація про те, що робить елемент керування. Наприклад “Встановити експозицію в одиницях EV”.

Ви можете включити скільки завгодно абзаців, але спробуйте обмежитись 2 або 3, де це можливо.

 **Елемент керування, доступ до якого здійснюється за допомогою кнопки зі значком**
Коли елемент керування активується за допомогою значка, зробіть скріншот значка за допомогою стандартної теми (darktable-elegant-grey) та додайте його перед іменем елемента керування

Ім’я поля зі списком
Поля зі списком часто мають кілька опцій, які всі потрібно відображати з окремими визначеннями. Використовуйте марковані списки з *курсивом* для значень поля.
- *перше значення*: Що означає перше значення
- *друге значення*: Що означає друге значення

Списки визначень також використовуються у всьому документі, скрізь, де має бути визначена іменована частина функціональності. Дивіться, наприклад, darktable-cli .

Примітки

Якщо ви хочете презентувати користувачеві важливу примітку, використовуйте такий формат:

Примітка: Це важлива примітка.

Шрифти фіксованої ширини та блоки коду

Шрифти з фіксованою шириною (із використанням символу `) зазвичай слід використовувати лише для блоків коду та при посиланні на імена файлів та параметри командного рядка.

Посилання

Внутрішні посилання повинні бути відносними до поточного файлу та вказувати на дійсний файл розмітки markdown (.md). Почніть посилання або з `./` для представлення поточного каталогу або `../` для представлення батьківського каталогу.

- Посилання на модуль обробки мають бути курсивом, напр. *Експозиція*
- Посилання на сервісний модуль мають бути простим текстом, напр. Історія змін
- Посилання на розділ верхнього рівня робіть, посилаючись на файл `_index.md`, наприклад Довідка про модулі
- Посилання на вкладку в діалоговому вікні налаштувань: Налаштування > Загальні
- Посилання на конкретний параметр налаштувань: Налаштування > Загальні > Мова інтерфейсу
- На кожен заголовок на сторінці можна посилатись безпосередньо за допомогою прив’язки: стилі та домовленості/примітки

Зображення

Роблячи знімки екрана із самої програми Darktable, використовуйте тему Darktable за замовчуванням (darktable-elegant-grey).

Кілька суфіксів імен файлів можна використовувати для керування способом відображення зображення.

icon

Щоб вставити зображення як значок, включіть `#icon` після імені зображення в посиланні. Розмітка `![squirrel icon](./styles-conventions/squirrel.png#icon)` видає наступне: 

ширина зображення

Ви можете встановити ширину зображення на 25, 33, 50, 66, 75 або 100 відсотків ширини відтвореної сторінки, включивши після назви зображення у посилання #wxx, де xx – бажана ширина. Наприклад:
`![squirrel](./styles-conventions/squirrel.png#w25)` виведе



`![squirrel](./styles-conventions/squirrel.png#w75)` виведе



inline

За винятком значків, зображення за замовчуванням включаються як блокові елементи. Ви можете замінити це, додавши після імені зображення `#inline`. Це можна поєднати з налаштуванням ширини наступним чином.

`![squirrel](./styles-conventions/squirrel.png#w25#inline)` виведе 

за замовчуванням

За замовчуванням зображення подаються як блокові елемент зі 100% шириною. Отже, `![squirrel](./styles-conventions/squirrel.png#w100)` і `![squirrel](./styles-conventions/squirrel.png)` є еквівалентними, і обидва видають наступне:



13.5. Налаштування перекладів

Переклади документації Darktable підтримуються через Weblate .

Огляд налаштування та потоку інформації для перекладів за допомогою Weblate

Коротко:

1. Документація зберігається англійською мовою у файлах .md, що знаходяться в `content/*.md`.
2. Звідти ведеться POT-файл (`po/content.pot`) усіх рядків, які *можна перекласти*.
3. Weblate підтримує окремі PO-файли для кожної мови (`po/content.{мова}.po`), які містять *перекладені* рядки.
4. Після розгортання документації, файли .md для кожної мови генеруються за допомогою `generate-translations.sh`, які Hugo потім перетворює на файли .html та варіанти EPUB та PDF.

З GitHub до Weblate: синхронізація джерельних рядків

1. Оригінальні англійські файли (`content/*.md`) змінюються через пул-реквест на GitHub (див. робочий процес).

2. Щоночі дія GitHub оновлює файл POT (`po/content.pot`), що містить усі рядки, що можна перекладати, за допомогою `generate-translations.sh --no-translations`. Примітка: Скрипт оновлює файли POT та PO, але ми не додаємо оновлені файли PO до репозиторію, оскільки в наших налаштуваннях файли PO повністю керуються Weblate, щоб уникнути конфліктів злиття.

3. Weblate автоматично отримує оновлений POT-файл (запускається застосунком Weblate GitHub) та внутрішньо заповнює PO-файл кожної перекладеної мови новими/оновленими рядками.

4. Weblate зберігає зміни на GitHub, відкриваючи пул-реквест.

5. Пул-реквест приймають (можливо, після перевірки).

З Weblate до GitHub: синхронізація перекладів

1. Переклади здійснюються на Weblate. Див. посібник перекладача для отримання посібника з перекладу.

2. Weblate внутрішньо оновлює PO-файл кожної мови та надсилає його до GitHub через пул-реквест. Щоб зменшити кількість пул-реквестів, це відбувається партіями.

Розгортання перекладів

Після розгортання на docs.darktable.org перекладені .md-файли генеруються з PO-файлів у `/po/` за допомогою `generate-translations.sh --no-update`. Цей крок вимкнено для автоматичної збірки GitHub Pages .

Додавання нової мови

1. Дивіться документацію Weblate , щоб дізнатися, як це зробити. Переконайтеся, що щойно створений PO-файл збережено в репозиторії dtdocs.

2. У файлах `config.yaml`, `config-pdf.yaml` та `config-epub.yaml` знайдіть рядок `languages:`.

3. Додайте мову, на яку хочете перекласти. Наприклад, запис для англійської виглядає так:

```
en-us:
  title: darktable user manual
  weight: 1
```

4. Додайте нові мовні файли до каталогів тем Hugo (`themes/hugo-darktable-docs-epub-theme/i18n`, `themes/hugo-darktable-docs-pdf-theme/i18n` та `themes/hugo-darktable-docs-theme/i18n`).

Увімкнення та вимкнення мов

Мови контролюються двома незалежними системами, які необхідно синхронізувати вручну:

- **`config.yaml` та `config-pdf.yaml`** — конфігурація Hugo. Перелічені тут мови отримують власний розділ створеного веб-сайту або PDF-файлу.
- **`disable-languages`** — Список кодів мов, розділених пробілами, у базовому каталозі репозиторію. `generate-translations.sh` зчитує цей файл і пропускає створення файлів `.{мова}.md` для будь-якої мови зі списку, незалежно від того, чи існує для неї PO-файл.

Перемикач мов у темі відображає мову лише тоді, коли для поточної сторінки існують перекладені файли `.{мова}.md` — він використовує змінні Hugo `.IsTranslated` та `.Translations`, які відображають фактичні файли на диску, а не записи `config.yaml`. Мова, присутня в `config.yaml`, але вказана в `disable-languages`, таким чином не відображатиметься в перемикачі, оскільки для неї не генеруються перекладені файли. Її запис у `config.yaml` є неактивним, доки його не буде видалено з `disable-languages`.

Щоб увімкнути мову, вона має бути присутня у файлах `config.yaml`, `config-pdf.yaml` та `config-epub.yaml`, але відсутня у файлах `disable-languages`.

Щоб вимкнути мову, її слід вказати у `disable-languages`. Записи в `config.yaml`, `config-pdf.yaml` та `config-epub.yaml` можна залишити для можливості повторного ввімкнення мови.

Переклад рядків теми для веб-сайту, EPUB та PDF

Існує три теми для документації Darktable: одна для веб-сайту HTML, одна для EPUB та одна для PDF. Кожна з них має невеликий набір рядків інтерфейсу користувача (наприклад, “Table of Contents”, “Copyright”, “Search”), які потрібно перекласти вручну — ці рядки **не** керуються Weblate.

1. Перейдіть до `themes/hugo-darktable-docs-theme/i18n`.
2. Скопіюйте файл `en-us.yaml` та назвіть новий файл своєю мовою, використовуючи код локалі через дефіс (наприклад, `de-de.yaml`, `fr-fr.yaml`).
3. Перекладіть рядки в новому yaml-файлі.
4. Збережіть перекладений yaml-файл у git, надішліть його на GitHub та відкрийте пул-реквест, щоб ваші зміни були прийняті.
5. Повторіть для `themes/hugo-darktable-docs-epub-theme/i18n` та `themes/hugo-darktable-docs-pdf-theme/i18n`. Ці теми використовують коротші коди локалей, використовуючи лише код мови (наприклад, `de.yaml`) з можливим додаванням регіональних варіантів після символу підкреслення (наприклад, `pt_br.yaml`).

generate-translations.sh

Цей скрипт використовується щоночі дією GitHub, а також може бути запущений локально розробниками, яким потрібно оновлювати переклади вручну або налагоджувати збірку.

Цей скрипт є обгорткою навколо po4a для організації взаємодії між оригінальними файлами .md та перекладами. Скрипт зчитує файл `disable-languages` у базовому каталозі репозиторію, фільтрує вимкнені мови, створює тимчасовий конфігураційний файл po4a, що містить усі файли `content/**/*.md`, а потім викликає `po4a $1 --verbose $po4a_conf` — прапорець передається безпосередньо до po4a. Він вимагає одного з трьох аргументів.

`--no-translations`
: Генерує POT- та PO-файли (`po/content.pot` та `po/content.{lang}.po`) з джерельних .md-файлів (`content/*.md`). *Не* створює жодних перекладених вихідних файлів. Нові або змінені рядки з джерельних файлів завантажуються у POT/PO-файли, але файли `*.{lang}.md` не створюються. Це використовується після оновлень англійських джерельних файлів для підготовки POT- та PO-файлів для Weblate.

`--no-update`
: Генерує перекладені файли Markdown з існуючих PO-файлів, без оновлення POT/PO-файлів. Це означає, що вихідні файли (`content/*.md`) не зчитуються повторно; існуючі переклади відображаються безпосередньо в локалізованих `.{lang}.md` файлах.

`--rm-translations`
Видаляє згенеровані перекладені файли. po4a видаляє локалізовані вихідні файли `*.{lang}.md`, попередньо створені за допомогою `--no-update`. Файли PO/POT залишаються недоторканими.

13.6. Посібник перекладачів

Ви можете допомогти перекласти документацію Darktable. Будь ласка, прочитайте цей посібник, щоб дізнатися про правила та вимоги до перекладацької роботи.

Переклади підтримуються через Weblate , за винятком невеликої кількості рядків, специфічних для Hugo . Незареєстровані користувачі можуть додавати пропозиції щодо перекладів. Щоб зробити внесок у переклади, вам потрібно зареєструватися у Weblate .

Ми **не** приймаємо автоматизовані переклади, виконані за допомогою ШІ, без перевірки людиною та контролю якості.

Рекомендована література:

- Посібник зі стилів та домовленостей : Формальності та домовленості щодо створення dtdocs
- Налаштування перекладів містить інформацію про те, як дані передаються між репозиторієм dtdocs на GitHub та Weblate.
- Документація щодо використання Weblate

Відвідайте сторінку проекту , щоб побачити, які мови потребують доопрацювання, та вибрати ту, якою ви вільно володієте. Потім ви можете зануритися в роботу з перекладу, наприклад, вибравши одну з категорій (наприклад, “Untranslated strings”).

Якщо ви хочете знати, де в документації знаходиться рядок, який можна перекладати, ви можете перевірити *Інформацію про рядок*, а потім *Деталі* праворуч.

Під час перекладу завжди зберігайте оригінальне форматування Markdown — жирний шрифт, курсив, посилання та короткі коди повинні відображатися в перекладеному рядку точно так само, як і в джерелі.

Переклад певного розділу документації

Якщо ви хочете перекласти певну сторінку, вам потрібно скористатися функцією пошуку Weblate, оскільки немає прямого способу вибрати, наприклад, “перекласти filmic.md”. Але якщо ви відкриєте “всі рядки” або “неперекладені рядки”, то можете скористатися полем фільтра-пошуку вгорі, щоб знайти рядки *location*: наприклад, ввівши `location:"filmic"` або location:translators-guide`. Тут ви також можете шукати певні рядки. Примітка: Якщо рядок пошуку містить пробіли, використовуйте лапки. Якщо рядок пошуку містить форматування markdown, це також потрібно точно включити до рядка пошуку.

Після перекладу рядка ви можете натиснути “Save and continue”, щоб рухатися по рядках, які можна перекладати, по порядку.

Корисно відкрити сторінку документації, над якою ви зараз працюєте, в другому вікні (наприклад, за допомогою розділеного перегляду), щоб краще побачити контекст рядків, які можна перекладати.

Розділи технічної інформації

У верхній частині сторінки кожного модуля обробки є розділ “Технічна інформація”, який потребує спеціального форматування та має точно відображати описи, доступні у вигляді спливних підказок у Darktable. Усі мови були заповнені точними перекладами з програмного коду/перекладів Darktable з позначкою “потребує редагування” для забезпечення людського контролю.

darktable 5.8 user manual
November 16, 2026