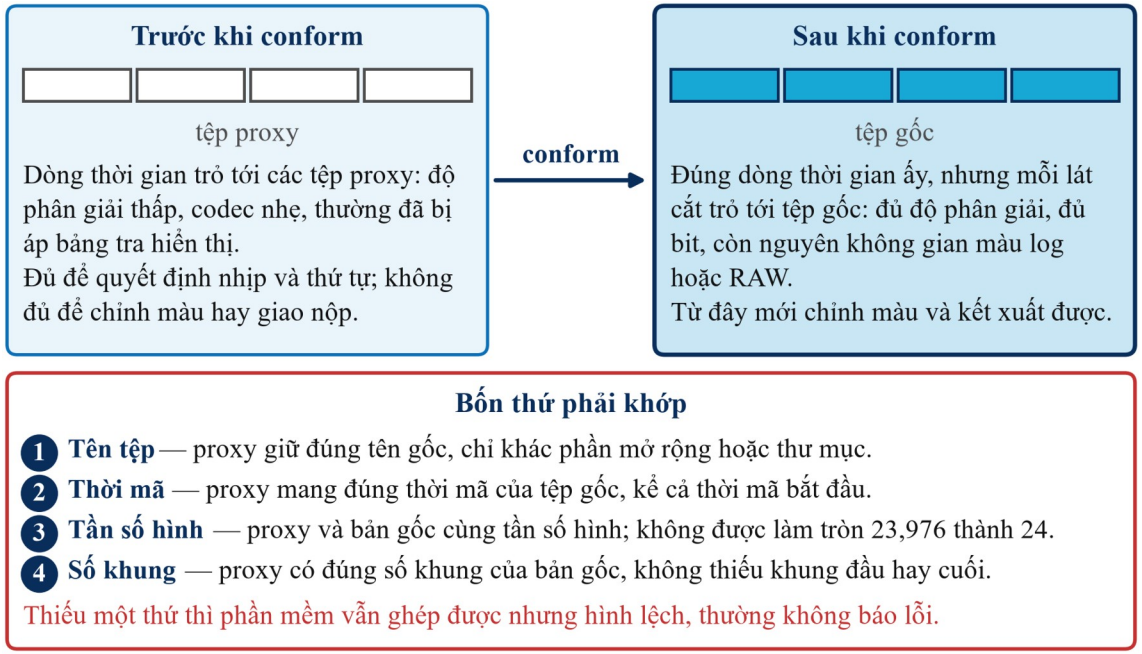
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÂN KHẤU – ĐIỆN ẢNH HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN ẢNH – TRUYỀN HÌNH

KỸ THUẬT AUDIO – VIDEO

CHƯƠNG 10 · PHẦN C

Conform, màu và kết xuất

Conform — nối bản dựng về tư liệu gốc



- Bản dựng ở Phần B trỏ tới proxy: đủ để quyết định nhịp, chưa đủ để chỉnh màu hay giao nộp
- Conform là dựng lại đúng bản dựng ấy trên tư liệu gốc
- Bốn thứ phải khớp, ba nguyên nhân lệch khung, bốn bước kiểm

Conform là gì

- Proxy: độ phân giải thấp, codec nhẹ, thường đã áp một bảng tra hiển thị
- Đủ để quyết định nhịp và thứ tự, **không đủ** để chỉnh màu hay giao nộp
- **Conform** là dựng lại đúng bản dựng ấy trên tư liệu gốc

Nối bản dựng về đúng tư liệu gốc

Trước khi conform



tệp proxy

Dòng thời gian trỏ tới các tệp proxy: độ phân giải thấp, codec nhẹ, thường đã bị áp bảng tra hiển thị.
Đủ để quyết định nhịp và thứ tự; không đủ để chỉnh màu hay giao nộp.

conform →

Sau khi conform



tệp gốc

Đúng dòng thời gian ấy, nhưng mỗi lát cắt trỏ tới tệp gốc: đủ độ phân giải, đủ bit, còn nguyên không gian màu log hoặc RAW.
Từ đây mới chỉnh màu và kết xuất được.

Bốn thứ phải khớp

1. **Tên tệp** — proxy giữ đúng tên gốc, chỉ khác phần mở rộng hoặc thư mục.
2. **Thời mã** — proxy mang đúng thời mã của tệp gốc, kể cả thời mã bắt đầu.
3. **Tần số hình** — proxy và bản gốc cùng tần số hình; không được làm tròn 23,976 thành 24.
4. **Số khung** — proxy có đúng số khung của bản gốc, không thiếu khung đầu hay cuối.

Thiếu một thứ thì phần mềm vẫn ghép được nhưng hình lệch, thường không báo lỗi.

Hình 10.28 — Conform — nối bản dựng về đúng tư liệu gốc, và bốn thứ phải khớp

Hai mức độ của việc nối về bản gốc

Nối lại bản gốc (mức nhẹ)

- Thực hiện trong cùng một phần mềm
- Chỉ đổi đường dẫn của từng lát cắt từ proxy sang bản gốc

Conform (mức nặng)

- Đưa bản dựng sang phần mềm khác, thường là phần mềm chỉnh màu
- Dựng lại toàn bộ trên tư liệu gốc

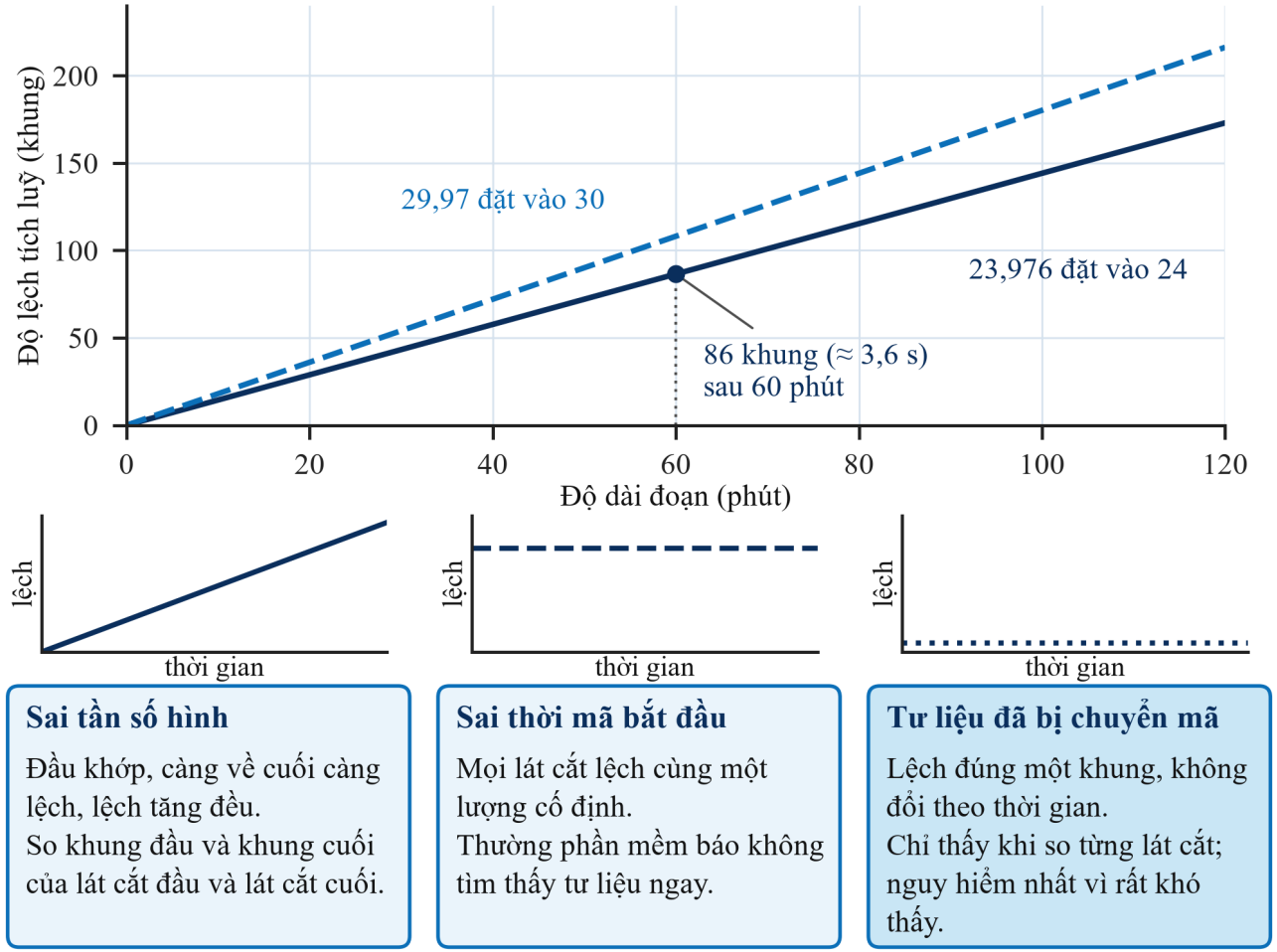
Thiếu một thứ thì conform vẫn "chạy xong" nhưng hình lệch

CẢNH BÁO

Điều nguy hiểm là phần mềm thường không báo lỗi: nó vẫn ghép được tư liệu nhưng ghép lệch.

- ① **Tên tệp:** proxy giữ đúng tên gốc, chỉ khác phần mở rộng hoặc thư mục
- ② **Thời mã:** proxy mang đúng thời mã của tệp gốc, kể cả thời mã bắt đầu
- ③ **Tần số hình:** proxy và bản gốc có cùng tần số hình
- ④ **Số khung:** số khung của proxy đúng bằng số khung của bản gốc

Độ lệch tích luỹ khi đặt sai tần số hình



Sai tần số hình

Đầu khớp, càng về cuối càng lệch, lệch tăng đều.
So khung đầu và khung cuối của lát cắt đầu và lát cắt cuối.

Sai thời mã bắt đầu

Mọi lát cắt lệch cùng một lượng cố định.
Thường phần mềm báo không tìm thấy tư liệu ngay.

Tư liệu đã bị chuyển mã

Lệch đúng một khung, không đổi theo thời gian.
Chỉ thấy khi so từng lát cắt; nguy hiểm nhất vì rất khó thấy.

Hình 10.29 — Độ lệch tích luỹ khi đặt sai tần số hình, và ba nguyên nhân lệch khung thường gặp

Công thức độ lệch tích luỹ

Công thức (10.11): độ lệch khi tần số hình của dòng thời gian khác tần số hình của tư liệu.

$$\Delta t = t \cdot \frac{f_{dst} - f_{src}}{f_{src}} \quad ; \quad \Delta N = \Delta t \cdot f_{dst}$$

- Δt: độ lệch thời gian sau thời lượng t; ΔN: độ lệch tính bằng khung
- f_src: tần số hình của tư liệu; f_dst: tần số hình của dòng thời gian
- Lệch **tăng đều** theo thời gian: đầu phim khớp, cuối phim lệch

Ví dụ: 23,976 hình/giây đặt vào dòng thời gian 24 hình/giây

VÍ DỤ

Sau một giờ, lệch 86 khung, khoảng 3,6 giây.

- Đầu phim vẫn khớp nên người dựng dễ yên tâm
- Lỗi chỉ lộ ra khi xem tới cuối
- Vì vậy phải so khung đầu **và** khung cuối

Ba nguyên nhân lệch khung và cách phát hiện

Nguyên nhân	Biểu hiện	Cách phát hiện	Cách chữa
Sai tần số hình	Đầu khớp, càng về cuối càng lệch, lệch tăng đều	So khung đầu và cuối của lát cắt ĐẦU và lát cắt CUỐI	Đặt lại đúng tần số hình rồi conform lại từ đầu
Sai thời mã bắt đầu	Mọi lát cắt lệch cùng một lượng cố định	Thường phần mềm báo "không tìm thấy tư liệu" ngay	Sửa thời mã bắt đầu của proxy hoặc dịch cả bản dựng
Tư liệu đã bị chuyển mã	Lệch ĐÚNG MỘT KHUNG, không đổi theo thời gian	Chỉ thấy khi so từng lát cắt; nguy hiểm nhất	Sinh lại proxy bằng đúng công cụ của phần mềm dựng

Bốn bước kiểm, làm theo đúng thứ tự

- ① **Đếm số lát cắt:** bản gốc và bản conform phải bằng nhau; chênh lệch là dấu hiệu chuyển cảnh hoặc hiệu ứng không được chuyển qua
- ② **Lát cắt đầu và lát cắt cuối trước:** nếu cả hai khớp thì gần như chắc chắn không có lỗi tích luỹ
- ③ **Khung đầu và khung cuối của từng lát cắt,** bằng bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình
- ④ **Lát cắt có hiệu ứng tốc độ riêng:** nơi dễ sai nhất, vì mỗi phần mềm tính tốc độ một cách

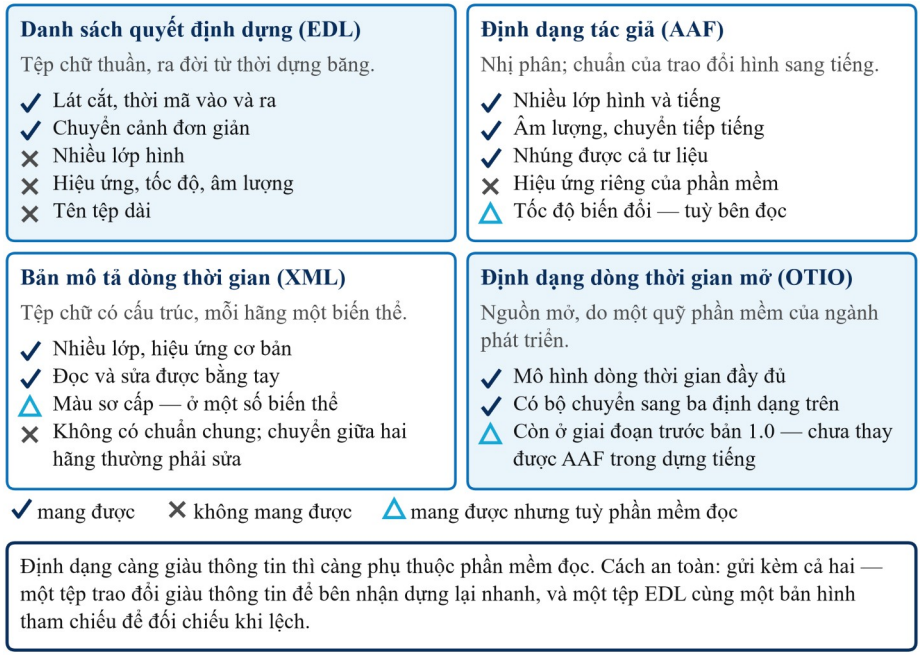
Bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình

- Là một bản kết xuất nhẹ của dòng thời gian gốc
- In trực tiếp con số thời mã lên khung hình
- Mang theo cả hình lẫn toạ độ thời gian trong cùng một tệp
- Là công cụ đối chiếu đáng tin cậy nhất

Những điều cần nhớ

- Conform là dựng lại đúng bản dựng trên tư liệu gốc; nối lại bản gốc là mức nhẹ, conform là mức nặng
- Bốn thứ phải khớp: tên tệp, thời mã, tần số hình, số khung
- Ba nguyên nhân lệch: sai tần số hình, sai thời mã bắt đầu, tư liệu bị chuyển mã
- Kiểm theo thứ tự: đếm lát cắt, đầu và cuối, từng lát cắt, hiệu ứng tốc độ

Trao đổi giữa các phần mềm



- Không phần mềm nào làm tốt mọi việc: dựng, chỉnh màu, dựng tiếng
- Bản dựng đi qua ít nhất hai phần mềm bằng bốn định dạng trao đổi
- Định dạng càng giàu thông tin thì càng phụ thuộc phần mềm đọc

Bốn định dạng trao đổi bản dựng

Danh sách quyết định dựng (EDL)

Tệp chữ thuần, ra đời từ thời dựng băng.

- ✓ Lát cắt, thời mã vào và ra
- ✓ Chuyển cảnh đơn giản
- ✗ Nhiều lớp hình
- ✗ Hiệu ứng, tốc độ, âm lượng
- ✗ Tên tệp dài

Định dạng tác giả (AAF)

Nhị phân; chuẩn của trao đổi hình sang tiếng.

- ✓ Nhiều lớp hình và tiếng
- ✓ Âm lượng, chuyển tiếp tiếng
- ✓ Nhúng được cả tư liệu
- ✗ Hiệu ứng riêng của phần mềm
- △ Tốc độ biến đổi — tuỳ bên đọc

Bản mô tả dòng thời gian (XML)

Tệp chữ có cấu trúc, mỗi hãng một biến thể.

- ✓ Nhiều lớp, hiệu ứng cơ bản
- ✓ Đọc và sửa được bằng tay
- △ Màu sơ cấp — ở một số biến thể
- ✗ Không có chuẩn chung; chuyển giữa hai hãng thường phải sửa

Định dạng dòng thời gian mở (OTIO)

Nguồn mở, do một quỹ phần mềm của ngành phát triển.

- ✓ Mô hình dòng thời gian đầy đủ
- ✓ Có bộ chuyển sang ba định dạng trên
- △ Còn ở giai đoạn trước bản 1.0 — chưa thay được AAF trong dựng tiếng

✓ mang được ✗ không mang được △ mang được nhưng tuỳ phần mềm đọc

Định dạng càng giàu thông tin thì càng phụ thuộc phần mềm đọc. Cách an toàn: gửi kèm cả hai — một tệp trao đổi giàu thông tin để bên nhận dựng lại nhanh, và một tệp EDL cùng một bản hình tham chiếu để đối chiếu khi lệch.

Hình 10.30 — Bốn định dạng trao đổi bản dựng — cái gì qua được và cái gì không

Bốn định dạng trao đổi — mang được gì

Định dạng	Bản chất	Mang được	Không mang được
Danh sách quyết định dựng	Tệp chữ thuần, từ thời dựng băng	Lát cắt, thời mã vào và ra, chuyển cảnh đơn giản	Nhiều lớp hình, hiệu ứng, tốc độ, âm lượng, tên tệp dài
Định dạng tác giả	Nhị phân, chuẩn trao đổi hình sang tiếng	Nhiều lớp hình và tiếng, âm lượng, chuyển tiếp tiếng, nhúng tư liệu	Hiệu ứng riêng; tốc độ biến đổi tuỳ bên đọc
Bản mô tả dòng thời gian	Tệp chữ có cấu trúc, mỗi hãng một biến thể	Nhiều lớp, hiệu ứng cơ bản, đôi khi màu sơ cấp	Không có chuẩn chung, thường phải sửa
Định dạng dòng thời gian mở	Nguồn mở, do một quỹ phần mềm của ngành phát triển	Mô hình đầy đủ; có bộ chuyển sang ba định dạng trên	Trước bản 1.0; chưa thay được định dạng tác giả trong dựng tiếng

Định dạng càng giàu thì càng phụ thuộc phần mềm đọc

GHI NHỚ

Danh sách quyết định dựng chuyển được giữa mọi phần mềm vì mang rất ít thông tin.

- Định dạng giàu thông tin dễ mất mát khi bên nhận không hiểu hết
- Cách an toàn: gửi **cả hai**, một tệp giàu thông tin và một danh sách quyết định dựng kèm bản hình tham chiếu
- Kèm một tệp chữ ghi tần số hình, thời mã bắt đầu, tổng số khung, số lát cắt, vị trí hiệu ứng đặc biệt

Định dạng dòng thời gian mở: hướng đi, chưa thay thế

- Đang được các phần mềm lớn hỗ trợ dần
- Một mô hình chung, nguồn mở, có bộ chuyển sang mọi định dạng cũ
- Hiện vẫn ở giai đoạn trước bản 1.0
- Cách thận trọng: dùng **song song**, chưa thay thế hoàn toàn

Gửi đi và nhận về — kiểm những gì

Bên gửi phải kèm	Bên nhận phải kiểm
Tệp trao đổi (định dạng giàu) và tệp danh sách quyết định dựng	Mở cả hai; nếu số lát cắt khác nhau thì hỏi lại ngay
Bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình	So khung đầu và cuối của lát cắt đầu và lát cắt cuối
Bản kê: tần số hình, thời mã bắt đầu, tổng số khung, số lát cắt	Đối chiếu từng con số với dự án vừa mở ra
Danh sách tư liệu cần có, kèm đường dẫn tương đối	Kiểm đủ tệp trước khi bắt đầu; thiếu một tệp là dừng
Ghi chú về hiệu ứng đặc biệt và chỗ đổi tốc độ	Kiểm riêng từng chỗ được ghi chú

Những điều cần nhớ

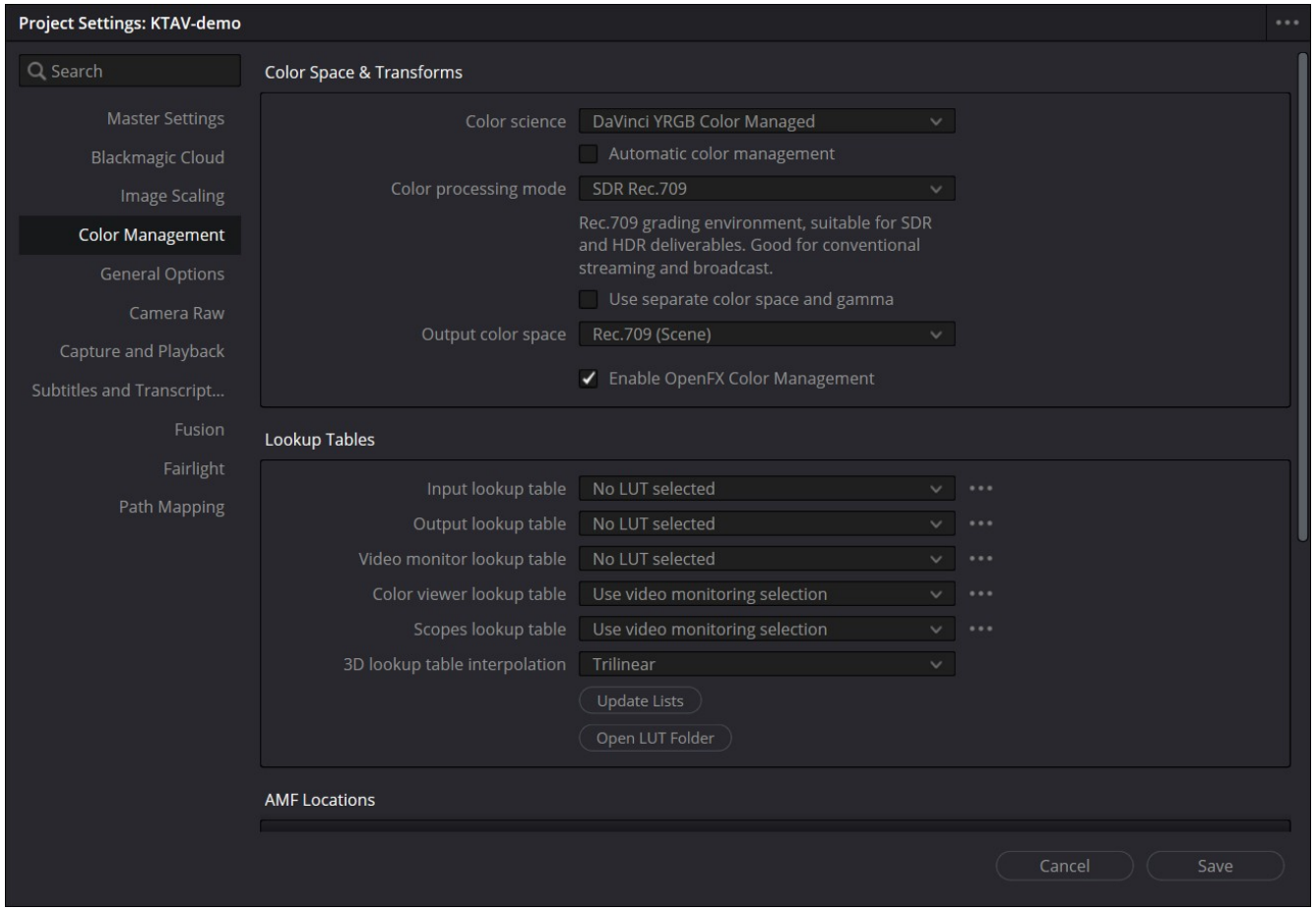
- Bốn định dạng: danh sách quyết định dựng, định dạng tác giả, bản mô tả dòng thời gian, định dạng dòng thời gian mở
- Định dạng càng giàu thông tin càng phụ thuộc phần mềm đọc
- Gửi kèm cả tệp giàu, danh sách quyết định dựng, bản hình tham chiếu và bản kê số liệu
- Bên nhận kiểm đủ tệp và đối chiếu từng con số; thiếu tệp là dừng

Dây chuyền quản lý màu trong phòng hậu kỳ



- Triển khai nguyên lý ở mục 7.23 thành quy trình làm việc cụ thể
- Năm chặng: tư liệu vào, biến đổi đầu vào, không gian làm việc, biến đổi đầu ra, nơi phát hành
- Ba loại bảng tra, ba việc hoàn toàn khác nhau

Quản lý màu trong Project Settings của DaVinci Resolve



Hình 10.31 — Project Settings > Color Management, DaVinci Resolve 21.2

Nguồn: ảnh chụp màn hình do người soạn thực hiện (DaVinci Resolve 21.2, bản miễn phí), 07/11/2026.

- Color science: DaVinci YRGB Color Managed
- Không gian màu đầu ra: Rec.709 (Scene)
- Có các bảng tra LUT đầu vào và đầu ra

Dây chuyền quản lý màu theo ACES



Hình 10.32 — Dây chuyền quản lý màu theo ACES trong phòng hậu kỳ

Năm chặng của dây chuyền

Chặng	Nội dung	Ai đặt và đặt lúc nào
Tư liệu vào	Đường log của hãng máy, tệp RAW, hoặc tư liệu đã ở BT.709	Máy quay quyết định, ghi trong siêu dữ liệu
Biến đổi đầu vào	Đưa mọi nguồn về cùng một không gian	Người chỉnh màu đặt một lần cho từng loại tư liệu, ngay sau conform
Không gian làm việc	Gam rất rộng, dấu phẩy động, không cắt cụt ở hai đầu	Đặt một lần cho cả dự án, không đổi giữa chừng
Biến đổi đầu ra	Một biến đổi riêng cho từng nơi phát hành	Đổi theo từng bản kết xuất; chỗ duy nhất khác nhau giữa các bản
Nơi phát hành	Rạp, truyền hình, trực tuyến, thiết bị di động	Do bản yêu cầu giao nộp quy định

Ba điều dây chuyền này giải quyết

- **Nhiều hãng máy về chung một không gian.** Mỗi hãng một đường log riêng; có biến đổi đầu vào thì người chỉnh màu không phải nắm từng hãng
- **Chỉnh màu chỉ làm một lần.** Thêm nơi phát hành chỉ đổi biến đổi đầu ra, không chỉnh lại
- **Phép tính trung gian không bị cắt cụt.** Không gian làm việc rộng hơn mọi gam hiện có; kéo sáng rồi kéo xuống, thông tin hai đầu còn nguyên

Bản 2.0 của hệ quản lý màu này

GHI NHỚ

Phiên bản 2.0 được công bố năm 2025, hiệu chỉnh chính phần biến đổi đầu ra.

- Bốn cải tiến: dựng màu tốt hơn ở vùng bão hoà cao; nhất quán hơn giữa các mức dải động; đảo ngược được phép biến đổi; hỗ trợ tốt hơn các thiết bị hiển thị đặc thù
- Từ tháng 8 năm 2025, hệ này do một quỹ phần mềm nguồn mở của ngành quản lý; bộ biến đổi và tài liệu được công khai

Ba loại bảng tra

Bảng tra hiển thị

Chỉ để nhìn: biến hình log thành hình xem được trên màn hình thường.

Ghi vào tệp không?
Không ghi vào tệp. Đổi lúc nào cũng được, không mất gì.

Bảng tra sáng tạo

Một ý đồ màu đóng gói sẵn, dùng làm điểm xuất phát khi chỉnh màu.

Ghi vào tệp không?
Có thể ghi vào bản kết xuất, nhưng chỉ sau khi đã duyệt trên màn hình chuẩn.

Bảng tra kỹ thuật

Chuyển giữa hai không gian màu theo đúng một phép toán xác định; không có ý đồ thẩm mỹ nào.

Ghi vào tệp không?
Có ghi vào tệp: đây chính là biến đổi đầu vào và đầu ra của dây chuyền ACES.

Hai sai lầm hay gặp

1. Áp bảng tra sáng tạo ngay khi nhập tư liệu rồi kết xuất luôn: ý đồ màu đã nướng vào tệp, hậu kỳ không gỡ ra được.
2. Duyệt màu qua bảng tra hiển thị trên một màn hình chưa hiệu chuẩn rồi tưởng màu đã đúng: bảng tra đúng cộng màn hình sai vẫn cho kết quả sai.

Hình 10.33 — Ba loại bảng tra — ba việc hoàn toàn khác nhau

- Cùng một từ "bảng tra" nhưng ba đối tượng khác nhau; nhầm lẫn là nguồn gốc của nhiều sự cố về màu

Ba loại bảng tra

Loại	Mục đích	Có ghi vào tệp không
Bảng tra hiển thị	Chỉ để NHÌN. Biến hình log thành hình xem được trên màn hình thường	KHÔNG. Đổi lúc nào cũng được, không mất gì
Bảng tra sáng tạo	Một Ý ĐỒ MÀU đóng gói sẵn, làm điểm xuất phát khi chỉnh màu	Có thể, nhưng chỉ sau khi đã duyệt trên màn hình chuẩn
Bảng tra kỹ thuật	Chuyển giữa hai không gian màu theo đúng một phép toán xác định	Có: chính là biến đổi đầu vào và đầu ra của dây chuyền

- Ba loại khác nhau ở mục đích, không khác ở dạng tệp; đặt tên tệp rõ ràng là yêu cầu bắt buộc

Hai sai lầm hay gặp với bảng tra

CẢNH BÁO

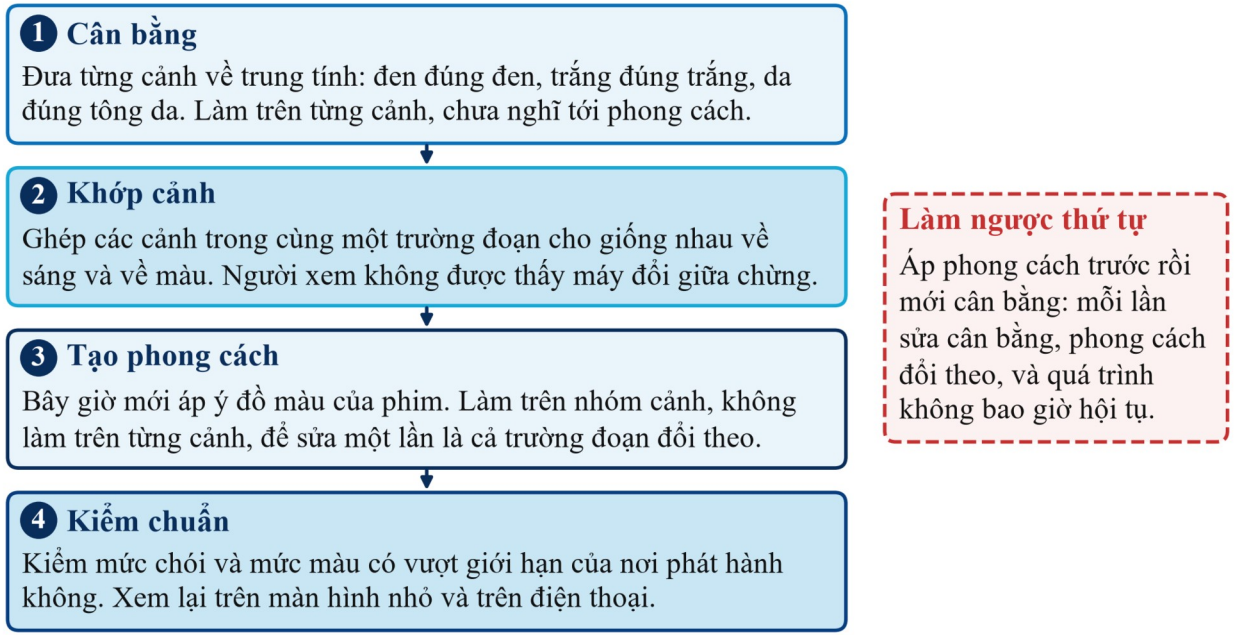
Ý đồ màu đã ghi cố định vào tệp thì hậu kỳ không thể gỡ ra.

- ① Áp bảng tra sáng tạo ngay khi nhập tư liệu rồi kết xuất luôn; tương tự lỗi để độ nét trong máy quá cao ở mục 9.28
- ② Duyệt màu qua bảng tra hiển thị trên màn hình chưa hiệu chuẩn rồi cho rằng màu đã đúng; bảng tra đúng trên màn hình sai vẫn cho kết quả sai

Những điều cần nhớ

- Dây chuyền năm chặng: tư liệu vào, biến đổi đầu vào, không gian làm việc, biến đổi đầu ra, nơi phát hành
- Chỉ biến đổi đầu ra khác nhau giữa các bản giao nộp; chỉnh màu làm một lần
- Ba loại bảng tra: hiển thị (để nhìn), sáng tạo (ý đồ màu), kỹ thuật (chuyển không gian màu)
- Không áp bảng tra sáng tạo khi nhập; không duyệt màu trên màn hình chưa hiệu chuẩn

Chỉnh màu

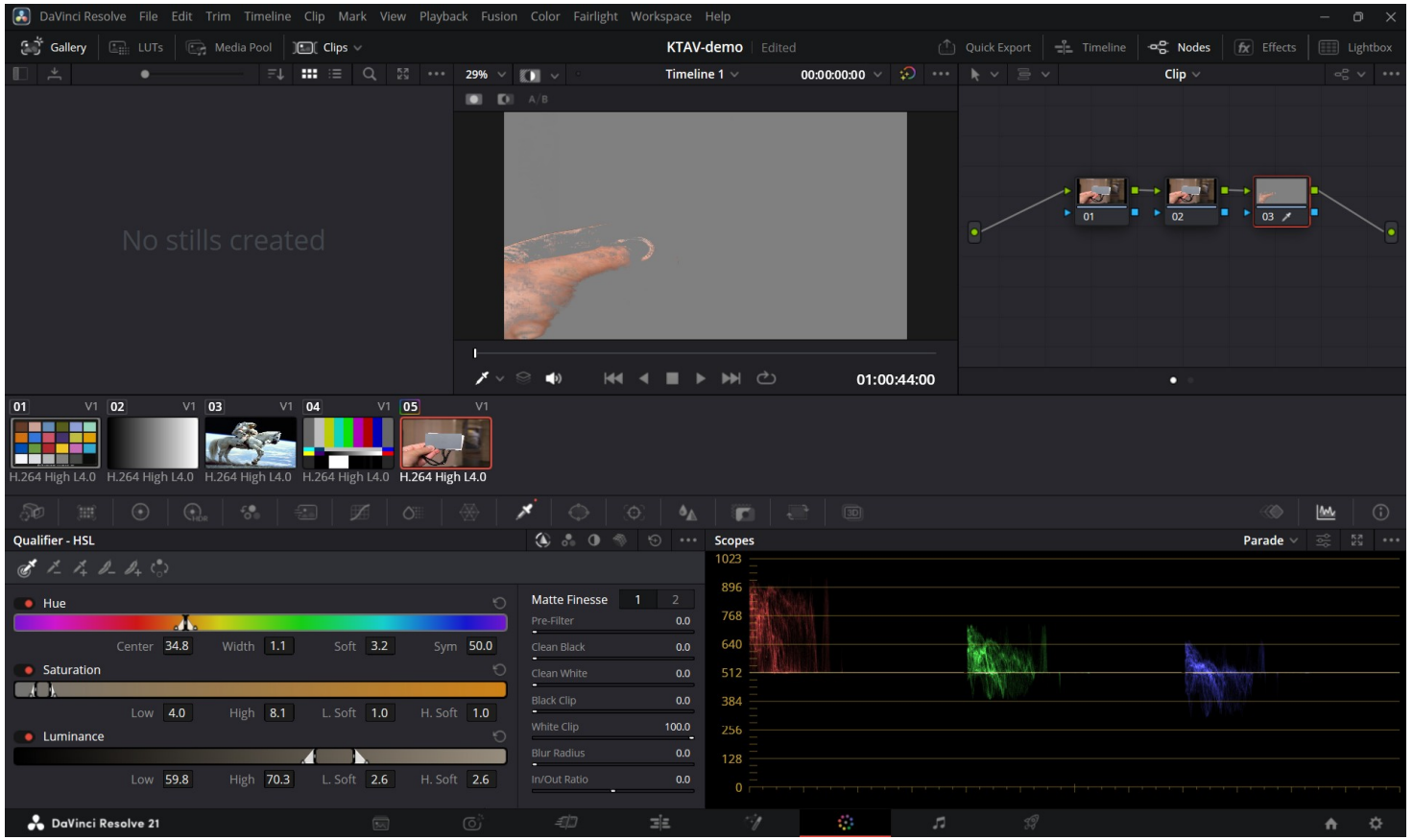


- Sơ cấp tác động toàn khung hình; thứ cấp chỉ tác động một phần
- Quy trình bốn bước: cân bằng, khớp cảnh, tạo phong cách, kiểm chuẩn
- Vì sao chỉnh màu làm sau khi khoá hình

Sơ cấp và thứ cấp

- Phân biệt theo **phạm vi** tác động
- **Chỉnh sơ cấp:** tác động lên toàn bộ khung hình
- **Chỉnh thứ cấp:** chỉ tác động lên một phần khung hình
- Thứ cấp cần một **mặt nạ** để khoanh vùng

Chỉnh thứ cấp: nút nối tiếp và bộ chọn Qualifier

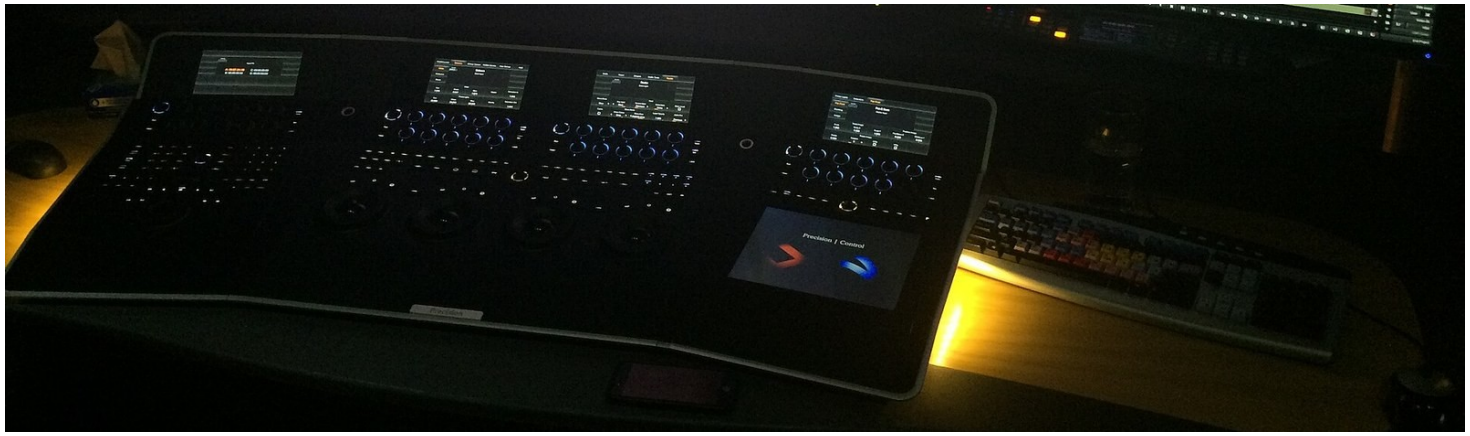


Hình 10.34 — Cây nút và bảng Qualifier - HSL, trang Color của DaVinci Resolve 21.2

Nguồn: ảnh chụp màn hình do người soạn thực hiện (DaVinci Resolve 21.2, bản miễn phí), 07/11/2026.

- Ba nút nối tiếp trong cây nút
- Qualifier theo sắc, độ bão hoà, độ sáng
- Chế độ Highlight: chỉ vùng da được chọn giữ màu
- Cảnh mẫu: v-the-xam.mp4 (bản miễn phí)

Bàn điều khiển chỉnh màu

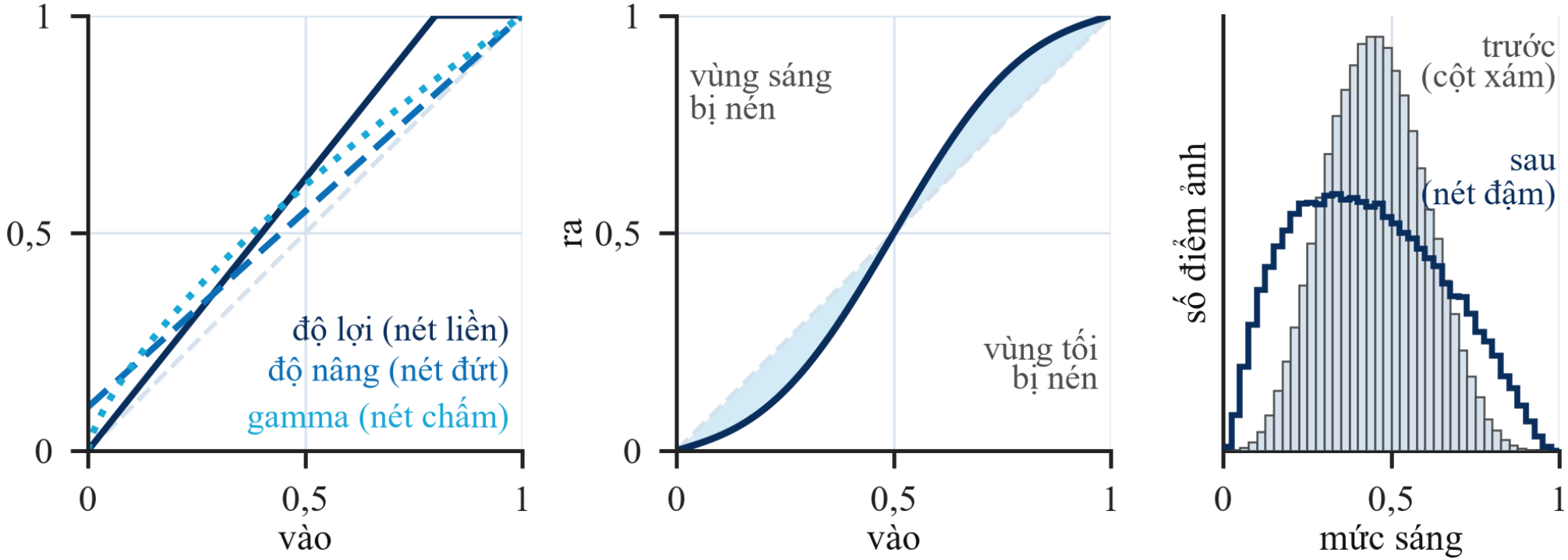


Hình 10.35 — Bàn điều khiển chỉnh màu (bốn cụm vòng xoay có màn hình nhỏ) và bàn phím chuyên dụng

Nguồn: folkestoneflyer, CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons (đã cắt; truy cập 05/11/2026).

- Vòng xoay và bi xoay chỉnh màu và độ sáng bằng tay
- Thiết bị chuyên dụng trong phòng chỉnh màu

Chỉnh sơ cấp: ba núm, đường cong chữ S, biểu đồ mức



(a) Ba núm cơ bản
Độ nâng tác động vùng tối, độ lợi vùng sáng, gamma kéo vùng giữa và giữ hai đầu.

(b) Đường cong chữ S
Dốc hơn ở vùng giữa, thoải ở hai đầu: tương phản tăng.

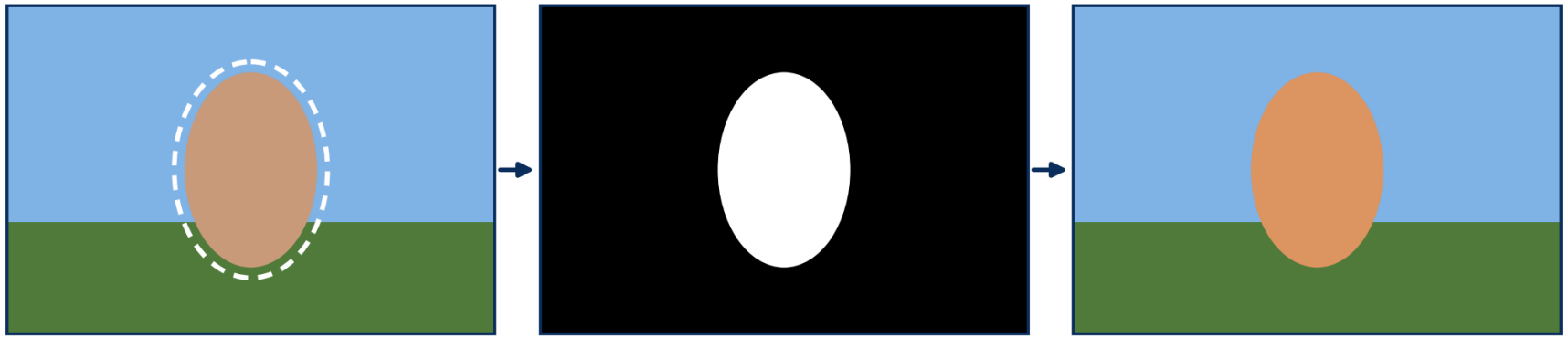
(c) Biểu đồ mức
Sau khi qua đường cong S, mức sáng dãn rộng ra hai phía.

Hình 10.36 — Chỉnh sơ cấp — ba núm cơ bản, đường cong chữ S và hệ quả trên biểu đồ mức

Công cụ của chỉnh sơ cấp

Công cụ	Tác động	Dùng khi nào
Độ nâng	Nâng hoặc hạ vùng TỐI, ít ảnh hưởng vùng sáng	Đặt mức đen; làm vùng tối đặc lại hoặc ngả xám
Độ lợi	Nhân toàn dải, mạnh nhất ở vùng SÁNG	Đặt mức trắng; chỉnh độ sáng tổng thể
Gamma	Kéo vùng GIỮA lên hoặc xuống, giữ hai đầu	Chỉnh độ sáng da mặt mà không đụng tới đen và trắng
Đường cong	Kiểm soát tinh từng đoạn của dải	Tạo đường cong chữ S để tăng tương phản; nắn riêng một đoạn
Bánh xe màu	Đẩy sắc màu vùng tối, vùng giữa, vùng sáng	Cân bằng màu; tạo tương phản màu giữa vùng sáng và tối

Chỉnh thứ cấp: khoanh vùng rồi chỉnh riêng



(a) Khung hình gốc
Vùng da cần chỉnh riêng (nét đứt).

(b) Mặt nạ của bộ khoá màu
Trắng: vùng được chỉnh; đen: giữ nguyên.

(c) Kết quả chỉnh thứ cấp
Chỉ vùng da ấm lên; phần còn lại không đổi.

Ba cách sinh mặt nạ

1. Bộ khoá màu: chọn vùng theo màu, độ bão hoà và độ sáng.
2. Vòng khoá hình học: khoanh bằng một hình do người chỉnh vẽ.
3. Mặt nạ tự nhận diện: phần mềm tự tìm đối tượng.

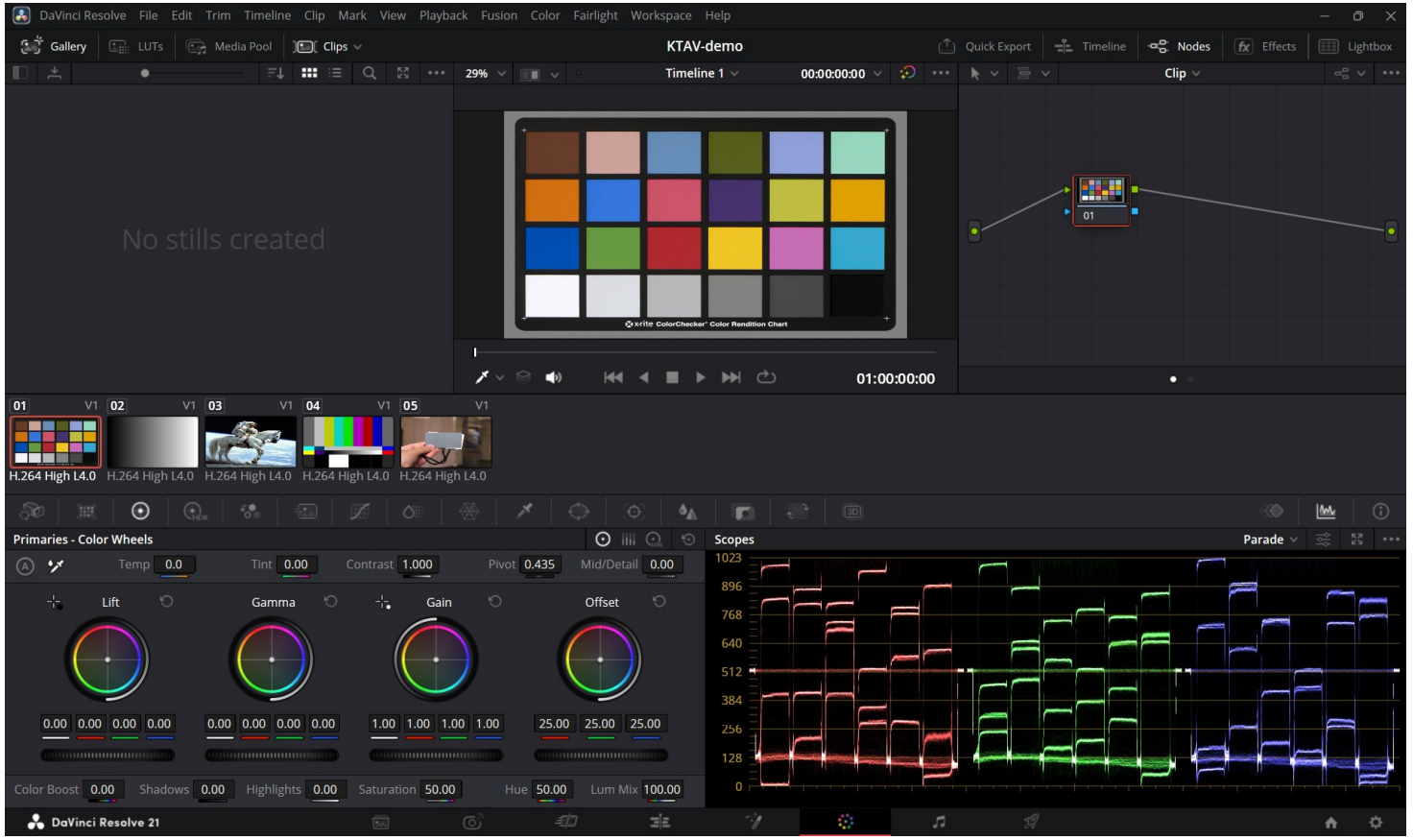
Khi chủ thể di chuyển thì mặt nạ phải bám theo từng khung — phần tốn thời gian nhất của chỉnh thứ cấp.

Hình 10.37 — Chỉnh thứ cấp — khoanh vùng bằng bộ khoá màu rồi chỉnh riêng vùng ấy

Ba cách tạo mặt nạ cho chỉnh thứ cấp

- **Bộ khoá màu:** chọn theo màu, độ bão hoà và độ sáng
- **Vòng khoá hình học**
- **Mặt nạ do phần mềm tự nhận diện đối tượng**
- Chủ thể di chuyển thì mặt nạ phải bám theo từng khung hình: phần tốn nhiều thời gian nhất của chỉnh thứ cấp

Bánh xe chỉnh sơ cấp và biểu đồ Parade



Hình 10.38 — Trang Color của DaVinci Resolve 21.2: bánh xe Primaries và RGB Parade

Nguồn: ảnh chụp màn hình do người soạn thực hiện (DaVinci Resolve 21.2, bản miễn phí), 07/11/2026.

- Bánh xe Lift, Gamma, Gain, Offset ở dưới trái
- Biểu đồ Parade ở dưới phải
- Dùng công cụ đo thay cho đánh giá bằng mắt
- Bảng màu ColorChecker; tệp mẫu v-colorchecker.mp4

Quy trình chỉnh màu bốn bước

1 Cân bằng
Đưa từng cảnh về trung tính: đen đúng đen, trắng đúng trắng, da đúng tông da. Làm trên từng cảnh, chưa nghĩ tới phong cách.

↓

2 Khớp cảnh
Ghép các cảnh trong cùng một trường đoạn cho giống nhau về sáng và về màu. Người xem không được thấy máy đổi giữa chừng.

↓

3 Tạo phong cách
Bây giờ mới áp ý đồ màu của phim. Làm trên nhóm cảnh, không làm trên từng cảnh, để sửa một lần là cả trường đoạn đổi theo.

↓

4 Kiểm chuẩn
Kiểm mức chói và mức màu có vượt giới hạn của nơi phát hành không. Xem lại trên màn hình nhỏ và trên điện thoại.

Làm ngược thứ tự

Áp phong cách trước rồi mới cân bằng: mỗi lần sửa cân bằng, phong cách đổi theo, và quá trình không bao giờ hội tụ.

Hình 10.39 — Quy trình chỉnh màu bốn bước

Bước ① và ②: cân bằng, khớp cảnh

- ① **Cân bằng.** Đưa từng cảnh về trung tính: đen đúng đen, trắng đúng trắng, da đúng tông da
- Làm trên từng cảnh một, chưa tính phong cách
- Dùng waveform và vectorscope thay cho đánh giá bằng mắt
- ② **Khớp cảnh.** Các cảnh trong cùng trường đoạn giống nhau về độ sáng và màu; người xem không nhận ra đổi máy quay

Bước ③ và ④: phong cách, kiểm chuẩn

- ③ **Tạo phong cách.** Chỉ đến bước này mới áp ý đồ màu của phim
- Thao tác trên nhóm cảnh, không trên từng cảnh: một lần sửa, cả trường đoạn đổi theo
- ④ **Kiểm chuẩn.** Mức chói và mức màu không vượt giới hạn của nơi phát hành
- Xem lại trên màn hình nhỏ và trên điện thoại, nơi phần lớn khán giả thực sự xem

Sai lầm phổ biến nhất của người mới

CẢNH BÁO

Áp phong cách trước rồi mới cân bằng: mỗi lần sửa cân bằng lại làm phong cách đổi theo.

- Người chỉnh màu quay vòng vô tận giữa hai bước
- Dấu hiệu: sau mỗi lần sửa lại thấy cần sửa tiếp mà không tiến gần kết quả

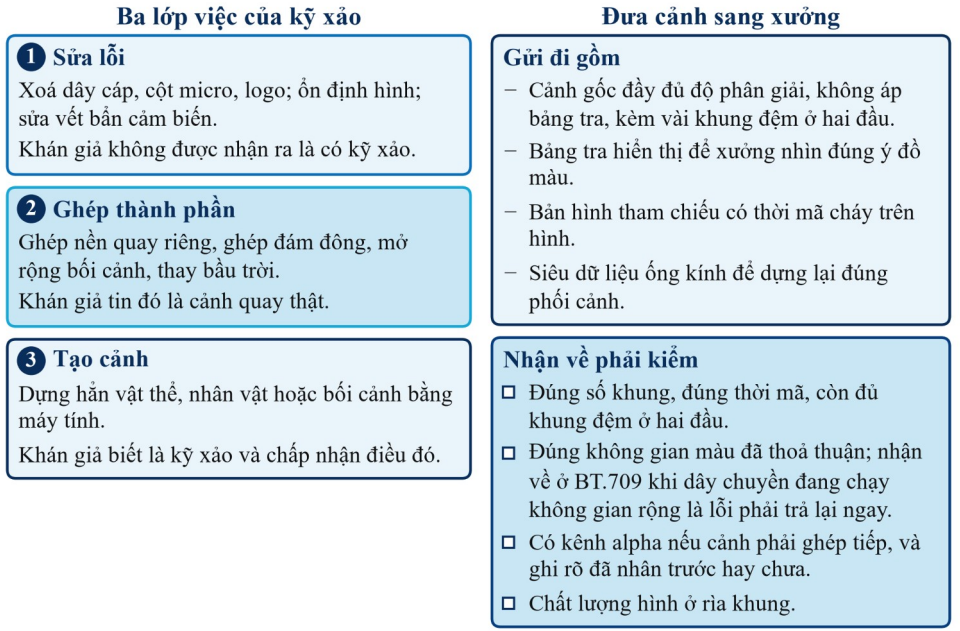
Vì sao chỉnh màu làm sau khi khoá hình

- Chỉnh màu làm **theo từng cảnh**
- Mỗi lần dựng đổi (thêm, bớt, đổi thứ tự), danh sách cảnh đổi và công chỉnh màu của cảnh bị ảnh hưởng thành vô ích
- Lý do thẩm mỹ: phong cách màu phụ thuộc độ dài và vị trí trường đoạn trong phim
- Cùng một cảnh ở đầu hoặc cuối phim có thể cần hai cách chỉnh khác nhau

Những điều cần nhớ

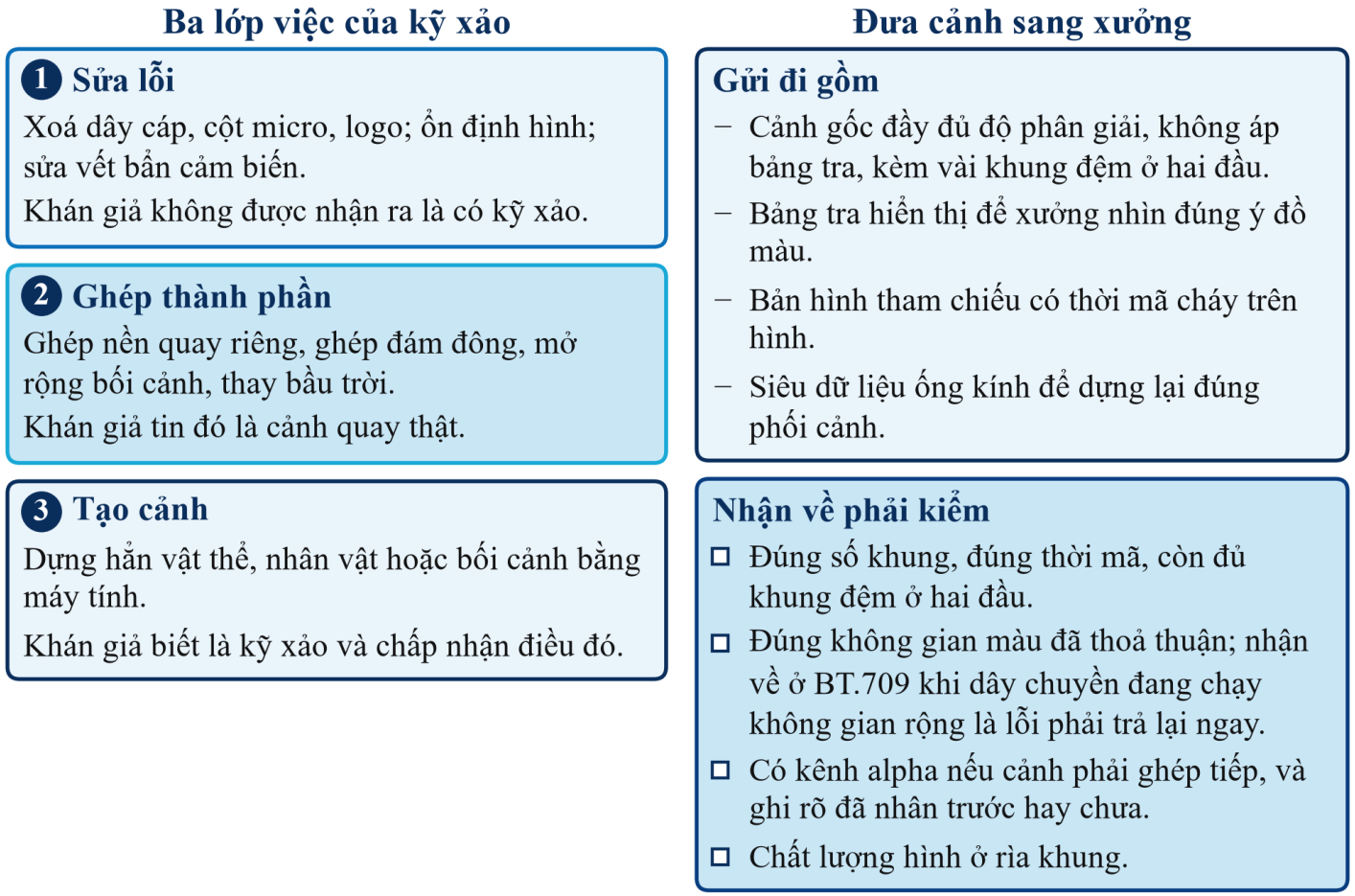
- Sơ cấp: toàn khung hình; thứ cấp: một phần khung hình qua mặt nạ
- Năm công cụ sơ cấp: độ nâng, độ lợi, gamma, đường cong, bánh xe màu
- Bốn bước theo đúng thứ tự: cân bằng, khớp cảnh, tạo phong cách, kiểm chuẩn
- Dùng waveform và vectorscope; chỉnh màu sau khi khoá hình

Kỹ xảo và ghép hình



- Chỉ trình bày phần kỹ xảo gắn với dây chuyền hậu kỳ
- Ba lớp việc và tiêu chí thành công của từng lớp
- Khoá màu, kênh alpha và công thức ghép (10.12)

Ba lớp việc của kỹ xảo



Hình 10.40 — Ba lớp việc của kỹ xảo và quy trình đưa cảnh sang xưởng

Ba lớp việc và tiêu chí thành công

Lớp	Nội dung	Tiêu chí thành công
Sửa lỗi	Xoá dây cáp, cột micro, logo; ổn định hình; sửa vết bẩn cảm biến	Khán giả KHÔNG nhận ra là có kỹ xảo
Ghép thành phần	Ghép nền quay riêng, ghép đám đông, mở rộng bối cảnh, thay bầu trời	Khán giả tin đó là cảnh quay thật
Tạo cảnh	Dựng hẳn vật thể, nhân vật hoặc bối cảnh bằng máy tính	Khán giả biết là kỹ xảo và chấp nhận điều đó

Khoá màu và kênh alpha

- Quay trước một phông màu đồng nhất, rồi khai báo màu ấy là trong suốt
- Kết quả của phép khoá là **kênh alpha**: ảnh mức xám cho biết độ trong suốt của từng điểm ảnh
- Mọi bài toán ghép hình quy về một công thức nội suy tuyến tính

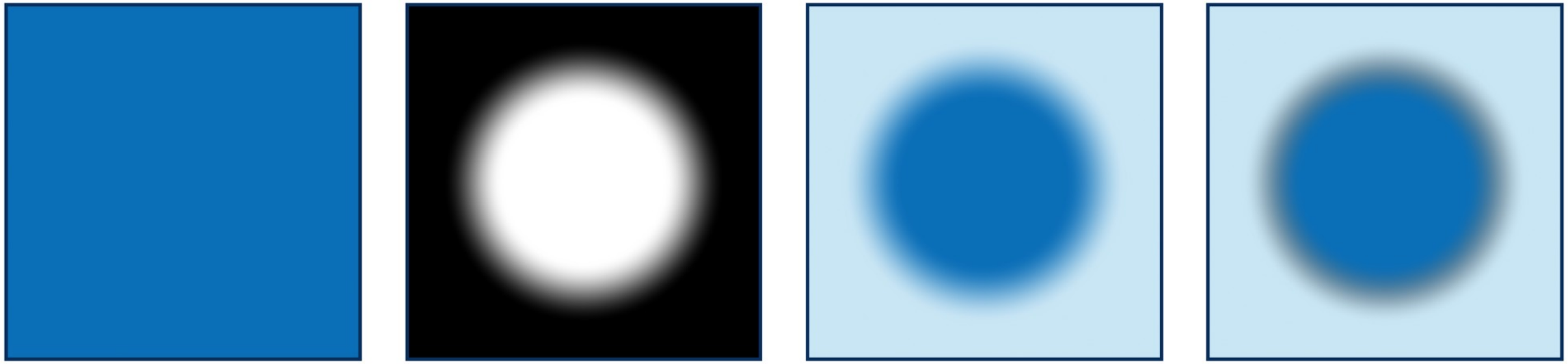
Công thức ghép hai lớp theo kênh alpha

Công thức (10.12): phép nội suy tuyến tính giữa nền và tiền cảnh.

$$C_{out} = (1 - \alpha)\, C_{bg} + \alpha\, C_{fg}$$

- C_out: màu kết quả; C_bg: màu nền; C_fg: màu tiền cảnh
- α = 0: chỉ thấy nền
- α = 1: chỉ thấy tiền cảnh
- Giá trị giữa: hai lớp được pha trộn

Kênh màu, kênh alpha, ghép đúng và ghép sai



Hình 10.41 — Kênh màu, kênh alpha, ghép đúng và ghép sai do nhầm cách nhân trước

Alpha đã nhân trước và chưa nhân trước

GHI NHỚ

Hiểu nhầm loại thì màu bị nhân thêm một lần: mép vật thể tối đi và xuất hiện viền đen mảnh.

- **Chưa nhân trước:** lưu màu nguyên vẹn
- **Đã nhân trước:** lưu màu đã nhân sẵn với alpha
- Mỗi tệp có alpha phải ghi rõ thuộc loại nào, trong siêu dữ liệu và bản kê gửi kèm

Bốn điều kiện để khoá màu cho kết quả sạch

- Phông được chiếu sáng **đều**
- Chủ thể cách phông **ít nhất hai mét** để không bị hắt màu
- Trang phục **không cùng màu** phông
- Tư liệu quay ở codec có đủ thông tin màu: 8 bit lấy mẫu con màu 4:2:0 cho mép răng cưa (mục 8.9)

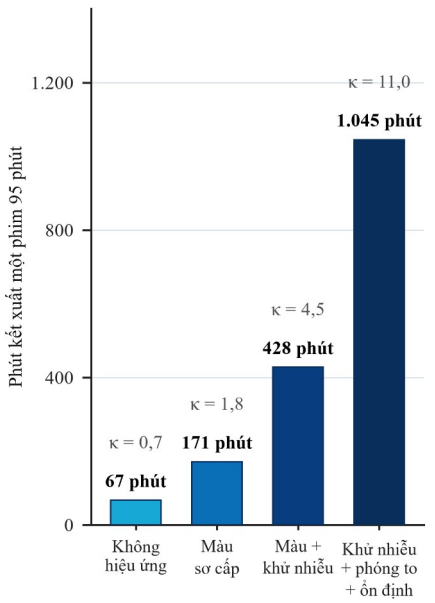
Gói gửi đi và bốn thứ phải kiểm khi nhận về

Gửi đi gồm	Nhận về phải kiểm
Cảnh gốc đầy đủ độ phân giải, KHÔNG áp bảng tra, kèm vài khung đệm ở hai đầu	Đúng số khung, đúng thời mã, còn đủ khung đệm ở hai đầu
Bảng tra hiển thị để xưởng nhìn đúng ý đồ màu	Đúng không gian màu đã thoả thuận; nhận về ở BT.709 khi dây chuyền chạy gam rộng là lỗi phải trả lại ngay
Bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình	Có kênh alpha nếu phải ghép tiếp, ghi rõ đã nhân trước hay chưa
Siêu dữ liệu ống kính để dựng lại đúng phối cảnh	Chất lượng hình ở rìa khung, chỗ hay bị bỏ sót

Những điều cần nhớ

- Ba lớp việc: sửa lỗi, ghép thành phần, tạo cảnh; mỗi lớp một tiêu chí thành công
- Khoá màu cho kênh alpha; ghép theo $C_{out} = (1 - \alpha) C_{bg} + \alpha C_{fg}$, công thức (10.12)
- Ghi rõ alpha đã nhân trước hay chưa, nếu không mép bị viền đen
- Gửi cảnh gốc không áp bảng tra, kèm khung đệm; nhận về kiểm số khung, thời mã, không gian màu, alpha, rìa khung

Kết xuất



Danh mục kiểm trước khi kết xuất bản cuối

- ☐ Đúng tần số hình và độ phân giải giao nộp.
- ☐ Đúng không gian màu ở biến đổi đầu ra.
- ☐ Tắt mọi bảng tra hiển thị không định ghi vào.
- ☐ Kiểm khoảng an toàn chữ và khoảng an toàn hình.
- ☐ Kiểm mức chói và mức màu theo chuẩn nơi nhận.
- ☐ Kiểm độ to tiếng đã đạt chuẩn chưa.

Tăng tốc bằng phần cứng

Được: nhanh hơn nhiều lần khi mã hoá H.264, H.265 hoặc AV1; máy đỡ nóng.

Mất: bộ mã hoá phần cứng thường cho chất lượng thấp hơn bộ mã hoá phần mềm ở cùng tốc độ bit, vì tìm kiếm ít phương án hơn.

Quy tắc: bản xem thử dùng phần cứng; bản giao nộp dùng phần mềm, hoặc nâng tốc độ bit lên để bù.

- Ước lượng thời gian bằng hệ số thời gian thực κ
- Tăng tốc bằng phần cứng: được và mất
- Danh mục sáu mục kiểm trước khi kết xuất bản cuối

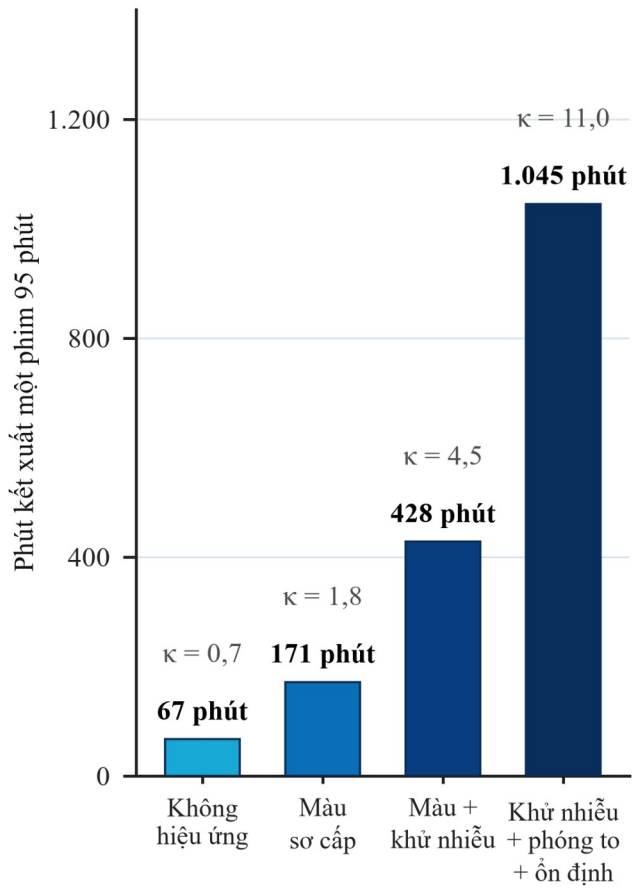
Ước lượng thời gian kết xuất

Công thức (10.13): hệ số thời gian thực.

$$t_{rnd} = t_{prg} \cdot \kappa \quad , \quad \kappa = \frac{t_{rnd}}{t_{prg}}$$

- t_rnd: thời gian kết xuất; t_prg: thời lượng chương trình
- κ: số lần thời lượng chương trình mà một lần kết xuất tiêu tốn
- κ phụ thuộc mạnh vào máy và loại hiệu ứng, không có giá trị chung
- Cách dùng đúng: tự đo một lần trên máy đang dùng, rồi ước lượng cho các lần sau

Hiệu ứng nào ăn thời gian kết xuất



Danh mục kiểm trước khi kết xuất bản cuối

- ☐ Đúng tần số hình và độ phân giải giao nộp.
- ☐ Đúng không gian màu ở biến đổi đầu ra.
- ☐ Tắt mọi bảng tra hiển thị không định ghi vào.
- ☐ Kiểm khoảng an toàn chữ và khoảng an toàn hình.
- ☐ Kiểm mức chói và mức màu theo chuẩn nơi nhận.
- ☐ Kiểm độ to tiếng đã đạt chuẩn chưa.

Tăng tốc bằng phần cứng

Được: nhanh hơn nhiều lần khi mã hoá H.264, H.265 hoặc AV1; máy đỡ nóng.

Mất: bộ mã hoá phần cứng thường cho chất lượng thấp hơn bộ mã hoá phần mềm ở cùng tốc độ bit, vì tìm kiếm ít phương án hơn.

Quy tắc: bản xem thử dùng phần cứng; bản giao nộp dùng phần mềm, hoặc nâng tốc độ bit lên để bù.

Hình 10.42 — Hiệu ứng nào ăn thời gian kết xuất, danh mục kiểm và chuyện tăng tốc bằng phần cứng

Ba loại hiệu ứng ăn thời gian nhất

GHI NHỚ

Ba loại cộng lại có thể đẩy κ lên trên mười lần thời gian thực: cần đưa vào lịch từ trước.

- **Khử nhiễu theo thời gian:** đọc nhiều khung hình để tính một khung
- **Phóng to bằng học máy:** mỗi khung hình là một lần chạy mạng nơ-ron
- **Ổn định hình:** phân tích chuyển động cả đoạn trước khi tính khung đầu tiên

Bộ mã hoá phần cứng và bộ mã hoá phần mềm

Tiêu chí	Bằng phần cứng	Bằng phần mềm
Tốc độ	Nhanh hơn nhiều lần	Chậm
Điện năng và nhiệt	Rất ít	Nhiều
Chất lượng ở cùng tốc độ bit	Thấp hơn: mạch tìm kiếm ít phương án hơn	Cao hơn: có thời gian thử nhiều phương án
Codec hỗ trợ	Chỉ những codec mạch được thiết kế cho	Mọi codec
Nên dùng khi	Bản xem thử, bản gửi duyệt, bản cho mạng xã hội	Bản GIAO NỘP, bản gốc chính, bản lưu trữ

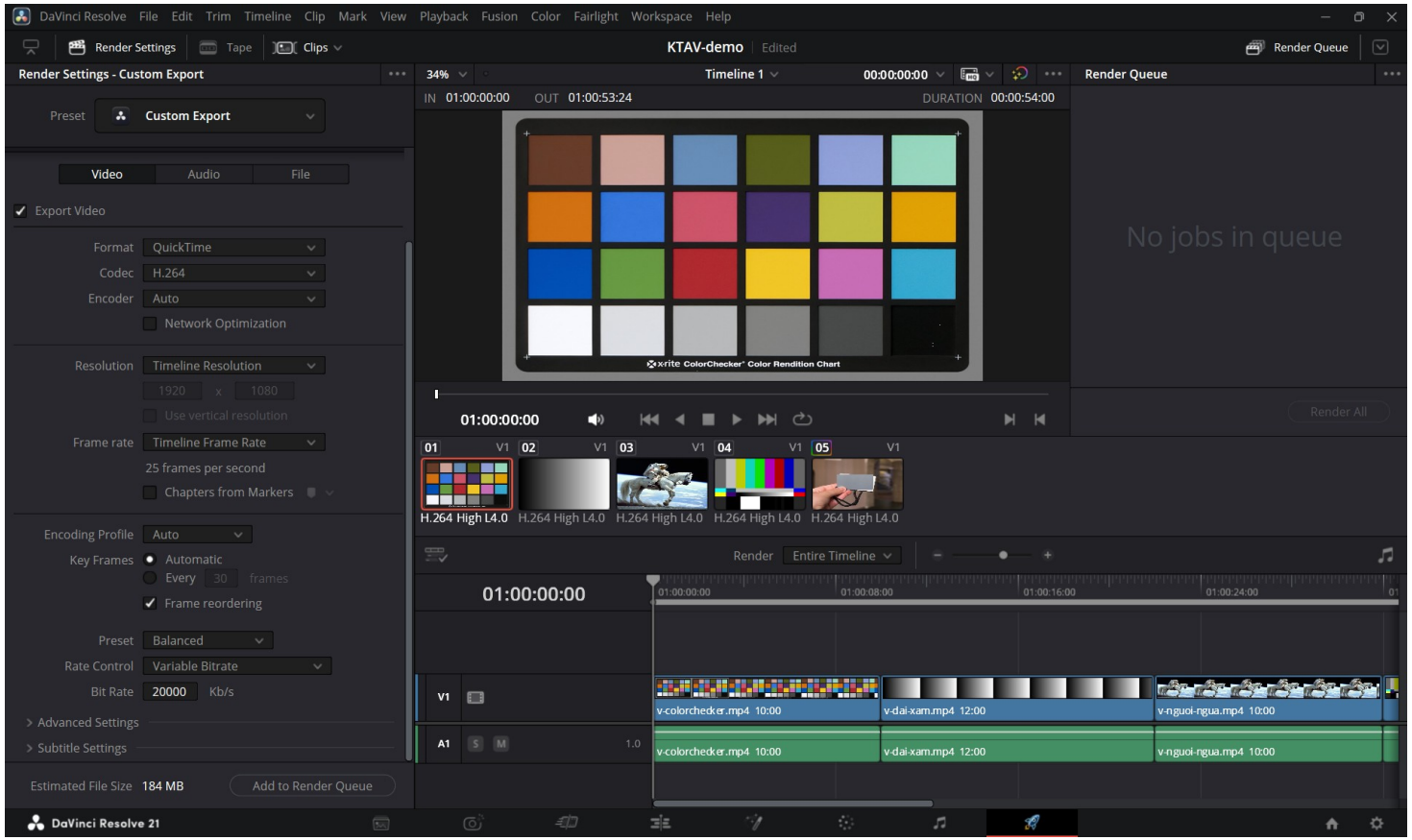
Buộc phải dùng phần cứng cho bản giao nộp

QUY TẮC

Nâng tốc độ bit lên khoảng một phần ba đến một nửa so với mức tính toán.

- Do thời gian gấp thì đổi dung lượng lấy chất lượng là phép đánh đổi hợp lý

Trang Deliver của DaVinci Resolve



Hình 10.43 — Trang Deliver của DaVinci Resolve 21.2 (bản miễn phí): QuickTime, H.264, tốc độ bit biến thiên 20 000 kb/s; tệp mẫu trong D:\Demo

Nguồn: ảnh chụp màn hình do người soạn thực hiện (DaVinci Resolve 21.2, bản miễn phí), 07/11/2026.

- Đặt định dạng, codec, độ phân giải, tốc độ khung hình, tốc độ bit
- Ví dụ: QuickTime, H.264, tốc độ bit biến thiên 20 000 kb/s
- Rồi đưa tác vụ vào hàng đợi kết xuất

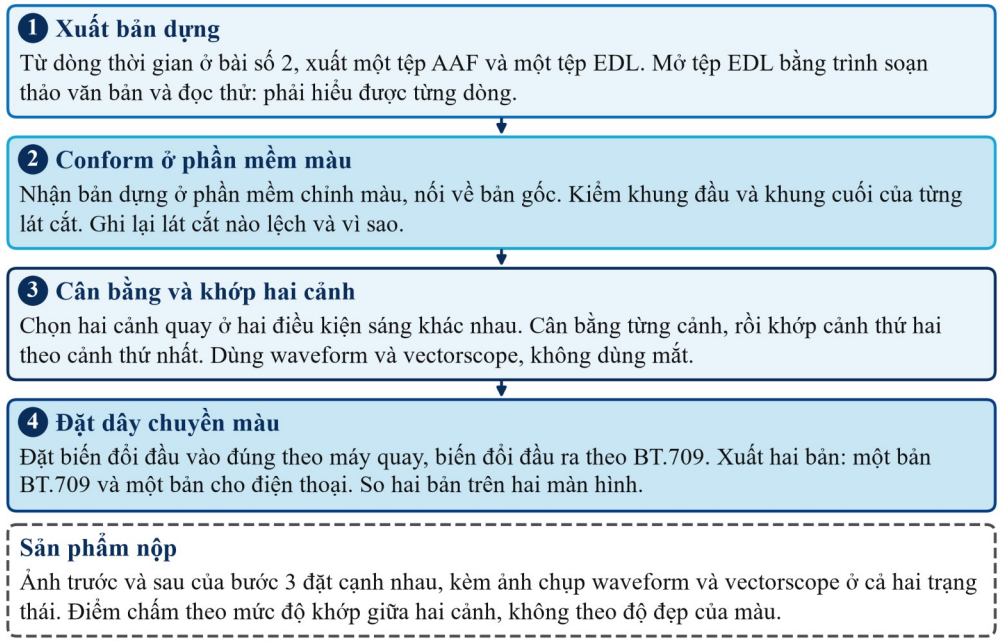
Sáu mục phải kiểm trước khi kết xuất bản cuối

- ☐ Đúng tần số hình và độ phân giải nơi nhận yêu cầu
- ☐ Đúng không gian màu ở biến đổi đầu ra
- ☐ Đã tắt mọi bảng tra hiển thị không định ghi vào tệp
- ☐ Kiểm khoảng an toàn chữ và khoảng an toàn hình
- ☐ Đã kiểm mức chói và mức màu theo chuẩn nơi nhận
- ☐ Đã kiểm độ to tiếng đạt chuẩn, theo nội dung mục 10.26

Những điều cần nhớ

- Hệ số thời gian thực κ = t_rnd / t_prg, công thức (10.13); tự đo trên máy đang dùng
- Khử nhiễu theo thời gian, phóng to bằng học máy, ổn định hình có thể đẩy κ trên mười
- Bộ mã hoá phần cứng cho bản xem thử; bản giao nộp dùng phần mềm
- Sáu mục kiểm trước kết xuất bản cuối, không bỏ mục nào

Bài thực hành số 3 — conform và chỉnh màu



- Chuyển bản dựng giữa hai phần mềm, tự phát hiện và sửa lỗi lệch
- Thực hiện hai bước đầu của chỉnh màu bằng công cụ đo
- Bốn bước, sản phẩm nộp gồm hồ sơ conform, ảnh trước và sau, hai tệp kết xuất

Mục tiêu và thiết bị

- Thực hiện trọn vẹn **một lần chuyển bản dựng** giữa hai phần mềm
- Tự phát hiện và tự sửa lỗi lệch nếu có
- Thực hiện hai bước đầu của quy trình chỉnh màu bằng **công cụ đo**, không bằng mắt
- Thiết bị: dự án dựng từ bài thực hành số 2, phần mềm chỉnh màu, màn hình đã hiệu chuẩn nếu có; nếu không, ghi rõ trong báo cáo

Bốn bước của bài thực hành số 3

1 Xuất bản dựng
Từ dòng thời gian ở bài số 2, xuất một tệp AAF và một tệp EDL. Mở tệp EDL bằng trình soạn thảo văn bản và đọc thử: phải hiểu được từng dòng.

↓

2 Conform ở phần mềm màu
Nhận bản dựng ở phần mềm chỉnh màu, nối về bản gốc. Kiểm khung đầu và khung cuối của từng lát cắt. Ghi lại lát cắt nào lệch và vì sao.

↓

3 Cân bằng và khớp hai cảnh
Chọn hai cảnh quay ở hai điều kiện sáng khác nhau. Cân bằng từng cảnh, rồi khớp cảnh thứ hai theo cảnh thứ nhất. Dùng waveform và vectorscope, không dùng mắt.

↓

4 Đặt dây chuyền màu
Đặt biến đổi đầu vào đúng theo máy quay, biến đổi đầu ra theo BT.709. Xuất hai bản: một bản BT.709 và một bản cho điện thoại. So hai bản trên hai màn hình.

Sản phẩm nộp
Ảnh trước và sau của bước 3 đặt cạnh nhau, kèm ảnh chụp waveform và vectorscope ở cả hai trạng thái. Điểm chấm theo mức độ khớp giữa hai cảnh, không theo độ đẹp của màu.

Hình 10.44 — Bốn bước của bài thực hành số 3

Bốn bước: nội dung, cách làm, kết quả cần có

#	Nội dung	Cách làm	Kết quả cần có
1	Xuất bản dựng	Xuất một tệp định dạng tác giả và một danh sách quyết định dựng; mở danh sách bằng trình soạn thảo văn bản	Bản chép năm dòng đầu của danh sách, giải thích từng cột
2	Conform ở phần mềm màu	Nhận bản dựng; nối về bản gốc; kiểm khung đầu và cuối từng lát cắt	Bảng liệt kê lát cắt lệch và nguyên nhân theo mục 10.15.3
3	Cân bằng và khớp hai cảnh	Chọn hai cảnh ở hai điều kiện sáng khác nhau; cân bằng từng cảnh; khớp cảnh hai theo cảnh một bằng waveform và vectorscope	Ảnh trước và sau, kèm ảnh chụp hai công cụ đo ở cả hai trạng thái
4	Đặt dây chuyền màu	Biến đổi đầu vào theo đúng máy quay, đầu ra theo BT.709; xuất hai bản cho màn hình máy tính và cho điện thoại	Hai tệp kết xuất, nhận xét chỗ khác nhau giữa hai bản

Những chỗ hay sai

- **Chỉnh màu bằng mắt trước khi nhìn công cụ đo.** Đặt đen và trắng bằng waveform, kiểm tông da bằng vectorscope, rồi mới quan sát hình
- **Khớp hai cảnh bằng cách chỉnh cả hai.** Chọn một cảnh làm chuẩn, chỉ chỉnh cảnh còn lại
- **Quên tắt bảng tra hiển thị khi kết xuất.** Ý đồ màu bị áp hai lần
- **So hai bản kết xuất trên cùng một màn hình.** Bản cho điện thoại phải xem trên điện thoại

Sản phẩm nộp

GHI NHỚ

Điểm chấm dựa trên mức độ khớp giữa hai cảnh và cách dùng công cụ đo, không dựa trên độ đẹp của màu.

- Hai tệp trao đổi đã xuất, kèm bản chép và giải thích năm dòng đầu của danh sách quyết định dựng
- Bảng kiểm conform, ghi rõ số lát cắt và kết quả kiểm từng lát cắt
- Ảnh trước và sau của bước 3 đặt cạnh nhau, kèm ảnh chụp waveform và vectorscope ở cả hai trạng thái

Những điều cần nhớ

- Bài thực hành số 3 gồm bốn bước: xuất bản dựng, conform, cân bằng và khớp hai cảnh, đặt dây chuyền màu
- Công cụ đo đi trước, mắt đi sau; chọn một cảnh chuẩn và giữ nguyên
- Tắt bảng tra hiển thị khi kết xuất; xem bản điện thoại trên điện thoại
- Chấm theo độ khớp hai cảnh và cách dùng công cụ đo

Hết Phần C

Hình đã về tư liệu gốc, đã có màu và đã kết xuất được.
Phần D: picture lock, bàn giao hình sang tiếng, dựng thoại, ADR, Foley, nhạc và trộn cuối: âm thanh hậu kỳ.