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

# KỸ THUẬT AUDIO – VIDEO

**CHƯƠNG 10 · PHẦN B**

## Dữ liệu và phần mềm dựng

# Quản lý tư liệu trên trường quay
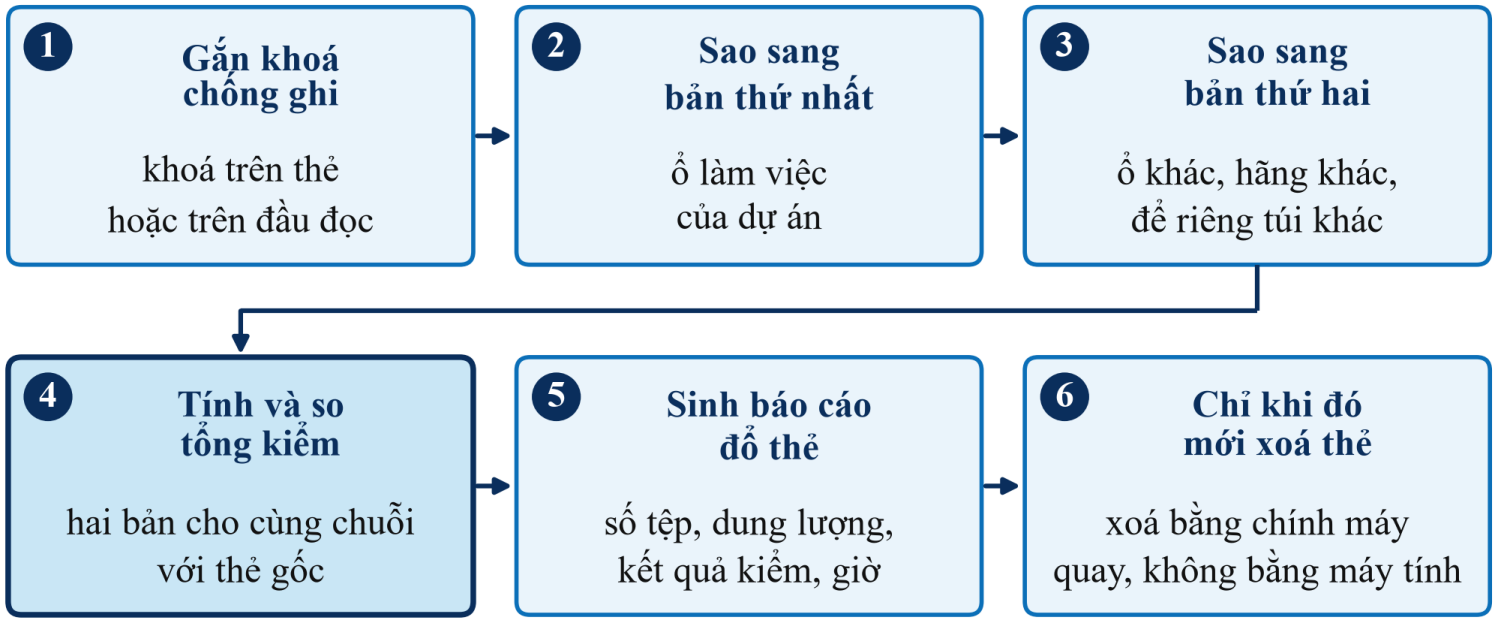
- Giai đoạn dễ mất tư liệu nhất: ngay khi máy quay dừng, tư liệu chỉ có một bản trên một tấm thẻ
- Hai vai trò, quy trình đổ thẻ sáu bước và báo cáo đổ thẻ
- Cấu trúc thư mục và bốn quy tắc đặt tên

# Hai vai trò lo tư liệu ở hiện trường

| Vai trò | Việc chính | Ranh giới trách nhiệm |
|---|---|---|
| Người quản lý tư liệu | Nhận thẻ, sao chép có kiểm, sinh proxy, lập báo cáo đổ thẻ, giao ổ về phòng dựng | Chịu trách nhiệm về **tính toàn vẹn** của dữ liệu; không đụng tới nội dung hình |
| Kỹ thuật viên hình ảnh số | Theo dõi phơi sáng và màu tại hiện trường, dựng bảng tra hiển thị, tư vấn cho người quay, kiểm chất lượng hình từng cảnh | Chịu trách nhiệm về **chất lượng hình**; làm việc cùng đạo diễn hình ảnh |

- Đoàn nhỏ và phim của người học thường gộp hai vai: được phép gộp vai, nhưng không được gộp công việc, cả hai danh sách việc đều phải đủ

# Quy trình đổ thẻ có kiểm: sáu bước




*Hình 10.15 — Quy trình đổ thẻ có kiểm — sáu bước, không được bỏ bước nào*

# Vì sao tổng kiểm là bước không thể bỏ

GHI NHỚ

**Tổng kiểm là chuỗi ký tự tính từ toàn bộ nội dung tệp; đổi một bit thì chuỗi thay đổi hoàn toàn**

- Sao chép thông thường chỉ báo xong khi hệ điều hành nhận đủ số byte, không đọc lại để đối chiếu
- Lỗi cáp, khối hỏng trên ổ mới, rút thẻ sớm đều có thể cho bản sao thiếu mà không có cảnh báo
- Chỉ tổng kiểm phát hiện được các lỗi này; sao chép mà không kiểm chỉ dựa vào may rủi

# Phần mềm đổ thẻ: ba việc giống nhau

- Chép sang nhiều đích cùng lúc
- Tính tổng kiểm ở cả nguồn và đích rồi so sánh
- Xuất báo cáo đổ thẻ
- Chọn phần mềm nào ít quan trọng hơn việc **không dùng lệnh sao chép thông thường** của hệ điều hành
- Có cả phần mềm miễn phí lẫn thương mại

# Báo cáo đổ thẻ phải có những gì

| Mục | Nội dung | Vì sao cần |
|---|---|---|
| Ngày quay và số hiệu thẻ | Ngày, máy, số thẻ | Truy được về đúng buổi quay và đúng tấm thẻ |
| Số tệp và tổng dung lượng | Đếm được ở nguồn và ở từng đích | Phát hiện ngay nếu thiếu tệp |
| Kết quả tổng kiểm | Đạt hay không đạt, cho từng tệp | Chứng minh bản sao đúng tới từng bit |
| Đường dẫn của từng bản sao | Tên ổ và đường dẫn đầy đủ | Biết bản thứ hai đang ở đâu |
| Người thực hiện và giờ | Tên và giờ hoàn thành | Xác định trách nhiệm, dựng lại được trình tự |
| Ghi chú bất thường | Thẻ báo lỗi, tệp không đọc được, cảnh hỏng | Cảnh báo sớm cho phòng dựng |

# Cấu trúc thư mục và quy ước đặt tên

**Cấu trúc thư mục**

```
2026_TENPHIM/
  00_TAILIEU/
  01_TULIEUGOC/
    D01_2026-03-14/
      A_CAM/  B_CAM/  AUDIO/
    D02_2026-03-15/
  02_PROXY/
  03_DUAN/
    RESOLVE/  PROTOOLS/
  04_KETXUAT/
    v01/  v02/  v03/
  05_GIAONOP/
  06_BAOCAO/
```

01_TULIEUGOC là thư mục duy nhất không bao giờ được sửa

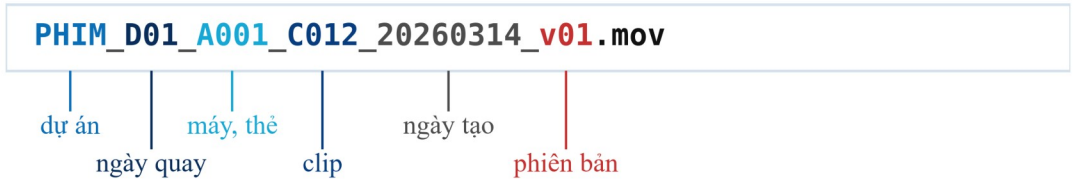
**Bốn quy tắc đặt tên**

1. Không dấu tiếng Việt, không khoảng trắng.
2. Số viết đủ chữ số: 001 chứ không phải 1.
3. Ngày theo dạng năm-tháng-ngày để xếp theo tên cũng là xếp theo thời gian.
4. Phiên bản luôn ở cuối tên, luôn có số.

**Tên không bao giờ được dùng**

ban cuoi.mov  final_final.mov
sua lai lan 3.mov  ok nhe.mov

**Dạng tên nên dùng**




Nối lại bản gốc, tìm lại tư liệu sau nhiều năm và bàn giao cho người khác đều dựa hoàn toàn vào cấu trúc thư mục và quy ước đặt tên.

*Hình 10.16 — Cấu trúc thư mục của một dự án và quy ước đặt tên tệp*

# Bốn quy tắc đặt tên (1): ký tự và số

- **Không dùng dấu tiếng Việt và khoảng trắng**, vì một số phần mềm và hệ thống lưu trữ vẫn xử lý sai hai thành phần này
- **Số luôn viết đủ chữ số**: 001 thay vì 1; nếu không, sắp xếp theo tên cho thứ tự 1, 10, 11, 2, 20

# Bốn quy tắc đặt tên (2): ngày và phiên bản

- **Ngày viết theo dạng năm, tháng, ngày**: sắp xếp theo tên đồng thời là sắp xếp theo thời gian
- **Phiên bản đặt ở cuối tên và luôn có số**; không dùng các chữ như "cuối", "sửa lại", "ok"

# Thư mục tư liệu gốc

**CẢNH BÁO**

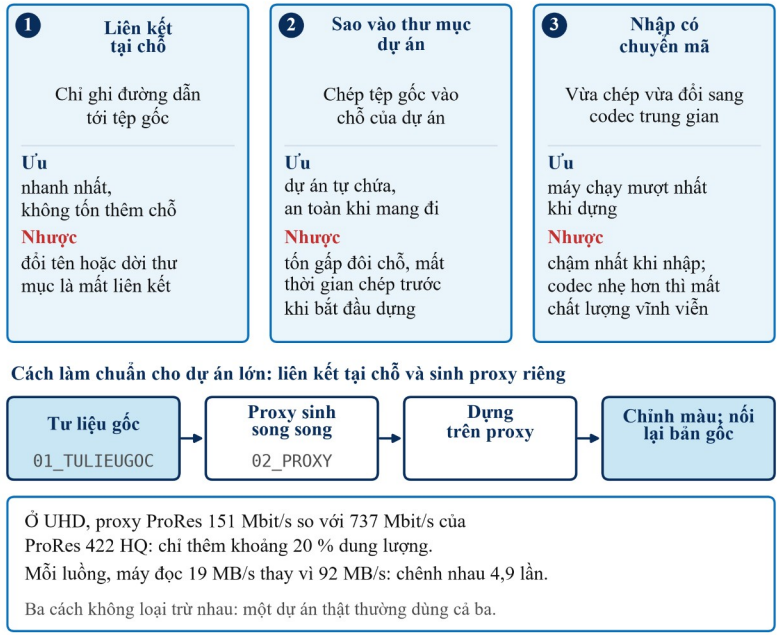
**Thư mục tư liệu gốc là thư mục duy nhất không bao giờ được sửa**

- Proxy, tệp dự án và bản kết xuất đều sinh lại được từ nó
- Nếu thư mục này hỏng thì không có cách khôi phục

# Những điều cần nhớ

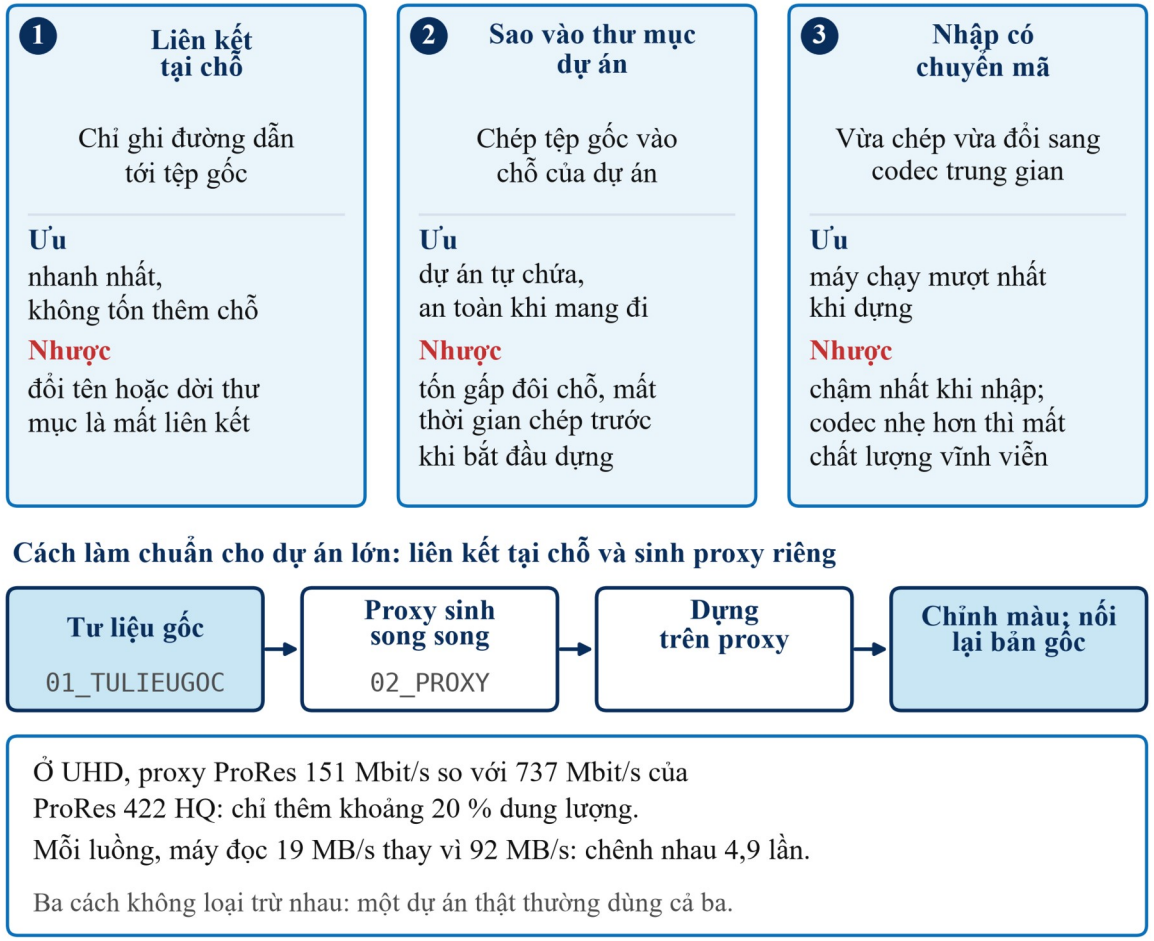
- Hai vai trò: quản lý tư liệu lo tính toàn vẹn, kỹ thuật viên hình ảnh số lo chất lượng hình; gộp vai nhưng không gộp việc
- Đổ thẻ sáu bước, tổng kiểm ở cả nguồn và đích; không dùng lệnh sao chép thông thường
- Báo cáo đổ thẻ gồm sáu mục, là căn cứ khi có tranh cãi
- Bốn quy tắc đặt tên: không dấu và khoảng trắng, đủ chữ số, ngày năm-tháng-ngày, phiên bản có số ở cuối
- Thư mục tư liệu gốc không bao giờ được sửa

# Nhập tư liệu, proxy và siêu dữ liệu




- Ba cách đưa tư liệu vào phần mềm dựng và cách làm chuẩn cho dự án lớn
- Dây chuyền proxy: chi phí tính được bằng số
- Bốn thứ proxy phải giữ đúng; siêu dữ liệu

# Ba cách đưa tư liệu vào phần mềm dựng




*Hình 10.17 — Ba cách đưa tư liệu vào phần mềm dựng và cách làm chuẩn cho dự án lớn*

# Ba cách nhập tư liệu — so sánh

| Cách | Phần mềm làm gì | Ưu điểm | Nhược điểm |
|---|---|---|---|
| Liên kết tại chỗ | Chỉ ghi đường dẫn tới tệp gốc | Nhanh nhất, không tốn thêm chỗ | Đổi tên hoặc dời thư mục là mất liên kết |
| Sao vào thư mục dự án | Chép tệp gốc vào chỗ của dự án | Dự án tự chứa, an toàn khi mang đi | Tốn gấp đôi chỗ; mất thời gian chép trước khi bắt đầu |
| Nhập có chuyển mã | Vừa chép vừa đổi sang codec trung gian | Máy chạy mượt nhất khi dựng | Chậm nhất khi nhập; chuyển sang codec nhẹ hơn thì **mất chất lượng vĩnh viễn** |

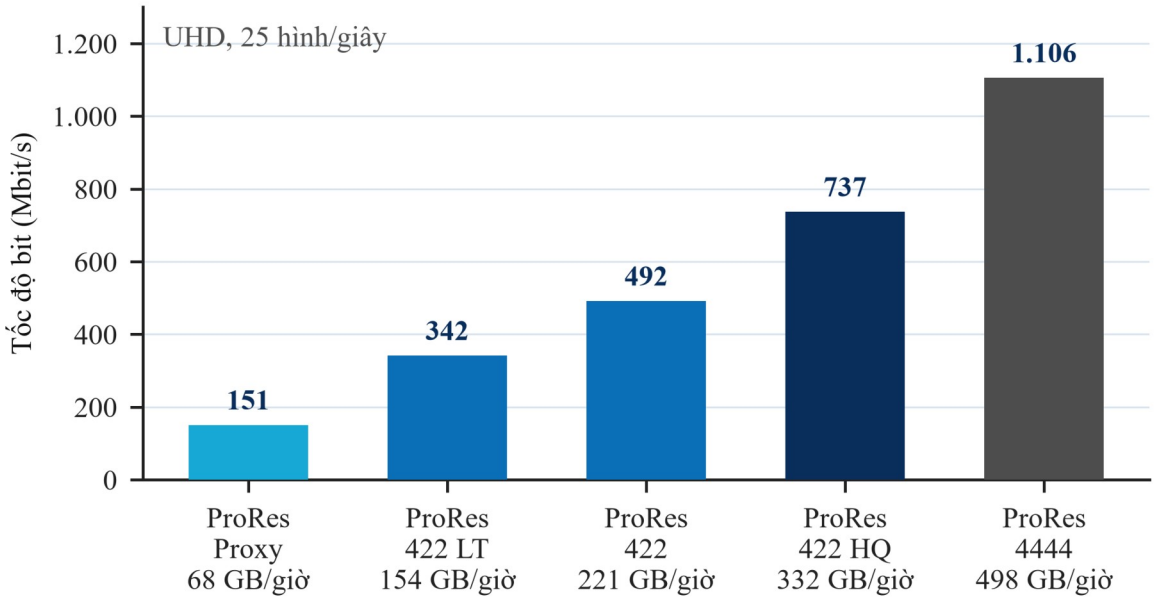
- Ba cách không loại trừ nhau: dự án thật thường dùng cả ba

# Dùng cả ba cách trong một dự án

- **Liên kết tại chỗ** với tư liệu quay
- **Sao chép vào dự án** với đồ hoạ và ảnh tĩnh
- **Chuyển mã** với tư liệu cũ ở định dạng lạ

# Dây chuyền proxy: cách làm chuẩn cho dự án lớn

- Giữ nguyên tư liệu gốc tại chỗ
- Sinh proxy song song
- Dựng trên proxy
- Đến lúc chỉnh màu thì yêu cầu phần mềm **nối lại bản gốc**




**Một phép tính để thấy vì sao**

Dựng bốn luồng bằng bản gốc ProRes 422 HQ:
4 × 92 = 368 MB/s
Dựng bốn luồng bằng proxy:
4 × 19 = 76 MB/s
Chênh nhau 4,9 lần

**Chọn codec proxy thế nào**

Proxy nhẹ tới mức ổ đĩa và bộ xử lý không còn là chỗ nghẽn.
Máy yếu: 960 × 540, mức thấp nhất.
Máy khá: 1920 × 1080, ProRes Proxy.
Dựng nhiều máy: hạ độ phân giải proxy xuống thêm một bậc.

*Hình 10.18 — Họ codec trung gian ở UHD*

# Chọn codec và độ phân giải proxy

GHI NHỚ

**Proxy phải nhẹ tới mức ổ đĩa và bộ xử lý không còn là điểm nghẽn; nhẹ hơn mức ấy là lãng phí chất lượng xem**

- Máy cấu hình thấp: proxy 960 × 540, codec liên khung nhẹ hoặc codec trung gian mức thấp nhất
- Máy cấu hình khá: proxy 1920 × 1080, codec trung gian mức thấp nhất
- Dựng nhiều máy: hạ độ phân giải proxy thấp hơn một bậc so với khi dựng một máy, vì băng thông cộng dồn theo số luồng

# Chi phí dây chuyền proxy ở UHD 25 hình/giây

| Codec | Tốc độ bit | Băng thông một luồng | Dung lượng một giờ |
|---|---|---|---|
| Bản thay thế nhẹ (proxy) | 151 Mbit/s | 19 MB/s | 68 GB |
| Mức cao (dựng chất lượng cao) | 737 Mbit/s | 92 MB/s | 332 GB |

- Proxy chỉ bằng khoảng 20 % dung lượng của bản chất lượng cao; mỗi luồng đọc nhẹ hơn khoảng 4,9 lần
- Khoảng cách này là ranh giới giữa "cần hệ lưu trữ chuyên dụng" và "một ổ ngoài là đủ"

# Số luồng tối đa của một ổ đĩa

Nhắc lại công thức (10.4) của mục 10.4.3: B_disk tính bằng MB/s, R_cod bằng Mbit/s.

$$N_{\max} = \left\lfloor \frac{0{,}7 \cdot B_{disk} \cdot 8}{R_{cod}} \right\rfloor$$

- Ví dụ: ổ thể rắn 500 MB/s, codec mức cao 737 Mbit/s: N = ⌊0,7 × 500 × 8 ÷ 737⌋ = 3 luồng
- Bốn máy trở lên phải dùng proxy: cùng ổ ấy chở được 18 luồng proxy (151 Mbit/s)
- Hệ số 0,7 là phần băng thông dùng được thực sự

# Bốn thứ proxy bắt buộc phải giữ đúng

**CẢNH BÁO**

**Thiếu một trong bốn thứ này thì không nối lại bản gốc được**

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

# Ai bảo đảm bốn yếu tố?

- Phần mềm dựng tự sinh proxy: bốn yếu tố được bảo đảm
- Sinh proxy bằng công cụ ngoài: **phải tự kiểm tra**
- Đây là khâu hay xảy ra sai sót nhất; sẽ trình bày kỹ ở mục 10.15

# Siêu dữ liệu: bốn nhóm và ba việc làm được ngay




*Hình 10.19 — Bốn nhóm siêu dữ liệu và ba việc chúng làm được ngay*

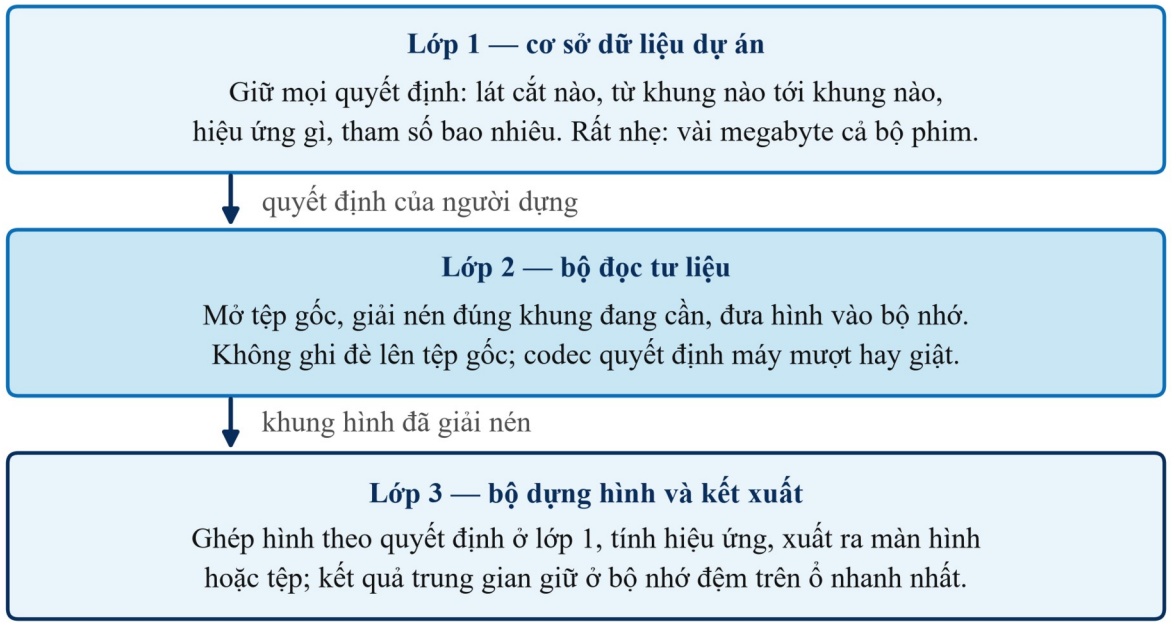
# Ba việc siêu dữ liệu làm được

- **Tìm lại tư liệu.** "Mọi cảnh quay bằng ống 85 mm ở ngày thứ ba" là một lệnh tìm kiếm mất ba giây
- **Sửa méo hình và tối góc tự động.** Phần mềm đọc số hiệu ống kính rồi áp đúng bản hiệu chỉnh (quang sai, mục 9.9)
- **Nối lại bản gốc.** Tên tệp và thời mã là hai khoá ghép proxy về đúng tệp gốc

# Những điều cần nhớ

- Ba cách nhập: liên kết tại chỗ, sao vào dự án, nhập có chuyển mã; dự án thật dùng cả ba
- Dây chuyền chuẩn: giữ gốc, sinh proxy, dựng trên proxy, nối lại bản gốc khi chỉnh màu
- Ở UHD proxy 151 Mbit/s so với 737 Mbit/s; 19 MB/s so với 92 MB/s mỗi luồng
- Proxy phải giữ đúng tên tệp, thời mã, tần số hình, số khung
- Siêu dữ liệu ghi ngay và ghi đủ ở hiện trường

# Kiến trúc phần mềm dựng phi tuyến




- Vì sao gọi là phi tuyến
- Ba lớp: cơ sở dữ liệu dự án, đọc tư liệu, dựng hình và kết xuất
- Bộ nhớ đệm và ba loại tệp tạm

# Vì sao gọi là phi tuyến

- Di sản của thời dựng bằng băng từ: chèn một cảnh vào giữa phải chép lại toàn bộ phần phía sau
- Dựng theo trình tự ấy gọi là *tuyến tính*
- Máy tính cho phép chèn, xoá, đổi thứ tự ở bất kỳ vị trí nào mà không tác động tới phần còn lại: *phi tuyến*

# Phòng dựng truyền hình

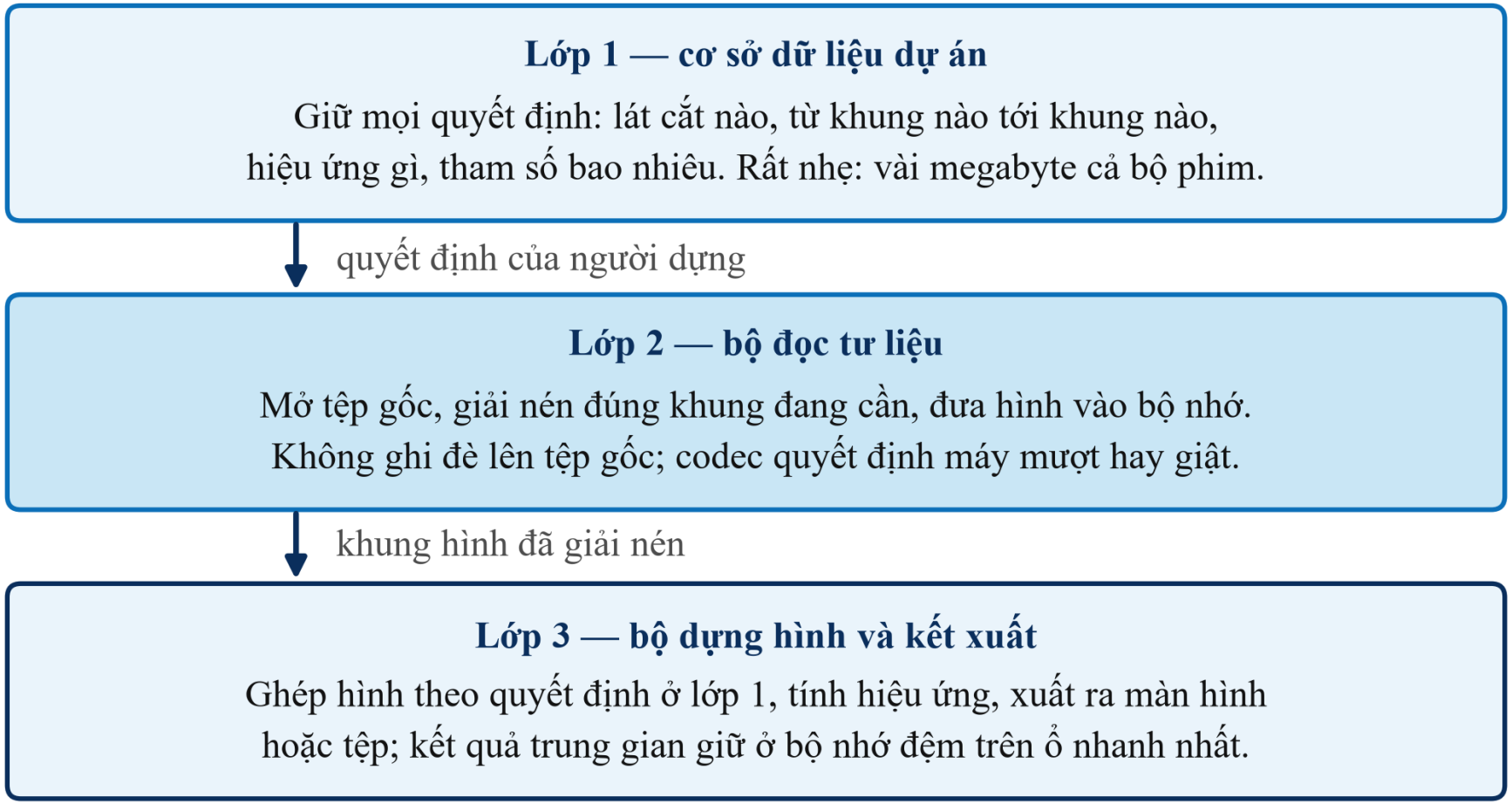


*Hình 10.20 — Phòng dựng truyền hình: màn hình dòng thời gian, thiết bị đo, bàn điều khiển*

Nguồn: Nullcron, CC BY-SA 3.0, Wikimedia Commons (truy cập 05/11/2026)

- Nhiều màn hình, bàn điều khiển và thiết bị đo
- Người dựng làm việc trên phần mềm dựng phi tuyến

# Ba lớp của một phần mềm dựng phi tuyến




*Hình 10.21 — Ba lớp của một phần mềm dựng phi tuyến*

# Ba lớp và việc của từng lớp

- **Cơ sở dữ liệu dự án**: mọi quyết định dựng (lát cắt, khung vào-ra, hiệu ứng, tham số); chỉ vài megabyte cho cả một bộ phim
- **Đọc tư liệu**: mở tệp gốc, giải nén đúng khung đang cần, không bao giờ ghi đè tệp gốc; codec quyết định phát trôi chảy hay giật
- **Dựng hình và kết xuất**: ghép hình theo quyết định của lớp một, tính hiệu ứng, xuất ra màn hình hoặc tệp

# Hai hệ quả của kiến trúc

GHI NHỚ

**Dựng là thao tác không phá huỷ; mất tệp dự án là mất toàn bộ công sức dựng**

- ① Tệp gốc không bao giờ bị sửa nên mọi quyết định đều hoàn tác được; khác chỉnh sửa ảnh tĩnh hay văn bản
- ② Tư liệu còn nguyên nhưng mất tệp dự án thì mất công sức dựng; sao lưu tệp dự án riêng và thường xuyên hơn tư liệu, vì nhỏ, rẻ mà giá trị cao nhất

# Bộ nhớ đệm và tệp kết xuất nền

- Lưu kết quả trung gian để không tính lại cùng một hiệu ứng mỗi lần phát
- Nằm trên ổ đĩa, có thể lớn tới hàng trăm gigabyte
- Phần mềm sinh ra ba loại tệp tạm với vị trí đặt và khả năng xoá khác nhau (slide kế tiếp)

# Ba loại tệp tạm mà phần mềm dựng sinh ra

| Loại | Nội dung | Đặt ở đâu | Xoá được không |
|---|---|---|---|
| Bộ nhớ đệm dòng thời gian | Khung hình đã tính sẵn của đoạn có hiệu ứng | Ổ **nhanh nhất** máy có, không phải ổ chứa tư liệu | Được; phần mềm tính lại khi cần |
| Tệp proxy | Bản thay thế nhẹ của tư liệu | Thư mục proxy riêng của dự án | Được; sinh lại từ tư liệu gốc |
| Bản sao lưu tệp dự án | Các phiên bản cũ của chính tệp dự án | Ổ **khác** với ổ chứa dự án đang làm | **Không**; cứu dự án khi tệp chính hỏng |

# Một lỗi cấu hình rất phổ biến

**CẢNH BÁO**

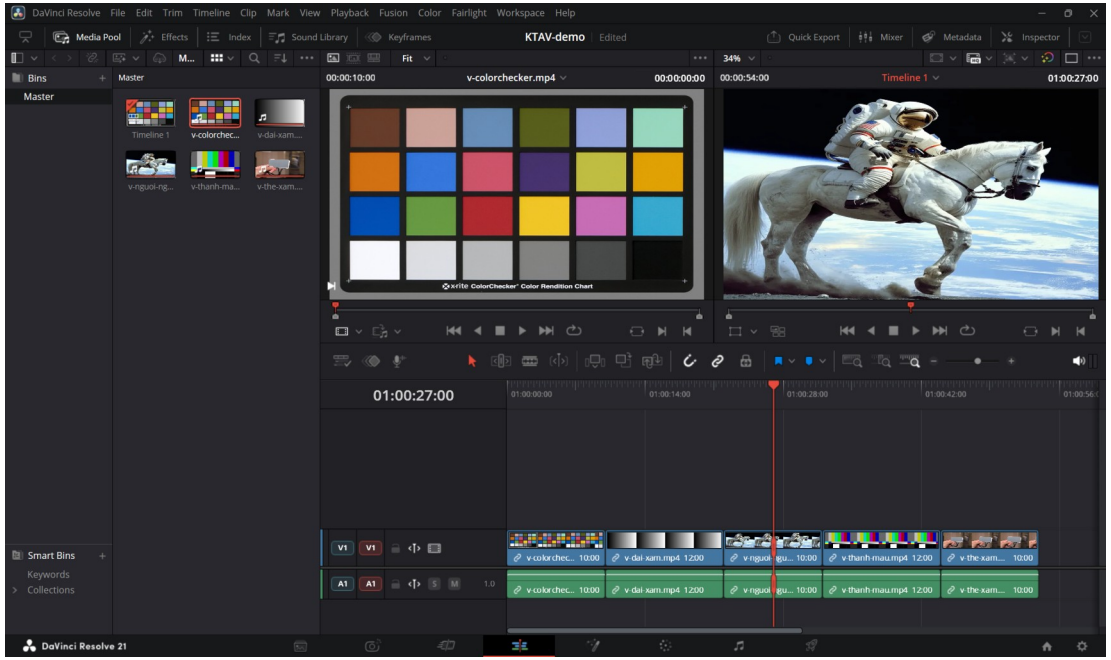
**Không để bộ nhớ đệm chung ổ với tư liệu: ổ vừa đọc tư liệu vừa ghi bộ đệm, băng thông bị chia đôi**

- Đặt bộ đệm sang một ổ thể rắn riêng, kể cả ổ dung lượng nhỏ và giá thấp
- Thường cải thiện nhiều hơn nhiều so với nâng cấp bộ xử lý

# Những điều cần nhớ

- Phi tuyến: chèn, xoá, đổi thứ tự không ảnh hưởng phần còn lại
- Ba lớp: cơ sở dữ liệu dự án, đọc tư liệu, dựng hình và kết xuất
- Dựng không phá huỷ; tệp dự án phải được sao lưu riêng, thường xuyên
- Bộ đệm trên ổ nhanh nhất, không chung ổ với tư liệu; bản sao lưu dự án ở ổ khác

# Dòng thời gian và các thao tác dựng

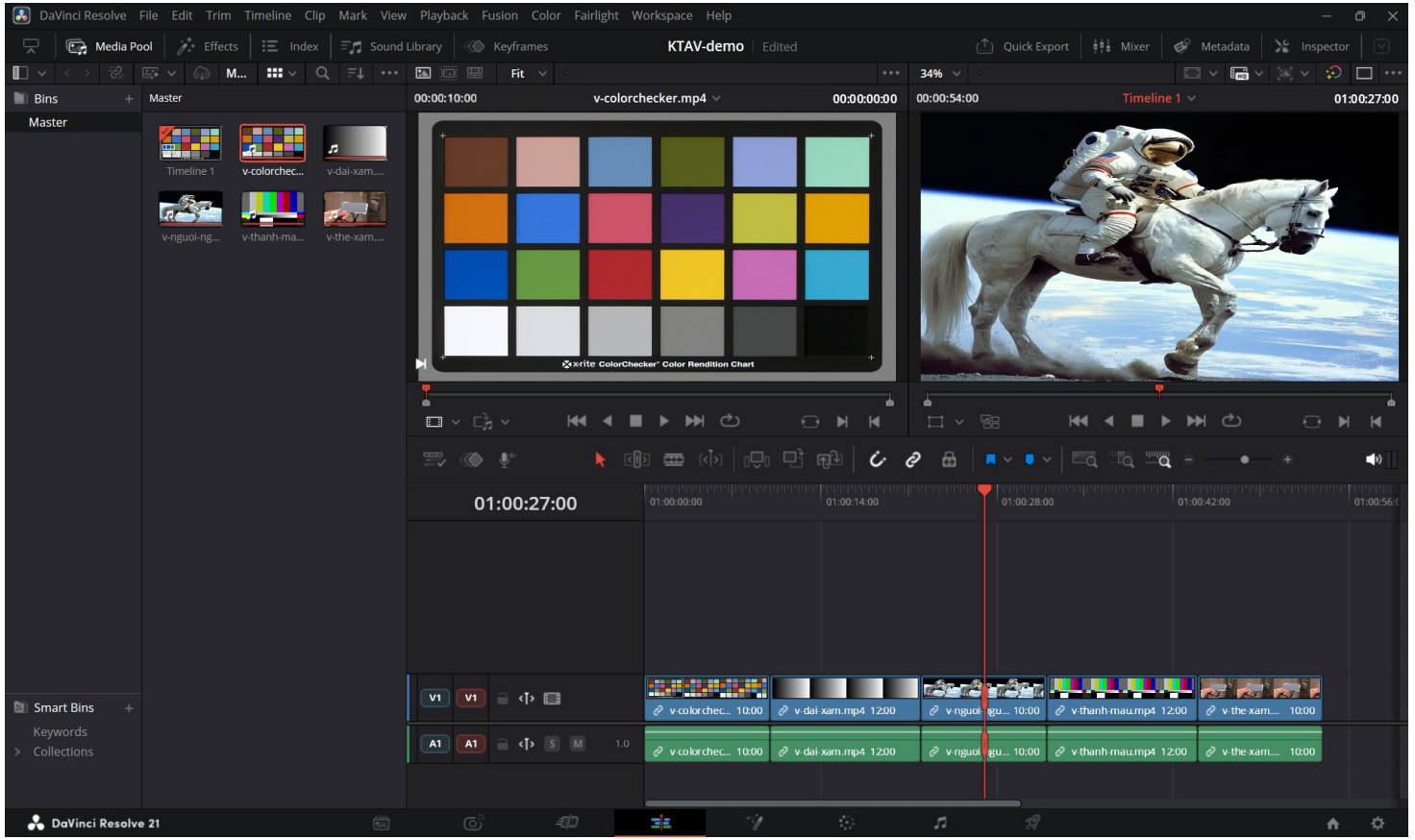



- Thời mã: hệ toạ độ của cả hậu kỳ
- Bốn thao tác dựng cơ bản và dựng ba điểm
- Nhiều lớp, nhóm và lồng

# Thời mã: hệ toạ độ chung

- Mọi thành phần trong hậu kỳ được định vị bằng thời mã
- Là hệ toạ độ chung giữa hình, tiếng, kỹ xảo và phụ đề
- Thiếu hệ toạ độ này, bốn thành phần ấy không phối hợp được
- Dạng giờ : phút : giây : khung; phần khung chạy từ 0 tới f − 1

# Trang Edit của DaVinci Resolve




*Hình 10.22 — Trang Edit của DaVinci Resolve 21.2 (bản miễn phí)*

Ảnh chụp màn hình do người soạn thực hiện (DaVinci Resolve 21.2), 07/11/2026; dữ liệu mẫu tổng hợp

- Media Pool ở bên trái
- Hai màn hình xem: tư liệu nguồn và dòng thời gian
- Một track hình (V1), một track tiếng (A1), năm clip nối tiếp
- Thời mã bắt đầu từ 01:00:00:00

# Từ thời mã ra số khung

N_fr là số khung; hh, mm, ss, ff là giờ, phút, giây, khung; f_fr là tần số hình. Công thức (10.10)

$$N_{fr} = (hh \cdot 3600 + mm \cdot 60 + ss) \cdot f_{fr} + ff$$

- Ở 25 hình/giây, thời mã 01:00:00:00 ứng với khung số 90 000
- Phần khung ff chạy từ 0 tới f − 1
- Nhiều đoàn phim đặt thời mã bắt đầu 01:00:00:00 hoặc 10:00:00:00 thay vì 00:00:00:00: chừa chỗ cho thẻ đầu, đếm ngược, bảng màu chuẩn mà không dùng thời mã âm

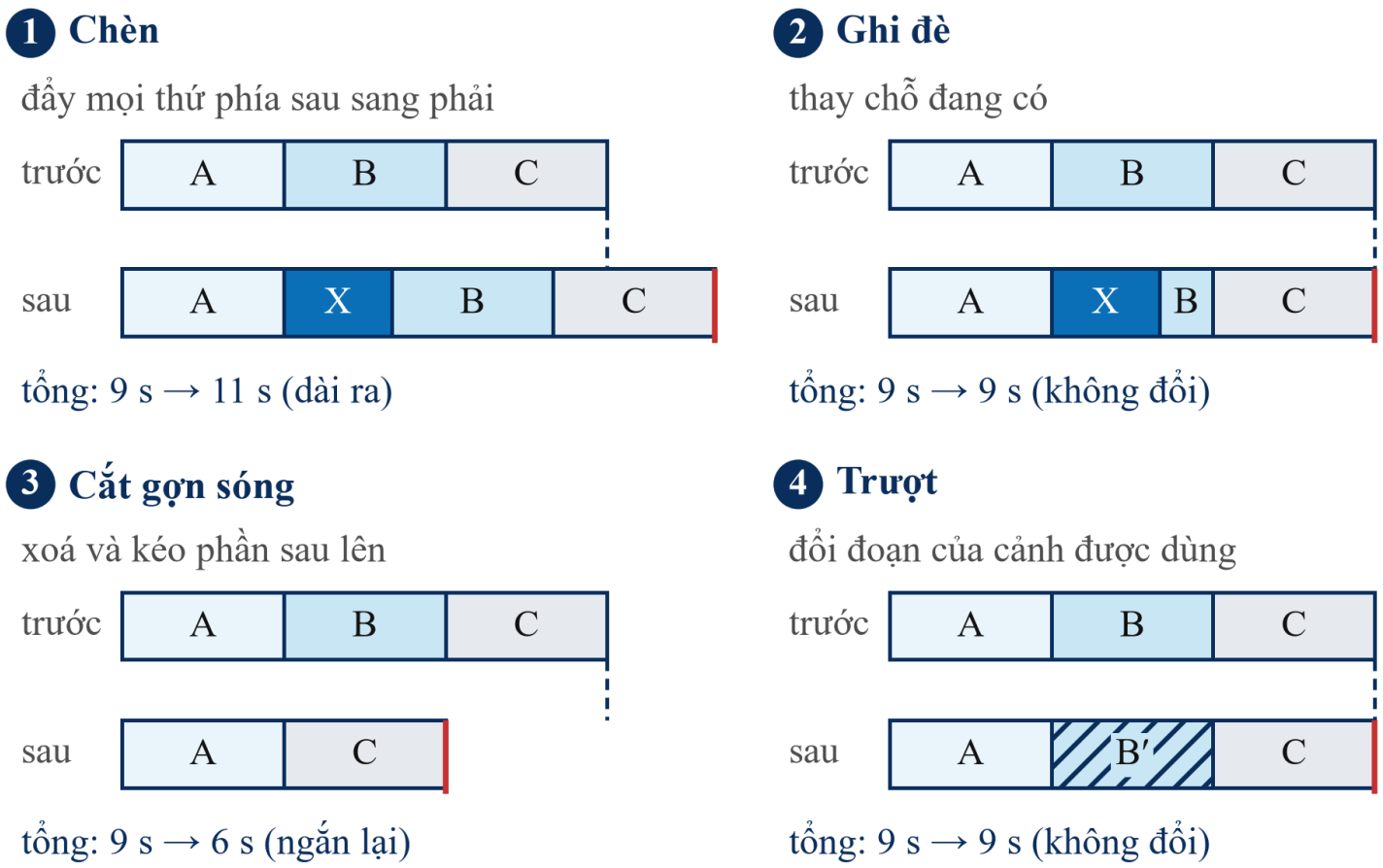
# Bốn điều về thời mã

GHI NHỚ

**Thời mã ghi theo dạng giờ : phút : giây : khung; 25 hình/giây thì 01:00:00:00 là khung số 90 000**

- Hai kiểu đếm: bỏ số và không bỏ số; kiểu bỏ số dùng ở tần số lẻ như 29,97 và 59,94 để thời mã bám sát đồng hồ thực
- Kiểu bỏ số chỉ bỏ qua một số con số, không loại bỏ khung hình nào
- Ở Việt Nam chủ yếu dùng 25 và 50 hình/giây nên ít gặp; tiếp nhận tư liệu nước ngoài thì cần biết kiểu này tồn tại

# Bốn thao tác dựng cơ bản




*Hình 10.23 — Bốn thao tác dựng cơ bản và ảnh hưởng của chúng tới dòng thời gian*

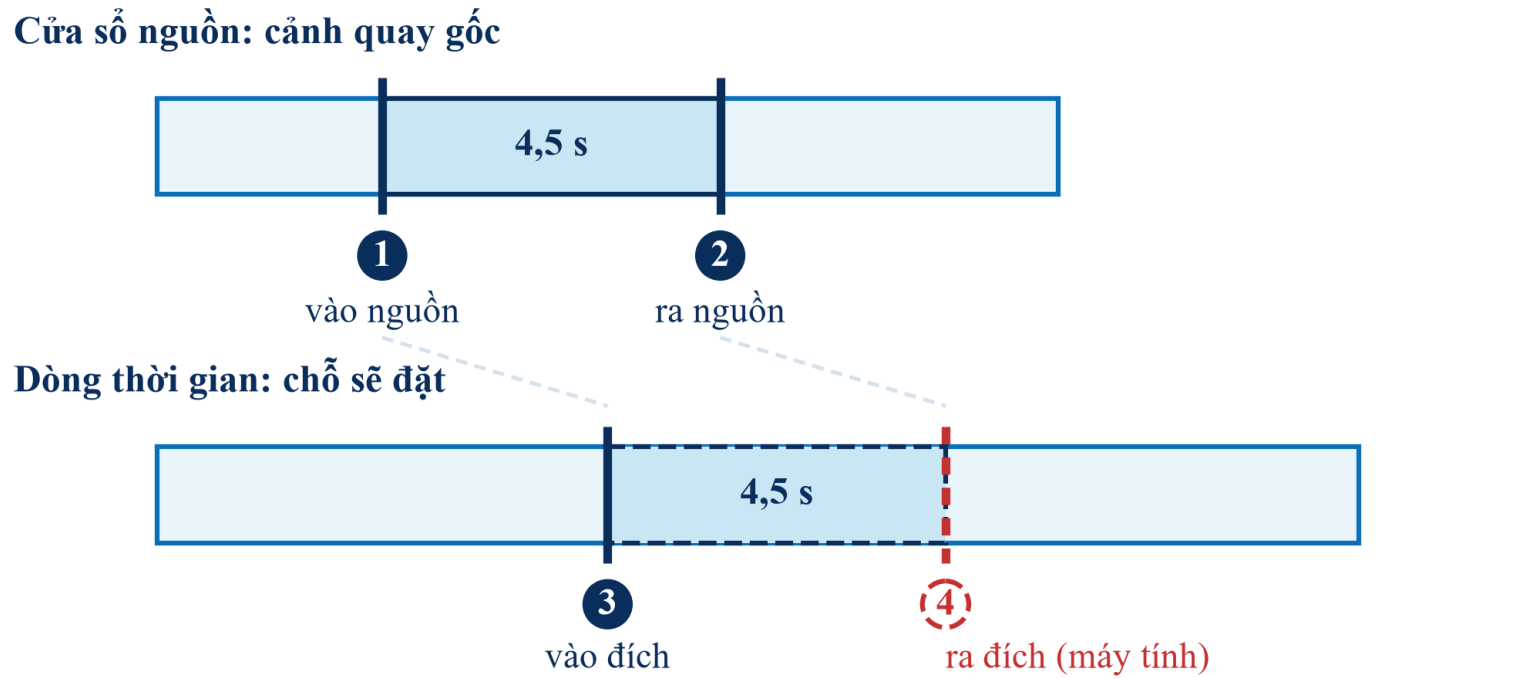
# Bốn thao tác và hệ quả

| Thao tác | Làm gì | Tổng thời lượng | Dùng khi nào |
|---|---|---|---|
| Chèn | Đẩy mọi thứ phía sau sang phải | Dài ra | Thêm một cảnh vào giữa mà không muốn mất gì |
| Ghi đè | Thay chỗ đang có | Không đổi | Thay một cảnh bằng cảnh khác cùng độ dài |
| Cắt gợn sóng | Xoá và kéo phần sau lên | Ngắn lại | Bỏ một cảnh mà không để lại khoảng trống |
| Trượt | Đổi đoạn nào của cảnh được dùng | Không đổi | Đã ưng vị trí và độ dài, chỉ đổi nội dung bên trong |

# Hai thao tác liên quan

- Ba thao tác đầu thay đổi nội dung dòng thời gian; thao tác thứ tư chỉ đổi phần nào của cảnh được nhìn thấy
- **Cuộn**: dịch điểm nối giữa hai cảnh, giữ nguyên tổng độ dài
- **Trượt vị trí**: dịch cả cảnh sang chỗ khác, hai cảnh bên cạnh co giãn để bù lại

# Dựng ba điểm




**Đặt ba trong bốn điểm thì điểm còn lại suy ra từ độ dài:**

ra đích = vào đích + (ra nguồn − vào nguồn) = 6,0 + (7,5 − 3,0) = 10,5 s

Đặt cả bốn điểm mà hai độ dài khác nhau: máy phải kéo giãn hoặc nén thời gian của cảnh.

*Hình 10.24 — Dựng ba điểm — đặt ba trong bốn điểm, máy tự tính điểm thứ tư*

# Ba điểm đặt, một điểm suy ra

- Bốn điểm có thể đặt: vào và ra ở cửa sổ nguồn; vào và ra trên dòng thời gian
- Đặt ba trong bốn điểm thì điểm còn lại suy ra từ độ dài
- Toàn bộ thao tác thực hiện bằng bàn phím: phím đặt điểm và phím ghi

# Trường hợp đặc biệt: dựng bốn điểm

GHI NHỚ

**Đặt cả bốn điểm mà độ dài nguồn khác khoảng đích thì máy kéo giãn hoặc nén thời gian của cảnh**

- Phần mềm luôn hỏi lại trước khi thực hiện, vì thao tác đổi tốc độ chuyển động của cảnh
- Dùng có chủ ý là công cụ mạnh; dùng nhầm thì cảnh nhanh hơn hoặc chậm hơn mà không nhận ra ngay

# Nhiều lớp, nhóm và lồng

- Dòng thời gian là một chồng lớp, không phải một đường thẳng
- Lớp trên che lớp dưới, trừ khi có kênh trong suốt hoặc chế độ hoà trộn
- Ba cách gom nhiều lớp: nhóm, lồng, lớp điều chỉnh

# Ba cách gom nhiều lớp lại

| Cách | Làm gì | Ưu điểm | Cạm bẫy |
|---|---|---|---|
| Nhóm | Buộc nhiều lát cắt thành một khối để di chuyển cùng nhau | Giữ đồng bộ khi dịch chuyển | Sửa từng phần bên trong phải tách nhóm |
| Lồng | Gói cả một đoạn dòng thời gian thành **một** lát cắt | Áp một hiệu ứng cho cả đoạn; dòng thời gian gọn | Che cấu trúc bên trong; trao đổi sang phần mềm khác thường mất phần lồng |
| Lớp điều chỉnh | Lớp trống chỉ mang hiệu ứng, đặt lên trên | Đổi một chỗ là cả đoạn bên dưới đổi theo | Dễ quên nó tồn tại, rồi đi tìm nguyên nhân ở chỗ khác |

# Lời khuyên về lồng

QUY TẮC

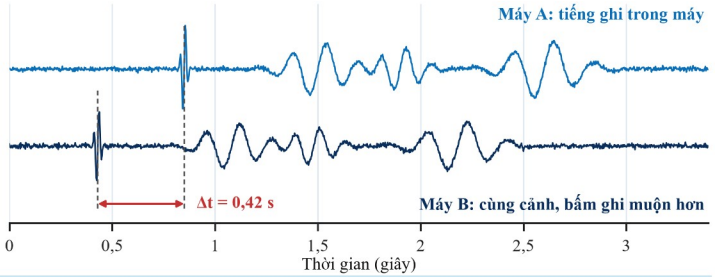
**Nếu biết dự án sẽ đi qua nhiều phần mềm, hạn chế lồng lớp và dùng lớp điều chỉnh thay thế ở những vị trí có thể**

- Lồng rất tiện khi làm một mình
- Phần lớn định dạng trao đổi không mang được cấu trúc lồng
- Ví dụ: dựng ở một nơi, chỉnh màu ở nơi khác, dựng tiếng ở nơi thứ ba

# Những điều cần nhớ

- Thời mã là hệ toạ độ chung của hình, tiếng, kỹ xảo, phụ đề; N = (hh·3600 + mm·60 + ss)·f + ff
- 25 hình/giây: 01:00:00:00 là khung 90 000; kiểu bỏ số dùng ở 29,97 và 59,94
- Chèn dài ra, ghi đè không đổi, cắt gợn sóng ngắn lại, trượt không đổi độ dài
- Dựng ba điểm: đặt ba điểm, máy suy ra điểm thứ tư; bốn điểm lệch độ dài thì đổi tốc độ cảnh
- Nhóm, lồng, lớp điều chỉnh; hạn chế lồng khi dự án đi qua nhiều phần mềm

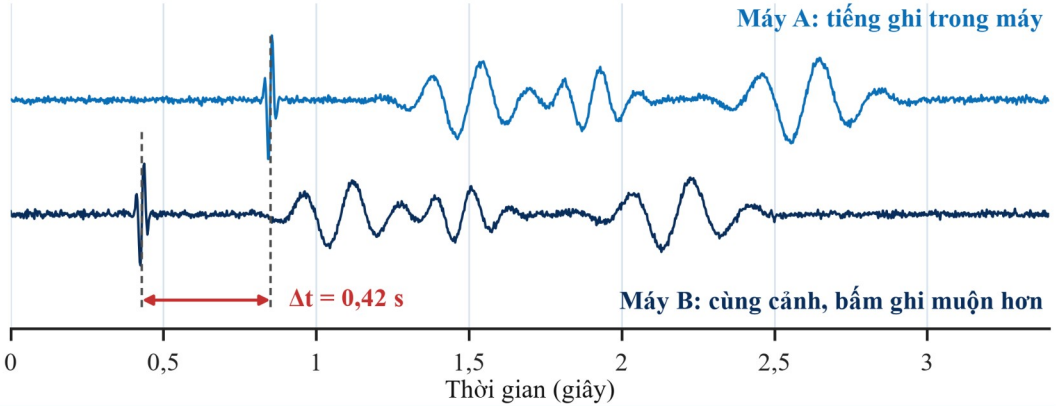
# Dựng nhiều máy




| Cách | Độ chính xác | Có trôi theo thời gian không |
|---|---|---|
| **Thời mã chung** | Tới từng khung. Cần máy có cổng thời mã, hoặc hộp phát thời mã gắn ngoài. | Không |
| **Dạng sóng tiếng** | Tới vài mẫu âm thanh. Cần mọi máy đều có ghi tiếng, dù chỉ là micro trong máy. | Có thể, nếu đồng hồ hai máy chạy sai nhau |
| **Dấu vỗ tay hoặc băng đánh dấu** | Tới một đến hai khung. Người canh bằng tay. | Có thể |
| **Điểm đánh dấu chung** | Tới vài khung. Một chớp đèn hoặc một tiếng còi lọt vào mọi máy. | Có thể |

- Bốn cách đưa mọi máy về cùng một trục thời gian
- Nhóm nhiều máy và cắt trực tiếp
- Bù trôi thời mã

# Bốn cách đồng bộ nhiều máy




| Cách | Độ chính xác | Có trôi theo thời gian không |
|---|---|---|
| **Thời mã chung** | Tới từng khung. Cần máy có cổng thời mã, hoặc hộp phát thời mã gắn ngoài. | Không |
| **Dạng sóng tiếng** | Tới vài mẫu âm thanh. Cần mọi máy đều có ghi tiếng, dù chỉ là micro trong máy. | Có thể, nếu đồng hồ hai máy chạy sai nhau |
| **Dấu vỗ tay hoặc bảng đánh dấu** | Tới một đến hai khung. Người canh bằng tay. | Có thể |
| **Điểm đánh dấu chung** | Tới vài khung. Một chớp đèn hoặc một tiếng còi lọt vào mọi máy. | Có thể |

*Hình 10.25 — Đồng bộ bằng dạng sóng tiếng, và bốn cách đồng bộ nhiều máy*

# Bốn cách đồng bộ — so sánh

| Cách | Độ chính xác | Điều kiện cần | Có trôi không |
|---|---|---|---|
| Thời mã chung | Tới từng khung | Máy có cổng thời mã, hoặc hộp phát thời mã gắn ngoài | **Không** |
| Dạng sóng tiếng | Tới vài mẫu âm thanh | Mọi máy đều ghi tiếng, dù chỉ là micro trong máy | Có thể, nếu đồng hồ hai máy chạy sai nhau |
| Dấu vỗ tay hoặc bảng đánh dấu | Tới một đến hai khung | Người canh bằng tay | Có thể |
| Điểm đánh dấu chung | Tới vài khung | Một chớp đèn hoặc tiếng còi lọt vào mọi máy | Có thể |

# Thời mã chung: cách duy nhất không trôi

- Ba cách còn lại chỉ đồng bộ đúng ở điểm bắt đầu
- Có thể lệch dần nếu đồng hồ của hai máy chạy sai khác nhau
- Liên hệ nội dung khớp giữa các máy quay ở mục 9.29

# Nhóm nhiều máy và cắt trực tiếp

- Sau đồng bộ, phần mềm gom các máy thành một nhóm nhiều máy
- Xem mọi góc cùng lúc trên màn hình chia ô; phát dòng thời gian, bấm số chọn góc
- Giống thao tác của người điều khiển bàn trộn ở trường quay
- Khác ở chỗ có thể làm lại nhiều lần tuỳ ý

# Ba mẹo làm việc với nhóm nhiều máy

QUY TẮC

**Cắt thô bằng cách bấm số theo thời gian thực trước, rồi mới tinh chỉnh từng điểm cắt**

- Làm ngược thứ tự sẽ mất cảm giác về nhịp
- Luôn dựng nhóm nhiều máy bằng proxy, kể cả khi máy mạnh: bốn luồng cùng lúc là bài toán băng thông, không phải bộ xử lý
- Đặt tên góc máy rõ ràng (A, B, C hoặc toàn, trung, cận) và giữ nguyên thứ tự để phím số luôn ứng với cùng một góc

# Bù trôi thời mã

- Không có nguồn xung chung: đồng hồ trong mỗi máy chạy hơi khác nhau
- Sau một buổi quay dài, hai máy đồng bộ từ đầu có thể lệch vài khung ở cuối

# Cách xử lý trôi

QUY TẮC

**Đồng bộ lại theo từng đoạn thay vì một lần cho cả buổi quay; ghi thành nhiều đoạn ngắn**

- Sự kiện dài như hoà nhạc, hội nghị: dùng hộp phát thời mã gắn ngoài cho mọi máy, chi phí thấp nhất mà tiết kiệm nhiều thời gian nhất
- Đã xảy ra lỗi trôi: đồng bộ ở đầu đoạn, kiểm tra ở cuối đoạn; có lệch thì cắt đoạn làm hai và đồng bộ riêng từng nửa

# Những điều cần nhớ

- Bốn cách đồng bộ: thời mã chung, dạng sóng tiếng, dấu vỗ tay hoặc bảng, điểm đánh dấu chung
- Chỉ thời mã chung không bị trôi
- Cắt thô bằng bấm số thời gian thực trước, tinh chỉnh sau; luôn dựng nhóm bằng proxy
- Đồng bộ lại theo từng đoạn; sự kiện dài dùng hộp phát thời mã

# Các họ phần mềm dựng

**Dòng tích hợp trọn gói**

Dựng, màu, kỹ xảo và tiếng nằm trong một phần mềm, chung một tệp dự án; không phải trao đổi qua định dạng trung gian.

Hợp với: người làm một mình hoặc nhóm nhỏ; đào tạo, vì có bản miễn phí đủ dùng.

**Dòng theo bộ ứng dụng**

Mỗi việc một phần mềm, nối với nhau bằng khuôn khổ chung của hãng.

Hợp với: nhóm vừa, nội dung mạng và quảng cáo; nơi cần nhiều người biết cùng một công cụ.

**Dòng chuyên dựng phim dài**

Chỉ tập trung vào dựng, làm rất kỹ phần quản lý tư liệu và làm việc nhóm.

Hợp với: phim truyện, phim truyền hình dài tập; nơi có hạ tầng lưu trữ chung.

**Dòng nguồn mở và nhẹ**

Miễn phí hoặc rất rẻ, chạy được trên máy yếu.

Hợp với: học nghề, phim ngắn, nội dung mạng; nơi không có ngân sách bản quyền.

**Chọn theo ba câu hỏi**

1. Dự án có bao nhiêu người cùng làm một lúc, và họ ngồi cùng phòng hay ở xa nhau?
2. Nơi nhận sản phẩm đòi định dạng giao nộp nào, và phần mềm có xuất thẳng được không?
3. Trường và nơi thực tập đang dùng phần mềm nào? Kỹ năng dựng chuyển được, thói quen phím tắt thì không.

- Bốn dòng sản phẩm nhìn theo tiêu chí nghề, không theo tên sản phẩm
- Ba câu hỏi để chọn phần mềm
- Bốn hướng phát triển chung

# Bốn dòng phần mềm dựng

### Dòng tích hợp trọn gói

Dựng, màu, kỹ xảo và tiếng nằm trong một phần mềm, chung một tệp dự án; không phải trao đổi qua định dạng trung gian.

Hợp với: người làm một mình hoặc nhóm nhỏ; đào tạo, vì có bản miễn phí đủ dùng.

### Dòng theo bộ ứng dụng

Mỗi việc một phần mềm, nối với nhau bằng khuôn khổ chung của hãng.

Hợp với: nhóm vừa, nội dung mạng và quảng cáo; nơi cần nhiều người biết cùng một công cụ.

### Dòng chuyên dựng phim dài

Chỉ tập trung vào dựng, làm rất kỹ phần quản lý tư liệu và làm việc nhóm.

Hợp với: phim truyện, phim truyền hình dài tập; nơi có hạ tầng lưu trữ chung.

### Dòng nguồn mở và nhẹ

Miễn phí hoặc rất rẻ, chạy được trên máy yếu.

Hợp với: học nghề, phim ngắn, nội dung mạng; nơi không có ngân sách bản quyền.

### Chọn theo ba câu hỏi

1. Dự án có bao nhiêu người cùng làm một lúc, và họ ngồi cùng phòng hay ở xa nhau?
2. Nơi nhận sản phẩm đòi định dạng giao nộp nào, và phần mềm có xuất thẳng được không?
3. Trường và nơi thực tập đang dùng phần mềm nào? Kỹ năng dựng chuyển được, thói quen phím tắt thì không.

*Hình 10.26 — Bốn dòng phần mềm dựng nhìn theo tiêu chí nghề*

# Bốn dòng phần mềm dựng

| Dòng | Đặc điểm | Hợp với |
|---|---|---|
| Tích hợp trọn gói | Dựng, màu, kỹ xảo, tiếng trong một phần mềm, chung một tệp dự án; không phải trao đổi qua định dạng trung gian | Người làm một mình hoặc nhóm nhỏ; đào tạo, vì có bản miễn phí đủ dùng |
| Theo bộ ứng dụng | Mỗi việc một phần mềm, nối nhau bằng khuôn khổ chung của hãng | Nhóm vừa, nội dung mạng và quảng cáo; nơi cần nhiều người biết cùng một công cụ |
| Chuyên dựng phim dài | Chỉ tập trung vào dựng; làm rất kỹ quản lý tư liệu và làm việc nhóm | Phim truyện, phim truyền hình dài tập; nơi có hạ tầng lưu trữ chung |
| Nguồn mở và nhẹ | Miễn phí hoặc rất rẻ, chạy được trên máy yếu | Học nghề, phim ngắn, nội dung mạng; nơi không có ngân sách bản quyền |

# Ba câu hỏi để chọn (1): nhóm làm việc

- **Bao nhiêu người cùng làm một dự án một lúc, ở cùng phòng hay ở xa?**
- Câu hỏi mang tính quyết định nhất
- Một người làm một mình: gần như phần mềm nào cũng đáp ứng
- Ba người cùng làm một dự án: khả năng làm việc nhóm quan trọng hơn mọi tính năng khác

# Ba câu hỏi để chọn (2) và (3)

- **Nơi nhận sản phẩm đòi định dạng giao nộp nào, và phần mềm có xuất trực tiếp được không?** Không xuất trực tiếp thì thêm một công cụ, mỗi bước trung gian là một chỗ có thể sai

- **Trường và nơi thực tập đang dùng phần mềm nào?** Kỹ năng dựng chuyển được giữa các phần mềm, thói quen phím tắt thì không; thành thạo một phần mềm có giá trị hơn biết sơ lược ba phần mềm

# Bốn hướng phát triển chung của phần mềm dựng

| Hướng | Nội dung | Ý nghĩa với người học |
|---|---|---|
| Làm việc nhóm và từ xa | Nhiều người mở chung một dự án; đồng bộ qua mạng; bình luận ngay trên hình | Kỹ năng phối hợp và quy ước đặt tên quan trọng ngang kỹ năng dựng |
| Dựng theo lời thoại | Tự chuyển thoại thành chữ; cắt bằng cách xoá chữ trong bản chép lời | Rất mạnh với phim tài liệu, phỏng vấn, nội dung mạng |
| Định dạng trao đổi mở | Hỗ trợ một định dạng dòng thời gian nguồn mở chung bên cạnh các định dạng cũ | Trao đổi bớt đau đớn, nhưng chưa thay được định dạng cũ (mục 10.16) |
| Công cụ tự động dựa trên học máy | Nhận diện người và vật, tách nền, khớp màu, khử nhiễu, tạo phụ đề | Thay đổi cách làm ở nhiều khâu; nội dung của Chương 12 |

# Những điều cần nhớ

- Bốn dòng: tích hợp trọn gói, theo bộ ứng dụng, chuyên dựng phim dài, nguồn mở và nhẹ
- Ba câu hỏi chọn: số người và vị trí làm việc, định dạng giao nộp, phần mềm của trường và nơi thực tập
- Bốn hướng chung: làm việc nhóm, dựng theo lời thoại, định dạng mở, công cụ học máy
- Thành thạo một phần mềm có giá trị hơn biết sơ lược nhiều phần mềm

# Bài thực hành số 2: dựng bằng proxy

| Bước | Nội dung và cách làm | Kết quả cần có |
|---|---|---|
| 1 | **Nhập và sinh proxy**<br>Nhập theo cách liên kết tại chỗ; sinh proxy ở độ phân giải thấp hơn một bậc; ghi lại thời gian sinh proxy. | Bảng so sánh dung lượng proxy và bản gốc, kèm tỉ lệ phần trăm. |
| 2 | **Dựng trên proxy**<br>Đồng bộ nhiều máy; dựng một đoạn khoảng hai phút có ít nhất mười lát cắt; đo tải của máy khi phát dòng thời gian. | Ảnh chụp bảng theo dõi tài nguyên trong lúc phát. |
| 3 | **Nối lại bản gốc**<br>Chuyển dòng thời gian về bản gốc; đo lại tải của máy. | Ảnh chụp thứ hai, và bảng so sánh với bước 2. |
| 4 | **Kiểm khớp từng khung**<br>Chụp màn hình khung đầu và khung cuối của từng lát cắt ở cả hai chế độ; đặt cạnh nhau. | Bộ ảnh đối chiếu; lệch một khung là bài chưa đạt. |

- Vận hành trọn vẹn một dây chuyền proxy và chứng minh bằng số đo rằng nó có tác dụng
- Kiểm tra việc nối lại bản gốc không làm lệch một khung nào

# Mục tiêu và thiết bị

- Một bộ tư liệu quay từ hai máy trở lên, thời lượng ít nhất mười phút mỗi máy, ở độ phân giải cao nhất mà nhóm có
- Một máy tính dựng
- Một phần mềm dựng bất kỳ có chức năng sinh proxy và nối lại bản gốc

| Bước | Nội dung và cách làm | Kết quả cần có |
|---|---|---|
| 1 | **Nhập và sinh proxy**<br>Nhập theo cách liên kết tại chỗ; sinh proxy ở độ phân giải thấp hơn một bậc; ghi lại thời gian sinh proxy. | Bảng so sánh dung lượng proxy và bản gốc, kèm tỉ lệ phần trăm. |
| 2 | **Dựng trên proxy**<br>Đồng bộ nhiều máy; dựng một đoạn khoảng hai phút có ít nhất mười lát cắt; đo tải của máy khi phát dòng thời gian. | Ảnh chụp bảng theo dõi tài nguyên trong lúc phát. |
| 3 | **Nối lại bản gốc**<br>Chuyển dòng thời gian về bản gốc; đo lại tải của máy. | Ảnh chụp thứ hai, và bảng so sánh với bước 2. |
| 4 | **Kiểm khớp từng khung**<br>Chụp màn hình khung đầu và khung cuối của từng lát cắt ở cả hai chế độ; đặt cạnh nhau. | Bộ ảnh đối chiếu; lệch một khung là bài chưa đạt. |

*Hình 10.27 — Bốn bước của bài thực hành số 2*

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

| # | Nội dung | Cách làm | Kết quả cần có |
|---|---|---|---|
| 1 | Nhập và sinh proxy | Nhập theo cách liên kết tại chỗ; sinh proxy thấp hơn một bậc; ghi thời gian sinh proxy | Bảng so sánh dung lượng proxy và bản gốc, kèm tỉ lệ phần trăm |
| 2 | Dựng trên proxy | Đồng bộ nhiều máy; dựng đoạn khoảng hai phút, ít nhất mười lát cắt; đo tải máy khi phát | Ảnh chụp bảng theo dõi tài nguyên lúc phát |
| 3 | Nối lại bản gốc | Chuyển dòng thời gian về bản gốc; đo lại tải máy | Ảnh chụp thứ hai và bảng so sánh với bước 2 |
| 4 | Kiểm khớp từng khung | Chụp khung đầu và khung cuối của từng lát cắt ở cả hai chế độ; đặt cạnh nhau | Bộ ảnh đối chiếu; lệch một khung là chưa đạt |

# Những chỗ hay sai (1)

- **Sinh proxy bằng công cụ ngoài mà không kiểm thời mã**: nguyên nhân hàng đầu khiến nối lại bản gốc bị lệch; kiểm ngay bốn yếu tố ở mục 10.9.3 trước khi dựng
- **Đo tải khi dòng thời gian đã kết xuất nền**: máy chỉ phát tệp tính sẵn nên số đo không phản ánh tải thực; xoá bộ nhớ đệm trước khi đo

# Những chỗ hay sai (2)

- **Chỉ kiểm khung đầu mà không kiểm khung cuối**: lệch một khung ở cuối là lỗi gặp nhiều nhất và khó thấy nhất, chỉ lộ khi xem liên tục
- **So sánh bằng mắt trên hai màn hình khác nhau**: chụp màn hình rồi đặt hai ảnh cạnh nhau trong cùng một tệp, vì mắt người không nhớ chính xác giữa hai lần nhìn

# Sản phẩm nộp

GHI NHỚ

**Bốn sản phẩm nộp của bài thực hành số 2**

- Tệp dự án dựng, kèm thư mục proxy
- Bảng số đo hai trạng thái, kèm hai ảnh chụp bảng theo dõi tài nguyên
- Bộ ảnh đối chiếu khung đầu và khung cuối của từng lát cắt
- Đoạn ba đến năm câu giải thích, dựa vào số đo, rằng dây chuyền proxy có đáng triển khai với hệ thống của nhóm hay không và vì sao

# Những điều cần nhớ

- Mục tiêu: vận hành dây chuyền proxy, chứng minh bằng số đo, kiểm nối lại bản gốc
- Bốn bước: nhập và sinh proxy, dựng trên proxy, nối lại bản gốc, kiểm khớp từng khung
- Phải kiểm cả khung đầu và khung cuối; xoá bộ nhớ đệm trước khi đo tải
- Nộp: dự án và proxy, bảng số đo kèm ảnh chụp, bộ ảnh đối chiếu, đoạn giải thích

# Kết thúc Phần B

- Tư liệu gốc là thứ duy nhất không thay thế được: đổ thẻ sáu bước có tổng kiểm, thư mục gốc không bao giờ sửa
- Proxy 151 Mbit/s so với 737 Mbit/s ở UHD; proxy phải giữ đúng tên tệp, thời mã, tần số hình, số khung
- Dựng không phá huỷ; N = (hh·3600 + mm·60 + ss)·f + ff; 01:00:00:00 ở 25 hình/giây là khung 90 000
- Đồng bộ nhiều máy: chỉ thời mã chung không trôi; dựng nhóm bằng proxy
- Phần C: conform nối bản dựng về tư liệu gốc, trao đổi giữa các phần mềm, quản lý màu, chỉnh màu và kết xuất