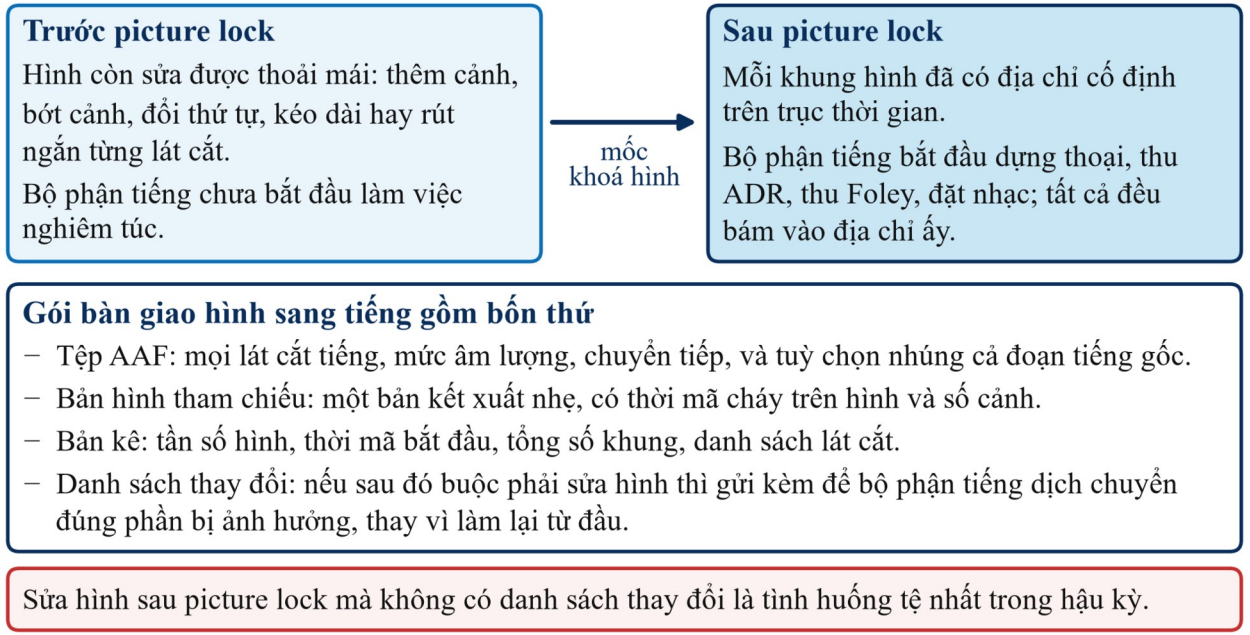
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÂN KHẤU – ĐIỆN ẢNH HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN ẢNH – TRUYỀN HÌNH

KỸ THUẬT AUDIO – VIDEO

CHƯƠNG 10 · PHẦN D

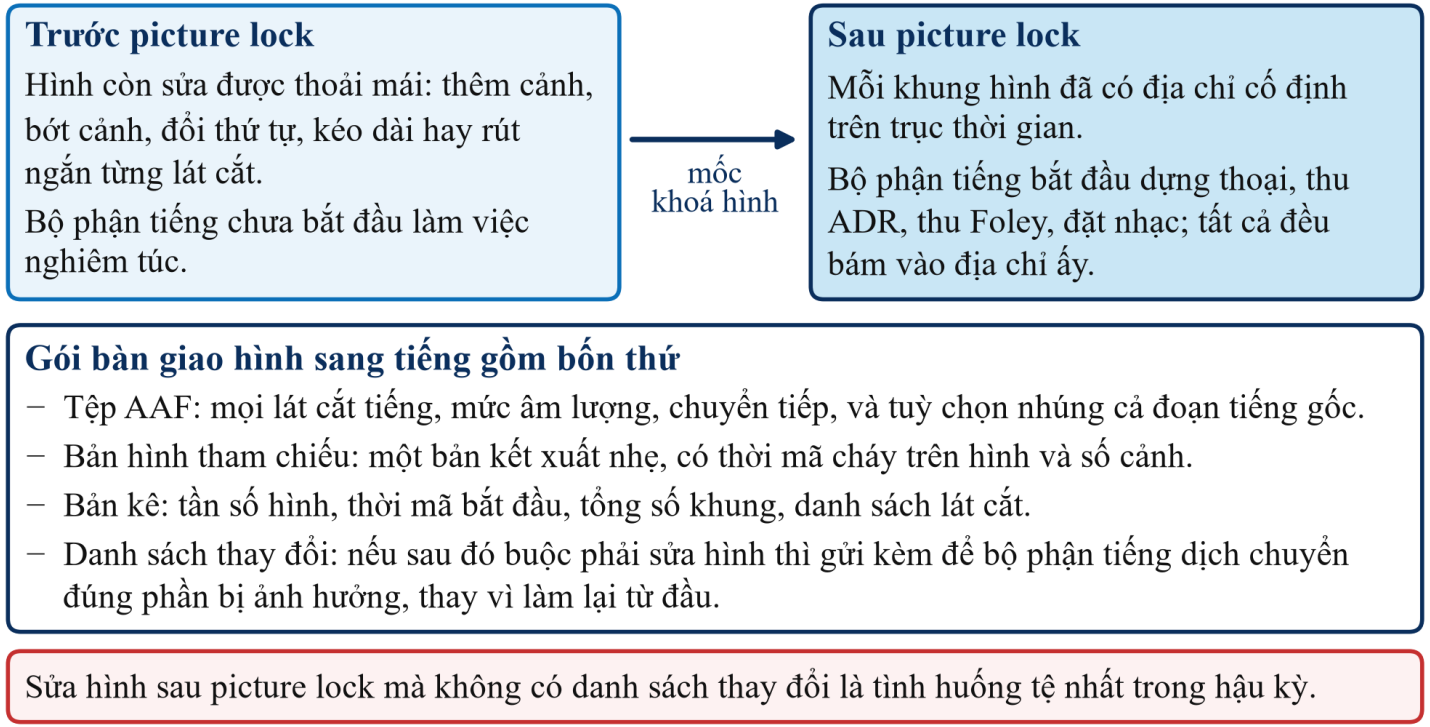
Âm thanh hậu kỳ

Picture lock và bàn giao hình sang tiếng



- Khoá hình là cam kết của bộ phận dựng với toàn đoàn
- Gói bàn giao gồm bốn thứ
- Bản tiếng được dựng thành năm nhánh, gộp thành ba nhánh giao nộp

Mốc khoá hình



Hình 10.45 — Picture lock — mốc bàn giao quan trọng nhất của cả hậu kỳ

- Từ thời điểm khoá, không thêm, không bớt, không dịch chuyển bất kỳ khung hình nào
- Mọi công việc về tiếng bám vào địa chỉ thời gian mà mốc này cố định

Vì sao một khung hình lại quan trọng đến thế

GHI NHỚ

Dịch một khung hình làm cả ba thành phần lệch đi một khung hình: nhỏ đến mức không đo được nhưng đủ để khán giả thấy có điều không đúng.

- Người dựng thoại đã đặt hàng nghìn lát cắt tiếng khớp khẩu hình diễn viên
- Người làm tiếng động đã thu từng bước chân khớp từng bước đi trên màn hình
- Nhạc sĩ đã viết nhạc sao cho nốt nhấn rơi đúng vào điểm cắt

Bốn thứ trong gói bàn giao hình sang tiếng

Thành phần	Nội dung	Dùng để làm gì
Tệp định dạng tác giả	Mọi lát cắt tiếng, mức âm lượng, chuyển tiếp; tuỳ chọn nhúng cả đoạn tiếng gốc	Dựng lại toàn bộ dòng thời gian tiếng ở phần mềm dựng tiếng
Bản hình tham chiếu	Bản kết xuất nhẹ, có thời mã cháy trên hình và số cảnh	Nhìn màn hình là biết ngay đang ở khung nào
Bản kê	Tần số hình, thời mã bắt đầu, tổng số khung, danh sách lát cắt	Đối chiếu ngay khi mở, phát hiện lệch trước khi bắt đầu làm
Danh sách thay đổi	Chỉ có khi buộc phải sửa hình sau bàn giao: chỗ thêm, chỗ bớt, dịch bao nhiêu khung	Bộ phận tiếng dịch đúng phần bị ảnh hưởng thay vì làm lại từ đầu

Thời mã cháy trên hình

- Thời mã cháy trên hình là việc in trực tiếp con số thời mã lên khung hình
- Cách này thô sơ nhưng là công cụ đối chiếu duy nhất không phụ thuộc phần mềm nào
- Người dựng tiếng nhìn hình là biết khung số mấy, không cần tin vào đồng hồ của phần mềm đang chạy

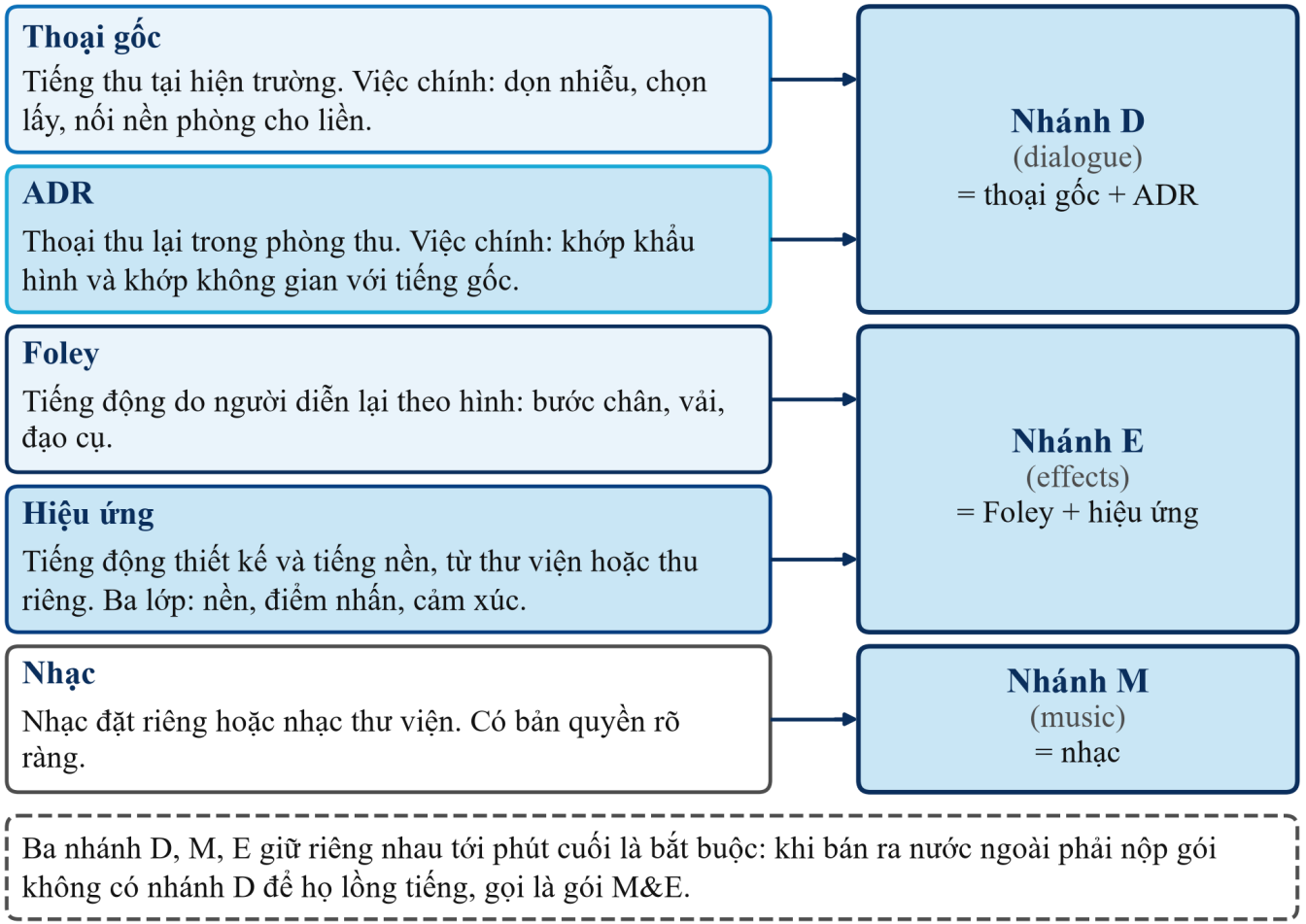
Tình huống tệ nhất trong hậu kỳ

CẢNH BÁO

Sửa hình sau khi đã bàn giao mà không có danh sách thay đổi.

- Bộ phận tiếng nhận bản hình mới mà không biết chỗ nào đã đổi; cách duy nhất là so từng lát cắt bằng tay
- Việc này tốn vài ngày công với một bộ phim dài
- Nếu buộc phải sửa: việc đầu tiên sau khi sửa xong là sinh danh sách thay đổi, trước cả khi báo cho bộ phận tiếng

Năm nhánh của bản tiếng



Hình 10.46 — Năm nhánh của bản tiếng và cách chúng gộp thành ba nhánh giao nộp

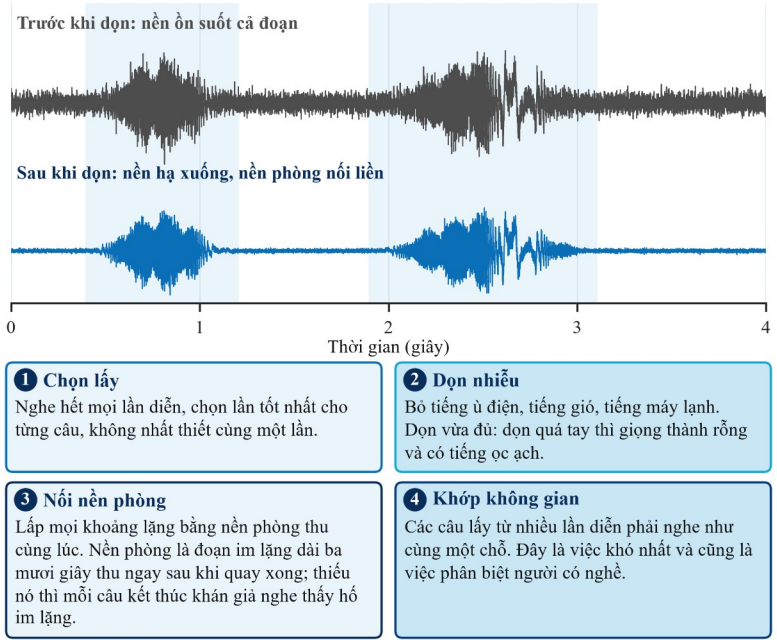
Ba nhánh giao nộp, gọi tắt theo ba chữ cái quốc tế

- **Nhánh thoại:** thoại gốc và thoại thu lại
- **Nhánh nhạc:** chỉ có nhạc
- **Nhánh hiệu ứng:** tiếng động diễn lại và tiếng động thiết kế
- Giữ ba nhánh riêng biệt tới phút cuối là bắt buộc; lý do trình bày ở mục 10.27

Những điều cần nhớ

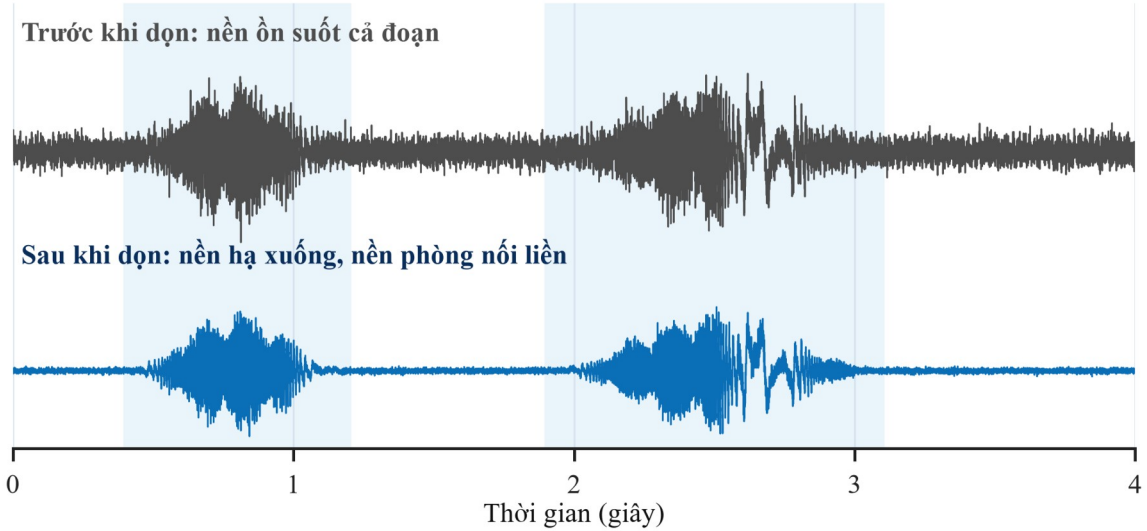
- Khoá hình: không thêm, không bớt, không dịch chuyển bất kỳ khung hình nào
- Gói bàn giao gồm bốn thứ: tệp định dạng tác giả, bản hình tham chiếu, bản kê, danh sách thay đổi
- Thời mã cháy trên hình là công cụ đối chiếu không phụ thuộc phần mềm
- Năm nhánh của bản tiếng gộp thành ba nhánh giao nộp, giữ riêng tới phút cuối

Dựng thoại và ADR



- Thoại là nhánh quan trọng nhất của bản tiếng
- Bốn việc của dựng thoại; thu lại thoại trong phòng thu
- Độ trễ vòng khi thu và cách hạ bộ đệm

Dọn thoại — bốn việc của người dựng thoại



1 Chọn lấy
Nghe hết mọi lần diễn, chọn lần tốt nhất cho từng câu, không nhất thiết cùng một lần.

2 Dọn nhiễu
Bỏ tiếng ù điện, tiếng gió, tiếng máy lạnh. Dọn vừa đủ: dọn quá tay thì giọng thành rỗng và có tiếng ọc ạch.

3 Nối nền phòng
Lấp mọi khoảng lặng bằng nền phòng thu cùng lúc. Nền phòng là đoạn im lặng dài ba mươi giây thu ngay sau khi quay xong; thiếu nó thì mỗi câu kết thúc khán giả nghe thấy hố im lặng.

4 Khớp không gian
Các câu lấy từ nhiều lần diễn phải nghe như cùng một chỗ. Đây là việc khó nhất và cũng là việc phân biệt người có nghề.

Hình 10.47 — Dọn thoại — dạng sóng trước và sau, và bốn việc của người dựng thoại

Chọn lấy và dọn nhiễu

- **Chọn lấy.** Nghe hết mọi lần diễn, chọn lần tốt nhất cho từng câu; một câu hoàn chỉnh có thể ghép từ ba lần diễn khác nhau
- **Dọn nhiễu.** Loại tiếng ù điện, gió, máy lạnh, xe từ xa bằng bộ lọc và thuật toán trừ phổ: các phép biến đổi đã học ở Chương 4
- Chỉ dọn vừa đủ: dọn quá tay thì giọng rỗng và méo như nghe dưới nước

Nối nền phòng và khớp không gian

- **Nối nền phòng.** Lấp mọi khoảng lặng bằng nền phòng cùng thời điểm; thiếu nền phòng thì mỗi khi câu thoại kết thúc khán giả nghe một "hố im lặng"
- **Khớp không gian.** Các câu từ nhiều lần diễn phải nghe như thu cùng một nơi
- Khớp không gian là việc khó nhất của nhánh thoại và là thước đo tay nghề của người làm

Nền phòng — ba mươi giây quý giá

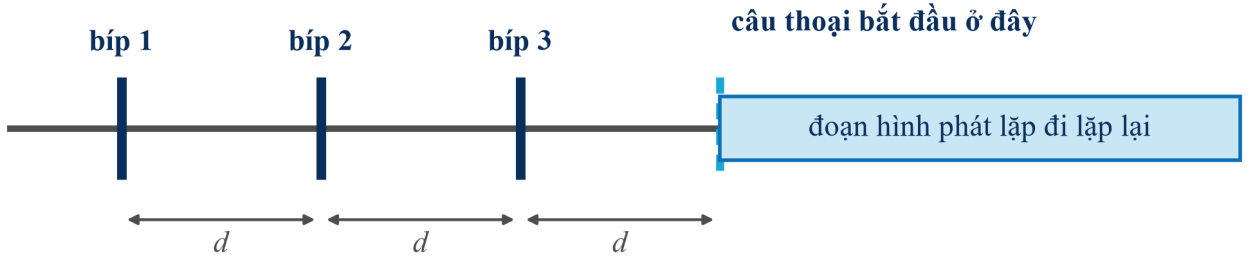
GHI NHỚ

Nền phòng là đoạn ghi im lặng dài chừng ba mươi giây, thu tại đúng bối cảnh, ngay sau khi quay xong, với đúng cấu hình micro của cảnh.

- Thiếu đoạn ghi này, bước nối nền phòng không thể thực hiện và không phép xử lý nào tạo ra được nó
- Người thu tiếng hiện trường luôn xin "ba mươi giây yên lặng" trước khi dọn máy
- Đoàn phim cần dành khoảng thời gian ấy dù đang gấp rút

Thu lại thoại trong phòng thu

- Khi tiếng hiện trường không dùng được, thoại phải được thu lại trong phòng
- Diễn viên xem hình trên màn hình, nghe tiếng gốc qua tai nghe rồi nói lại sao cho khớp khẩu hình
- Ba tiếng bíp bắt nhịp và đoạn hình phát lặp tạo thành vòng lặp thu



Bốn trường hợp buộc phải ADR

- Tiếng hiện trường bị nhiễu không cứu được: máy bay, công trường, gió mạnh.
- Lời thoại được viết lại sau khi quay.
- Lồng tiếng sang ngôn ngữ khác.
- Diễn viên nói chưa rõ hoặc chưa đúng giọng vùng miền mà vai đòi hỏi.

Chỗ khó nhất: khớp không gian

Phòng thu ADR gần như không có hồi âm. Tiếng hiện trường mang theo cả không gian của bối cảnh: hành lang vọng, ngoài trời trống, trong xe bí.

Nếu không dựng lại không gian ấy cho tiếng ADR thì khán giả nghe ra ngay, dù không gọi được tên.

Cách dựng lại: dùng bộ hồi âm tích chập với mẫu đáp ứng xung thu tại chính bối cảnh ấy.

Hình 10.48 — Vòng lặp thu lại thoại

Bốn trường hợp buộc phải thu lại thoại

Trường hợp	Nguyên nhân	Tránh được ở hiện trường không
Tiếng hiện trường bị nhiễu không cứu được	Máy bay, công trường, gió mạnh, máy phát điện	Một phần — khảo sát địa điểm và chọn giờ quay
Lời thoại được viết lại sau khi quay	Yêu cầu của đạo diễn hoặc của kiểm duyệt	Không
Lồng tiếng sang ngôn ngữ khác	Phát hành ở thị trường khác	Không
Diễn viên nói chưa rõ hoặc chưa đúng giọng vùng miền	Yêu cầu về vai diễn	Một phần — tập luyện trước và người hướng dẫn giọng

Chỗ khó nhất: khớp không gian

GHI NHỚ

Phòng thu gần như không có hồi âm, trong khi tiếng hiện trường mang theo cả không gian của bối cảnh.

- Hành lang thì vang, ngoài trời thì thoáng, trong xe thì bí; không dựng lại thì khán giả nhận ra ngay
- Dùng bộ hồi âm tích chập với mẫu đáp ứng xung thu tại chính bối cảnh: công cụ ở mục 6.15, dựa trên phép tích chập ở mục 4.5
- Khi quay ở bối cảnh đặc biệt, nên thu sẵn mẫu đáp ứng xung: vài phút ở hiện trường tiết kiệm cả buổi ở hậu kỳ

Độ trễ khi thu

Độ trễ vòng của giao diện âm thanh tính từ số mẫu bộ đệm và tần số lấy mẫu. Công thức (10.14)

$$t_{rt} = \frac{2\,N_{buf}}{f_s}$$

- t_rt: độ trễ vòng, tính bằng giây; N_buf: số mẫu của bộ đệm; f_s: tần số lấy mẫu
- Diễn viên nghe giọng mình qua tai nghe; nếu tiếng ấy về trễ thì rất khó nói, như nghe giọng mình vọng chậm
- Hệ số 2 do bộ đệm có mặt ở cả chiều vào và chiều ra của giao diện âm thanh

Ví dụ 10.3 — ba con số để thấy vì sao phải hạ bộ đệm (48 kHz)

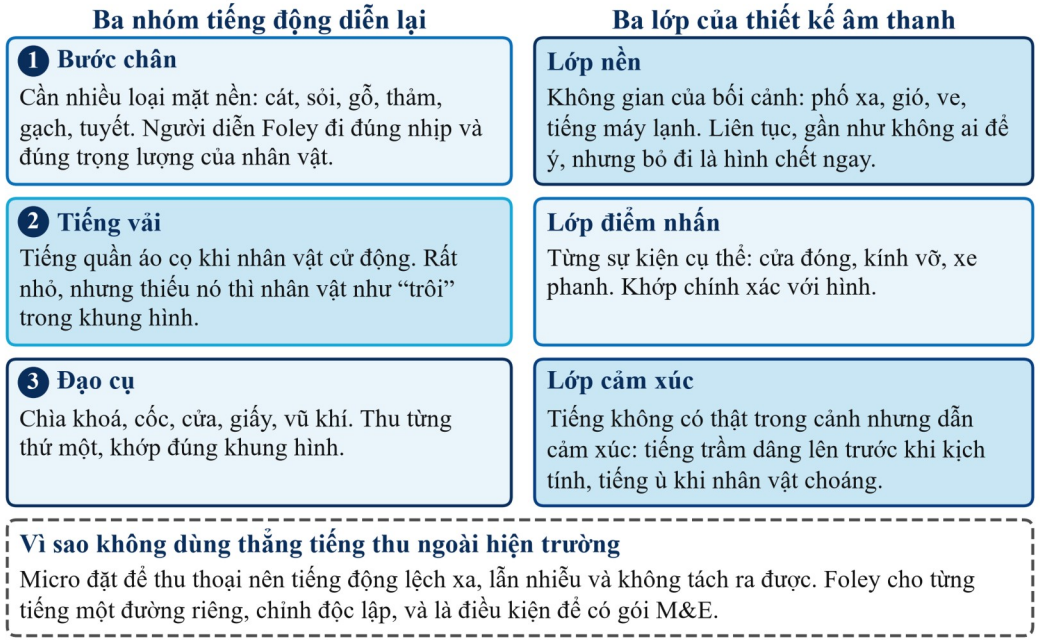
Bộ đệm	Độ trễ vòng	Cảm nhận
512 mẫu	21,3 ms	Khó chịu rõ rệt
128 mẫu	5,3 ms	Chấp nhận được
64 mẫu	2,7 ms	Gần như không nhận thấy

- Cái giá của bộ đệm nhỏ: máy xử lý dồn dập hơn, dễ phát sinh gián đoạn
- Khi thu: hạ bộ đệm xuống; khi trộn: nâng lên để chạy được nhiều hiệu ứng

Những điều cần nhớ

- Bốn việc của dựng thoại: chọn lấy, dọn nhiễu, nối nền phòng, khớp không gian
- Nền phòng ba mươi giây phải thu tại hiện trường; không phép xử lý nào thay thế được
- Bốn trường hợp buộc phải thu lại thoại; khớp không gian bằng hồi âm tích chập với đáp ứng xung của bối cảnh
- $t_{rt} = 2 \cdot N_{buf} / f_s$: 512 mẫu 21,3 ms; 128 mẫu 5,3 ms; 64 mẫu 2,7 ms ở 48 kHz

Foley và thiết kế âm thanh



- Vì sao không dùng tiếng động thu ngoài hiện trường
- Ba nhóm tiếng động diễn lại
- Ba lớp của thiết kế âm thanh

Ba lý do phải diễn lại tiếng động

- ① Micro hiện trường đặt để thu thoại, thường treo trên đầu diễn viên; tiếng động ở xa micro nghe nhỏ, lệch, lẫn nhiễu
- ② Tiếng động thu chung với thoại không tách ra được, nên không chỉnh riêng được âm lượng tiếng bước chân
- ③ Quan trọng nhất: khi bán ra nước ngoài phải nộp gói không có thoại; tiếng động lẫn trong thoại sẽ mất cùng thoại, bộ phim trở nên câm khi lồng tiếng

Ba nhóm tiếng động diễn lại và ba lớp thiết kế âm thanh

Ba nhóm tiếng động diễn lại

1 Bước chân

Cần nhiều loại mặt nền: cát, sỏi, gỗ, thảm, gạch, tuyết. Người diễn Foley đi đúng nhịp và đúng trọng lượng của nhân vật.

2 Tiếng vải

Tiếng quần áo cọ khi nhân vật cử động. Rất nhỏ, nhưng thiếu nó thì nhân vật như "trôi" trong khung hình.

3 Đạo cụ

Chìa khoá, cốc, cửa, giấy, vũ khí. Thu từng thứ một, khớp đúng khung hình.

Ba lớp của thiết kế âm thanh

Lớp nền

Không gian của bối cảnh: phố xa, gió, ve, tiếng máy lạnh. Liên tục, gần như không ai để ý, nhưng bỏ đi là hình chết ngay.

Lớp điểm nhấn

Từng sự kiện cụ thể: cửa đóng, kính vỡ, xe phanh. Khớp chính xác với hình.

Lớp cảm xúc

Tiếng không có thật trong cảnh nhưng dẫn cảm xúc: tiếng trầm dâng lên trước khi kịch tính, tiếng ù khi nhân vật choáng.

Vì sao không dùng thẳng tiếng thu ngoài hiện trường

Micro đặt để thu thoại nên tiếng động lệch xa, lẫn nhiễu và không tách ra được. Foley cho từng tiếng một đường riêng, chỉnh độc lập, và là điều kiện để có gói M&E.

Hình 10.49 — Ba nhóm tiếng động diễn lại và ba lớp của thiết kế âm thanh

Ba nhóm tiếng động diễn lại và điều kiện thu

Nhóm	Nội dung	Điều kiện cần
Bước chân	Bước đi, chạy, dừng, xoay người — khớp từng bước với hình	Sàn thu có nhiều mặt nền: cát, sỏi, gỗ, thảm, gạch; nhiều loại giày
Tiếng vải	Tiếng quần áo cọ khi nhân vật cử động	Nhiều loại vải; người diễn cử động đúng nhịp nhân vật
Đạo cụ	Chìa khoá, cốc, cửa, giấy, vũ khí — thu từng thứ một	Kho đạo cụ và thời gian, vì mỗi tiếng động là một lần thu riêng

Tiếng vải — nhóm hay bị bỏ sót nhất

- Biên độ rất nhỏ nên dễ bị bỏ sót
- Thiếu tiếng vải, nhân vật nghe như "trôi" trong khung hình: có hình ảnh chuyển động mà không có âm thanh của sự chuyển động
- Khán giả hầu như không để ý khi chi tiết có mặt, nhưng luôn thấy thiếu tự nhiên khi vắng mặt

Một buổi thu Foley



Hình 10.50 — Thu tiếng động diễn lại (Foley) trong phòng thu

Nguồn: Vancouver Film School; Retouched version by User:Quenhitran., CC BY 2.0, Wikimedia Commons (truy cập 05/11/2026)

- Phòng thu cách âm
- Micro hướng vào vật tạo tiếng, đặt sát nguồn âm
- Nền tường tiêu âm

Ba lớp của thiết kế âm thanh

Lớp	Nội dung	Đặc điểm
Lớp nền	Không gian bối cảnh: phố xa, gió, ve, tiếng máy lạnh	Liên tục, gần như không ai để ý, nhưng bỏ đi là hình chết ngay
Lớp điểm nhấn	Từng sự kiện cụ thể: cửa đóng, kính vỡ, xe phanh	Khớp chính xác với hình; lớp mà khán giả nghe thấy
Lớp cảm xúc	Tiếng không có thật trong cảnh nhưng dẫn cảm xúc: tiếng trầm dâng trước cao trào, tiếng ù khi nhân vật choáng	Khán giả không nhận ra là âm thanh, chỉ thấy căng thẳng hoặc choáng theo nhân vật

Một bài tập nghe đáng làm

GHI NHỚ

Nghe lại một cảnh quen thuộc ba lượt: lượt đầu chỉ chú ý lớp nền, lượt hai lớp điểm nhấn, lượt ba lớp cảm xúc.

- Phần lớn người học ngạc nhiên trước độ dày và tính chủ ý của lớp nền
- Họ nhận ra trước đó chưa từng nghe thấy lớp này

Những điều cần nhớ

- Ba lý do diễn lại tiếng động; quan trọng nhất là gói không có thoại
- Ba nhóm Foley: bước chân, tiếng vải, đạo cụ
- Ba lớp thiết kế âm thanh: nền, điểm nhấn, cảm xúc
- Lớp nền ít được nghe thấy nhưng bỏ đi là hình chết ngay

Nhạc trong phim



- Ba việc: định điểm đặt nhạc, nhạc đặt riêng, nhạc thư viện
- Cái bẫy nhạc tạm
- Hai loại bản quyền phải xin riêng và xin cả hai

Nhạc trong phim

Định điểm đặt nhạc

Đạo diễn và nhạc sĩ xem cùng nhau, quyết định nhạc vào ở khung nào và ra ở khung nào; ghi thành bảng có thời mã. Chỗ không có nhạc cũng là một quyết định.

Nhạc đặt riêng

Nhạc sĩ viết theo đúng bản dựng đã khoá, khớp từng khung. Tốn tiền và thời gian, nhưng nhạc thật sự thuộc về phim.

Nhạc thư viện

Mua quyền dùng một bản có sẵn. Nhanh và rẻ, hợp phim tài liệu, phóng sự, nội dung mạng. Đọc kỹ phạm vi quyền: nền tảng, lãnh thổ, thời hạn.

Cái bẫy nhạc tạm

Lúc dựng, người ta hay đặt tạm một bản nhạc nổi tiếng. Nghe đi nghe lại vài tuần, cả đoàn quen tai, và mọi bản nhạc viết riêng về sau đều bị chê là "không bằng". Cách tránh: không dùng nhạc tạm, hoặc chỉ dùng nhạc tạm cùng thể loại với nhạc sẽ đặt.

Hai loại bản quyền phải xin riêng và xin cả hai

Quyền đồng bộ

Gắn tác phẩm (giai điệu và lời) vào hình ảnh.
Thuộc về tác giả hoặc nhà xuất bản âm nhạc.
Thiếu: không dùng bản nhạc ấy dưới bất kỳ hình thức nào.

\+

độc lập nhau

Quyền bản ghi

Dùng chính bản thu cụ thể ấy.
Thuộc về hãng ghi âm hoặc người sản xuất bản thu.
Thiếu: phải thu lại bản nhạc bằng nhạc công của mình.

Hình 10.51 — Nhạc trong phim — định điểm đặt nhạc, nhạc đặt riêng và nhạc thư viện, cùng cái bẫy nhạc tạm

Ba việc của nhạc trong phim

- **Định điểm đặt nhạc.** Đạo diễn và nhạc sĩ quyết định nhạc vào ở khung nào, ra ở khung nào, ghi thành bảng có thời mã; chỗ không có nhạc cũng quan trọng ngang chỗ có nhạc
- **Nhạc đặt riêng.** Viết theo bản dựng đã khoá, khớp tới từng khung; tốn kém nhưng là cách duy nhất để nhạc thật sự thuộc về phim
- **Nhạc thư viện.** Mua quyền sử dụng bản có sẵn, nhanh và rẻ, hợp phim tài liệu, phóng sự, nội dung mạng; đọc kỹ phạm vi quyền về nền tảng, lãnh thổ, thời hạn

Cái bẫy nhạc tạm

- Lúc dựng, người ta thường đặt tạm một bản nhạc nổi tiếng để tạo không khí
- Sau vài tuần nghe đi nghe lại, cả đoàn quen tai
- Mọi bản nhạc viết riêng về sau đều bị đánh giá là "không bằng"

Hai cách tránh

GHI NHỚ

Chỉ dùng nhạc tạm cùng thể loại và cùng khí nhạc với bản nhạc sẽ đặt, và nói rõ ngay từ đầu rằng đó là nhạc để tham khảo cấu trúc.

- Phương án một: không dùng nhạc tạm; khó thực hiện vì bản dựng thô không có nhạc rất khó cảm nhận nhịp
- Phương án hai: dùng nhạc tạm đúng thể loại, đúng khí nhạc
- Nói với nhạc sĩ: để tham khảo cấu trúc, không dùng để bắt chước giai điệu

Hai loại bản quyền phải xin riêng và xin cả hai

Loại quyền	Cho phép gì	Thuộc về ai	Thiếu nó thì sao
Quyền đồng bộ	Gắn tác phẩm — giai điệu và lời — vào hình ảnh	Tác giả hoặc nhà xuất bản âm nhạc	Không được dùng bản nhạc ấy dưới bất kỳ hình thức nào
Quyền bản ghi	Dùng chính bản thu cụ thể ấy	Hãng ghi âm hoặc người sản xuất bản thu	Phải thu lại bản nhạc bằng nhạc công của mình

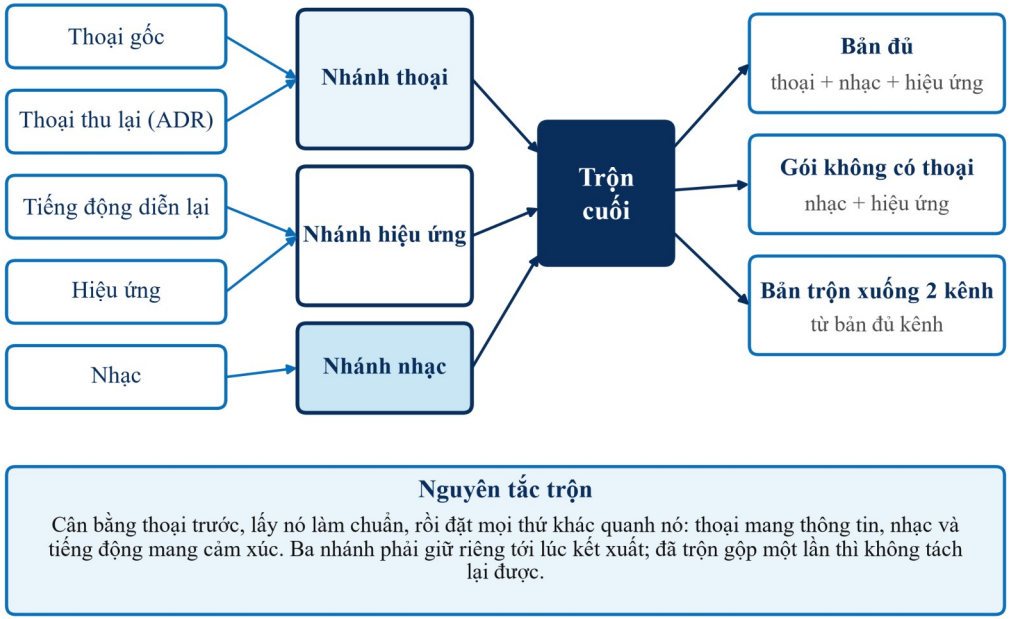
Hai quyền độc lập với nhau

- Có quyền đồng bộ mà không có quyền bản ghi: vẫn dùng được, nhưng phải tự thu lại bản nhạc
- Có quyền bản ghi mà không có quyền đồng bộ: không thể gắn vào phim
- Xin thiếu một trong hai quyền đều là vi phạm

Những điều cần nhớ

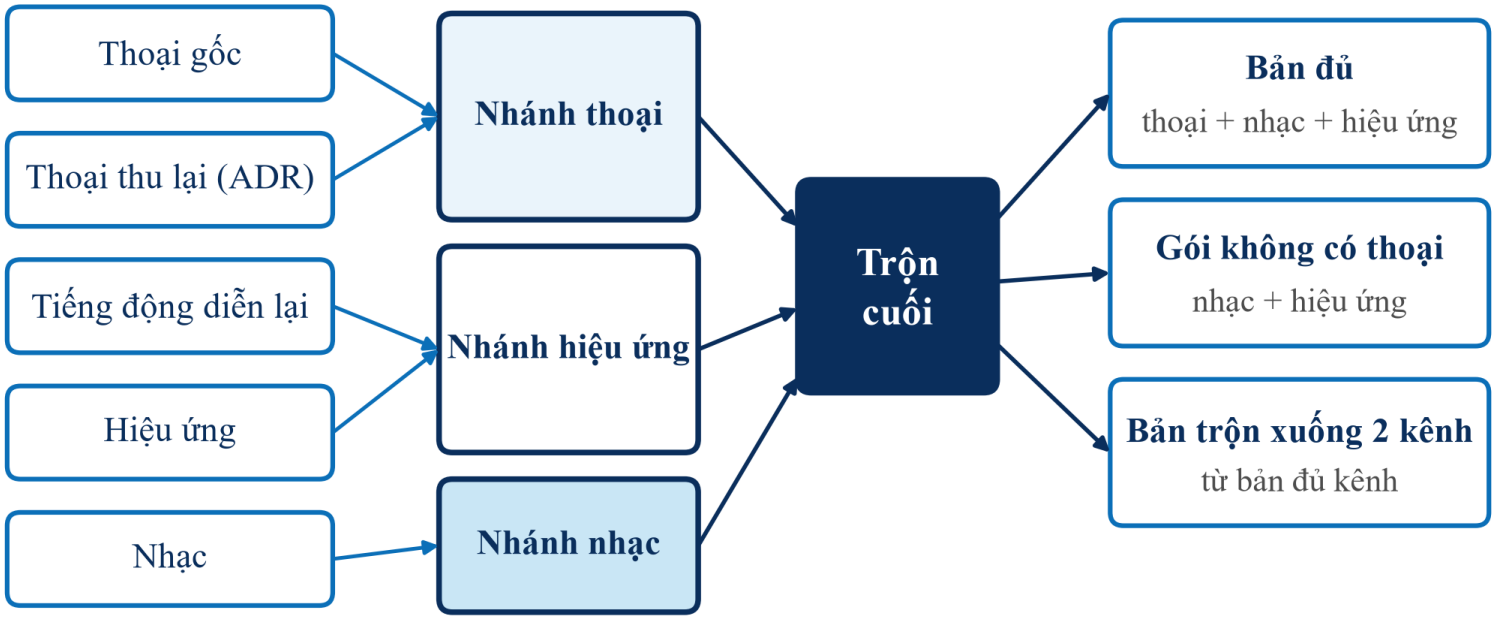
- Ba việc: định điểm đặt nhạc, nhạc đặt riêng, nhạc thư viện
- Nhạc tạm làm cả đoàn quen tai; chỉ dùng nhạc tạm cùng thể loại và cùng khí nhạc
- Hai quyền độc lập: quyền đồng bộ (tác phẩm) và quyền bản ghi (bản thu)
- Xin thiếu một trong hai quyền đều là vi phạm

Trộn cuối



- Từ năm nhánh tới các gói giao nộp
- Chuẩn độ to: độ lợi và đỉnh thật
- Dải động theo nơi nghe

Từ năm nhánh tới các gói giao nộp



Nguyên tắc trộn

Cân bằng thoại trước, lấy nó làm chuẩn, rồi đặt mọi thứ khác quanh nó: thoại mang thông tin, nhạc và tiếng động mang cảm xúc. Ba nhánh phải giữ riêng tới lúc kết xuất; đã trộn gộp một lần thì không tách lại được.

Hình 10.52 — Trộn cuối — từ năm nhánh tới ba nhánh giao nộp và các bản kết xuất

Cân bằng thoại trước, lấy thoại làm chuẩn, rồi đặt mọi thành phần khác quanh nó

Thoại mang thông tin; nhạc và tiếng động mang cảm xúc

Phòng trộn âm thanh vòm 5.1

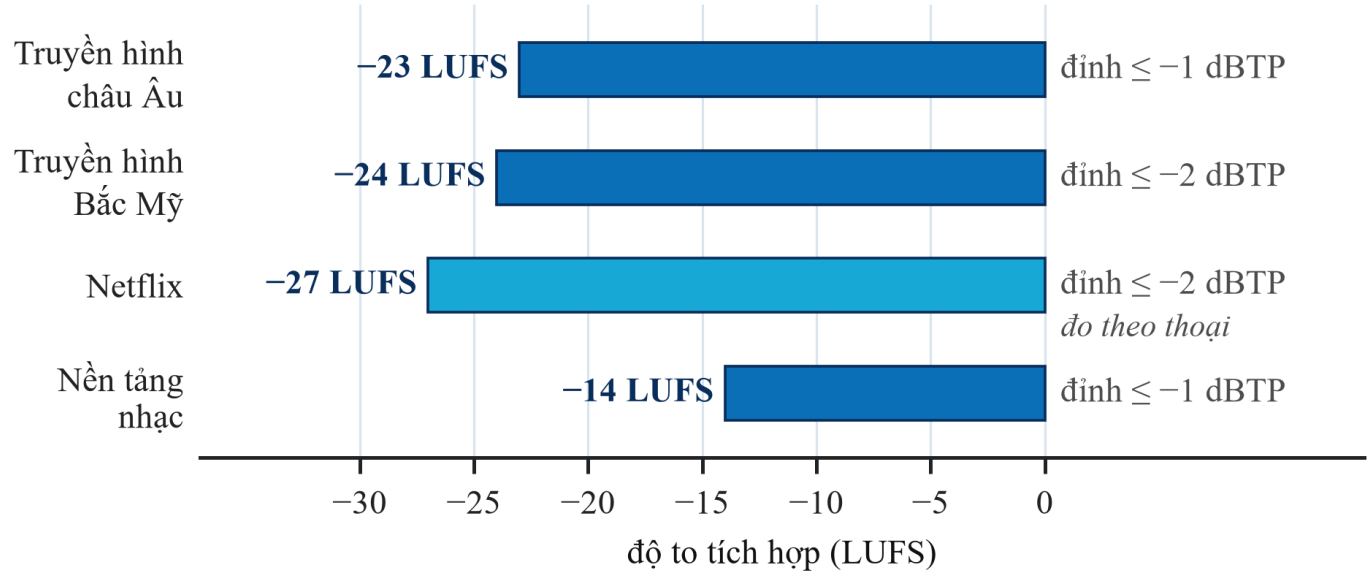


Hình 10.53 — Phòng trộn 5.1: bàn điều khiển, màn hình phần mềm, màn hình hình ảnh và các loa đặt quanh vị trí nghe

Nguồn: Will Fisher, CC BY-SA 2.0, Wikimedia Commons (truy cập 05/11/2026)

- Bàn điều khiển và hai màn hình phần mềm
- Loa đặt theo bố trí nhiều kênh quanh vị trí nghe

Chuẩn độ to của các nơi phát hành



Một phép tính thường gặp

Bản trộn đo được −20 LUFS, đỉnh thật −0,3 dBTP; nơi nhận đòi −27 LUFS và đỉnh ≤ −2 dBTP.
Độ lợi: −27 − (−20) = −7 dB.
Đỉnh sau khi hạ: −0,3 + (−7) = −7,3 dBTP.
Đạt cả hai điều kiện, không cần nén thêm.

Hai điều dễ nhầm

(1) Độ to tích hợp đo độ to cảm nhận cả chương trình; đỉnh thật đo đỉnh tức thời. Hai đại lượng khác nhau, phải đạt cả hai.
(2) Chuẩn đo theo thoại và đo toàn bộ cho hai số khác nhau trên cùng bản trộn; đặt máy đo đúng chế độ nơi nhận quy định.

Hình 10.54 — Chuẩn độ to của các nơi phát hành và một phép tính thường gặp

Chuẩn độ to của các nơi phát hành

Nơi phát hành	Độ to tích hợp	Đỉnh thật tối đa	Đo theo thoại?
Truyền hình châu Âu (EBU R128)	−23 LUFS	−1 dBTP	Không
Truyền hình Bắc Mỹ (ATSC A/85)	−24 LUFS	−2 dBTP	Không
Netflix	−27 LUFS	−2 dBTP	Có
Nền tảng nhạc (Spotify, Apple Music)	−14 LUFS	−1 dBTP	Không

- Việt Nam chưa có chuẩn riêng: các đài thực tế dùng theo chuẩn châu Âu

Độ lợi cần cộng

Độ lợi bằng độ to đích trừ độ to đo được. Công thức (10.15)

$$g = L_{target} - L_{meas}$$

- g: độ lợi cần cộng vào bản trộn, tính bằng dB
- L_target: độ to tích hợp nơi nhận đòi; L_meas: độ to tích hợp đo được
- g âm nghĩa là phải hạ bản trộn xuống

Điều kiện về đỉnh thật

Đỉnh thật sau khi chỉnh độ lợi không được vượt trần. Công thức (10.16)

$$P'_{tp} = P_{tp} + g \leq P_{max}$$

- P_tp: đỉnh thật đo được; P′_tp: đỉnh thật sau khi cộng độ lợi; P_max: trần của nơi nhận
- Bản trộn phải đạt cả điều kiện độ to (10.15) lẫn điều kiện đỉnh (10.16)
- Đỉnh sau khi hạ vẫn vượt trần thì mới dùng bộ hạn chế, và phải nghe lại

Ví dụ 10.4 — một phép tính thường gặp

Bước	Phép tính	Kết quả
Đo được	Độ to −20 LUFS; đỉnh thật −0,3 dBTP	—
Nơi nhận đòi	−27 LUFS; đỉnh không quá −2 dBTP	—
Độ lợi phải cộng	−27 − (−20)	−7 dB
Đỉnh sau khi hạ	−0,3 + (−7)	−7,3 dBTP

- −7,3 dBTP nhỏ hơn −2 dBTP: đạt cả hai điều kiện, không cần nén thêm
- Bộ hạn chế chỉ dùng khi đỉnh còn vượt trần, vì nó đổi sắc thái bản trộn

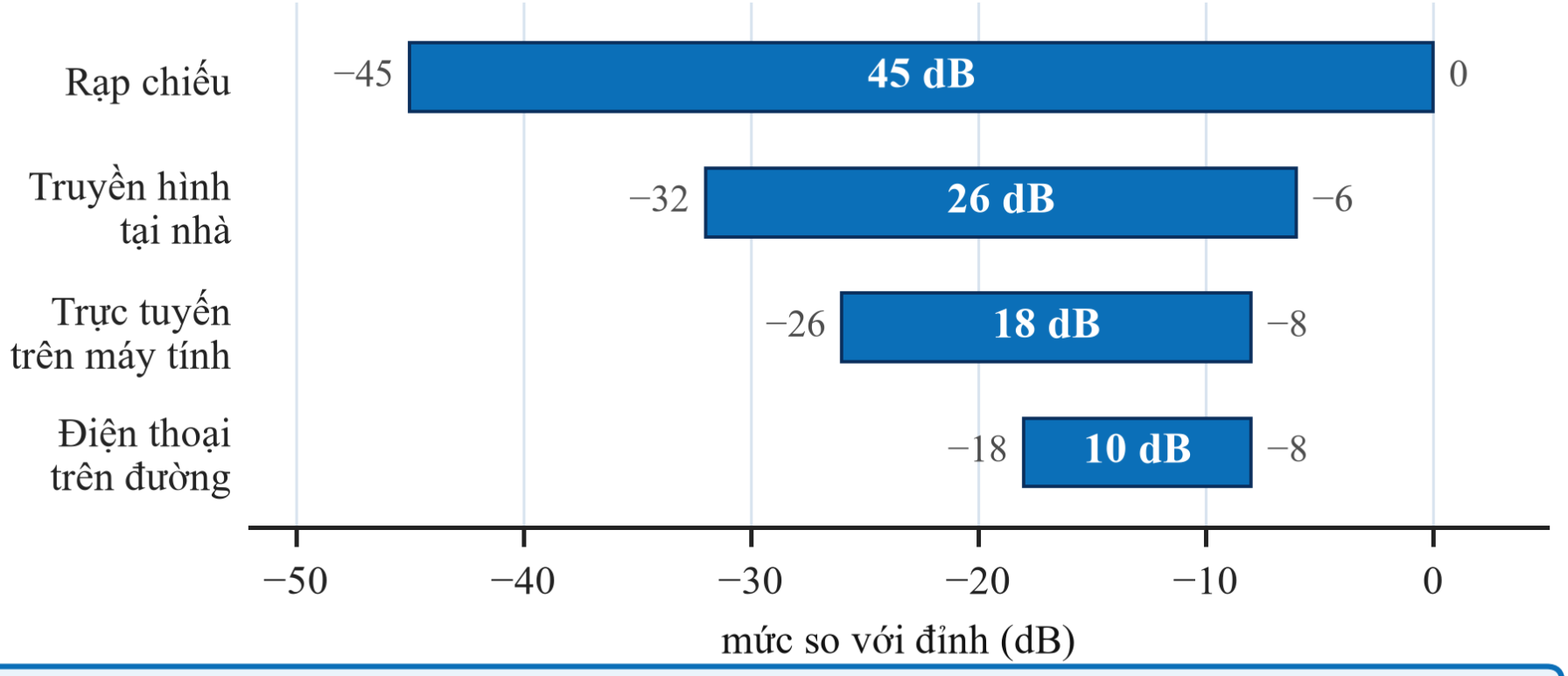
Hai điều dễ nhầm

CẢNH BÁO

Độ to tích hợp và đỉnh thật là hai đại lượng khác nhau; bản trộn phải đạt cả hai.

- Độ to tích hợp: độ to cảm nhận trên toàn bộ chương trình; đỉnh thật: đỉnh tức thời sau khi khôi phục dạng sóng liên tục
- Chuẩn đo theo thoại và đo toàn bộ cho hai con số khác nhau trên cùng bản trộn
- Đặt máy đo đúng chế độ nơi nhận quy định, nếu không dù đo đúng vẫn bị loại

Dải động dùng được ở mỗi nơi nghe



Nơi nghe càng ồn thì dải động dùng được càng hẹp, nên bản trộn cho rạp phải được trộn riêng cho nơi nghe hẹp.

Hình 10.55 — Dải động dùng được ở mỗi nơi nghe

Dải động: nửa còn lại của vấn đề

- Dải động là khoảng cách giữa tiếng nhỏ nhất và tiếng to nhất
- Rạp chiếu tối và yên: dải động dùng được lên tới khoảng 45 dB
- Điện thoại giữa phố: tiếng nhỏ hơn tiếng ồn xung quanh bị mất hẳn, dải động chỉ còn khoảng 10 dB

Hệ quả của dải động

GHI NHỚ

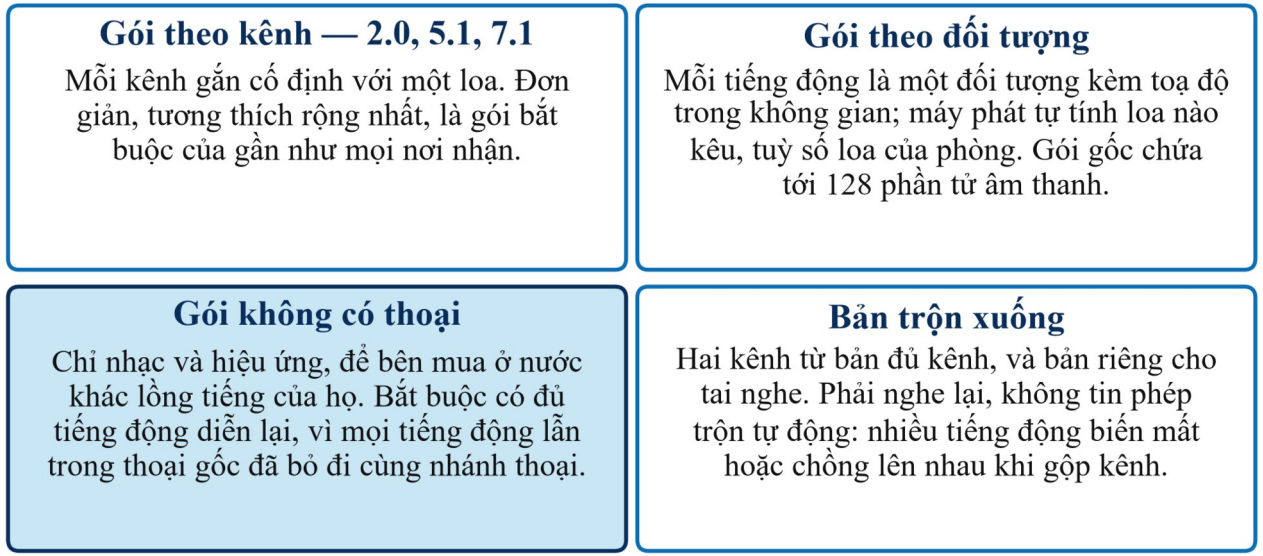
Bản trộn cho rạp không dùng lại được cho nền tảng trực tuyến: phải nén dải động, và việc này cần một lần trộn riêng.

- Phim chiếu rạp lên nền tảng trực tuyến thường được trộn lại; nguyên nhân là sự khác biệt giữa hai nơi nghe, không phải chất lượng bản gốc
- Phim của người học và nội dung mạng: nếu chỉ làm được một bản thì làm bản cho nơi nghe hẹp nhất, vì nghe được ở mọi nơi

Những điều cần nhớ

- Nguyên tắc trộn: cân bằng thoại trước, lấy thoại làm chuẩn
- Chuẩn độ to: EBU R128 −23 LUFS / −1 dBTP; ATSC A/85 −24 / −2; Netflix −27 / −2 (theo thoại); nền tảng nhạc −14 / −1
- $g = L_{target} - L_{meas}$ (10.15); $P'_{tp} = P_{tp} + g \le P_{max}$ (10.16)
- Độ to tích hợp và đỉnh thật phải đạt cả hai; đặt máy đo đúng chế độ
- Dải động: rạp khoảng 45 dB, điện thoại khoảng 10 dB; mỗi nơi nghe cần một lần trộn riêng

Giao nộp âm thanh



- Bốn loại gói giao nộp
- Định dạng tệp của gói âm thanh không gian
- Bảy mục phải kiểm trước khi gửi

Bốn loại gói giao nộp âm thanh

Gói theo kênh — 2.0, 5.1, 7.1

Mỗi kênh gắn cố định với một loa. Đơn giản, tương thích rộng nhất, là gói bắt buộc của gần như mọi nơi nhận.

Gói theo đối tượng

Mỗi tiếng động là một đối tượng kèm toạ độ trong không gian; máy phát tự tính loa nào kêu, tuỳ số loa của phòng. Gói gốc chứa tới 128 phần tử âm thanh.

Gói không có thoại

Chỉ nhạc và hiệu ứng, để bên mua ở nước khác lồng tiếng của họ. Bắt buộc có đủ tiếng động diễn lại, vì mọi tiếng động lẫn trong thoại gốc đã bỏ đi cùng nhánh thoại.

Bản trộn xuống

Hai kênh từ bản đủ kênh, và bản riêng cho tai nghe. Phải nghe lại, không tin phép trộn tự động: nhiều tiếng động biến mất hoặc chồng lên nhau khi gộp kênh.

Hình 10.56 — Bốn loại gói giao nộp âm thanh

Gói theo kênh và gói theo đối tượng

- **Gói theo kênh.** Hai, sáu hoặc tám kênh, mỗi kênh gắn cố định với một loa; đơn giản, tương thích rộng nhất, bắt buộc ở gần như mọi nơi nhận
- **Gói theo đối tượng.** Mỗi tiếng động là một đối tượng kèm toạ độ trong không gian; máy phát tự tính loa nào phát tuỳ số loa của phòng; gói gốc chứa tới 128 phần tử âm thanh

Gói không có thoại và bản trộn xuống

- **Gói không có thoại.** Chỉ gồm nhạc và hiệu ứng để bên mua ở nước khác lồng tiếng; bắt buộc có tiếng động diễn lại đầy đủ vì mọi tiếng động lẫn trong thoại gốc đã bị loại cùng nhánh thoại
- **Bản trộn xuống.** Gồm bản hai kênh từ bản đủ kênh và bản riêng cho tai nghe; cần nghe lại thay vì tin phép trộn tự động, vì nhiều tiếng động biến mất hoặc chồng lên nhau khi gộp kênh

Ba dạng gói âm thanh theo đối tượng

Dạng	Cấu tạo	Dùng ở đâu
Gói ba tệp riêng của hãng	Một tệp chỉ mục, một tệp siêu dữ liệu toạ độ, một tệp âm thanh nhiều đường — tới 128 đường	Dạng gốc của hệ; nhiều xưởng vẫn dùng làm bản lưu
Tệp WAV phát sóng có phần mô tả kèm trong	Một tệp duy nhất, phần mô tả bằng XML nằm ngay trong tệp	Không phụ thuộc một hãng nào; nhiều nơi nhận ưu tiên dạng này
Biến thể dùng trong gói bản gốc liên thông	Đưa cùng nội dung vào một tệp theo chuẩn của bộ gói liên thông	Khi giao nộp theo dạng bản gốc liên thông — mục 10.29

Danh mục kiểm gói tiếng — bảy mục (1/2)

- ☐ Đúng số kênh và đúng thứ tự kênh nơi nhận quy định; thứ tự khác nhau giữa các chuẩn, sai thứ tự là sai hoàn toàn
- ☐ Đúng tần số lấy mẫu và độ sâu bit
- ☐ Độ to tích hợp đạt chuẩn, đo đúng chế độ
- ☐ Đỉnh thật không vượt trần

Danh mục kiểm gói tiếng — bảy mục (2/2)

- ☐ Gói không có thoại: nghe hết để bảo đảm không sót câu thoại nào
- ☐ Thời mã bắt đầu khớp với bản hình
- ☐ Bản kê giao nộp liệt kê từng tệp kèm thông số của nó

Mục thứ năm là mục phân loại

QUY TẮC

Một gói không có thoại mà còn sót một câu thoại là gói không dùng được.

- Lỗi này chỉ phát hiện được bằng cách nghe hết
- Không có công cụ nào thay thế được việc nghe

Những điều cần nhớ

- Bốn gói: theo kênh, theo đối tượng (tới 128 phần tử), không có thoại, bản trộn xuống
- Gói không có thoại cần tiếng động diễn lại đầy đủ
- Ba dạng gói theo đối tượng; dạng WAV phát sóng kèm mô tả XML không phụ thuộc hãng
- Bảy mục kiểm trước khi gửi; mục gói không có thoại phải nghe hết

Bài thực hành số 4 — bàn giao và trộn ba nhánh

	Bước	Cách làm	Kết quả cần có
1	Bàn giao	Xuất tệp định dạng tác giả và bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình; mở ở phần mềm dựng tiếng; đối chiếu số lát cắt.	Bản kê bàn giao và kết quả đối chiếu số lát cắt.
2	Dựng ba nhánh	Tách thành ba nhánh; dọn thoại và nối nền phòng cho nhánh thoại; thêm ít nhất năm tiếng động diễn lại cho nhánh hiệu ứng.	Ảnh chụp dòng thời gian có ba nhóm đường tiếng phân biệt rõ.
3	Trộn đạt chuẩn	Trộn để đạt một chuẩn độ to do giảng viên chỉ định; ghi lại số đo trước và sau khi chỉnh.	Hai ảnh chụp đồng hồ đo độ to và đồng hồ đo đỉnh thật.
4	Xuất gói không có thoại	Xuất bản đủ và gói không có thoại; nghe lại toàn bộ gói không có thoại.	Hai tệp kết xuất và một bản kê giao nộp.

- Thực hiện trọn một lần bàn giao hình sang tiếng
- Dựng ba nhánh riêng, trộn đạt một chuẩn độ to, xuất gói không có thoại

Mục tiêu và thiết bị

- Dòng thời gian đã khoá hình từ bài thực hành số 3
- Một phần mềm dựng tiếng bất kỳ có đồng hồ đo độ to
- Một cặp tai nghe kín hoặc một cặp loa kiểm âm
- Một phòng đủ yên

Bốn bước của bài thực hành

	Bước	Cách làm	Kết quả cần có
1	Bàn giao	Xuất tệp định dạng tác giả và bản hình tham chiếu có thời mã cháy trên hình; mở ở phần mềm dựng tiếng; đối chiếu số lát cắt.	Bản kê bàn giao và kết quả đối chiếu số lát cắt.
2	Dựng ba nhánh	Tách thành ba nhánh; dọn thoại và nối nền phòng cho nhánh thoại; thêm ít nhất năm tiếng động diễn lại cho nhánh hiệu ứng.	Ảnh chụp dòng thời gian có ba nhóm đường tiếng phân biệt rõ.
3	Trộn đạt chuẩn	Trộn để đạt một chuẩn độ to do giảng viên chỉ định; ghi lại số đo trước và sau khi chỉnh.	Hai ảnh chụp đồng hồ đo độ to và đồng hồ đo đỉnh thật.
4	Xuất gói không có thoại	Xuất bản đủ và gói không có thoại; nghe lại toàn bộ gói không có thoại.	Hai tệp kết xuất và một bản kê giao nộp.

Hình 10.57 — Bốn bước của bài thực hành số 4

Nội dung, cách làm và kết quả cần có

#	Nội dung	Cách làm	Kết quả cần có
1	Bàn giao	Xuất tệp định dạng tác giả và bản hình tham chiếu có thời mã cháy; mở ở phần mềm dựng tiếng; đối chiếu số lát cắt	Bản kê bàn giao, kết quả đối chiếu số lát cắt
2	Dựng ba nhánh	Tách ba nhánh; dọn thoại, nối nền phòng; thêm ít nhất năm tiếng động diễn lại	Ảnh chụp dòng thời gian có ba nhóm đường tiếng phân biệt
3	Trộn đạt chuẩn	Trộn đạt chuẩn độ to do giảng viên chỉ định; ghi số đo trước và sau khi chỉnh	Hai ảnh chụp đồng hồ đo độ to và đỉnh thật
4	Xuất gói không có thoại	Xuất bản đủ và gói không có thoại; nghe lại toàn bộ gói không có thoại	Hai tệp kết xuất và một bản kê giao nộp

Những chỗ hay sai (1/2)

- **Gộp ba nhánh ngay từ đầu cho thuận tiện.** Khi đó không thể thực hiện bước 4: ba nhánh phải riêng từ đầu đến cuối, không có ngoại lệ
- **Trộn bằng tai nghe rồi coi là hoàn tất.** Hình ảnh không gian trên tai nghe rất khác loa; phải nghe kiểm lại ít nhất một lần trên loa và một lần trên loa điện thoại

Những chỗ hay sai (2/2)

- **Đo độ to trên một đoạn ngắn.** Độ to tích hợp phải đo trên toàn bộ chương trình; kết quả đo trên ba mươi giây không có ý nghĩa
- **Đạt chuẩn bằng cách nén mạnh.** Con số đúng nhưng dải động bị phá thì không đạt; chỉnh độ lợi trước, chỉ dùng bộ hạn chế khi thật cần thiết

Sản phẩm nộp

- Tệp dự án dựng tiếng, có ba nhánh phân biệt rõ
- Hai tệp kết xuất: bản đủ và gói không có thoại
- Ảnh chụp đồng hồ đo độ to và đỉnh thật, trước và sau khi chỉnh
- Bản kê giao nộp liệt kê từng tệp kèm thông số
- Chấm theo quy trình: ba nhánh riêng, gói không có thoại sạch, số đo đạt; chất lượng nghệ thuật là điểm cộng

Những điều cần nhớ

- Bước 1 bàn giao; bước 2 dựng ba nhánh; bước 3 trộn đạt chuẩn; bước 4 xuất gói không có thoại
- Ba nhánh riêng từ đầu đến cuối, không có ngoại lệ
- Kiểm lại trên loa; đo độ to trên toàn bộ chương trình; đạt chuẩn bằng độ lợi trước, bộ hạn chế sau

Kết thúc Phần D

- Khoá hình, bốn thứ trong gói bàn giao, năm nhánh gộp thành ba nhánh giao nộp
- Dựng thoại: chọn lấy, dọn nhiễu, nối nền phòng, khớp không gian; $t_{rt} = 2 \cdot N_{buf} / f_s$ (10.14)
- Foley ba nhóm, thiết kế âm thanh ba lớp; nhạc: quyền đồng bộ và quyền bản ghi
- Trộn cuối: $g = L_{target} - L_{meas}$ (10.15), $P'_{tp} = P_{tp} + g \le P_{max}$ (10.16); gói không có thoại phải nghe hết
- Phần E: bản gốc chính, giao nộp và lưu trữ (từ mục 10.29)