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

KỸ THUẬT AUDIO – VIDEO

CHƯƠNG 5 · BUỔI 2

Thiết bị điện thanh — Truyền dẫn và hiện trường
Không dây · Quy hoạch tần số · Chuỗi thu thanh

4 tiết · Dành cho sinh viên Đạo diễn âm thanh, Quay phim,
Đạo diễn điện ảnh – truyền hình, Dựng phim

Hà Nội – 2026

BẢN ĐỒ BUỔI HỌC

Buổi 2 — bốn tiết về truyền dẫn và hiện trường



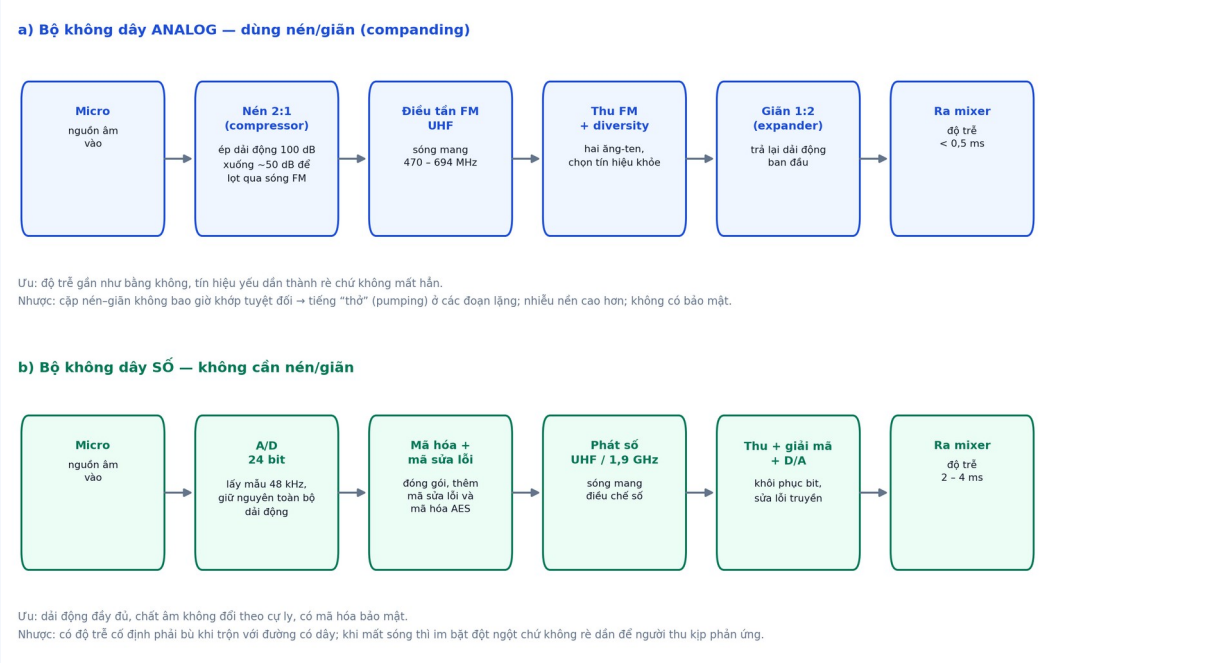
Mỗi buổi khép lại bằng một bài thực hành có sản phẩm nộp

Tiết 6 và 7 là nguyên lý và quy định; tiết 8 là quy trình làm việc; tiết 9 là thực hành.

TIẾT 6

Truyền dẫn không dây: analog và số

- Ba bài toán mà truyền có dây không có
- Companding — cái giá của việc nhét 100 dB vào 50 dB
- Bộ không dây số và độ trễ cố định 2 – 4 ms
- Triệt pha: vì sao trộn hai đường lại thành tiếng rỗng



MỤC 5.6.1

Truyền không dây phải giải ba bài toán mà truyền có dây không có

Một đường truyền có dây chỉ phải lo hai việc: trở kháng phối hợp và chống nhiễu cảm ứng. Đường truyền không dây phải lo thêm ba việc nữa.

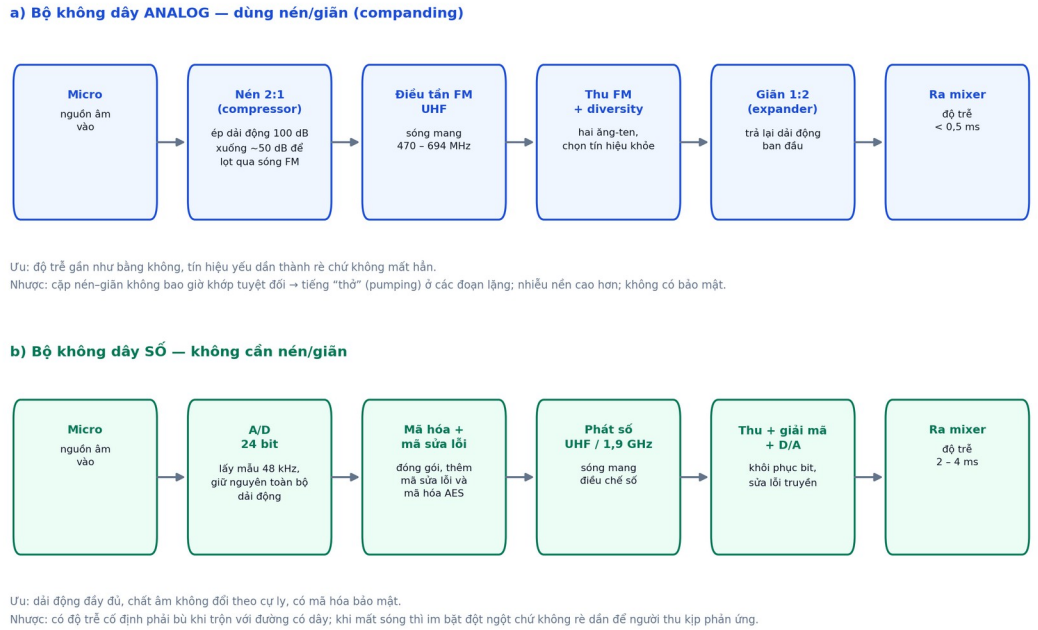
- **Bài toán 1 — dải động.** Tín hiệu âm thanh có dải động khoảng 100 dB, trong khi một kênh sóng vô tuyến hẹp chỉ tải được **50 – 60 dB**.
- **Bài toán 2 — sóng phản xạ.** Sóng dội từ tường và vật kim loại đến bộ thu chậm hơn sóng đi thẳng và **triệt pha với nó**, gây mất sóng cục bộ.
- **Bài toán 3 — phổ tần là tài nguyên chung.** Phải chia sẻ với truyền hình, mạng di động và các bộ không dây khác đang hoạt động cùng lúc.
- Hai thế hệ thiết bị — analog và số — giải ba bài toán này theo hai cách hoàn toàn khác nhau. Đó là nội dung của cả tiết học.

MỤC 5.6.2

Bộ analog: nén 2:1 khi phát, giãn 1:2 khi thu

Kỹ thuật **companding**, ghép từ compressing và expanding. Bộ nén ép dải động từ 100 dB xuống khoảng 50 dB vừa lọt kênh sóng; bộ giãn ở phía thu trả lại dải động ban đầu.

- Ưu: **độ trễ gần như bằng không** (dưới 0,5 ms); tín hiệu yếu dần thành rè chứ không mất hẳn — người thu thanh kịp phản ứng.
- Nhược: hai bộ nén và giãn **không bao giờ khớp tuyệt đối** vì chúng phản ứng theo thời gian chứ không tức thời.
- Ở đoạn tín hiệu chuyển nhanh từ to sang nhỏ, sai lệch nghe thành **tiếng nền phập phồng theo giọng nói** — giới làm nghề gọi là "tiếng thở".
- Ngoài ra: nhiễu nền cao hơn bộ số, và hoàn toàn không có bảo mật — bất kỳ máy thu nào cùng tần số cũng nghe được.



Trên: bộ analog có companding. Dưới: bộ số không cần nén giãn.

MỤC 5.6.3

Bộ số: không cần nén giãn, nhưng có độ trễ không loại bỏ được

Bộ không dây số biến tín hiệu thành dòng bit 24 bit ngay tại thân phát rồi truyền bằng điều chế số. Vì bit không có khái niệm dải động hạn chế, **không cần companding nữa**.

- Toàn bộ 100 dB dải động đi qua **nguyên vẹn**; chất âm không đổi khi cự ly thay đổi, chừng nào còn thu được bit.

- Có **mã hóa AES** — chỉ bộ thu đã ghép cặp mới giải mã được. Đây là ưu thế lớn với truyền hình trực tiếp.
- Đổi lại: quá trình biến đổi và mã hóa mất thời gian — **độ trễ 2 – 4 ms, cố định, không thể loại bỏ**.
- Và khi tín hiệu yếu đến ngưỡng, bộ thu KHÔNG rè dần mà im bặt đột ngột. Người thu thanh mất luôn khoảng thời gian cảnh báo mà bộ analog vẫn cho.

TỔNG HỢP

Analog và số — bảy tiêu chí nghề nghiệp

Tiêu chí	Analog (companding)	Số
Dải động	Khoảng 100 dB nhưng đã qua nén – giãn	Toàn bộ dải động của bộ biến đổi 24 bit
Độ trễ	Dưới 0,5 ms — coi như không có	2 – 4 ms, cố định
Bảo mật	Không có; máy thu cùng tần số nào cũng nghe được	Mã hóa AES; chỉ bộ thu đã ghép cặp giải mã được
Khi tín hiệu yếu	Nhiễu tăng dần, nghe rè — vẫn dùng tạm được	Giữ nguyên chất lượng rồi im bặt đột ngột
Số kênh trong một băng	Ít hơn; cần khoảng cách tần số rộng	Nhiều hơn ở cùng bề rộng băng tần
Giá thiết bị	Thấp hơn ở cùng phân khúc	Cao hơn
Độ phức tạp vận hành	Đơn giản: chỉnh gain và tần số là đủ	Cần ghép cặp, cần hiểu và bù độ trễ

Không có lựa chọn nào đúng cho mọi tình huống. Nhưng có một nguyên tắc bất di bất dịch: KHÔNG trộn lẫn hai hệ khác độ trễ trong cùng một cảnh.

CÂU HỎI TẠI LỚP

Một cảnh quay thu đồng thời hai đường: boom có dây (không trễ) và lavalier không dây số (trễ 2 ms).

Nghe riêng từng đường thì đều bình thường. Nhưng nghe bản trộn thì giọng nhân vật nghe "rỗng", như nói trong ống. Vì sao?

Gợi ý: hai đường mang CÙNG một câu thoại nhưng lệch nhau 2 mili giây. Điều gì xảy ra khi cộng hai sóng lệch pha?

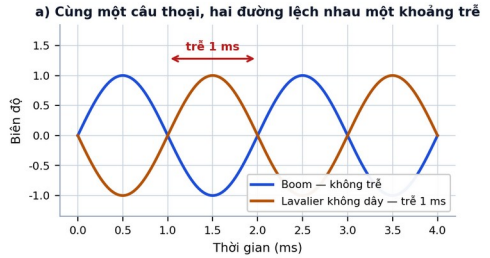
Suy nghĩ 30 giây — rồi trả lời

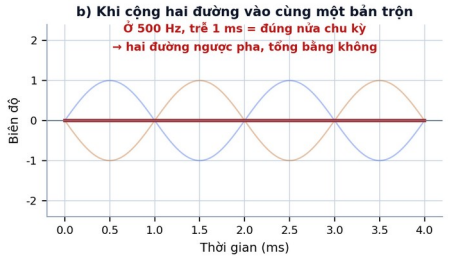
GIẢI THÍCH

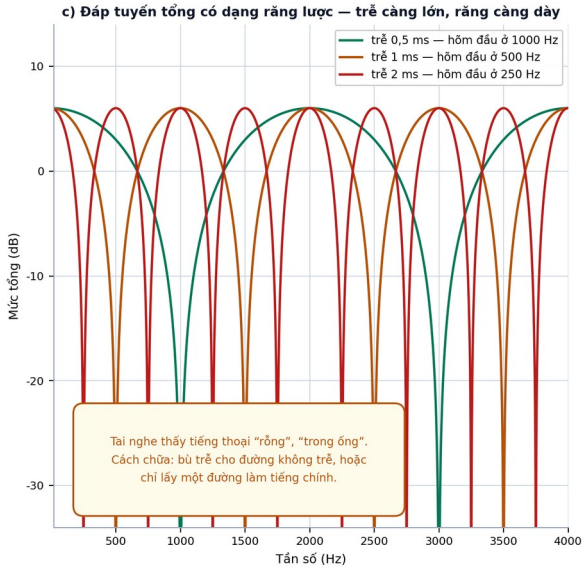
Triệt pha do lệch trễ — đáp tuyến tổng có dạng răng lược

Ở những tần số mà 2 ms đúng bằng nửa chu kỳ, hai đường ngược pha và triệt tiêu nhau. Ở những tần số mà 2 ms đúng bằng một chu kỳ, chúng cộng dồn. Kết quả là một đáp tuyến hình răng lược.

- Hõm đầu tiên ở **f = 1/(2×Δt)**. Với Δt = 2 ms → hõm đầu tiên ở **250 Hz**, rồi lặp lại đều đặn lên dải cao.
- Trễ càng lớn thì **răng lược càng dày** — càng nhiều hõm trong dải nghe được.
- Cách chữa: **bù trễ** cho đường không trễ, hoặc **chỉ lấy một đường** làm tiếng chính.
- Điều nguy hiểm nhất: hõm răng lược đã nằm SẴN trong bản ghi trộn. Hậu kỳ không lọc ra được. Phải phát hiện ngay tại hiện trường.







CHỐT LẠI MỤC 5.6

Chốt lại tiết 6

Truyền không dây phải giải **ba bài toán** mà truyền có dây không có: nén dải động, chống triệt pha do phản xạ, chia sẻ phổ tần.

Analog dùng companding — độ trễ bằng không nhưng có "tiếng thở" và không bảo mật.

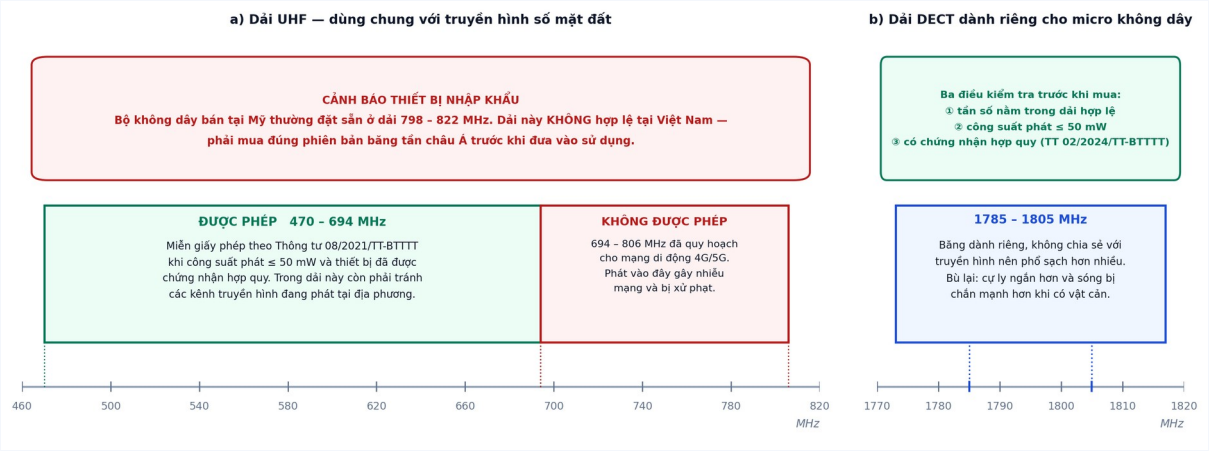
Số không cần companding — dải động đầy đủ và có mã hóa, nhưng trễ 2–4 ms và mất sóng đột ngột.

Trộn một đường trễ với một đường không trễ sinh **đáp tuyến răng lược**, hõm đầu ở $f = 1/(2\Delta t)$. Hậu kỳ không chữa được.

TIẾT 7

Quy hoạch và phối hợp tần số

- Băng tần hợp lệ tại Việt Nam — và dải bị cấm
- Cảnh báo về thiết bị nhập từ Mỹ
- Xuyên điều chế bậc ba: vì sao không chọn tần số cách đều
- Quy trình quét phổ bắt buộc trước mỗi buổi quay



MỤC 5.7.1

Băng tần được phép dùng tại Việt Nam

a) Dải UHF — dùng chung với truyền hình số mặt đất

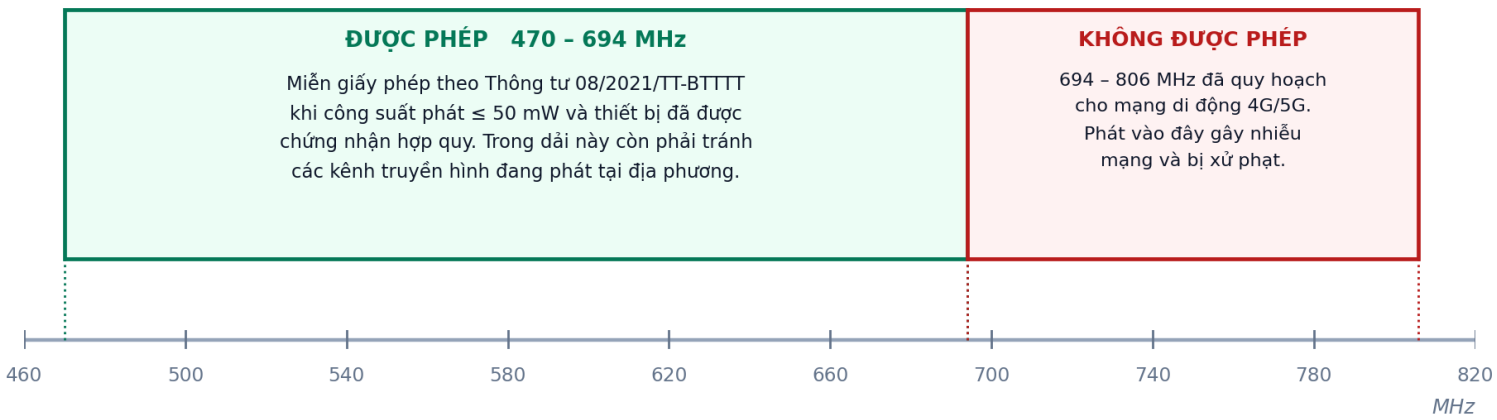
CẢNH BÁO THIẾT BỊ NHẬP KHẨU
Bộ không dây bán tại Mỹ thường đặt sẵn ở dải 798 – 822 MHz. Dải này KHÔNG hợp lệ tại Việt Nam — phải mua đúng phiên bản băng tần châu Á trước khi đưa vào sử dụng.

ĐƯỢC PHÉP 470 – 694 MHz

Miễn giấy phép theo Thông tư 08/2021/TT-BTTTT khi công suất phát ≤ 50 mW và thiết bị đã được chứng nhận hợp quy. Trong dải này còn phải tránh các kênh truyền hình đang phát tại địa phương.

KHÔNG ĐƯỢC PHÉP

694 – 806 MHz đã quy hoạch cho mạng di động 4G/5G. Phát vào đây gây nhiễu mạng và bị xử phạt.

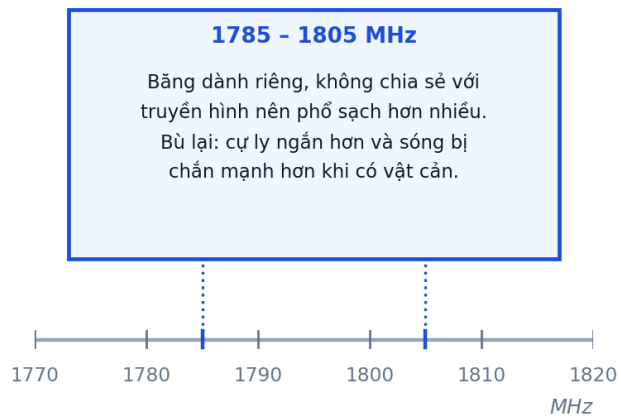


b) Dải DECT dành riêng cho micro không dây

Ba điều kiểm tra trước khi mua:
① tần số nằm trong dải hợp lệ
② công suất phát ≤ 50 mW
③ có chứng nhận hợp quy (TT 02/2024/TT-BTTTT)

1785 – 1805 MHz

Băng dành riêng, không chia sẻ với truyền hình nên phổ sạch hơn nhiều. Bù lại: cự ly ngắn hơn và sóng bị chắn mạnh hơn khi có vật cản.



Theo Thông tư 08/2021/TT-BTTTT: miễn giấy phép khi công suất phát ≤ 50 mW và thiết bị đã chứng nhận hợp quy.

Bộ không dây bán tại Mỹ thường đặt sẵn ở dải 798 – 822 MHz. Dải này KHÔNG hợp lệ tại Việt Nam.

Khi mua thiết bị phải yêu cầu đúng phiên bản băng tần dành cho khu vực châu Á. Ba điều kiểm tra trước khi ký hợp đồng mua: tần số nằm trong dải hợp lệ · công suất phát không quá 50 mW · có chứng nhận hợp quy theo Thông tư 02/2024/TT-BTTTT.

MỤC 5.7.2

Xuyên điều chế bậc ba — hai sóng sinh ra hai sóng giả

Khi hai máy phát cùng hoạt động gần nhau, mạch phi tuyến trong máy thu và trong chính các máy phát sinh ra những tần số **không có ở đầu vào**.

$$f_{IM3} = 2f_1 - f_2 \qquad \text{và} \qquad f_{IM3} = 2f_2 - f_1$$

- Sản phẩm bậc ba nằm **rất gần các tần số gốc** và có mức chỉ thấp hơn khoảng **30 dB**.
- Ba mươi decibel là đủ mạnh để **chặn hẳn một kênh micro** rơi đúng vào đó.
- Với ba sóng mang còn thêm một họ nữa: $f_IM3 = f_1 + f_2 - f_3$. Số lượng sản phẩm tăng rất nhanh theo số kênh.

MỤC 5.7.2

Vì sao KHÔNG được chọn tần số cách đều nhau



Công thức phải nhớ

Bậc ba hai sóng: $2f_1 - f_2$ và $2f_2 - f_1$

Bậc ba ba sóng: $f_1 + f_2 - f_3$

Bậc năm: $3f_1 - 2f_2$ và $3f_2 - 2f_1$

Vì sao KHÔNG chọn tần số cách đều

Chọn 590 / 595 / 600 MHz: sản phẩm của cặp đầu rơi đúng 600 MHz — tức đúng kênh thứ ba. Bộ tần số dùng được phải có khoảng cách KHÔNG đều nhau.

Quy tắc hiện trường

Giữ mọi sản phẩm bậc ba cách kênh đang dùng tối thiểu 250 kHz. Với trên 6 kênh, dùng phần mềm phối hợp tần số của hãng thay vì chọn tay.

Đặt ba kênh tại 590, 595 và 600 MHz: sản phẩm bậc ba của cặp đầu rơi đúng vào kênh thứ ba.

VÍ DỤ GIẢI TỪNG BƯỚC

Lập bảng phối hợp tần số cho bốn kênh — làm tại lớp

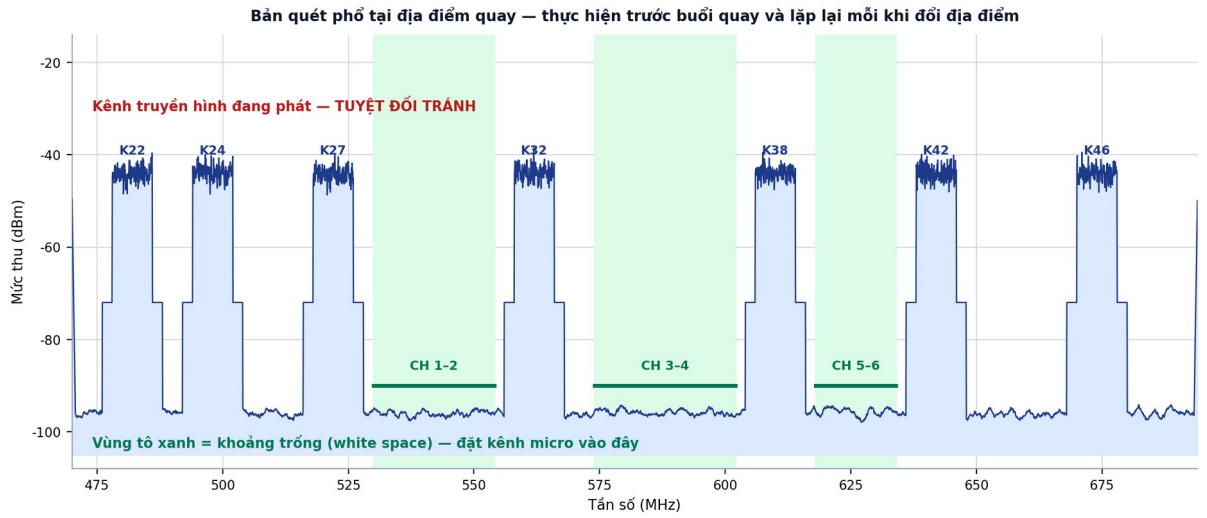
Tình huống: Đoàn phim cần bốn kênh không dây trong băng 470 – 694 MHz. Quét phổ cho thấy khoảng trống dùng được là 536 – 570 MHz. Hãy chọn bốn tần số an toàn.

1. Chọn tần số đầu tiên ở mép dưới khoảng trống, chừa biên an toàn: **CH1 = 536,200 MHz**.
2. Chọn CH2 cách CH1 một khoảng lẻ: **CH2 = 539,500 MHz**. Tính hai sản phẩm bậc ba: 2×536,2 − 539,5 = **532,900**; 2×539,5 − 536,2 = **542,800**.
3. Chọn CH3 sao cho tránh cả hai con số vừa tính, và tăng khoảng cách: **CH3 = 544,900 MHz**. Kiểm tra: cách 542,800 tới 2,1 MHz — an toàn.
4. Tính tiếp sản phẩm của cặp CH2–CH3 và CH1–CH3, rồi chọn **CH4 = 551,700 MHz** tránh mọi con số đã có.
5. Kiểm tra điều kiện cuối: **mọi sản phẩm bậc ba cách kênh đang dùng ít nhất 250 kHz**. Nếu vi phạm thì chọn lại.
6. Ghi lại bảng và **dán lên bộ thu** — buổi quay sau chỉ việc nạp lại, không phải tính lại từ đầu.

Kết luận nghề: Khoảng cách giữa các kênh tăng dần: 3,3 → 5,4 → 6,8 MHz. Đó là dấu hiệu của một bộ tần số được tính đúng.

MỤC 5.7.3

Quét phổ — quy trình bắt buộc trước mỗi buổi quay



Vùng tô xanh là khoảng trống dùng được; các đỉnh cao là kênh truyền hình đang phát.

Bộ thu chuyên nghiệp nào cũng có chức năng quét phổ. Quy trình gồm bốn bước, và **không được bỏ bước nào**.

- **Bước 1:** tắt toàn bộ máy phát của đoàn — nếu không, chính chúng sẽ hiện lên như nguồn nhiễu.
- **Bước 2:** quét toàn dải để thấy các kênh truyền hình và các nguồn phát khác đang hoạt động.
- **Bước 3:** chọn các khoảng trống, lập bảng phối hợp tần số như vừa làm.
- **Bước 4:** bật lần lượt **từng** máy phát và kiểm tra lại **tất cả** các kênh sau mỗi lần bật.
- Quét lại mỗi khi đổi địa điểm. Nếu quay cả ngày thì nên quét lại vào buổi tối — một số máy phát truyền hình chỉ hoạt động theo giờ.

CHỐT LẠI MỤC 5.7

Chốt lại tiết 7

Băng tần hợp lệ tại Việt Nam: **470 – 694 MHz** và **1785 – 1805 MHz**, công suất **không quá 50 mW**.

Sản phẩm bậc ba: **$2f_1 - f_2$** và **$2f_2 - f_1$**. Tần số cách đều nhau **luôn** sinh ra sản phẩm rơi vào kênh đang dùng.

Dải **694 – 806 MHz đã dành cho mạng di động** — phát vào đây là vi phạm quy định.

Điều kiện an toàn: mọi sản phẩm bậc ba cách kênh đang dùng **ít nhất 250 kHz**.

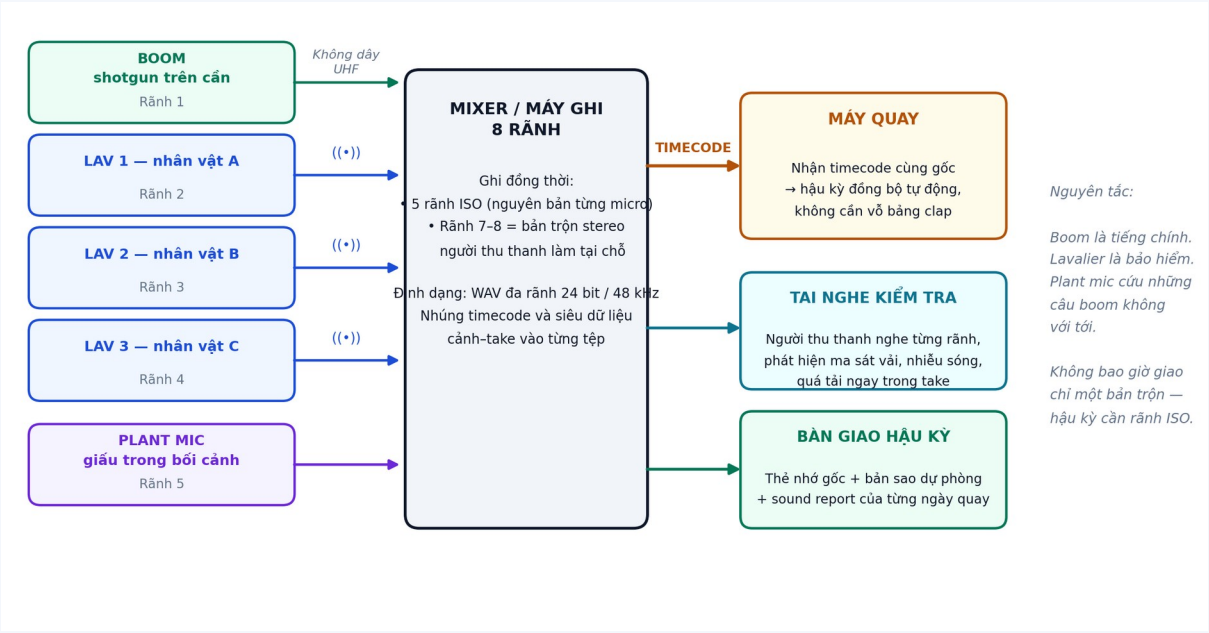
Thiết bị nhập từ Mỹ thường đặt ở **798 – 822 MHz** — phải mua đúng phiên bản băng tần châu Á.

Quét phổ là quy trình **bắt buộc** trước mỗi buổi quay, và phải lặp lại khi đổi địa điểm.

TIẾT 8

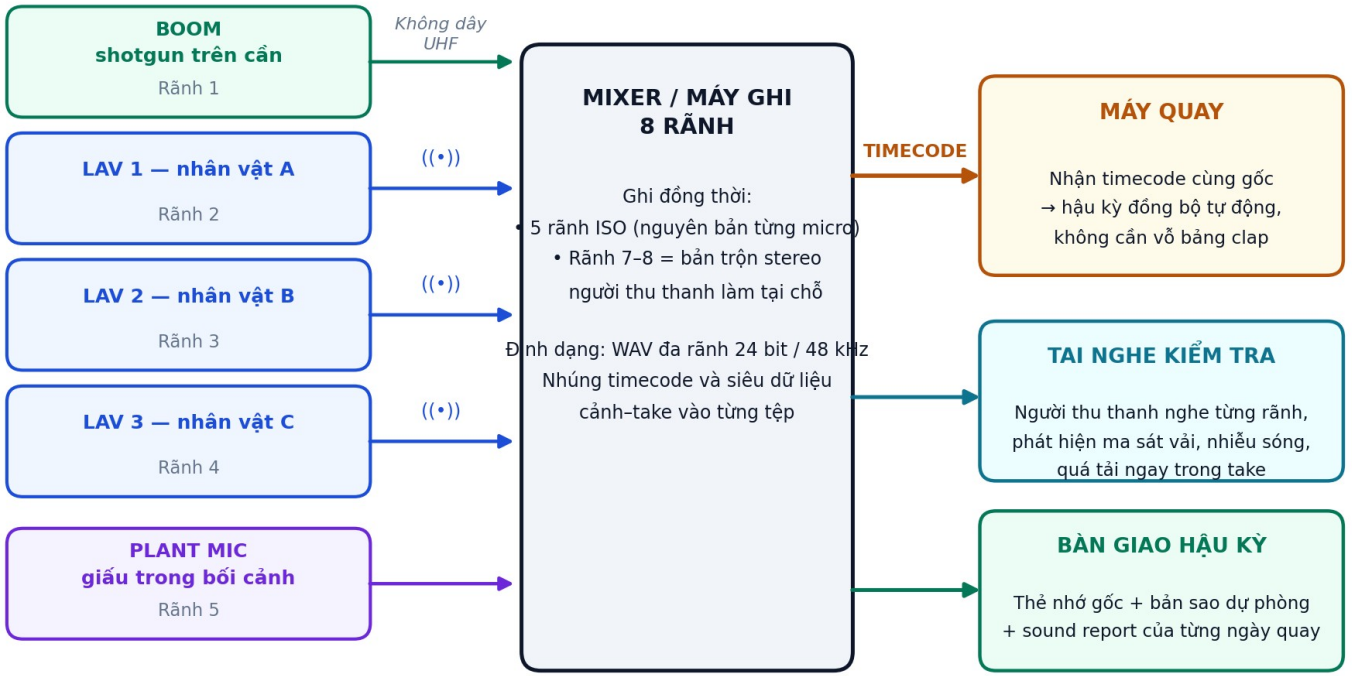
Chuỗi thu thanh hiện trường

- Sơ đồ đầy đủ một cảnh ba nhân vật
- Ba nguyên tắc: boom chính, lavalier bảo hiểm, plant mic dự phòng
- Đặt boom đúng — và hai lỗi tốn kém nhất
- Rãnh ISO, sound report và quy tắc đặt tên tệp



MỤC 5.8.1

Sơ đồ tổng thể một cảnh ba nhân vật



Nguyên tắc:

Boom là tiếng chính. Lavalier là bảo hiểm. Plant mic cứu những cầu boom không với tới.

Không bao giờ giao chỉ một bản trộn — hậu kỳ cần rãnh ISO.

Boom, ba lavalier không dây, plant mic, máy ghi nhiều rãnh và đường timecode tới máy quay.

MỤC 5.8.1

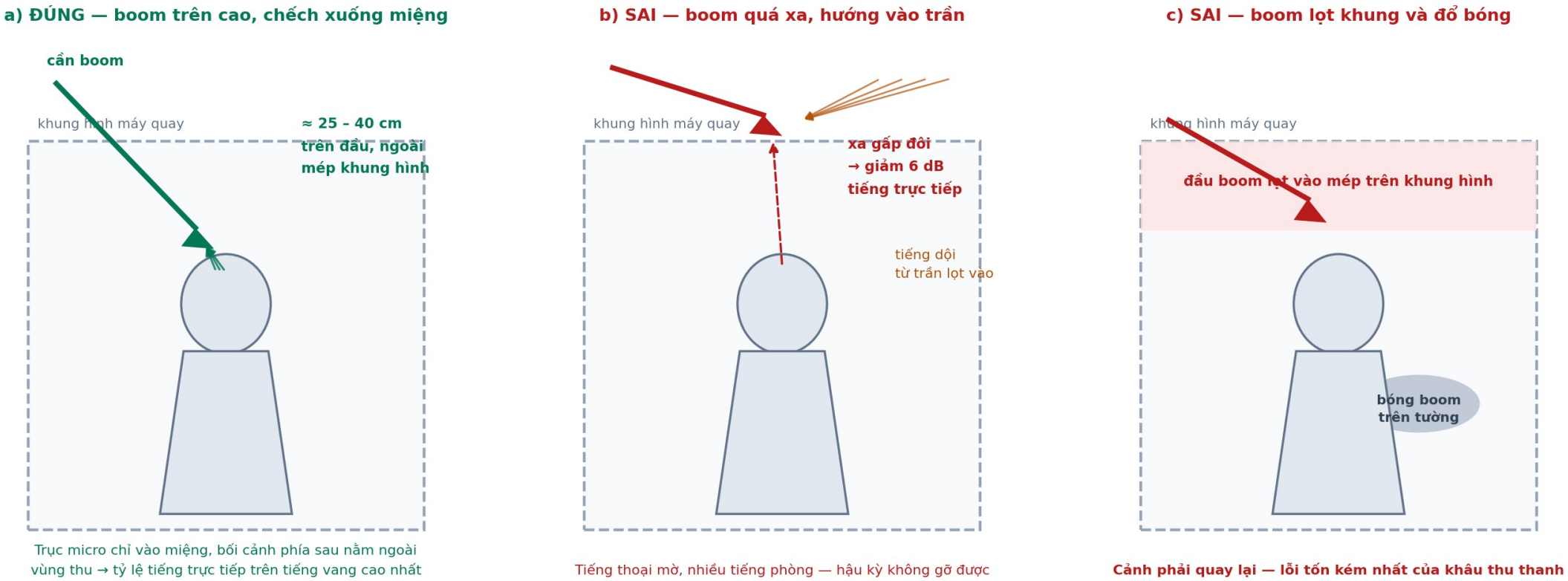
Ba nguyên tắc chi phối toàn bộ sơ đồ

Sơ đồ nhìn phức tạp nhưng chỉ có ba nguyên tắc. Nhớ ba câu này là dựng lại được sơ đồ cho bất kỳ cảnh nào.

- **Boom là tiếng chính.** Micro trên cần cho giọng tự nhiên nhất vì nó đặt đúng khoảng cách và đúng góc so với miệng diễn viên.
- **Lavalier là bảo hiểm.** Micro gắn ngực luôn thiếu dải cao vì bị áo che, và luôn mang nguy cơ tiếng ma sát vải. Nhưng khi boom không với tới được, lavalier **cứu cả cảnh quay**.
- **Plant mic lo những câu còn lại.** Micro giấu trong bối cảnh — sau bình hoa, dưới mặt bàn — xử lý những câu ở vị trí mà cả boom lẫn lavalier đều không tới.
- Ba nguyên tắc này giải thích vì sao đoàn phim chuyên nghiệp không bao giờ chỉ dùng một loại micro cho một cảnh.

MỤC 5.8.2

Đặt boom đúng — và hai lỗi tốn kém nhất



Vị trí đúng: trên đầu 25 – 40 cm, chếch xuống hướng vào miệng, ngay ngoài mép trên khung hình.

MỤC 5.8.3

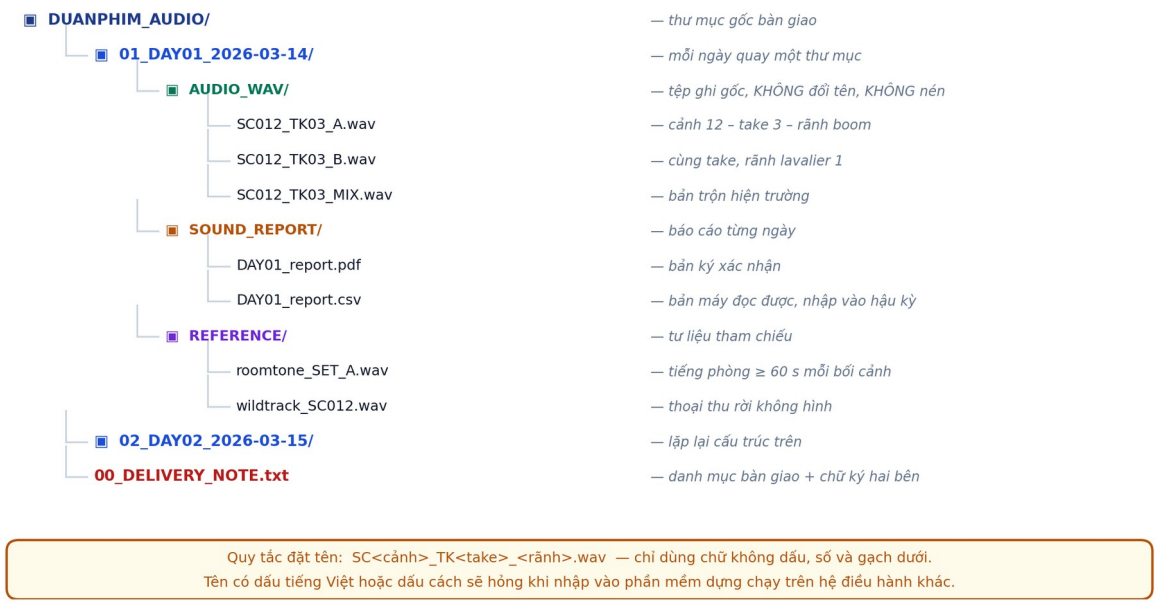
Phân bổ rãnh cho một bộ ghi tám rãnh

Rãnh	Nguồn	Vai trò	Ghi chú vận hành
1	Boom shotgun trên cần	Tiếng chính	Người cầm boom bám theo người đang thoại
2	Lavalier nhân vật A	Dự phòng và cứu cảnh	Đặt gain thấp hơn boom 6 dB
3	Lavalier nhân vật B	Dự phòng và cứu cảnh	như trên
4	Lavalier nhân vật C	Dự phòng và cứu cảnh	như trên
5	Plant mic trong bối cảnh	Câu thoại ở vị trí cố định	Kiểm tra lại mỗi lần đổi bố cục
6	Dự phòng	Tiếng động đặc thù nếu có	Để trống nếu không dùng
7 – 8	Bản trộn stereo hiện trường	Bản nghe tham chiếu	Không thay thế rãnh ISO

Rãnh 1 đến 6 gọi là rãnh ISO — bản ghi độc lập của từng micro, chưa qua trộn. Khâu hậu kỳ BẮT BUỘC phải có rãnh ISO.

MỤC 5.8.4

Bàn giao: cấu trúc thư mục và quy tắc đặt tên



Cấu trúc thư mục chuẩn cho một dự án nhiều ngày quay.

Quy tắc đặt tên: **SC<cảnh>_TK<take>_<rãnh>.wav** — chỉ dùng chữ không dấu, chữ số và gạch dưới.

- Tên có **dấu tiếng Việt hoặc dấu cách** sẽ hỏng khi nhập vào phần mềm dựng chạy trên hệ điều hành khác. Đây là lỗi rất hay gặp và rất mất thời gian khắc phục.
- Mỗi ngày quay một thư mục riêng; trong đó tách **AUDIO_WAV**, **SOUND_REPORT** và **REFERENCE**.
- Mỗi bối cảnh phải có ít nhất **60 giây tiếng phòng** thu riêng — khâu dựng cần nó để vá các chỗ cắt ghép.
- Không bao giờ bàn giao chỉ một bản trộn. Người thu thanh giao thiếu rãnh ISO là đẩy toàn bộ rủi ro sang khâu sau.

MỤC 5.8.4

Mẫu sound report cho một ngày quay

Cảnh	Take	Tệp	Rãnh dùng	Ghi chú chất lượng
12	01	SC012_TK01	1, 2, 3	Có tiếng xe ngoài đường ở giây 8 – 12
12	02	SC012_TK02	1, 2, 3	Boom lọt khung, hình bỏ, tiếng dùng được
12	03	SC012_TK03	1, 2, 3	Take tốt — đạo diễn chọn
13	01	SC013_TK01	1, 4, 5	Lavalier C có ma sát vải, dùng boom
—	—	ROOMTONE_SET_A	1	Tiếng phòng 90 giây, thu sau khi đóng máy

Cột ghi chú chất lượng là cột có giá trị nhất — nó tiết kiệm cho khâu hậu kỳ hàng giờ đồng hồ mò mẫm.

CHỐT LẠI MỤC 5.8

Chốt lại tiết 8

Ba nguyên tắc: **boom là tiếng chính · lavalier là bảo hiểm · plant mic lo những câu còn lại**.

Luôn ghi **rãnh ISO** — bản trộn hiện trường không sửa được.

Boom đúng: trên đầu **25 – 40 cm**, chếch vào miệng, ngay ngoài mép khung hình.

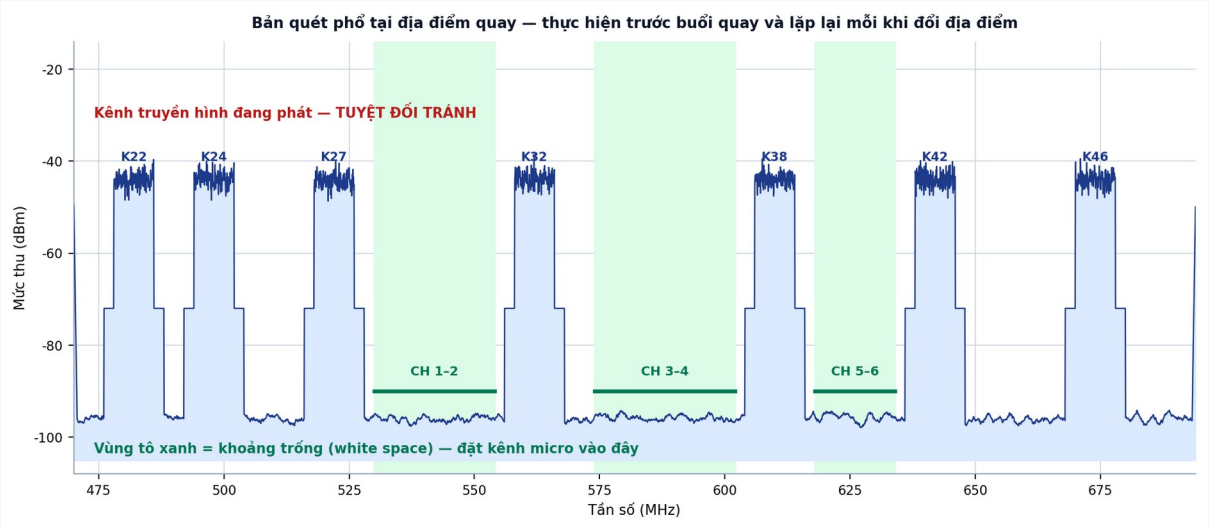
Tên tệp **không dấu, không dấu cách**. Mỗi bối cảnh ít nhất **60 giây tiếng phòng**.

Hai lỗi tốn kém nhất: **boom quá xa** (mờ tiếng, hậu kỳ không gỡ) và **boom lọt khung hoặc đổ bóng** (phải quay lại).

TIẾT 9

Thực hành 2 — Triển khai bộ không dây nhiều kênh

- Mô phỏng đúng giờ chuẩn bị trước một buổi quay
- Sáu bước: quét phổ → phối hợp tần số → kiểm tra → thu thử
- Có một bước đo và bù trễ trong phần mềm dựng
- Sản phẩm: báo cáo và tệp WAV đa rãnh



Thiết bị cần có

Hạng mục	Yêu cầu tối thiểu
Bộ không dây	Bốn bộ trở lên, cùng băng tần, có chức năng quét phổ trên bộ thu
Micro có dây	Một shotgun trên cần boom làm đường tham chiếu không trễ
Máy ghi	Bộ ghi từ sáu rãnh trở lên, có phát và nhận timecode
Tai nghe	Tai nghe kín, một chiếc cho mỗi nhóm
Phần mềm	Phần mềm phối hợp tần số của hãng, hoặc bảng tính tự lập

Nếu không có phần mềm phối hợp tần số, dùng chính bảng tính mà lớp đã lập ở tiết 7.

Sáu bước tiến hành

Tình huống: Triển khai bốn kênh không dây trong một không gian thật, kiểm tra vùng phủ sóng, rồi thu thử một cảnh thoại ba nhân vật với đầy đủ rãnh ISO.

1. **Quét phổ.** Tắt toàn bộ máy phát. Quét toàn dải trên một bộ thu và chụp lại màn hình. Ghi ra giấy các khoảng đang bị chiếm và các khoảng trống.
2. **Lập bảng phối hợp tần số.** Chọn bốn tần số trong khoảng trống. Tự tay tính toàn bộ sản phẩm bậc ba của sáu cặp có thể có, kiểm tra điều kiện cách 250 kHz.
3. **Cài đặt và kiểm tra từng kênh.** Bật lần lượt từng máy phát; mỗi lần bật thêm một máy thì **nghe lại tất cả** các kênh đã bật. Ghi lại kênh nào bắt đầu có tiếng lạ và ở bước thứ mấy.
4. **Kiểm tra vùng phủ sóng.** Người đeo máy phát đi hết phạm vi dự kiến của cảnh, kể cả sau các vật cản. Đánh dấu trên sơ đồ mặt bằng các vị trí tín hiệu yếu.
5. **Thu thử một cảnh.** Dựng cảnh thoại ngắn ba nhân vật. Thu đồng thời boom có dây và ba lavalier không dây, ghi rãnh ISO đầy đủ.
6. **Đo và bù trễ.** Trong phần mềm dựng, đo độ lệch giữa rãnh boom và rãnh lavalier bằng cách phóng to dạng sóng của một phụ âm bật. Dịch rãnh boom đi đúng lượng đó rồi nghe lại.

Kết luận nghề: Bước 3 là bước có giá trị nhất: khi bật đến máy thứ ba hoặc thứ tư mà một kênh đang tốt bỗng có tiếng lạ, sinh viên sẽ nhớ khái niệm xuyên điều chế lâu hơn bất kỳ bài giảng nào.

NỘP BÀI

Yêu cầu sản phẩm — báo cáo 5 đến 7 trang kèm tệp âm thanh

Nộp bản in, bản điện tử và toàn bộ tệp âm thanh đã ghi.

- **Ảnh chụp màn hình quét phổ**, có đánh dấu các khoảng trống đã chọn.
- **Bảng phối hợp tần số tự tính**, trình bày đủ phép tính bậc ba của cả sáu cặp.
- **Sơ đồ mặt bằng** có đánh dấu các vị trí tín hiệu yếu hoặc mất sóng.
- **Tệp WAV đa rãnh** của cảnh thu thử, đặt tên đúng quy tắc, kèm sound report.
- **Hai bản trộn**: một chưa bù trễ và một đã bù trễ, cùng nhận xét bằng chữ về khác biệt nghe được.
- Phần được chấm nặng nhất là bảng phối hợp tần số và nhận xét về khác biệt trước/sau khi bù trễ.

CHỐT LẠI MỤC 5.9

Chốt lại buổi 2

Truyền không dây giải **ba bài toán** riêng: nén dải động, chống triệt pha do phản xạ, chia sẻ phổ tần.

Tần số **cách đều nhau luôn sinh xuyên điều chế** rơi vào kênh đang dùng. Khoảng cách phải không đều.

Analog không trễ nhưng có tiếng thở; **số** đầy đủ dải động nhưng trễ 2–4 ms và mất sóng đột ngột.

Hiện trường: **boom chính, lavalier bảo hiểm**, luôn ghi rãnh ISO, luôn thu tiếng phòng.

Trộn hai đường lệch trễ sinh **đáp tuyến răng lược** — phải phát hiện tại hiện trường, hậu kỳ không chữa được.

Buổi sau: tín hiệu đi hết dây chuyền và **trở lại thành âm thanh** — nửa loa của chương.

Việt Nam: **470–694 MHz** và **1785–1805 MHz**, ≤ 50 mW. Dải **694–806 MHz bị cấm**.