

## Phát thanh truyền hình

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.1:</b>  | <b>Vẽ và phân tích đặc tính phổ của tín hiệu hình trong truyền hình. Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 30?.</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.2:</b>  | <b>Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 39?</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.3:</b>  | <b>Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 14?</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.4:</b>  | <b>Phân tích kỹ thuật ghép phổ tín hiệu mang màu vào phổ tín hiệu chói trong truyền hình màu?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.5:</b>  | <b>Vẽ sơ đồ và phân tích cấu trúc chức năng của hệ thống truyền hình số. So sánh giữa truyền hình số và truyền hình tương tự?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.6:</b>  | <b>Một máy phát thanh FM phát đi tín hiệu với <math>f_d = 60\text{kHz}</math> và <math>f_m(\text{max}) = 15\text{kHz}</math>. Nếu biên độ của sóng mang là 25V, xác định số lượng các thành phần tần số biên để đảm bảo 98% công suất tập trung ở tần số sóng mang và các thành phần tần số biên. Vẽ biểu diễn phổ của tín hiệu điều chế nói trên và xác định băng thông yêu cầu ?.</b> |
| <b>Câu hỏi 2.7:</b>  | <b>Sóng mang của hệ thống phát thanh AM có biên độ 25V, tần số 100 KHz và tín hiệu được đưa vào điều chế có tần số 15 kHz với hệ số điều chế (m) 95%. Vẽ biểu diễn phổ của tín hiệu sau điều chế . Xác định băng thông yêu cầu và tính toán các công suất liên quan tương ứng với tải 50 <math>\Omega</math>?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.8:</b>  | <b>Trình bày cấu trúc và chức năng set-top-box trong truyền hình số. Phân tích các loại hình dịch vụ cơ bản được cung cấp bởi IPTV?</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.9:</b>  | <b>So sánh giữa các loại màn hình hình tinh thể lỏng LCD, màn hình Plasma, màn hình LED.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.11:</b> | <b>Vẽ và phân tích sơ đồ khối máy phát/thu thanh AM?.</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.12:</b> | <b>Vẽ và phân tích sơ đồ khối máy phát/thu thanh FM?.</b>   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.13:</b> | <b>Trong bày quá trình số hóa tín hiệu video tổng hợp, tần số lấy mẫu phải thỏa mãn yêu cầu gì?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.14:</b> | <b>Trình bày các chuẩn lấy mẫu tín hiệu video số thành phần ?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.15:</b> | <b>Vai trò của tín hiệu đồng bộ màu ở hệ NTSC ,PAL,SECAM.Vẽ hình biểu diễn xung đồng bộ giữa phía phát và phía thu?</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.16:</b> | <b>Trình bày quá trình lấy mẫu và các cấu trúc lấy mẫu tín hiệu video?</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.17:</b> | <b>Trình bày các tiêu chuẩn lấy mẫu 4:2:2 và 4:2:0 trong truyền hình số? Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 10 bit hệ PAL theo tiêu chuẩn 4:2:2 và 4:2:0 là bao nhiêu?</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.18:</b> | <b>Vẽ sơ đồ khối bộ thu/phát của hệ thống truyền hình NTSC?. Phân tích</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.19:</b> | <b>Trình bày các tiêu chuẩn lấy mẫu 4:4:4 và 4:1:1 trong truyền hình số.Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 8 bit hệ PAL theo tiêu chuẩn 4:4:4 và 4:1:1 là bao nhiêu?</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.21:</b> | <b>Trình bày các phương thức số hóa tín hiệu truyền hình. Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 8 bit của hệ NTSC theo tiêu chuẩn 4:4:4 là bao nhiêu.?</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.22:</b> | <b>So sánh sự khác biệt giữa IPTV và Internet TV?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 2.23:</b> | <b>Liệt kê một số các chuẩn phát thanh số và phân tích chuẩn phát thanh số DAB?</b>   |
| <b>Câu hỏi 2.24:</b> | <b>Nêu sự khác nhau giữa điều chỉnh độ tương phản và độ sáng tối trong máy thu hình. Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của hệ màu NTSC có tần số mang hình là 59,25 MHz, hỏi tần số mang tiếng của kênh đó là bao nhiêu?</b> |
| <b>Câu hỏi 2.25:</b> | <b>Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của đài truyền hình Việt nam có tần số mang tiếng là 209,5 MHz, hỏi tần số mang hình của kênh đó là bao nhiêu?.</b>   |
| <b>Câu hỏi</b>       | <b>a.Trình bày các phương thức số hóa tín hiệu truyền</b>   |

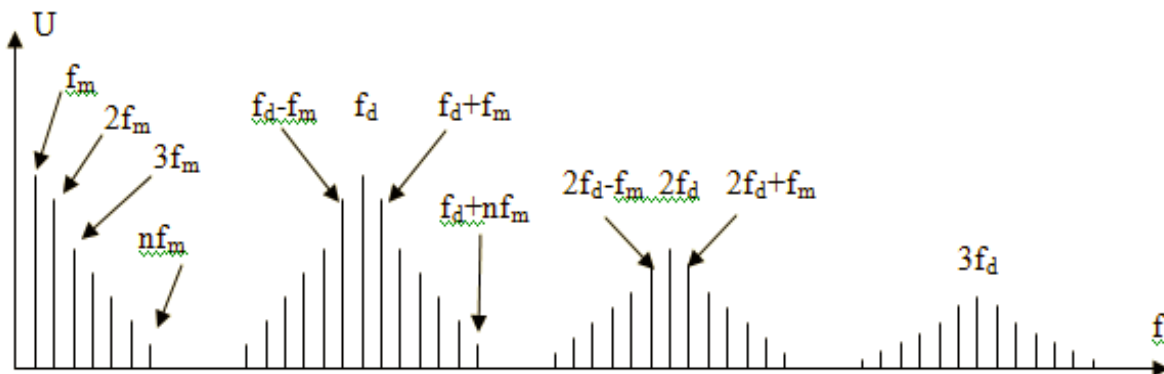
|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>3.1:</b>         | <p>hình?.</p> <p>b.Phân tích các tiêu chuẩn lấy mẫu trong truyền hình số. Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu của hệ NTSC theo tiêu chuẩn 4:4:4 là bao nhiêu?.</p>   |
| <b>Câu hỏi 3.2:</b> | Trình bày cấu trúc của một hệ thống truyền hình số. So sánh giữa truyền hình số và truyền hình tương tự ?.   |
| <b>Câu hỏi 3.4:</b> | Phân tích các kỹ thuật cơ bản được sử dụng trong hệ thống phát thanh số. So sánh phát thanh số và phát thanh tương tự?.  |
| <b>Câu hỏi 3.5:</b> | <p>Trong máy thu hình nếu quét liên tục 625 dòng với tỷ lệ khuôn hình 4:3 và số hình trong 1s là 25. Tính tần số cực đại của tín hiệu hình . Nếu quét xen kẽ thì bằng bao nhiêu?.</p> <p>b. Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của hệ màu SECAM có tần số mang hình là 77,25 MHz, hỏi tần số mang tiếng của kênh đó là bao nhiêu?.</p>   |
| <b>Câu hỏi 3.6:</b> | <p>Trong máy thu hình nếu quét liên tục 525 dòng với tỷ lệ khuôn hình 4:3 và số hình trong 1s là 30. Tính tần số cực đại của tín hiệu hình .? Nếu quét xen kẽ thì bằng bao nhiêu?.</p> <p>b.Tính tần số sóng mang phụ của hệ màu SECAM.? Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của hệ màu SECAM có tần số mang tiếng là 56,25 MHz, hỏi tần số mang hình của kênh đó là bao nhiêu?</p> |
| <b>Câu hỏi 3.7:</b> | <p>b.Cho hình ảnh đen trắng của chữ F được thể hiện như ở hình vẽ bên:</p> <p>- Xác định các mức điện áp của các dòng 1 đến 8 (đen=1V, trắng=0V)</p> <p>- Vẽ biểu diễn điện áp dòng quét được truyền nối tiếp của chữ F này.</p>   |
| <b>Câu hỏi 3.8:</b> | Vẽ và phân tích sơ đồ phát/thu hệ thống phát thanh số chuẩn DAB và phân tích ưu nhược điểm của phát thanh số so với phát thanh truyền  |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <b>thông?</b>  |
| <b>Câu hỏi 3.10:</b> | <p>Cho hệ thống truyền hình số mặt đất chuẩn DVB-T. Biết rằng:</p> <p>a. Hệ thống truyền hình số có độ phân giải 720x576 cho chói và 360x576 cho màu, tần số quét màn hình là 50 Hz. Giả sử dung lượng kênh truyền 100Mbit/s. Tìm số bit biểu diễn cho một mẫu tín hiệu chói và tín hiệu màu. Biết rằng chói và màu được biểu diễn với số bit như nhau.</p> <p>b. Xác định không gian lưu trữ chuỗi Video dài 30 phút, biết rằng chuẩn lấy mẫu 4:4:4, độ phân giải 720x576 cho chói và 16 bit/mẫu, tần số quét màn hình 60Hz, tỷ số nén 30 cho chói và tỷ số nén của màu gấp 2 lần của chói.</p> <p>c. Chuẩn DVB-T có tốc độ dòng dữ liệu khả dụng là 5Mbit/s, độ rộng kênh là 8 MHz. Xác định tốc độ của dòng dữ liệu nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ tỷ lệ mã kênh thay đổi từ 3/4 thành 5/6 và điều chế thay đổi từ QPSK thành 64- QAM.</p>  |
| <b>Câu hỏi 3.11:</b> | <p>Cho hệ thống truyền hình số mặt đất chuẩn DVB-T. Biết rằng:</p> <p>a. Dịch vụ truyền hình HD chuẩn 1080p, tần số quét 60 Hz. Để lượng tử cho chói người ta sử dụng 256 mức lượng tử, tín hiệu màu được lượng tử 128 mức. Tính hiệu suất sử dụng phổ (bits/s/Hz). Nếu băng thông của kênh truyền hình lần lượt 6/7/8 MHz.</p> <p>b. Kênh truyền hình băng thông 8 MHz, sử dụng phương pháp điều chế OFDM với các tham số: Hệ thống 8k, điều chế 16QAM, mã xoắn 7/8, mã RS (204,188), khoảng thời gian bảo vệ 1/64. Tính độ dài của 1 ký hiệu, khoảng cách giữa các sóng mang, tốc độ của luồng dữ liệu (useful data bit rate). Lặp lại cách tính với hệ thống 2k và các tham số giống như trên.</p> <p>c. Kênh truyền hình băng thông 8MHz, biết rằng tốc độ dữ liệu khả dụng (useful data bit rate) là 20 Mbit/s. Tốc độ của dòng dữ liệu khả dụng thay đổi như thế nào, nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ</p> |

|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | tỷ lệ mã kênh thay đổi từ $\frac{1}{2}$ thành $\frac{2}{3}$ và điều chế thay đổi từ QAM thành 64QAM.  |
| <b>Câu hỏi 3.12:</b> | <p>Cho hệ thống truyền hình số chuẩn DVB. Biết rằng:</p> <p>a. Dịch vụ truyền hình HD chuẩn 720i, tần số quét 60 Hz. Để lượng tử cho thành phần chói người ta sử dụng 128 mức lượng tử, thành phần màu được lượng tử 64 mức. Tính hiệu suất sử dụng phổ (bits/s/Hz). Nếu băng thông của kênh truyền hình lần lượt 6/7/8 MHz.</p> <p>b. Kênh truyền hình với băng thông 7MHz, sử dụng phương pháp điều chế COFDM với các tham số: Hệ thống 8k, điều chế 64QAM, mã xoắn <math>\frac{2}{3}</math>, mã RS (204,188), khoảng thời gian bảo vệ 1/16. Tính độ dài của 1 ký hiệu, khoảng cách giữa các sóng mang, tốc độ của luồng dữ liệu (useful data bit rate). Lặp lại cách tính với hệ thống 2k và các tham số giống như trên.</p> <p>c. Kênh truyền hình với băng thông 8 MHz, biết rằng tốc độ dòng dữ liệu khả dụng (useful data bit rate) của kênh truyền hình là 5Mbit/s. Tốc độ của dòng dữ liệu khả dụng thay đổi như thế nào, nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ tỷ lệ mã kênh thay đổi từ <math>\frac{3}{4}</math> thành <math>\frac{5}{6}</math> và điều chế thay đổi từ QPSK thành 64- QAM.</p> |
| <b>Câu hỏi 3.13:</b> | Vẽ sơ đồ khối hệ thống phát thanh số DAB. Cho bộ mã hóa kênh như hình vẽ. Xác định tỉ lệ mã hóa, đa thức sinh (octal)? Xác định ma trận mã hóa để có tỉ lệ mã là $\frac{2}{3}$ ?  |
| <b>Câu hỏi 3.14:</b> | Phân tích quá trình ngẫu nhiên hóa trong truyền hình số chuẩn DVB. Vẽ hình mô tả bộ ngẫu nhiên hóa trong DVB biết đa thức dùng trong bộ phát thứ tự nhị phân ngẫu nhiên giả là: $p(x) = 1 + x^{14} + x^{15}$  |
| <b>Câu hỏi 3.15:</b> | Vẽ và mô tả hoạt động của bộ ghép xen có độ sâu $I=12$ cho trường hợp gói truyền tải đầu vào 203 byte ?   |
| <b>Câu hỏi 3.16:</b> | Trình bày kỹ thuật FEC trong DVB? Vẽ sơ đồ bộ mã hóa mã chập có tỉ lệ $\frac{1}{2}$ , đa thức sinh (177,133) (octal). Xác định ma trận mã hóa P, chuỗi bit phát cho trường hợp tỉ lệ mã $\frac{3}{4}$ và $\frac{7}{8}$ ?  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.17:</b> | <b>Trình bày cấu trúc khung tín hiệu chuẩn phát thanh số DAB và phân tích ưu nhược điểm của phát thanh số so với phát thanh truyền thống?.</b>           |
| <b>Câu hỏi 3.20:</b> | <b>Trình bày cấu trúc hệ thống truyền hình cáp HFC và phân tích ưu nhược điểm của hệ thống ?.</b>  |
| <b>Câu hỏi 3.21:</b> | <b>Phân tích các tham số cơ bản của tín hiệu video số tổng hợp tiêu chuẩn 4f SC NTSC</b>   |
| <b>Câu hỏi 3.22:</b> | <b>Phân tích các tham số cơ bản của tín hiệu video số tổng hợp tiêu chuẩn 4f SC PAL</b>  |
| <b>Câu hỏi 3.23:</b> | <b>Trình bày các thành phần chính của mạng IPTV.</b>   |
| <b>Câu hỏi 3.24:</b> | <b>Trình bày cấu trúc của hệ thống truyền hình cáp số? Phân tích các vấn đề cần quan tâm khi chuyển đổi từ truyền hình tương tự sang truyền hình số.</b> |
| <b>Câu hỏi 3.25:</b> | <b>Trình bày cấu trúc của hệ thống truyền hình số mặt đất. So sánh giữa chuẩn ATSC và DVB-T ?.</b>   |

|             |   |
|-------------|---|
| <b>2.1:</b> | <b>Vẽ và phân tích đặc tính phổ của tín hiệu hình trong truyền hình. Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 30?.</b> |
|-------------|---|

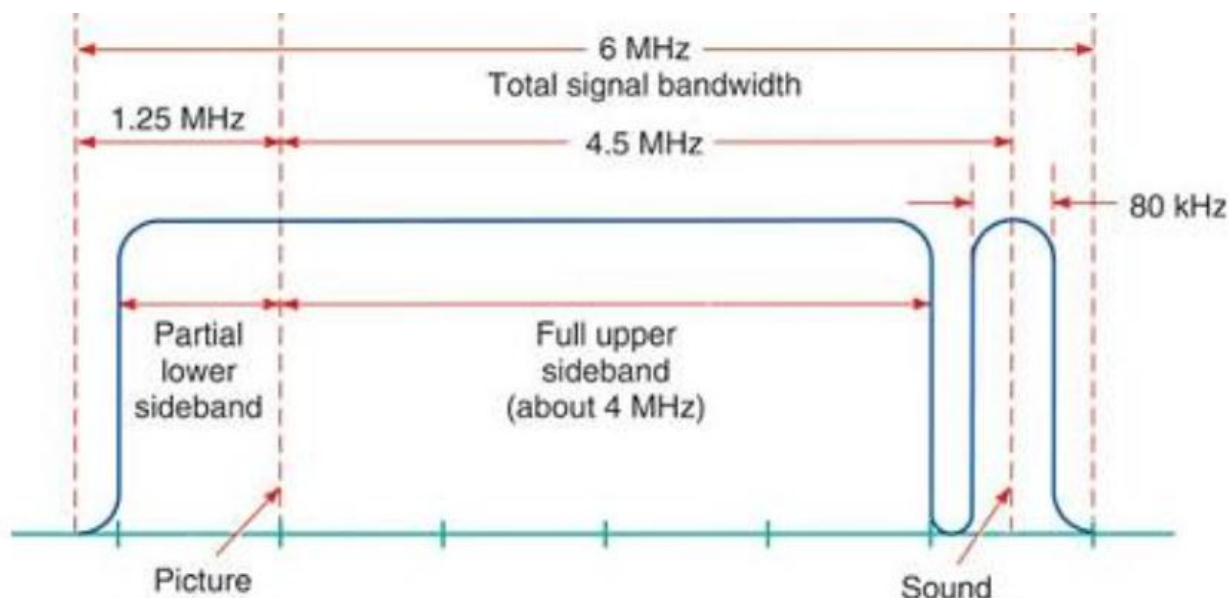


- Phổ của tín hiệu hình là dải từ thành phần có tần số thấp nhất ứng với tần số mặt đến thành phần tần số cao nhất ứng với các chi tiết nhỏ nhất của ảnh.
- Tần số cao nhất của tín hiệu hình phụ thuộc số dòng quét. Để có độ rõ ràng cao thì cần số dòng quét lớn dẫn đến độ rộng dải tần tăng lên.  
 $f_{\max} = \text{số dòng} \times \text{số cột} \times f_{\text{quét}}$
- Phổ của tín hiệu hình là phổ gián đoạn, gồm các hài của tần số mặt và các hài của tần số dòng.
- Giữa các nhóm phổ hài của tần số dòng tồn tại các khoảng trống. Trong truyền hình màu người ta lợi dụng các khoảng trống này để chèn phổ của tín hiệu màu vào phổ tín hiệu chói.

Kênh truyền hình UHF 30: 566-572MHz

Tần số sóng mang hình :  $566 + 1.25 = 567.25$  (MHz)

Tần số sóng mang tiếng:  $567.25 + 4.5 = 571.75$  (MHz)

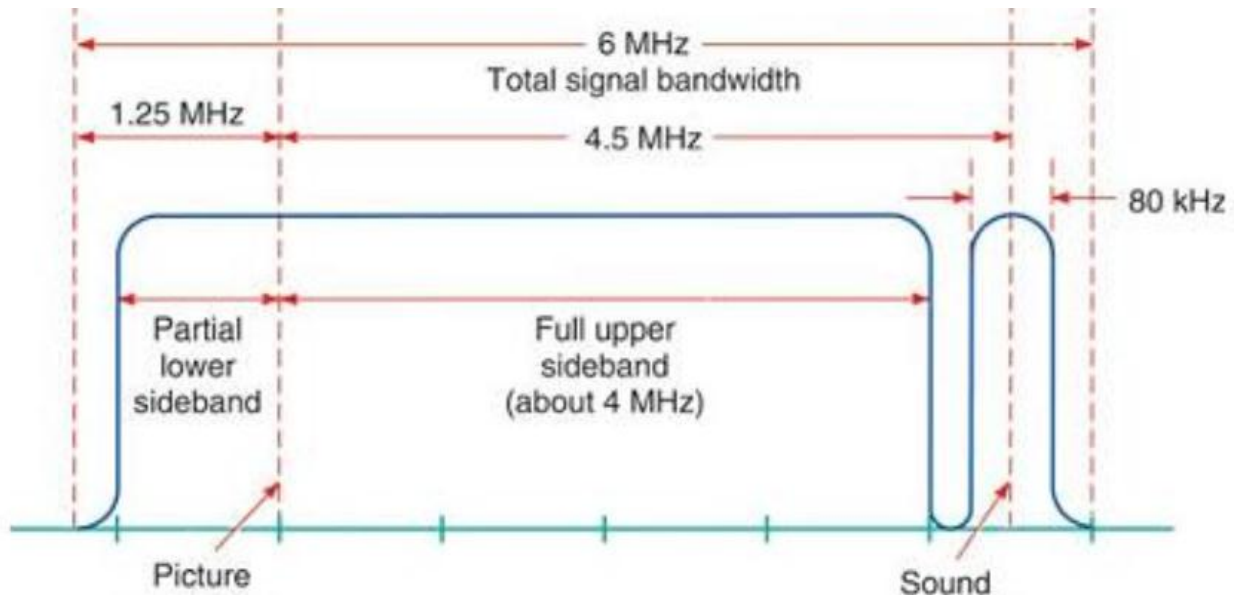


|      |   |
|------|---|
| 2.2: | Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 39? |
|------|---|

Kênh truyền hình UHF 39: 620 – 626 (MHz)

Tần số sóng mang hình :  $620 + 1.25 = 621.25$  (MHz)

Tần số sóng mang tiếng:  $621.25 + 4.5 = 625.75$  (MHz)



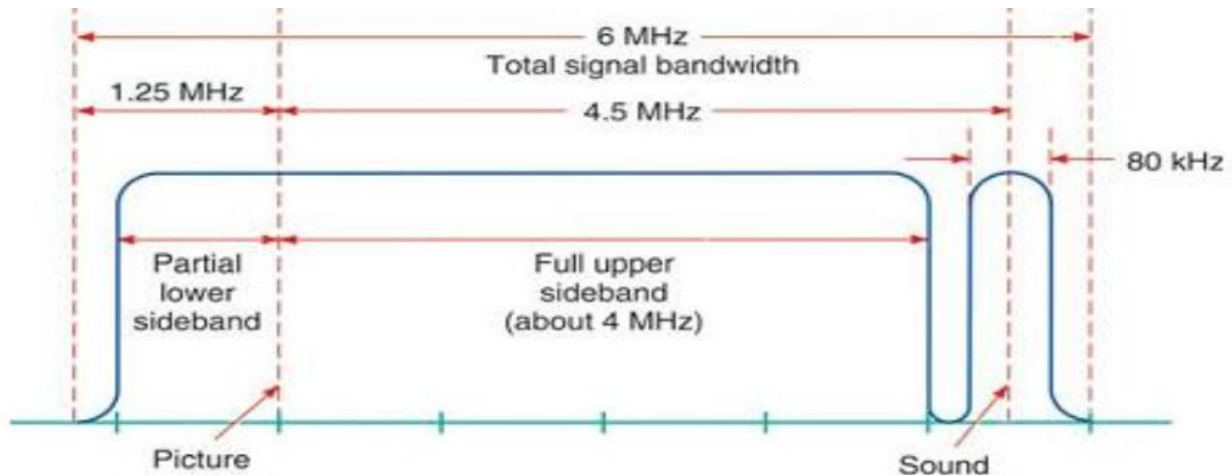
|             |  |
|-------------|--|
| <b>2.3:</b> | <b>Tính tần số sóng mang hình và tần số sóng mang tiếng của kênh truyền hình UHF 14?</b> |
|-------------|--|

Kênh truyền hình UHF 14: 470 – 476 (MHz)

Tần số sóng mang hình :  $470 + 1.25 = 471.25$  (MHz)

Tần số sóng mang tiếng:  $471.25 + 4.5 = 475.75$  (MHz)

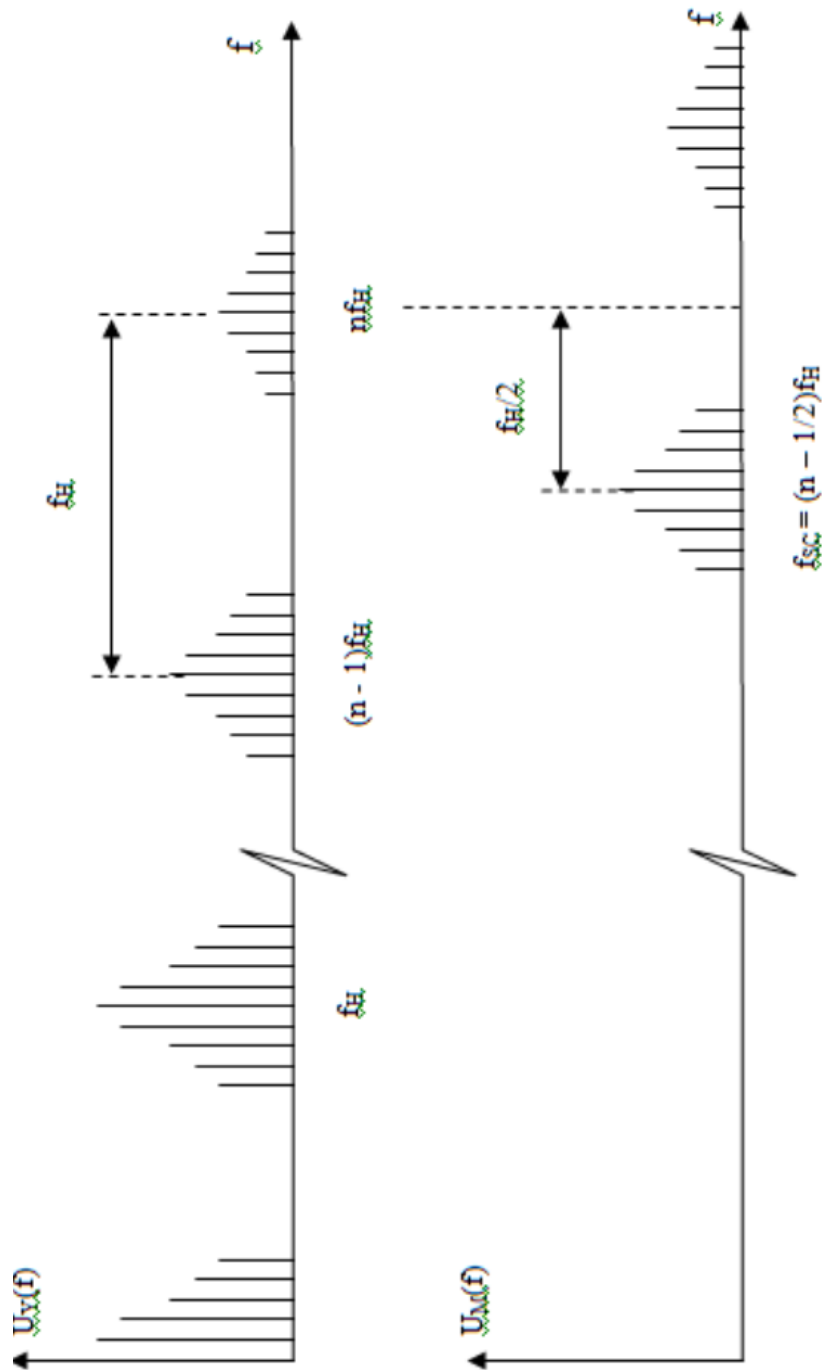




|             |  |
|-------------|--|
| <b>2.4:</b> | <b>Phân tích kỹ thuật ghép phổ tín hiệu mang màu vào phổ tín hiệu chói trong truyền hình màu?.</b> |
|-------------|--|

Tín hiệu mang màu được đem điều chế một dao động có tần số mang phụ  $f_{SC}$  sao cho tín hiệu đã điều chế (gọi là tín hiệu mang màu cao tần) có các vạch phổ nằm đúng vào vùng khe hở của phổ tín hiệu mang màu có thể phát đi cùng với tín hiệu chói trong cùng một dải tần số. Các vạch phổ của tín hiệu mang màu cao tần được “ghép” xen kẽ với các vạch phổ của tín hiệu chói. Lúc đó tần số mang phụ  $f_{SC}$  phải bằng  $(n-1/2)f_H$ , trong đó  $n$  là số nguyên,  $f_H$  là tần số dòng. Phép điều chế ở đây nhằm dịch phổ của tín hiệu mang màu lên phía tần số cao của tín hiệu chói, đồng thời đảm bảo cho các vạch phổ của hai loại tín hiệu có thể đan vào nhau mà không trùng pha. Bên máy thu chỉ cần một bộ lọc đặc biệt có dạng thông dải hoặc đặc tính hình lược có thể tách riêng tín hiệu mang màu cao tần ra khỏi tín hiệu chói. Chọn tần số sóng mang phụ cần phải thoả mãn:

- Tần số mang phụ phải ở miền tần số cao của phổ tín hiệu chói
- Phải nhỏ hơn tần số cao nhất của phổ tần tín hiệu chói



**Hình 2.30:** Phổ tín hiệu chới và tín hiệu màu cao tần

Việc ghép phổ các tín hiệu như vậy có thể tiết kiệm được dải thông của hệ thống truyền hình, tuy nhiên không tránh khỏi sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa các loại tín hiệu. Để giảm ảnh hưởng này có thể:

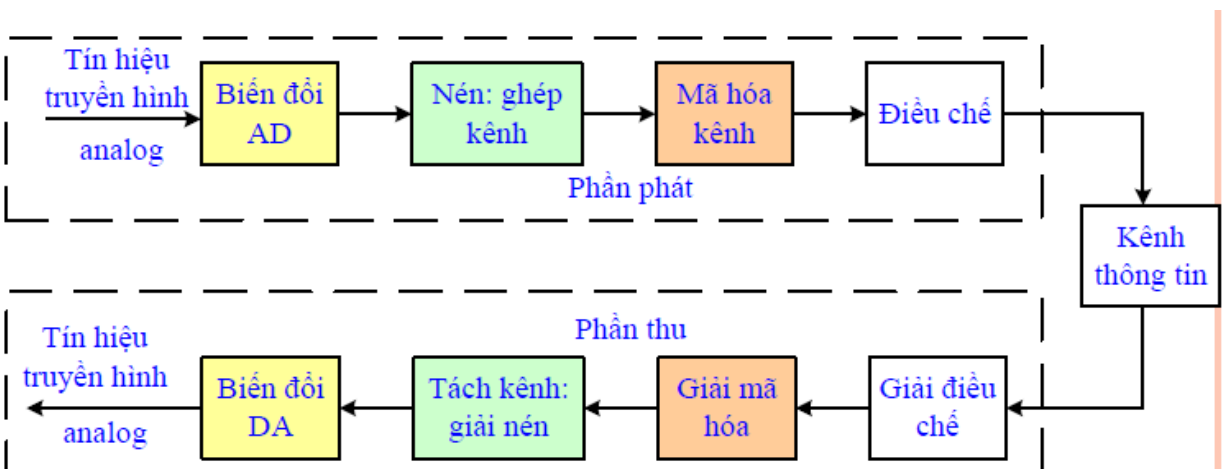
- Chọn tần số mang phụ cao đến mức cho phép, bởi vì, ở miền tần số càng cao biên độ

của thành phần phổ của tín hiệu chới càng nhỏ.

➤ Tăng đến mức cho phép giá trị tín hiệu màu.

|             |  |
|-------------|--|
| <b>2.5:</b> | <b>Vẽ sơ đồ và phân tích cấu trúc chức năng của hệ thống truyền hình số. So sánh giữa truyền hình số và truyền hình tương tự?.</b> |
|-------------|--|

Tín hiệu âm thanh và hình ảnh sau khi đã xử lý, được chuyển đổi từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số thông qua bộ biến đổi tương tự- số ADC, sau đó sẽ phát đi . Các khối chức năng trong hệ thống này gồm: Thu nhận tín hiệu, nén và mã hoá, điều chế, hệ thống truy cập có điều kiện, hệ thống quản lý mạng. Bộ biến đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số (A/D): Biến đổi tín hiệu truyền hình tương tự thành tín hiệu truyền hình số, các tham số và đặc trưng của tín hiệu này được xác định từ hệ thống truyền hình được lựa chọn. Tín hiệu truyền hình số tại đầu ra bộ biến đổi A/D được đưa tới bộ mã hoá nguồn, tại đây tín hiệu truyền hình số có tốc độ dòng bit cao sẽ được nén thành dòng bit có tốc độ thấp hơn phù hợp cho từng ứng dụng. Dòng bit tại đầu ra bộ mã hoá nguồn được đưa tới thiết bị phát truyền tới bên thu qua kênh thông tin. Tại bên thu, tín hiệu truyền hình số được biến đổi ngược lại với quá trình xử lý tại phía phát, giải mã tín hiệu truyền hình số thành tín hiệu truyền hình tương tự.



|          | <b>Truyền hình tương tự</b> | <b>Truyền hình số</b> |
|----------|-----------------------------|-----------------------|
| Băng tần | Yêu cầu băng tần hẹp        | Yêu cầu băng tần rộng |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Tỷ lệ tín hiệu/tạp âm                           | Nhiều lớn, tỷ lệ S/N của toàn bộ hệ thống là do tổng cộng các nguồn nhiễu gây ra nên khi truyền qua nhiều khâu sẽ gây giảm chất lượng hình ảnh  | Có khả năng chống nhiễu trong quá trình xử lý tại các khâu truyền dẫn và ghi. Việc truyền tín hiệu qua nhiều chặng cũng được thực hiện rất thuận lợi với tín hiệu số mà không làm suy giảm chất lượng tín hiệu hình.   |
| Méo phi tuyến                                   | Bị ảnh hưởng lớn khi việc ghi-đọc xảy ra nhiều lần, đặc biệt với hệ NTSC rất nhạy cảm với các méo khuếch đại vi sai.  | Không bị ảnh hưởng của méo phi tuyến trong quá trình ghi và truyền   |
| Chồng phổ                                       | Có khả năng xảy ra chồng phổ theo cả 2 hướng. Theo chiều thẳng đứng, chồng phổ trong 2 hệ là như nhau. Độ lớn của méo do chồng phổ theo chiều ngang phụ thuộc vào các thành phần tần số vượt quá tần số lấy mẫu giới hạn Nyquist. |  |
| Xử lý tín hiệu                                  | Gặp nhiều khó khăn  | Thực hiện dễ dàng: Sửa lỗi thời gian gốc, chuyển đổi tiêu chuẩn, dựng hậu kỳ, giảm độ rộng băng tần v.v.   |
| Khoảng cách giữa các trạm truyền hình đồng kênh | Khoảng cách lớn do hệ thống truyền hình tương tự chịu ảnh hưởng nhiều từ nhiễu đồng kênh  | Khoảng cách gần hơn do ít chịu ảnh hưởng nhiễu đồng kênh nhờ khả năng thay thế xung xóa và xung đồng bộ bằng các từ mã – nơi mà trong hệ thống tương tự gây ra nhiễu lớn nhất.<br>Giảm khoảng cách+ giảm băng tần tín hiệu tạo cơ hội cho các trạm phát có thể phát chương trình có độ phân giải cao như HDTV. |
| Hiệu ứng bóng ma                                | Xảy ra do tín hiệu truyền đến máy thu theo nhiều  | Loại bỏ hoàn toàn hiện tượng này.  |

|          |        |  |
|----------|--------|--|
| (ghosts) | đường. |  |
|----------|--------|--|

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.6:</b> | <b>Một máy phát thanh FM phát đi tín hiệu với <math>f_d = 60\text{kHz}</math> và <math>f_m(\text{max}) = 15\text{kHz}</math>. Nếu biên độ của sóng mang là <math>25\text{V}</math>, xác định số lượng các thành phần tần số biên để đảm bảo 98% công suất tập trung ở tần số sóng mang và các thành phần tần số biên. Vẽ biểu diễn phổ của tín hiệu điều chế nói trên và xác định bằng thông yêu cầu ?.</b> |
|---------------------|---|

Ta có  $B = f_d/f_m = 60/15 = 4$ .

$$\Rightarrow J_0 = -0.4; J_1 = -0.07; J_2 = 0.36; J_3 = 0.43; J_4 = 0.28; J_5 = 0.13; \\ J_6 = 0.25; J_7 = 0.02 \\ \Rightarrow J_0^2 + 2(J_2^2 + J_3^2 + J_4^2 + J_5^2 + J_6^2) = 0.9846 > 0.98;$$

Biên độ:

Tần số  $f_c \rightarrow$  biên độ  $= V_c \cdot J_0 = 25 \times (-0.4) = -10 \text{ V}$

Hài bậc 1  $f_c \pm f_m \rightarrow$  Biên độ  $= -1.75 \text{ V}$

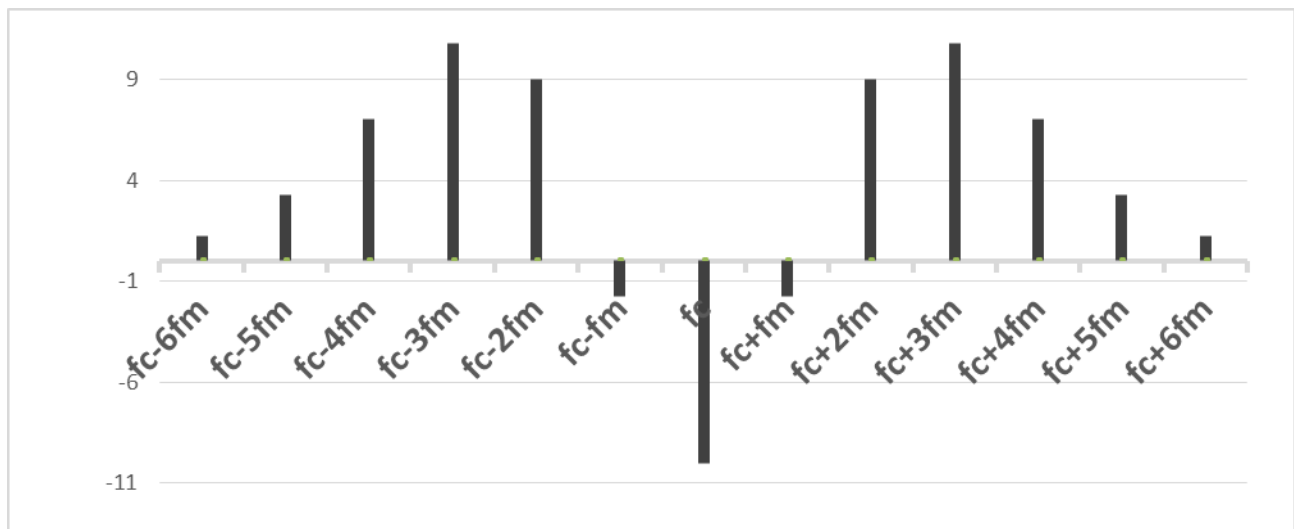
Hài bậc 2  $f_c \pm 2f_m \rightarrow$  Biên độ  $= 9 \text{ V}$

Hài bậc 3  $f_c \pm 3f_m \rightarrow$  Biên độ  $= 10.75 \text{ V}$

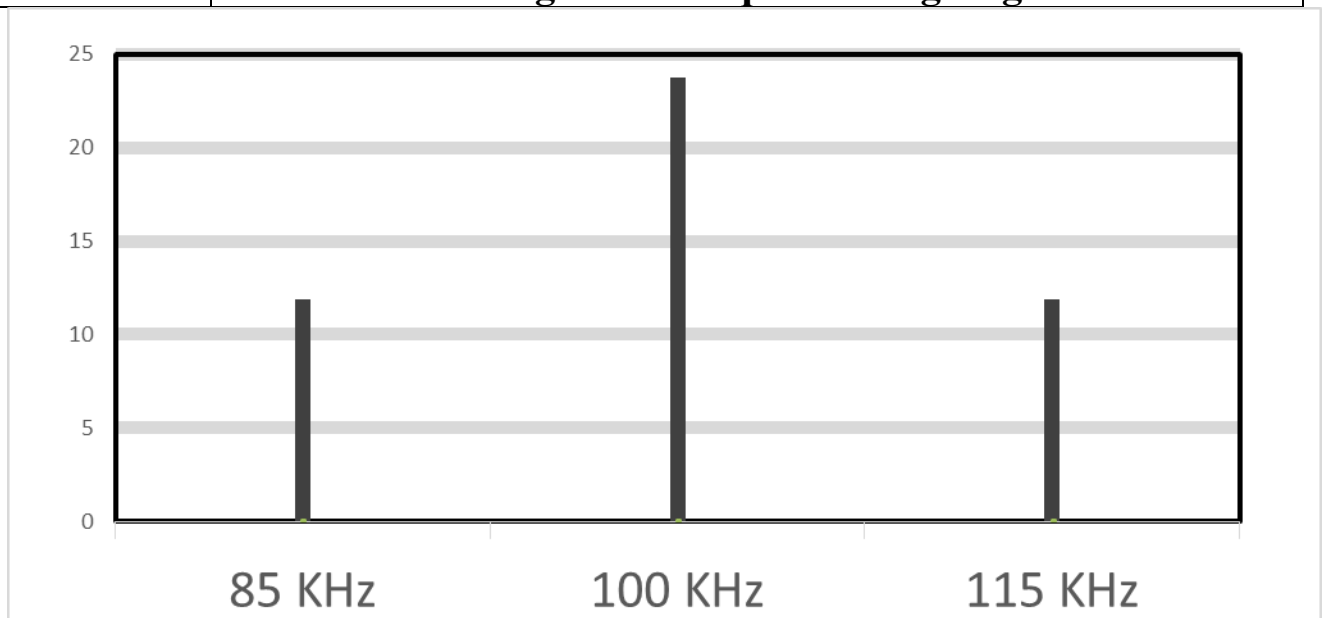
Hài bậc 4  $f_c \pm 4f_m \rightarrow$  Biên độ  $= 7 \text{ V}$

Hài bậc 5  $f_c \pm 5f_m \rightarrow$  Biên độ  $= 3.25 \text{ V}$

Hài bậc 6  $f_c \pm 6f_m \rightarrow$  Biên độ  $1.25 \text{ V}$



|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Câu hỏi 2.7:</b> | <b>Sóng mang của hệ thống phát thanh AM có biên độ 25V, tần số 100 KHz và tín hiệu được đưa vào điều chế có tần số 15 kHz với hệ số điều chế (m) 95%. Vẽ biểu diễn phổ của tín hiệu sau điều chế . Xác định bằng thông yêu cầu và tính toán các công suất liên quan tương ứng với tải 50 Ω?.</b> |
|---------------------|--|



$$V_{R1} = 0.95 \times 25 = 23.75 \text{ V.}$$

$$V_{R1}/2 = 11.875 \text{ V.}$$

$$P_m = m^2/2 \times P_c = 0.95^2/2 \times 6.25 = 2.82 \text{ W}$$

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Câu hỏi<br/>2.8:</b> | <b>Trình bày cấu trúc và chức năng set-top-box trong truyền hình số. Phân tích các loại hình dịch vụ cơ bản được cung cấp bởi IPTV?</b> |
|-------------------------|---|

**Các loại hình dịch vụ cơ bản được cung cấp bởi IPTV**

**Dịch vụ video IPTV**

- **Dịch vụ video quảng bá :**
- **Dịch vụ Video theo yêu cầu :**

**Dịch vụ âm thanh IPTV**

- **Dịch vụ phát thanh quảng bá**
- **Dịch vụ âm nhạc quảng bá**
- **Dịch vụ âm nhạc theo yêu cầu**
- **Dịch vụ âm nhạc trả tiền** Cho phép thuê bao lưu trữ và sắp xếp theo sở thích của mình.

**Dịch vụ trò chơi** Chơi game (một người hay nhiều người cùng lúc) trên truyền hình là dịch vụ riêng biệt

**Dịch vụ thông tin tích hợp:**

- **Dịch vụ thoại tích hợp**
- **Dịch vụ Internet tích hợp**

**Dịch vụ tương tác**

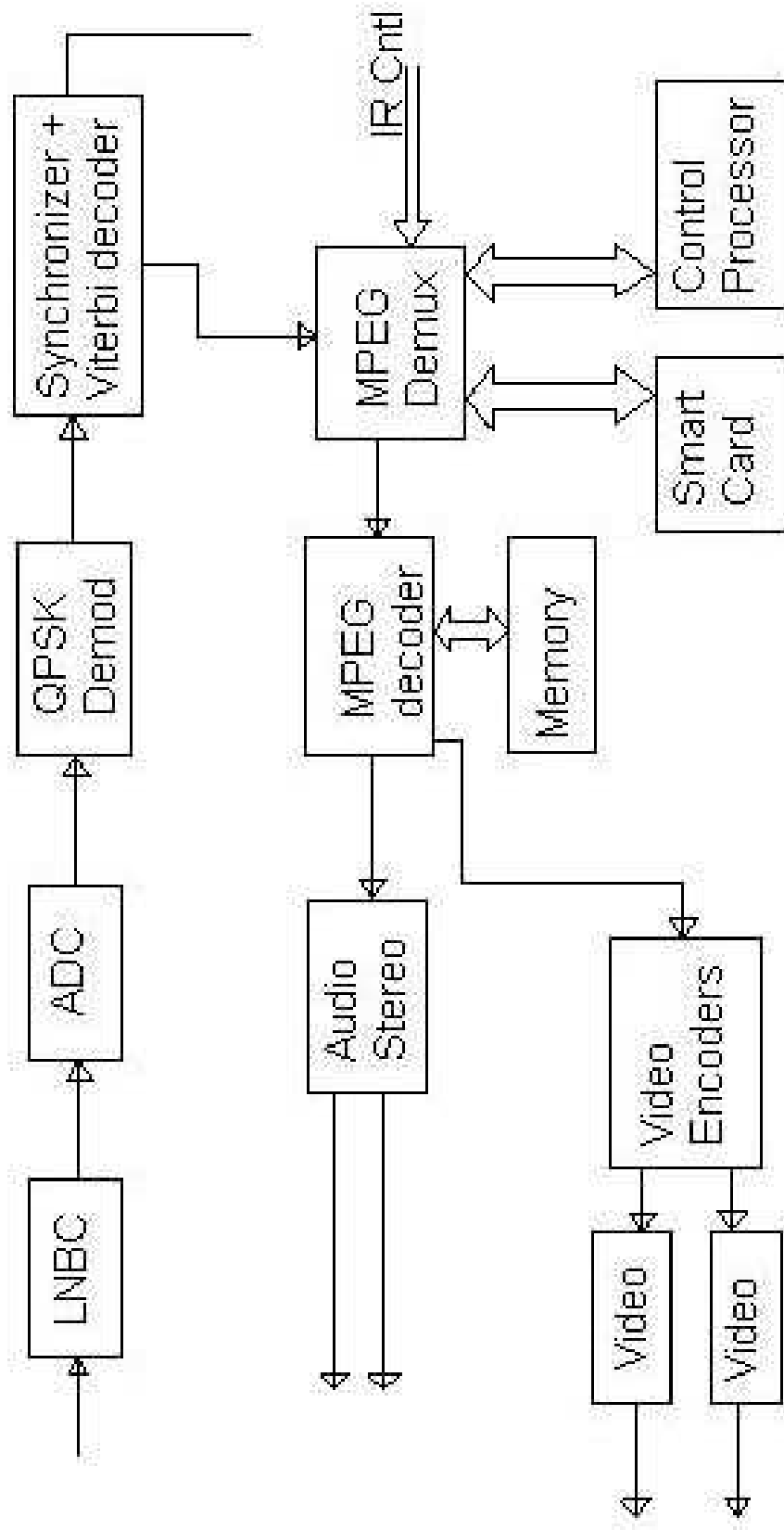
- **Dịch vụ quảng cáo**
- **Thương mại trên ti vi**
- **Giáo dục trên ti vi**
- **Bình chọn và dự đoán**

**Dịch vụ gia tăng khác**

- **Tin nhắn SMS/MMS**
- **Quan sát toàn cầu**
- **Chia sẻ truyền thông (album ảnh)**
- **Ghi nhật ký hình ảnh**
- **Thư điện tử trên ti vi**

Set top box là bộ giải mã tín hiệu số cho tv không hỗ trợ thu kỹ thuật số





**SET TOP BOX BLOCK DIAGRAM**

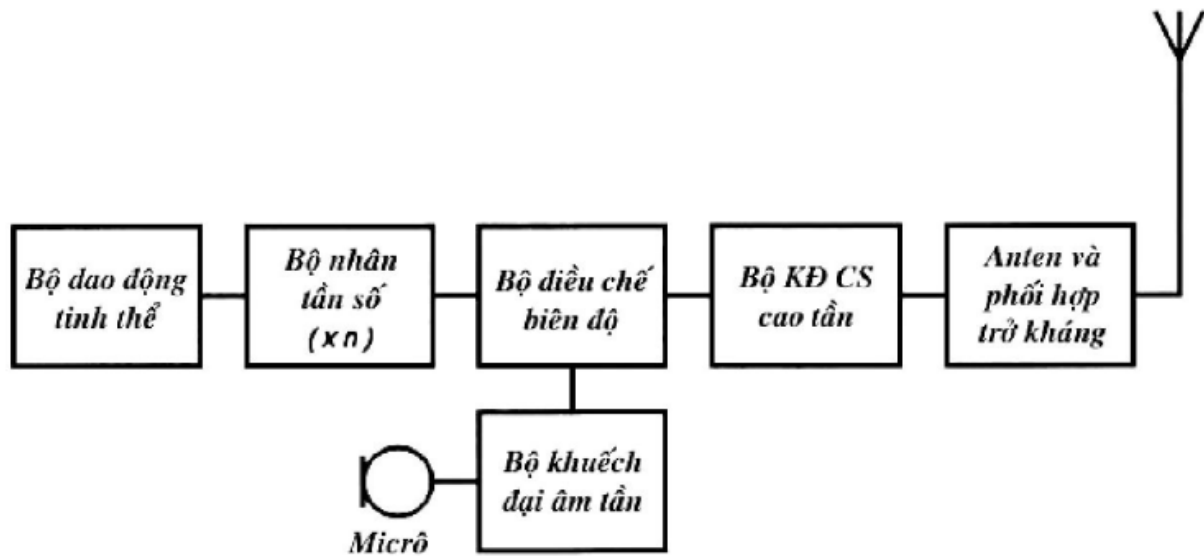
|             |  |
|-------------|--|
| <b>2.9:</b> | <b>So sánh giữa các loại màn hình hình tinh thể lỏng LCD, màn hình Plasma, màn hình LED.</b> |
|-------------|--|

**Màn hình Plasma:** được tạo thành từ nhiều tế bào nhỏ chứa một loại khí đặc biệt. Khi khí được kích thích bởi một tín hiệu điện, khí ion hóa và trở thành dạng plasma phát sáng rực rỡ trong sắc thái của màu đỏ, xanh dương và xanh lá cây. Các tế bào được tổ chức để tạo thành bộ 3 màu cơ bản hoặc các nhóm của ba màu sắc mà sau đó được trộn lẫn và pha trộn bằng mắt để tạo thành hình ảnh. Tín hiệu quét các tế bào theo chiều ngang như trong một màn hình CRT

**Màn hình tinh thể lỏng LCD:** sử dụng hóa chất đặc biệt kẹp giữa miếng kính. Những hóa chất này được thiết kế để được kích hoạt bằng điện để chúng chặn ánh sáng hoặc cho ánh sáng qua. Một ánh sáng trắng sáng được đặt phía sau màn hình. Sau đó, các phần màu đỏ, xanh dương và xanh lá cây của màn hình được kích hoạt để đi qua vùng mong muốn của ánh sáng. Màn hình cũng được làm theo hình thức nhóm ba chấm màu hoặc các phân đoạn để tạo ra bất kỳ màu sắc nào mong muốn. Tín hiệu điện quét qua các chấm màu theo chiều ngang, như trong các loại TV khác để tạo lại hình ảnh. Màn hình LCD là rất phổ biến trong màn hình máy tính, nhưng bây giờ khá phổ biến cho cả TV. Khi giá thành giảm sẽ có nhiều TV sử dụng màn hình LCD.

**Màn hình LED:** Các công ty như Samsung Electronics đang đầu tư vào TV độ nét cao với điốt phát sáng (LED) và laser, chúng tạo ra một phạm vi màu sắc rộng hơn so với bóng đèn.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Câu hỏi<br/>2.11:</b> | <b>Vẽ và phân tích sơ đồ khối máy phát/thu thanh AM?.</b> |
|--------------------------|---|



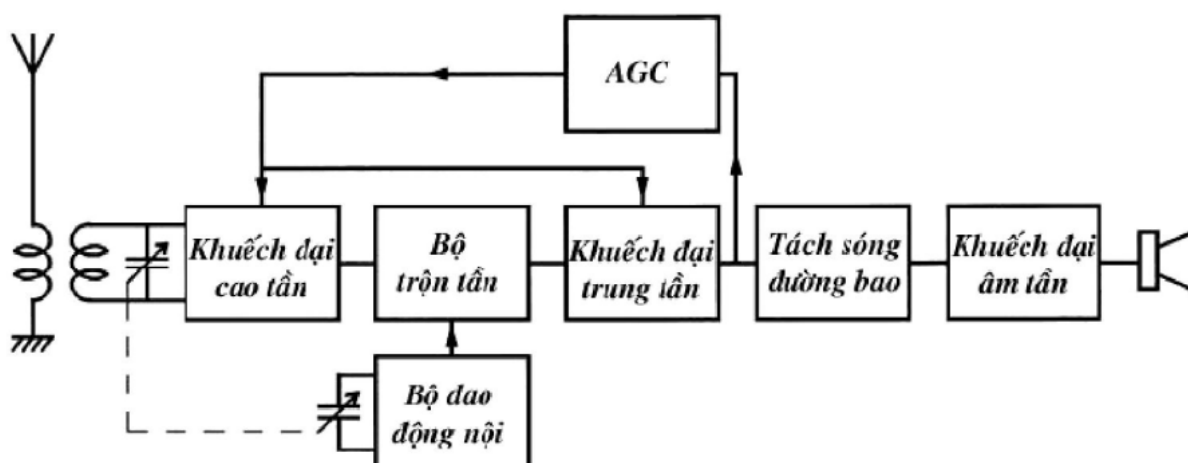
Sơ đồ khối của máy Phát thanh AM:

- □ **Bộ dao động tinh thể:** tạo ra tín hiệu sóng mang có độ méo cực nhỏ để máy phát có thể làm việc ở một tần số ổn định. Trong thực tế thường sử dụng một tinh thể thạch anh để cải thiện sự ổn định tần số và để giảm các thành phần méo hài.
- □ **Bộ nhân tần:** để thu được một tín hiệu có tần số  $f_c/n$ , với  $n$  là số nguyên, và ở đầu ra một tần số  $f_c$ . Một bộ nhân tần có thể là nhân đơn tần hoặc nhân đa tần.
- □ **Bộ khuếch đại âm tần:** Các đầu vào bộ khuếch đại âm tần nhận tín hiệu từ micro và nguồn cung cấp. Bộ khuếch đại âm tần sẽ khuếch đại tín hiệu này tới một mức tín hiệu yêu cầu để đưa tới bộ điều chế biên độ.
- □ **Bộ điều chế biên độ:** Bộ điều chế biên độ có hai đầu vào, đầu vào thứ nhất là tín hiệu sóng mang, được tạo ra từ bộ dao động tinh thể và được nhân với một hệ số nhân phù hợp, còn đầu vào thứ hai là tín hiệu điều chế. Đầu ra của bộ điều chế biên độ bao gồm sóng mang, các biên tần thấp và cao.
- □ **Bộ khuếch đại công suất cao tần:** Thực hiện việc khuếch đại công suất đồng thời đảm nhiệm chức năng phối hợp trở kháng với anten.
- □ **Anten:** Anten là thành phần mạch điện có nhiệm vụ biến đổi năng

lượng ở đầu ra máy phát thành sóng điện từ bức xạ vào không gian tự do. Anten có nhiều hình dạng vật lý khác nhau, được xác định dựa vào tần số làm việc và mô hình bức xạ yêu cầu.

sơ đồ khối của máy thu thanh AM đổi tần:

➤ □ Máy thu radio đổi tần thu tín hiệu cao tần và biến đổi thành một tần số cố định gọi là tần số trung tần (IF)



➤ □ Dòng điện từ thu được từ anten được đưa đến mạch điều hưởng khuếch đại tần số cao tần để làm tăng tín hiệu sóng mang mong muốn và các biên của nó. Bộ khuếch đại cao tần có khả năng điều chỉnh tần số bằng cách thay đổi giá trị của tụ điện trong mạch điều hưởng. Từ tụ điện này có thể tạo mạch dao động nội bằng cách ghép với một tụ điện khác.

➤ □ Tín hiệu ra từ bộ dao động nội và bộ khuếch đại cao tần được đưa vào bộ trộn tần. Bộ trộn tần thực hiện nhân hai tín hiệu trên với nhau và cho ra một tín hiệu tổng và hiệu của hai tần số đưa vào.

➤ □ **Bộ khuếch đại trung tần** nhận tín hiệu từ bộ trộn tần và lọc ra hiệu tần trên cùng với các biên tần của nó đồng thời làm suy giảm tất cả các tần số khác. Khi hiệu tần được cố định lại (với các đài radio FM, tần số trung tần là 445KHz) yêu cầu về bộ lọc phải tương đối dễ thiết kế và phải có đặc tuyến ngưỡng rõ ràng.

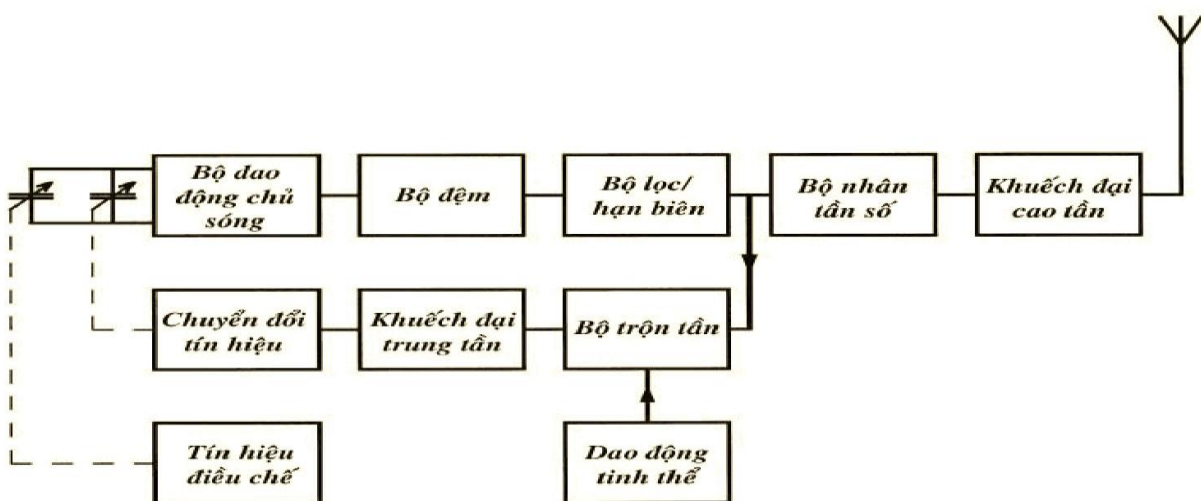
➤ □ Đầu ra của bộ khuếch đại trung tần gồm tần số trung tần và hai biên

tần của nó được đưa tới mạch tách sóng đường bao. Mạch tách sóng đường bao thực hiện loại bỏ tần số trung tần, giữ lại tín hiệu âm tần. Tín hiệu âm tần này được khuếch đại qua mạch khuếch đại âm tần tới mức có thể để đưa ra loa

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Câu hỏi<br/>2.12:</b> | <b>Vẽ và phân tích sơ đồ khối máy phát/thu thanh FM?.</b> |
|--------------------------|---|

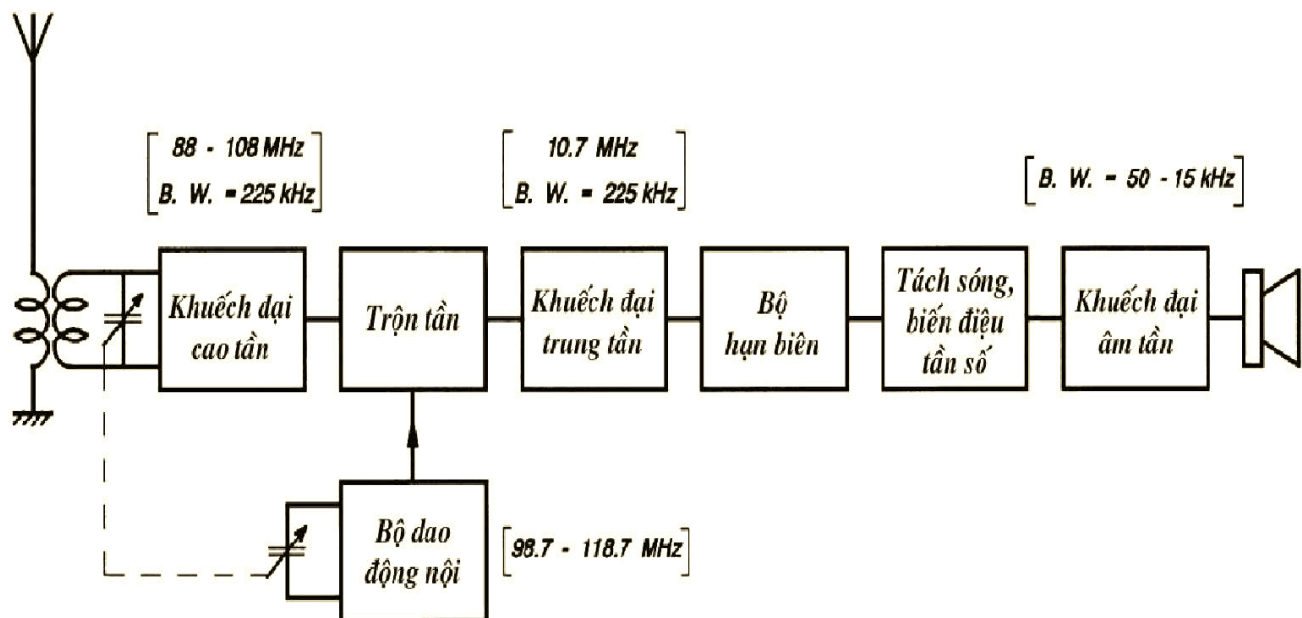
### **Máy phát**

- **Bộ dao động chủ** là một mạch dao động kiểu LC để tạo ra tín hiệu FM, tần số của bộ dao động được xác định bởi giá trị của C và L.
- **Bộ đệm:** tạo ra sự cách ly giữa bộ dao động với tải để khi tải thay đổi chỉ gây ảnh hưởng rất nhỏ đến sự hoạt động của mạch dao động.
- **Khối hạn biên:** loại bỏ thành phần AM bất kỳ có thể xuất hiện và lọc bỏ các thành phần hài được tạo ra bởi khối hạn biên.
- **Bộ nhân tần số:** nâng tần số của tín hiệu từ khối hạn biên tới một giá trị yêu cầu.
- **Khối khuếch đại công suất:** khuếch đại công suất tín hiệu và đưa ra anten bức xạ.



### **Máy thu thanh**

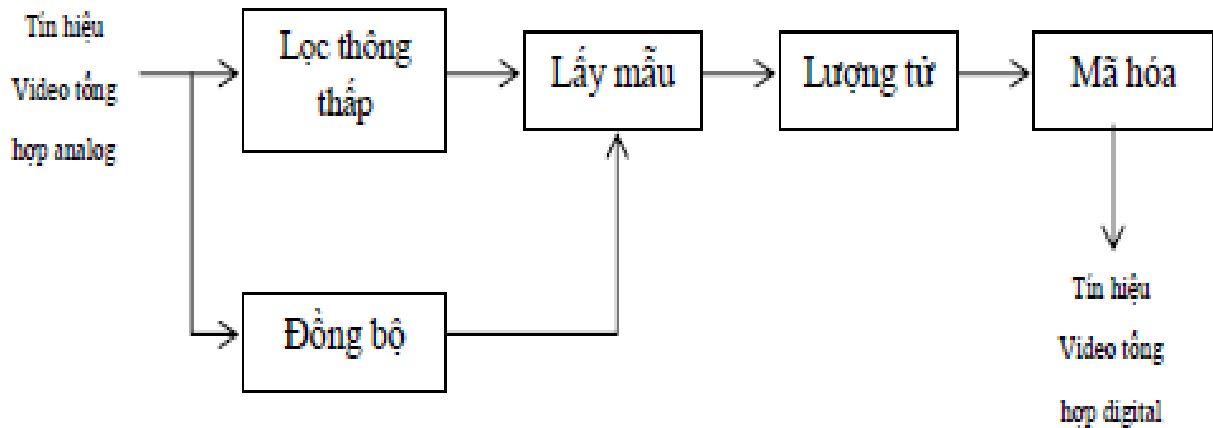
- Anten thu nhận năng lượng điện từ được phát đi từ máy phát, được thiết kế để thu được tần số năng lượng điện từ nằm trong khoảng 88 - 108 MHz.
- Bộ khuếch đại cao tần: nâng công suất của tín hiệu tới để có thể sử dụng được trong bộ biến đổi tần số. Ngoài ra nó còn đóng vai trò như một tải nối với anten do đó tín hiệu anten không bị phản xạ tại giao tiếp giữa anten và phần máy gây ra tổn hao công suất.
- Bộ trộn tần cùng bộ dao động nội chuyển đổi tín hiệu cao tần thu được thành một tần số trung tần 10,7 MHz.
- Bộ hạn biên cắt triệt để tín hiệu thành biên độ cố định và do đó lọc ra được những hài không mong muốn.
- Bộ tách sóng biến điệu tần số: chuyển sự thay đổi tương đối nhỏ về tần số (của tín hiệu có tần số rất cao) thành sự thay đổi tương đối lớn của biên độ theo thời gian.



- Bộ khuếch đại âm tần khuếch đại tín hiệu đầu ra của bộ tách sóng lên một mức thích hợp để đưa ra loa.

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Câu hỏi</b> | <b>Trong bày quá trình số hóa tín hiệu video tổng hợp, tần số</b> |
|----------------|---|

### 2.13: lấy mẫu phải thỏa mãn yêu cầu gì?.



Tín hiệu Video tổng hợp được đưa qua bộ lọc thông thấp để lấy tín hiệu ở phần tần số thấp rồi đưa đi lấy mẫu. Tín hiệu này cũng dùng để đồng bộ quá trình lấy mẫu.

- Tín hiệu sau khi qua bộ lọc thông thấp được đưa đi lấy mẫu (rời tạc tín hiệu tương tự theo thời gian). Tần số lấy mẫu là một trong những thông số cơ bản của hệ thống kỹ thuật số. Nó cần được xác định sao cho hình ảnh nhận được có chất lượng cao nhất, tín hiệu truyền đi với tốc độ bit nhỏ nhất, độ rộng băng tần nhỏ nhất và mạch đơn giản.

- Để cho việc lấy mẫu không gây méo, ta phải chọn tần số lấy mẫu thỏa mãn công thức:  $f_{SA} \geq 2f_{\max}$ . Nếu  $f_{sa} < 2f_{\max}$  sẽ gây ra hiện tượng chồng phổ và gây ra méo. Trị số  $f_{sa}$  tối ưu sẽ khác nhau tùy thuộc vào hệ thống truyền hình màu. Nếu là tín hiệu Video tổng hợp thì  $f_{sa} = 3f_{sa}$  hoặc  $4f_{sa}$  trong đó  $f_{SC}$  là tần số sóng mang phụ. Nếu là tín hiệu Video thành phần thì tần số lấy mẫu chói  $f_{saY} \geq 2f_{\max}$  và bằng bội số tần số dòng, tần số lấy mẫu tín hiệu màu  $f_{sa(R-Y)(B-Y)} \geq 2f_{\max (R-Y)(B-Y)}$  và bằng bội số của tần số dòng.

- Tín hiệu sau khi lấy mẫu sẽ được lượng tử hóa. Đây là quá trình biến đổi tín hiệu sau lấy mẫu thành các khoảng rời rạc, gọi là khoảng lượng

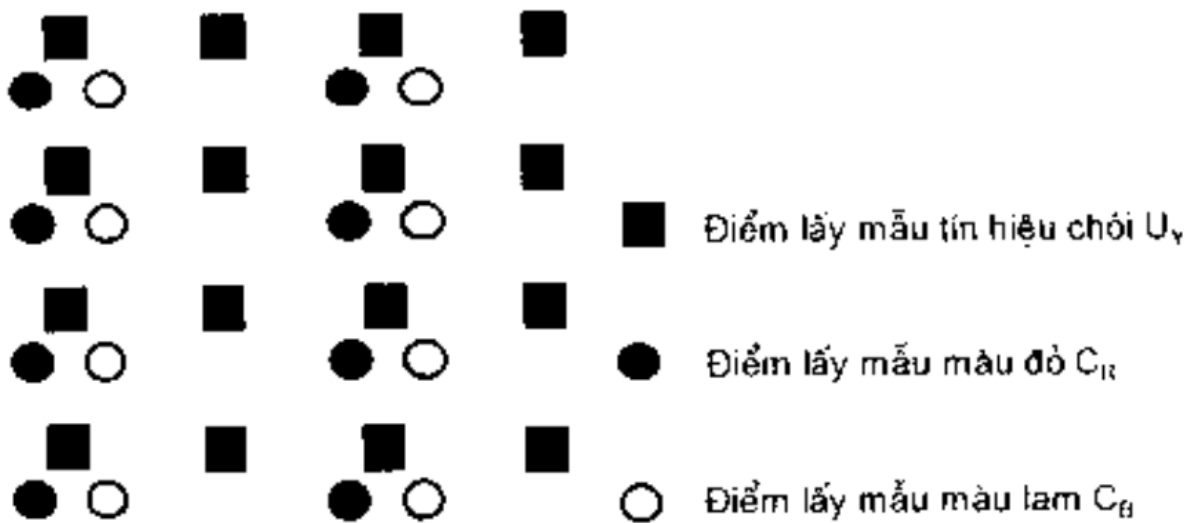
tử (Q):  $Q=2^n$ . Có 2 cách lấy khoảng lượng tử: Tuyến tính (các khoảng bằng nhau) và Không tuyến tính (Các khoảng thay đổi tùy theo biên độ tín hiệu).

- Cuối cùng sau khi lượng tử, tín hiệu sẽ được mang đi mã hóa. Mã hóa tín hiệu Video là biến đổi tín hiệu đã lượng tử hóa thành tín hiệu số bằng cách sắp xếp số nhị phân cho các mức lượng tử và ánh xạ của các mức này thành tín hiệu có 2 mức logic “1” và “0”. Khi dùng mã PCM 8 bit để mã hóa tín hiệu, tức ứng với  $2^8 = 256$  mức lượng tử. Nếu số bit tăng độ chính xác của bộ chuyển đổi tăng nhưng tốc độ bit tăng đòi hỏi kênh truyền rộng đồng thời đáp ứng của bộ chuyển đổi thấp.

|              |   |
|--------------|---|
| <b>2.17:</b> | <b>Trình bày các tiêu chuẩn lấy mẫu 4:2:2 và 4:2:0 trong truyền hình số? Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 10 bít hệ PAL theo tiêu chuẩn 4:2:2 và 4:2:0 là bao nhiêu?</b> |
|--------------|---|

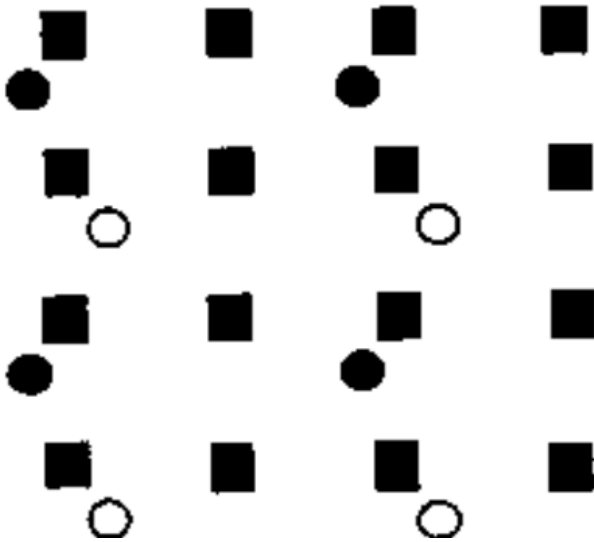
**Mẫu 4:2:2:**

Cứ 4 lần lấy mẫu chói EY, có hai lần lấy mẫu các hiệu màu ER-Y và EB-Y. Khi giải mã màu điểm ảnh chỉ lấy mẫu chói sẽ lấy mẫu hai tín hiệu màu của điểm ảnh trước.





' VD: Hệ PAL lấy mẫu chuẩn 4:2:2, 10 bit/mẫu thì tốc độ bit đầu ra:  
Tốc độ bit = (720 (EY )+360 (ER-Y )+ 360 (EB-Y)) mẫu x 576 dòng x  
10 bit/mẫu  
x 25 ảnh/s = 207 Mbps.  
-> Tốc độ bit giảm

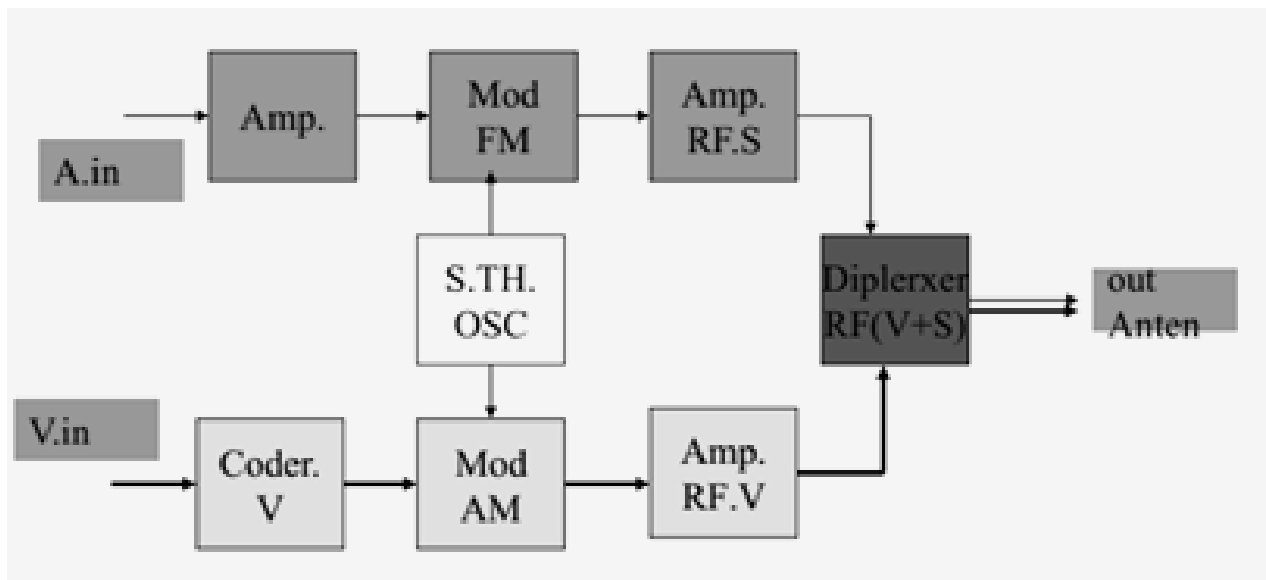


#### **Mẫu 4:2:0:**

Lấy mẫu chói EY trên tất cả các dòng, cứ 4 mẫu EY lại lấy mẫu hai tín hiệu màu ER-Y và EB-Y một lần. Khi giải mã màu 3 điểm ảnh sau được suy ra từ điểm ảnh đầu.

' VD: Hệ PAL lấy mẫu chuẩn 4:1:1, 10 bit/mẫu thì tốc độ bit đầu ra:  
Tốc độ bit = (720 (EY )+180 (ER-Y )+ 180 (EB-Y)) mẫu x 576 dòng x  
10 bit/mẫu  
x 25 ảnh/s = 155,5 Mbps.  
-> Tốc độ bit bằng với chuẩn 4:2:0

|              |  |
|--------------|--|
| <b>2.18:</b> | <b>Vẽ sơ đồ khối bộ thu/phát của hệ thống truyền hình NTSC?. Phân tích</b> |
|--------------|--|



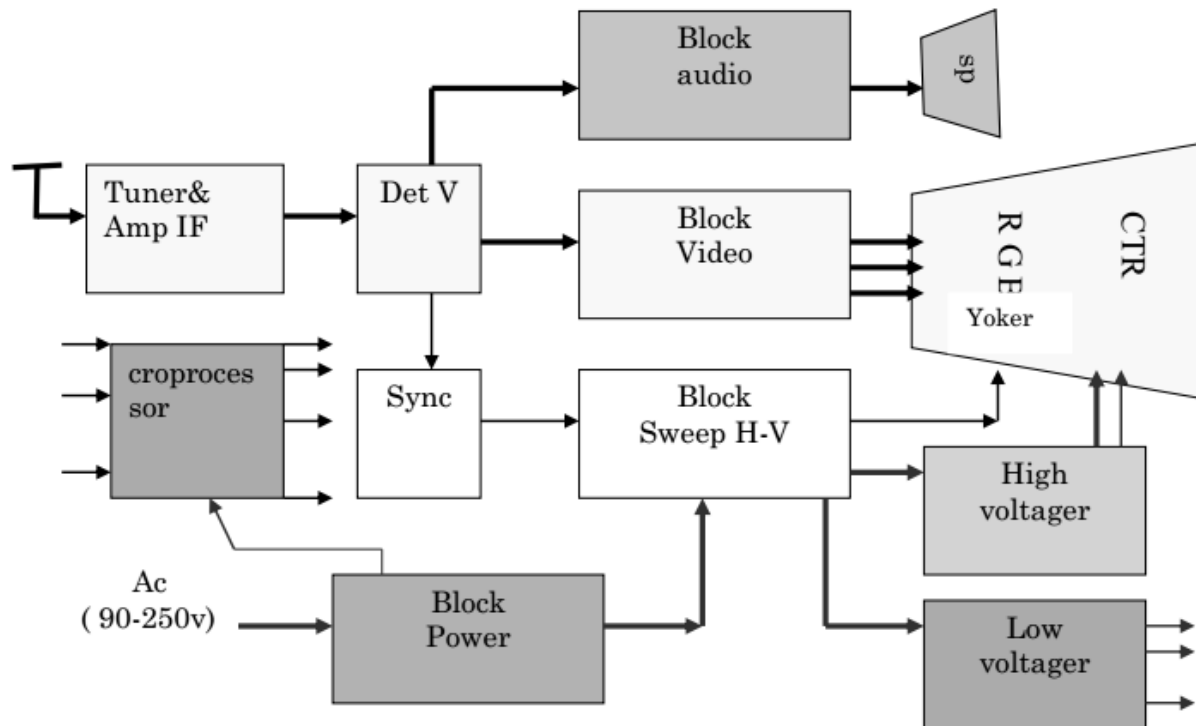
### **Kênh đường tiếng.**

Thực hiện điều chế fm trên tần số sóng mang tiếng khuếch đại cao tần rf.s đưa tới khối trung hợp cùng với rf.v.

### **Kênh đường hình**

Thực hiện mã hoá tín hiệu video theo tiêu chuẩn của từng hệ:

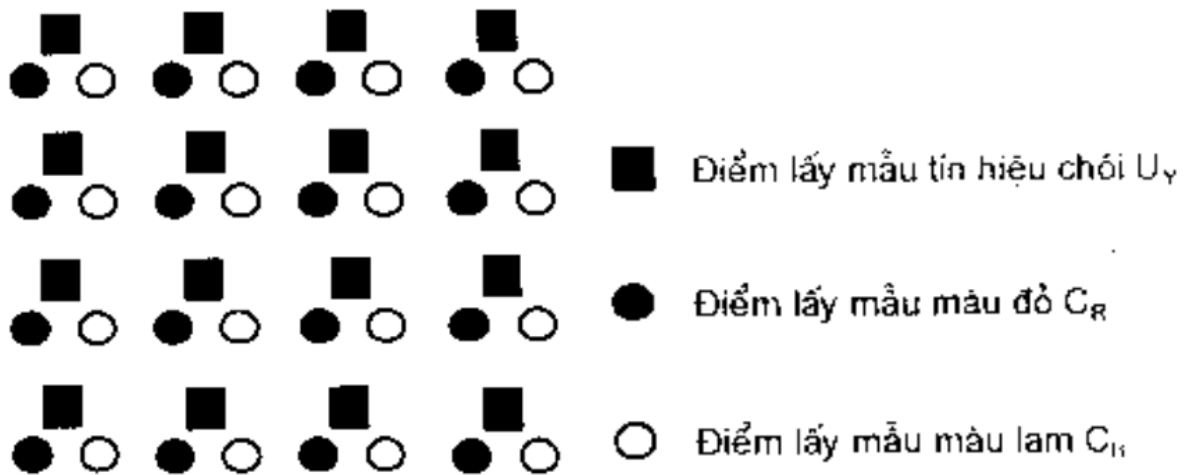
- +theo tiêu chuẩn hệ nstc- máy phát hình hệ ntsc.
- +theo tiêu chuẩn hệ pal- máy phát hình hệ pal
- +theo tiêu chuẩn hệ secam- máy phát hình secam. thực hiện điều chế am tạo ra rf.v.tới khối trung hợp ghép với rf.s để đưa ra anten bức xạ.



## CHỨC NĂNG CÁC KHỐI MÁY THU HÌNH.

1. Khối tuner: Chọn kênh, khuếch đại, hạ thấp tần số từ rf thành if. khuếch đại if.
2. Khối tách sóng det.v: tách tín hiệu video, tách tín hiệu trung tần tiếng.
3. Khối đường tiếng: Khuếch đại if.s tách tín hiệu tiếng và khuếch đại, đưa ra tải là loa hoặc tai nghe.
4. Khối đường hình: tách tín hiệu màu r,g,b đưa tới khối đèn hình.
5. Khối đèn hình: tạo lại hình ảnh từ tín hiệu video tới.
6. Khối quét: tạo quét dọc và quét ngang cung cấp cho khối lái tia của đèn hình.
7. Khối nguồn nuôi: cung cấp nguồn một chiều cho khối dòng và khối vi xử lý.
8. Khối tạo cao áp và các mức điện áp thấp: tạo ra các mức điện áp thấp cung cấp cho toàn máy.
9. Khối vi xử lý: điều hành, giám sát mọi hoạt động của máy thu, trợ giúp người sử dụng dễ dàng khai thác máy

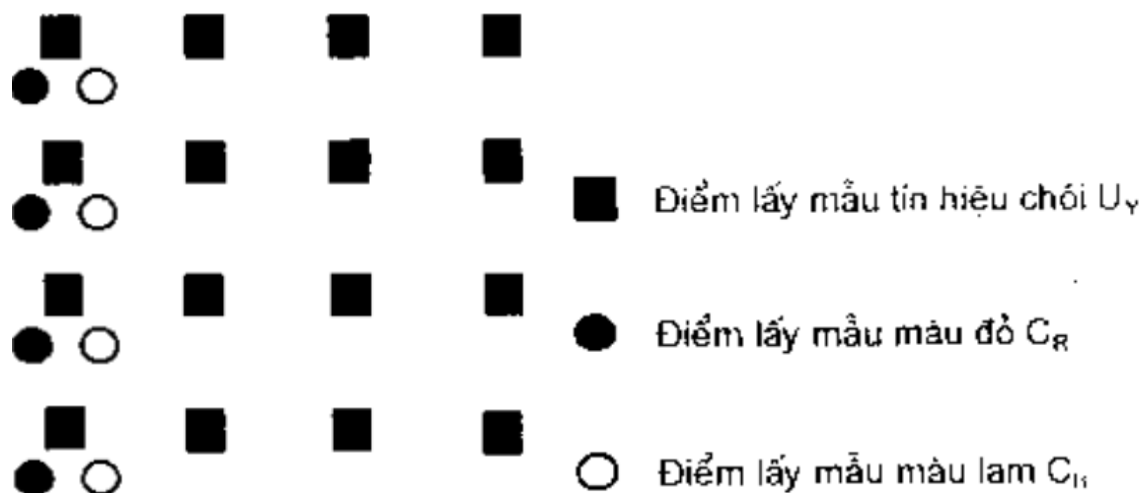
|       |   |
|-------|---|
| 2.19: | Trình bày các tiêu chuẩn lấy mẫu 4:4:4 và 4:1:1 trong truyền hình số. Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 8 bit hệ PAL theo tiêu chuẩn 4:4:4 và 4:1:1 là bao nhiêu? |
|-------|---|



Tín hiệu chói EY, 2 hiệu màu ER-Y và EB-Y được lấy mẫu trên tất cả các dòng tích cực của tín hiệu video.

VD hệ PAL: 625 dòng (576 dòng tích cực) x 720 cột, lấy mẫu 8 bit theo chuẩn 4:4:4, tốc độ bit đầu ra:

Tốc độ bit =  $(720 (EY) + 720 (ER-Y) + 720 (EB-Y))$  mẫu x 576 dòng x 8 bit/mẫu x 25 ảnh/s = Mbps



Lấy mẫu chói EY trên tất cả các dòng, cứ 4 mẫu EY lại lấy mẫu hai tín hiệu màu  $E_{R-Y}$  và  $E_{B-Y}$  một lần. Khi giải mã màu 3 điểm ảnh sau được suy ra từ điểm ảnh đầu.

' VD: Hệ PAL lấy mẫu chuẩn 4:1:1, 8 bit/mẫu thì tốc độ bit đầu ra:

Tốc độ bit =  $(720 (EY) + 180 (E_{R-Y}) + 180 (E_{B-Y}))$  mẫu x 576 dòng x 8 bit/mẫu x 25 ảnh/s = Mbps.

-> Tốc độ bit bằng với chuẩn 4:2:0.

|              |   |
|--------------|---|
| <b>2.21:</b> | Trình bày các phương thức số hóa tín hiệu truyền hình. Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu 8 bit của hệ NTSC theo tiêu chuẩn 4:4:4 là bao nhiêu.? |
|--------------|---|

### ❖ Các phương thức số hóa tín hiệu truyền hình

Có 2 phương pháp biến đổi tín hiệu Video tương tự thành tín hiệu Video số

- **Phương pháp 1:** Biến đổi trực tiếp tín hiệu màu tổng hợp NTSC, PAL, SECAM ra tín hiệu số. Phương pháp biến đổi này cho ta dòng số có tốc độ thấp. Song tín hiệu video số tổng hợp còn mang đầy đủ các nhược điểm của tín hiệu video tương tự, nhất là hiện tượng can nhiễu chói-màu.
- **Phương pháp 2:** Biến đổi riêng rường tín hiệu thành phần (tín hiệu chói Y, tín hiệu  $R-Y$  và  $B-Y$  hoặc các tín hiệu màu cơ bản R, G, B) ra tín hiệu số và truyền đồng thời theo thời gian hoặc ghép kênh. Phương pháp này làm cho tốc độ bit tăng cao hơn so với biến đổi tín hiệu video tổng hợp. Ưu điểm: Không phụ thuộc vào các hệ thống truyền hình tương tự, thuận tiện cho việc trao đổi các chương trình truyền hình. Do mã riêng các thành phần tín hiệu màu nên có thể khử được nhiễu qua lại (nhiễu của tín hiệu lấy mẫu với các tải tần số màu). Phương pháp này ưu việt hơn biến đổi trực tiếp tín hiệu Video màu tổng hợp và được các tổ chức truyền thanh khuyến dùng.

VD hệ PAL: 525 dòng x 700 cột, lấy mẫu 8 bit theo chuẩn 4:4:4, tốc độ bit đầu ra:

Tốc độ bit = (700 (EY )+700 (ER-Y )+ 700 (EB-Y)) mẫu x 525 dòng x 8 bit/mẫu x 30ảnh/s = Mbps

|              |  |
|--------------|--|
| <b>2.22:</b> | <b>So sánh sự khác biệt giữa IPTV và Internet TV?.</b> |
|--------------|--|

|                               | Internet TV  | IPTV  |
|-------------------------------|--|---|
| Hạ tầng mạng                  | Dựa trên mạng Internet để truyền tải nội dung video tới đối tượng sử dụng  | Sử dụng các mạng riêng bảo mật để truyền tải nội dung video tới đối tượng sử dụng   |
| Giới hạn địa lý               | Internet TV không bị giới hạn về mặt địa lý, qua mạng Internet, đối tượng sử dụng có thể truy nhập tới dịch vụ Internet TV từ bất cứ vị trí nào trên thế giới.   | Các mạng do các nhà khai thác viễn thông sở hữu và vận hành được giới hạn trong vùng địa lý xác định. Các đối tượng sử dụng Internet không thể truy cập được những mạng này.  |
| Quyền sở hữu của hạ tầng mạng | Khi nội dung video được truyền tải trên Internet, các gói giao thức IP mang nội dung video được truyền tải có thể bị mất hoặc trễ, khi truyền qua các mạng khác nhau. Kết quả là, nhà cung cấp dịch vụ video trên Internet không thể đảm bảo mức độ hài lòng của khách hàng khi xem TV qua Internet so với TV truyền thống, cáp hay vệ tinh. | IPTV được truyền tải trên hạ tầng mạng mà nhà cung cấp dịch vụ sở hữu. Việc sở hữu hạ tầng mạng cho phép các nhà khai thác viễn thông thiết lập hệ thống của mình để hỗ trợ quá trình truyền tải video chất lượng cao từ đầu cuối-tới-đầu cuối. |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| Cơ cấu truy cập              | Truy cập tới dịch vụ Internet TV hầu hết đều sử dụng máy tính các nhân. Loại phần mềm sử dụng trên PC phụ thuộc vào nội dung Internet TV. | Set-top-box được sử dụng để truy cập và giải mã vide qua hệ thống IPTV  |
| Giá thành                    | Phần lớn là miễn phí  | Giá thành tính theo thuê bao hàng tháng   |
| Các phương pháp tạo nội dung | Các nhà cung cấp Internet tạo ra phần nội dung video có kích thước xác định và truyền vào các kênh.                                       | Các nhà cung cấp dịch vụ IPTV truyền trên các kênh các phim và các chương trình truyền hình thông thường do các hãng phim và hãng truyền hình lớn cung cấp. |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.23:</b> | <b>Liệt kê một số các chuẩn phát thanh số và phân tích chuẩn phát thanh số DAB?</b> |
|----------------------|---|

**EUREKA 147 Digital Audio Broadcasting (DAB)**(Ch Âu) (Ngoài châu âu, một số nước khác như Canada, Singapore, Đài loan, Australia cũng đã đưa hệ thống phát thanh số theo tiêu chuẩn E-147 vào khai thác chính thức)

**Digital Radio Mondiale (DRM).** (Ch Âu): phát thanh số trên các băng tần nhỏ hơn 30 MHz

**IBOC – US Digital Radio (IDAB,DRE).**(Mỹ): phát thanh số trên các băng tần cho FM và AM truyền thống

**ISDB – T (Japan).** Đây là tiêu chuẩn dùng chung cho phát thanh và truyền hình, trong đó ISDB-T băng hẹp 9429 KHz hoặc 1,3 MHz cho phát thanh

### **Phân tích chuẩn phát thanh số DAB**

' Hệ thống làm việc ở dải tần số từ 30 MHz đến 3 GHz.' Khôi mã hóa nguồn thực hiện xử lý tín hiệu âm thanh số theo chuẩn nén MPEG-1

Layer-2 và MPEG-2 Layer-2. Với tốc độ bit có thể thay đổi dễ dàng từ 8 Kps đến 384 Kbps

Truyền dữ liệu: Có thể truyền các luồng data riêng biệt hoặc đóng gói. Truyền các dữ liệu liên quan đến chương trình – PAD (Programme Associated Data) bằng cách gắn vào luồng dữ liệu âm thanh. Tốc độ thấp nhất là 667bps và có thể thay đổi theo mã tín hiệu âm thanh được sử dụng.

Truy cập dữ liệu có điều kiện – CA (Conditional Access) phục vụ cho các mục đích thương mại.

Truyền thông tin dịch vụ SI (Service Information): Thông tin giúp cho người sử dụng lựa chọn chương trình.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.24:</b> | <b>Nêu sự khác nhau giữa điều chỉnh độ tương phản và độ sáng tối trong máy thu hình. Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của hệ màu NTSC có tần số mang hình là 59,25 MHz, hỏi tần số mang tiếng của kênh đó là bao nhiêu?</b> |
|----------------------|---|

**Độ sáng:** Độ sáng là tổng thể, hoặc trung bình của cường độ chiếu sáng. Nó xác định cấp độ nền trong hình ảnh sao lại. Cá nhân các yếu tố hình ảnh có thể thay đổi trên và dưới của cấp độ độ sáng trung bình. Độ sáng trên màn hình phụ thuộc vào điện áp cao cho ống hình và dòng 1 chiều trong mạch lưới catot. Trong việc thu truyền hình, độ sáng được điều khiển thay đổi khuynh hướng 1 chiều của ống hình. Màn huỳnh quang của đèn hình chỉ chiếu sáng lên 1 nơi nhỏ tại 1 thời điểm. Do đó độ sáng của 1 hình ảnh hoàn chỉnh là ít hơn nhiều so với ánh sáng thực tế. Màn hình càng lớn bao nhiêu thì càng cần nhiều ánh sáng để cung cấp đủ độ sáng.

**Sự tương phản:** Tương phản là sự khác nhau về cường độ giữa phần đen và phần trắng của hình ảnh sao lại. Khoảng tương phản phải đủ lớn để tạo ra 1 hình ảnh đẹp, với sáng trắng và tối đen cho giá trị chiếu sáng



lớn nhất. Số lượng tín hiệu video xoay chiều xác định sự tương phản của hình ảnh sao lại. Biên độ của tín hiệu xoay chiều xác định cường độ màu trắng sẽ có, so sánh với phần đen của tín hiệu. Trong thu vô tuyến, sự tương phản điều khiển thay đổi đỉnh đến đỉnh biên độ của cặp tín hiệu video xoay chiều vào mạch lưới cathode của đèn hình. Sự điều khiển này giống như điều khiển âm lượng trong hệ thống âm thanh

Tần số sóng mang hình là 59,25 MHz

Tần số sóng mang tiếng là

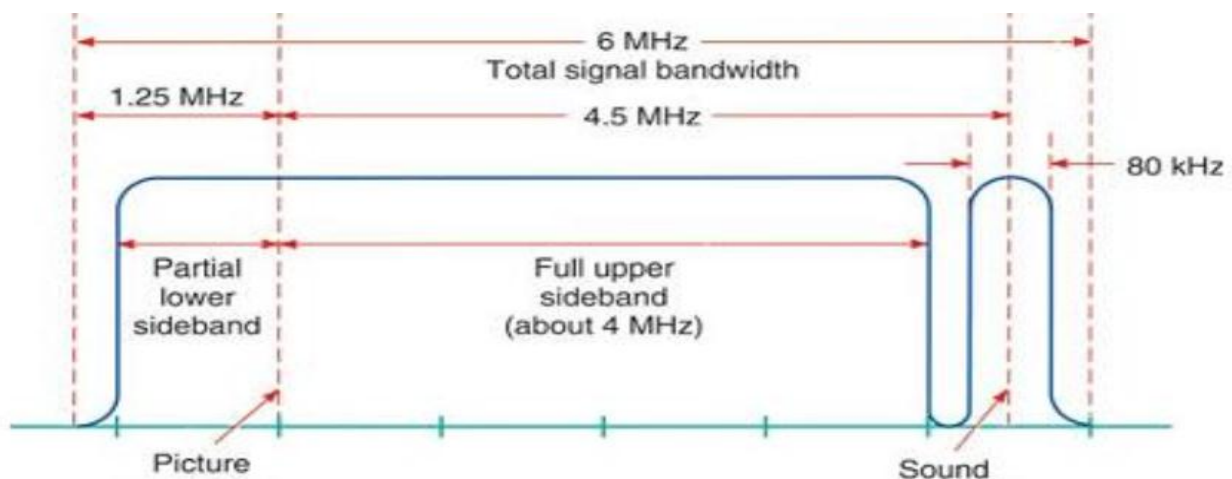
$$59.25 + 4.5 = 63.75 \text{ (MHz)}$$

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 2.25:</b> | <b>Biết máy thu hình đang thu tín hiệu trên kênh sóng của đài truyền hình Việt nam có tần số mang tiếng là 209,5 MHz, hỏi tần số mang hình của kênh đó là bao nhiêu?.</b> |
|----------------------|---|

Tần số sóng mang tiếng là 209,5 MHz

Tần số sóng mang hình là

$$209.5 - 4.43 = 205.07 \text{ (MHz)}$$



|             |  |
|-------------|--|
| <b>3.1:</b> | <b>a.Trình bày các phương thức số hóa tín hiệu truyền hình?.</b><br><b>b.Phân tích các tiêu chuẩn lấy mẫu trong truyền hình số.</b><br><b>Tốc độ dòng dữ liệu khi lấy mẫu của hệ NTSC theo tiêu chuẩn 4:4:4 là bao nhiêu?.</b> |
|-------------|--|

### ❖ Các phương thức số hóa tín hiệu truyền hình

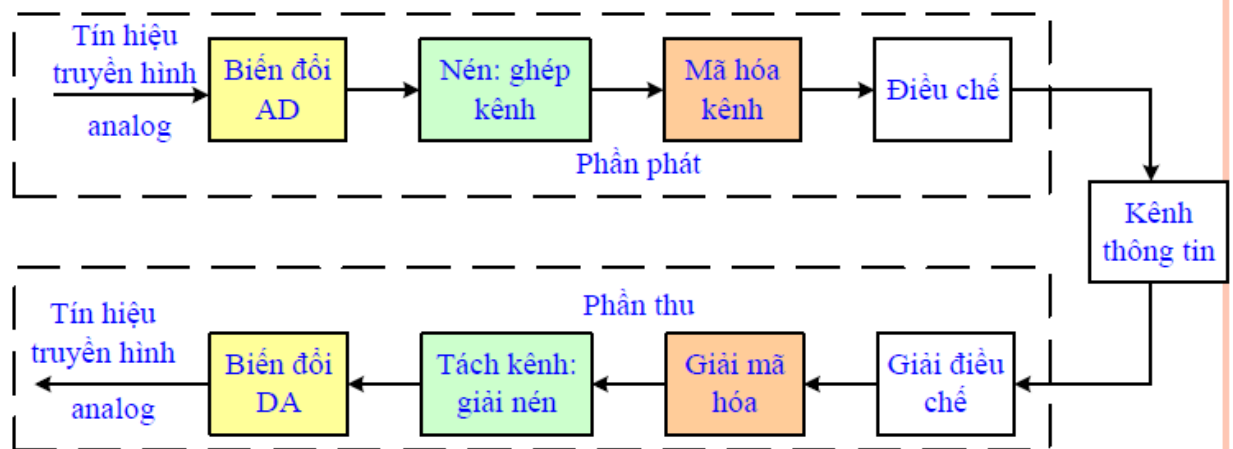
Có 2 phương pháp biến đổi tín hiệu Video tương tự thành tín hiệu Video số

- **Phương pháp 1:** Biến đổi trực tiếp tín hiệu màu tổng hợp NTSC, PAL, SECAM ra tín hiệu số. Phương pháp biến đổi này cho ta dòng số có tốc độ thấp. Song tín hiệu video số tổng hợp còn mang đầy đủ các nhược điểm của tín hiệu video tương tự, nhất là hiện tượng can nhiễu chói-màu.
- **Phương pháp 2:** Biến đổi riêng rường tín hiệu thành phần (tín hiệu chói Y, tín hiệu R-Y và B-Y hoặc các tín hiệu màu cơ bản R, G, B) ra tín hiệu số và truyền đồng thời theo thời gian hoặc ghép kênh. Phương pháp này làm cho tốc độ bit tăng cao hơn so với biến đổi tín hiệu video tổng hợp. Ưu điểm: Không phụ thuộc vào các hệ thống truyền hình tương tự, thuận tiện cho việc trao đổi các chương trình truyền hình. Do mã riêng các thành phần tín hiệu màu nên có thể khử được nhiễu qua lại (nhiễu của tín hiệu lấy mẫu với các tải tần số màu). Phương pháp này ưu việt hơn biến đổi trực tiếp tín hiệu Video màu tổng hợp và được các tổ chức truyền thanh khuyến dùng.

|             |  |
|-------------|--|
| <b>3.2:</b> | <b>Trình bày cấu trúc của một hệ thống truyền hình số. So sánh giữa truyền hình số và truyền hình tương tự ?</b> |
|-------------|--|

Tín hiệu âm thanh và hình ảnh sau khi đã xử lý, được chuyển đổi từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số thông qua bộ biến đổi tương tự- số ADC, sau đó sẽ phát đi . Các khối chức năng trong hệ thống này gồm: Thu nhận tín hiệu, nén và mã hoá, điều chế, hệ thống truy cập có điều kiện, hệ thống quản lý mạng. Bộ biến đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số (A/D): Biến đổi tín hiệu truyền hình tương tự thành tín hiệu truyền hình số, các tham số và đặc trưng của tín hiệu này được xác định từ hệ thống truyền hình được lựa chọn. Tín hiệu truyền hình số tại đầu ra bộ biến đổi A/D được đưa tới bộ mã hoá nguồn, tại đây tín hiệu truyền hình số có

tốc độ dòng bit cao sẽ được nén thành dòng bit có tốc độ thấp hơn phù hợp cho từng ứng dụng. Dòng bit tại đầu ra bộ mã hoá nguồn được đưa tới thiết bị phát truyền tới bên thu qua kênh thông tin. Tại bên thu, tín hiệu truyền hình số được biến đổi ngược lại với quá trình xử lý tại phía phát, giải mã tín hiệu truyền hình số thành tín hiệu truyền hình tương tự.



|                       | Truyền hình tương tự   | Truyền hình số   |
|-----------------------|--|--|
| Băng tần              | Yêu cầu băng tần hẹp   | Yêu cầu băng tần rộng  |
| Tỷ lệ tín hiệu/tạp âm | Nhiều lớn, tỷ lệ S/N của toàn bộ hệ thống là do tổng cộng các nguồn nhiễu gây ra nên khi truyền qua nhiều khâu sẽ gây giảm chất lượng hình ảnh | Có khả năng chống nhiễu trong quá trình xử lý tại các khâu truyền dẫn và ghi. Việc truyền tín hiệu qua nhiều chặng cũng được thực hiện rất thuận lợi với tín hiệu số mà không làm suy giảm chất lượng tín hiệu hình. |
| Méo phi tuyến         | Bị ảnh hưởng lớn khi việc ghi-đọc xảy ra nhiều lần, đặc biệt với hệ NTSC rất nhạy cảm với các méo khuếch đại vi sai.                           | Không bị ảnh hưởng của méo phi tuyến trong quá trình ghi và truyền   |
| Chống nhiễu           | Có khả năng xảy ra chống nhiễu theo cả 2 hướng. Theo chiều thẳng đứng, chống nhiễu trong 2 hệ là như nhau. Độ lớn của                          |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | méo do chồng phổ theo chiều ngang phụ thuộc vào các thành phần tần số vượt quá tần số lấy mẫu giới hạn Nyquist. |  |
| Xử lý tín hiệu                                  | Gặp nhiều khó khăn  | Thực hiện dễ dàng: Sửa lỗi thời gian gốc, chuyển đổi tiêu chuẩn, dựng hậu kỳ, giảm độ rộng băng tần v.v.   |
| Khoảng cách giữa các trạm truyền hình đồng kênh | Khoảng cách lớn do hệ thống truyền hình tương tự chịu ảnh hưởng nhiều từ nhiễu đồng kênh                        | Khoảng cách gần hơn do ít chịu ảnh hưởng nhiễu đồng kênh nhờ khả năng thay thế xung xóa và xung đồng bộ bằng các từ mã – nơi mà trong hệ thống tương tự gây ra nhiễu lớn nhất.<br>Giảm khoảng cách+ giảm băng tần tín hiệu tạo cơ hội cho các trạm phát có thể phát chương trình có độ phân giải cao như HDTV. |
| Hiệu ứng bóng ma (ghosts)                       | Xảy ra do tín hiệu truyền đến máy thu theo nhiều đường.   | Loại bỏ hoàn toàn hiện tượng này.  |

|             |  |
|-------------|--|
| <b>3.5:</b> | <b>Trong máy thu hình nếu quét liên tục 625 dòng với tỷ lệ khuôn hình 4:3 và số hình trong 1s là 25. Tính tần số cực đại của tín hiệu hình</b> |
|-------------|--|

Số phần tử trong một dòng (số cột) là

$$625 \times 4/3 = 833$$

Số phần tử ảnh trong một giây

$$833 \times 625 \times 25 = 13 \text{ MHz}$$

Tần số cao nhất của tín hiệu hình = 13 MHz

Quét xem kẽ thì tần số cao nhất của tín hiệu hình =  $13/2 = 6.5 \text{ MHz}$

|             |  |
|-------------|--|
| <b>3.6:</b> | <b>Trong máy thu hình nếu quét liên tục 525 dòng với tỷ lệ khuôn hình 4:3 và số hình trong 1s là 30. Tính tần số cực đại của tín hiệu hình</b> |
|-------------|--|

Số phần tử trong một dòng (số cột) là

$$525 \times 4/3 = 700$$

Số phần tử ảnh trong một giây

$$700 \times 525 \times 30 = 11 \text{ MHz}$$

Tần số cao nhất của tín hiệu hình = 11 MHz

Quét liên tục thì tần số cao nhất của tín hiệu hình = 11 MHz

|             |  |
|-------------|--|
| <b>3.7:</b> | <b>b. Cho hình ảnh đen trắng của chữ F được thể hiện như ở hình vẽ bên:</b><br>- Xác định các mức điện áp của các dòng 1 đến 8 (đen=1V, trắng=0V)<br>- Vẽ biểu diễn điện áp dòng quét được truyền nối tiếp của chữ F này |
|-------------|--|

Các mức điện áp từ dòng 1 đến dòng 8 là:

Dòng 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 2 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0

Dòng 3 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 4 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 5 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 6      0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 7      0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Dòng 8      0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Vẽ biểu diễn điện áp dòng quét ngược truyền nối tiếp của chữ F

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Câu hỏi<br/>3.8:</b> | <b>Vẽ và phân tích sơ đồ phát/thu hệ thống phát thanh số<br/>chuẩn DAB</b> |
|-------------------------|--|

***a. Khởi mã hóa nguồn***

- Thực hiện xử lý tín hiệu âm thanh số theo chuẩn nén MPEG-1 Layer-2 và MPEG-2 Layer-2, tốc độ bit có thể thay đổi từ 8 Kps đến 384 Kbps.
- Truyền dữ liệu: có thể truyền các luồng data riêng biệt hoặc đóng gói.
- Truyền các dữ liệu liên quan đến chương trình PAD bằng cách gắn vào luồng dữ liệu âm thanh.
- Truy cập dữ liệu có điều kiện CA phục vụ cho các mục đích thương mại.
- Truyền thông tin dịch vụ SI: Thông tin giúp cho người sử dụng lựa chọn chương trình..

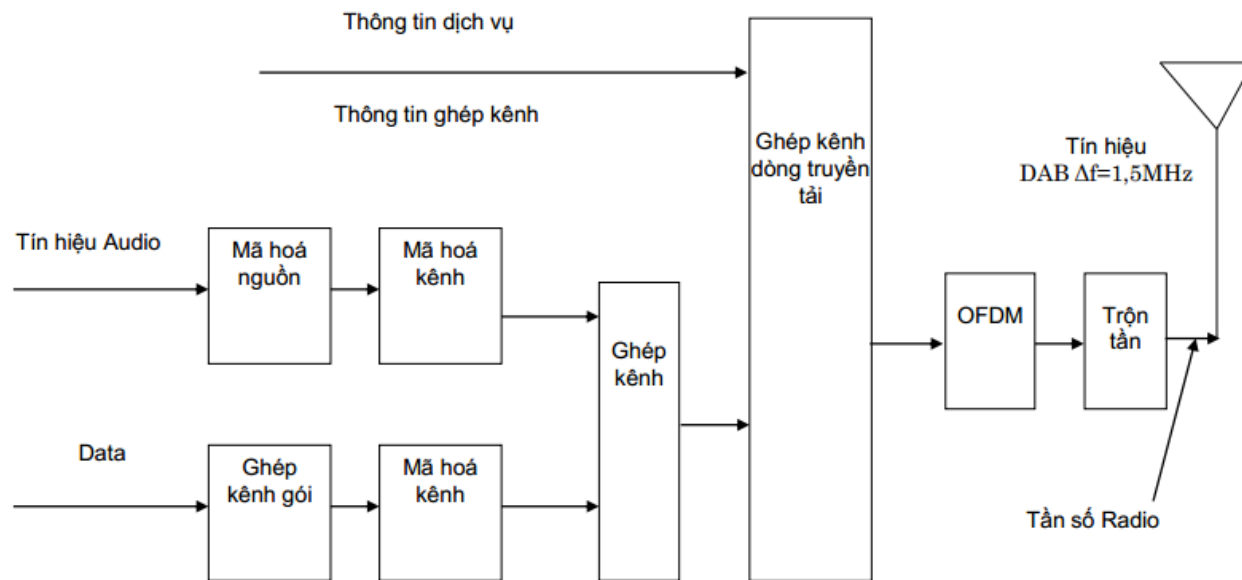
***b. Mã hoá kênh***

Dữ liệu của chương trình được trải ra, sắp xếp theo mã và chèn theo thời gian. Để trải dữ liệu ra thành các chuỗi bit ngẫu nhiên mang nội dung tương ứng cần có dữ liệu sắp xếp tín hiệu DAB. Mã sắp xếp thực hiện xử lý bằng cách đưa thêm các dữ liệu phụ giúp cho máy thu nhận biết và loại trừ tốt các sai sót do truyền dẫn. Đối với tín hiệu âm thanh, một vài thành phần trong khung âm thanh ít bị ảnh hưởng bởi sai lỗi truyền dẫn hơn các thành phần khác cho nên có thể giảm số lượng dữ liệu phụ. Chế độ này gọi là chống sai lỗi không cân bằng – Unequal Error Protection (UEP).

***c. Điều chế OFDM***

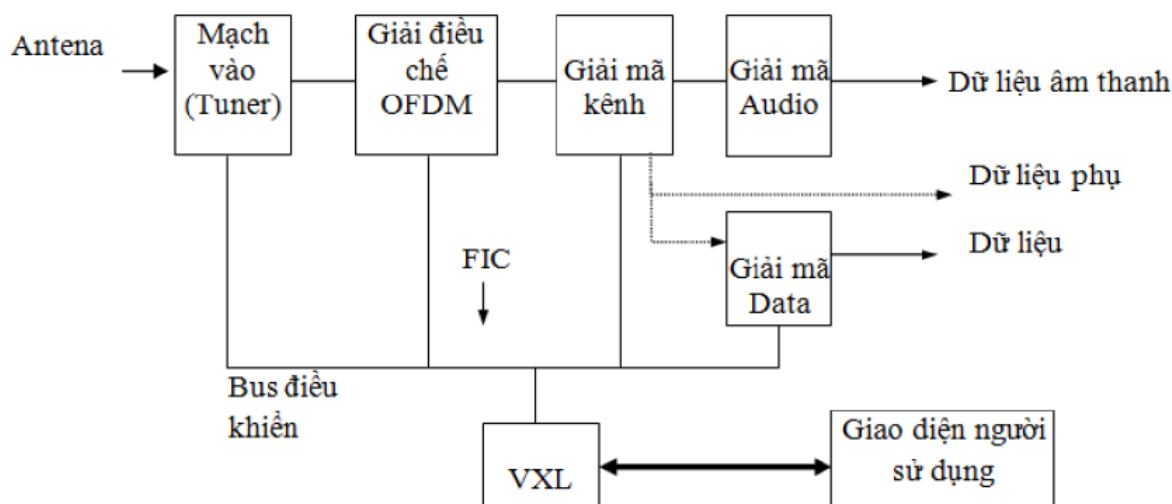
Sử dụng phương thức điều chế OFDM yêu cầu việc truyền dẫn dữ liệu

với tốc độ cao phù hợp cho các máy thu di động, xách tay và cố định, đặc biệt là trong môi trường truyền sóng phức tạp. Kiểu điều chế này được thực hiện bằng cách chia thông tin ra thành nhiều khoảng nhỏ, sử dụng sóng mang riêng biệt để mã hoá, sau đó đưa chúng vào kênh truyền dẫn.



*Sơ đồ máy phát thanh số chuẩn DAB*

Tín hiệu DAB từ anten vào được xử lý trong khối mạch vào, lọc và trộn với tần số trung gian hoặc trực tiếp biến đổi về băng gốc. Tín hiệu băng gốc này sau đó được giải điều chế OFDM bằng cách dùng kỹ thuật FFT. Mỗi sóng mang con sau đó được giải điều chế DQPSK và giải sắp xếp trong miền tần số và thời gian. Khối giải mã kênh thực hiện giải mã Viterbi, loại bỏ các mã dư thừa đã thêm vào tại phía phát để giảm lỗi trên đường truyền. Sau khi tín hiệu audio được đưa đến khối giải mã audio, dữ liệu được đưa đến khối giải mã dữ liệu.



**Hình 1.18:** Sơ đồ khối máy thu thanh số chuẩn DAB

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Câu hỏi 3.10:</b></p> | <p><b>Cho hệ thống truyền hình số mặt đất chuẩn DVB-T. Biết rằng:</b></p> <p><b>a.</b> Hệ thống truyền hình số có độ phân giải 720x576 cho chói và 360x576 cho màu, tần số quét màn hình là 50 Hz. Giả sử dung lượng kênh truyền 100Mbit/s. Tìm số bit biểu diễn cho một mẫu tín hiệu chói và tín hiệu màu. Biết rằng chói và màu được biểu diễn với số bit như nhau.</p> <p><b>b.</b> Xác định không gian lưu trữ chuỗi Video dài 30 phút, biết rằng chuẩn lấy mẫu 4:4:4, độ phân giải 720×576 cho chói và 16 bit/mẫu, tần số quét màn hình 60Hz, tỷ số nén 30 cho chói và tỷ số nén của màu gấp 2 lần của chói.</p> <p><b>c.</b> Chuẩn DVB-T có tốc độ dòng dữ liệu khả dụng là 5Mbit/s, độ rộng kênh là 8 MHz. Xác định tốc độ của dòng dữ liệu nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ tỷ lệ mã kênh thay đổi từ 3/4 thành 5/6 và điều chế thay đổi từ QPSK thành 64- QAM.</p> |
|-----------------------------|---|

a. Tần số ảnh =  $50/2 = 25$  hình/s



Gọi số bit biểu diễn cho 1 mẫu tín hiệu chói và màu là a . Ta có:

$$(720 \times 576 \times a + 360 \times 576 \times 2 \times a) \times 25 < 100 \cdot 10^6$$

$$A < 4.8$$

Vậy số bit lớn nhất để biểu diễn cho 1 mẫu và vẫn đảm bảo truyền được trên kênh = 4 bit/mẫu

b.

$$7 \text{ ảnh} = 7 \text{ mẫu}/2 = 30 \text{ ảnh/s}$$

Số bit trên một khung

$$\left( \frac{720 \cdot 576 \cdot 16}{30} + \frac{720 \cdot 576 \cdot 16 \cdot 2}{60} \right) \cdot 30 = 442,368 \text{ bit/khung}$$

Dung lượng cần lưu trữ

$$442.368 \times 30 \times 60 = 796,2629 \text{ Mb}$$

c. tốc độ dữ liệu khả dụng

$R = 1/T_s$  số sóng mang người dùng. Bit/symbol. Tỷ lệ RS. Code rate.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{3/4 \cdot \log_2(4)}{5/6 \log_2(64)} \rightarrow R_2 = 50/3 \text{ Mbps}$$

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Câu hỏi 3.11:</b></p> | <p><b>Cho hệ thống truyền hình số mặt đất chuẩn DVB-T. Biết rằng:</b><br/> <b>a. Dịch vụ truyền hình HD chuẩn 1080p, tần số quét 60 Hz. Để lượng tử cho chói người ta sử dụng 256 mức lượng tử, tín hiệu màu được lượng tử 128 mức. Tính hiệu suất sử dụng phổ (bits/s/Hz). Nếu băng thông của kênh truyền hình lần lượt 6/7/8 MHz.</b></p> |
|-----------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>b.Kênh truyền hình băng thông 8 MHz, sử dụng phương pháp điều chế OFDM với các tham số: Hệ thống 8k, điều chế 16QAM, mã xoắn 7/8, mã RS (204,188), khoảng thời gian bảo vệ 1/64. Tính độ dài của 1 ký hiệu , khoảng cách giữa các sóng mang, tốc độ của luồng dữ liệu (useful data bit rate). Lập lại cách tính với hệ thống 2k và các tham số giống như trên.</b></p> <p><b>c. Kênh truyền hình băng thông 8MHz, biết rằng tốc độ dữ liệu khả dụng (useful data bit rate) là 20 Mbit/s. Tốc độ của dòng dữ liệu khả dụng thay đổi như thế nào, nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ tỷ lệ mã kênh thay đổi từ 1/2 thành 2/3 và điều chế thay đổi từ QAM thành 64QAM.</b></p> |
|--|---|

Truyền hình HD chuẩn 1080p --> độ phân giải 1920x1080 , quét liên tục .

Số bit dùng để biểu diễn chói =  $\log_2(256) = 8$  bit

Số bit dùng để biểu diễn màu =  $\log_2(128) = 7$  bit

Dung lượng kênh truyền =  $(1080 \times 1920 \times 8 + 1080 \times 1920 \times 7 \times 2) \times 60 = 2.727$  Gb/s

- > Hiệu suất sử dụng phổ =  $2.737 \times 10^9 / 6 \times 10^6 = 456.192$  bit/s/Hz

b. Băng thông 8MHz có 7 clock =  $64/7$  (MHz)

TFFT=  $N/7\text{clock} = 8192/(64/7) = 896$  ( $\mu\text{s}$ )

Khoảng thời gian bảo vệ  $\Delta = 896/64 = 14$  ( $\mu\text{s}$ )

-->  $T_s = 896 + 14 = 910$  ( $\mu\text{s}$ )

Khoảng cách giữa các sóng mang  $\Delta f = 1/T_{FFT} = 1/896 \cdot 10^{-6} = 1116 \text{ Hz}$

Tốc độ của luồng dữ liệu

$$R = 1/T_s \cdot \log_2(M) \cdot N_s \cdot 188/204 \cdot \text{code rate}$$

$$\rightarrow R = (1/910 \cdot 10^{-6}) \cdot \log_2(16) \cdot 6048 \cdot 188/204 \cdot 7/8 = 21.4 \text{ Mbps}$$

c. tốc độ dữ liệu khả dụng

$R = 1/T_s$  số sóng mang người dùng. Bit/symbol. Tỷ lệ RS. Code rate.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{3/4 \cdot \log_2(4)}{5/6 \log_2(64)} \rightarrow R_2 = 50/3 \text{ Mbps}$$

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.12:</b> | <p><b>Cho hệ thống truyền hình số chuẩn DVB. Biết rằng:</b></p> <p><b>a. Dịch vụ truyền hình HD chuẩn 720i, tần số quét 60 Hz. Để lượng tử cho thành phần chói người ta sử dụng 128 mức lượng tử, thành phần màu được lượng tử 64 mức. Tính hiệu suất sử dụng phổ (bits/s/Hz). Nếu băng thông của kênh truyền hình lần lượt 6/7/8 MHz.</b></p> <p><b>b. Kênh truyền hình với băng thông 7MHz, sử dụng phương pháp điều chế COFDM với các tham số: Hệ thống 8k, điều chế 64QAM, mã xoắn 2/3, mã RS (204,188), khoảng thời gian bảo vệ 1/16. Tính độ dài của 1 ký hiệu, khoảng cách giữa các sóng mang, tốc độ của luồng dữ liệu (useful data bit rate). Lập lại cách tính với hệ thống 2k và các tham số giống như trên.</b></p> <p><b>c. Kênh truyền hình với băng thông 8 MHz, biết rằng tốc độ dòng dữ liệu khả dụng (useful data bit rate) của kênh truyền hình là 5Mbit/s. Tốc độ của dòng dữ liệu khả dụng thay đổi như thế nào, nếu tất cả các tham số của hệ thống không thay đổi ngoại trừ tỷ lệ mã kênh thay đổi từ 3/4 thành 5/6 và điều chế thay đổi từ QPSK thành 64- QAM.</b></p> |
|----------------------|--|

a. Truyền hình HD 720i  $\rightarrow$  độ phân giải 720x1280, quét xen kẽ

tần số ảnh =  $60/2=30$  (hình/s)

Số bit dùng để biểu diễn chói = 8bit màu = 7bit

Dung lượng kênh truyền

$$= (720 \times 1280 \times 8 + 720 \times 1280 \times 7 \times 2) \times 30 = 608.256 \text{ Mbps}$$

$$\text{Hiệu suất sử dụng phổ} = 608.256 / 6 = 101.376 \text{ bit/s/Hz}$$

b. Băng thông 7MHz --> 7 clock = 8MHz

$$\text{TFFT} = 8192 / 8 = 1024 \mu\text{s} \rightarrow \text{thời gian bảo vệ } \Delta = 64 (\mu\text{s})$$

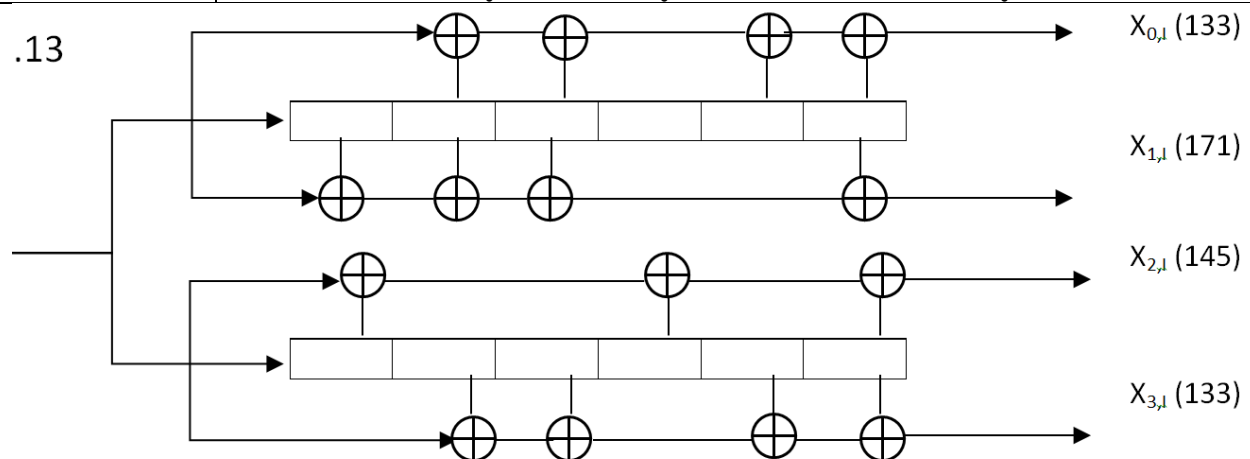
$$\rightarrow T_s = 1024 + 64 = 1088 (\mu\text{s})$$

$$\text{Khoảng cách giữa các sóng mang } \Delta f = 1 / \text{TFFT} = 1 / 1024 \cdot 10^{-6} = 976.5625 \text{ Hz}$$

$$R = 1 / T_s \cdot \log_2 M \cdot N_s \cdot 188 / 204 \cdot \text{coderate}$$

$$= 1 / 1088 \cdot 10^{-6} \cdot \log_2(64) \cdot 6048 \cdot 188 / 204 \cdot 2/3 = 20.5 \text{ Mbps}$$

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Câu hỏi<br/>3.13:</b> | <b>Vẽ sơ đồ khối hệ thống phát thanh số DAB. Cho bộ mã hóa kênh như hình vẽ. Xác định tỉ lệ mã hóa, đa thức sinh (octal)? Xác định ma trận xoắn để có tỉ lệ mã là 2/3?</b> |
|--------------------------|--|

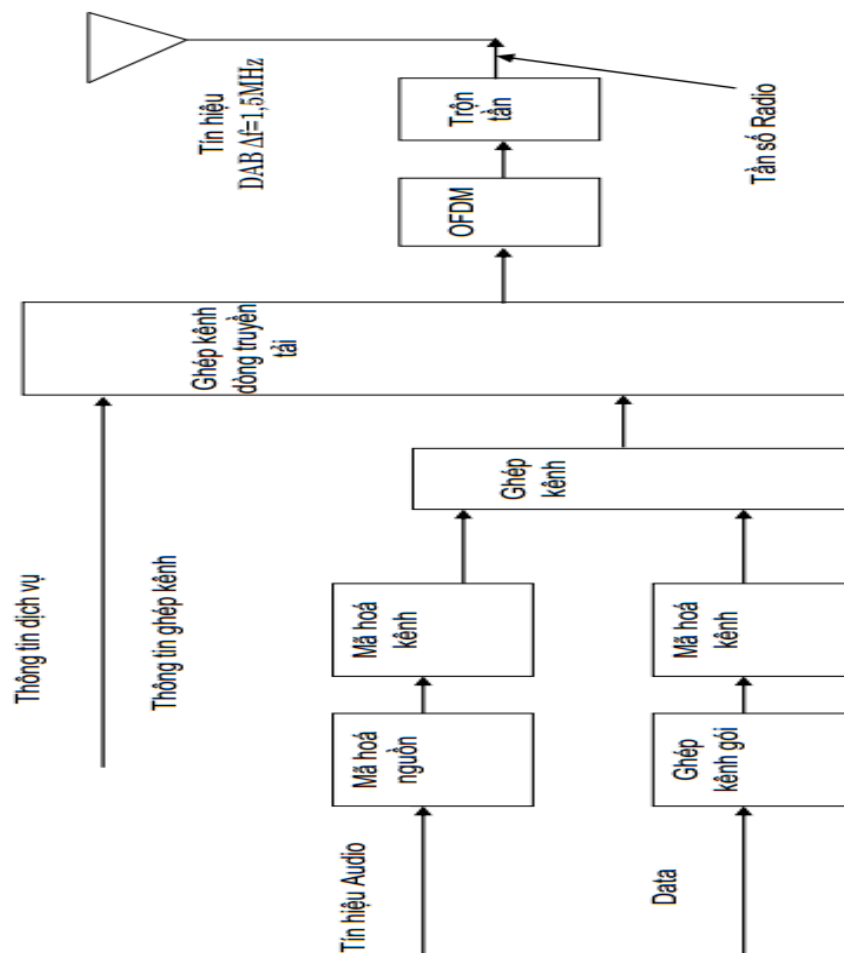


Ta có  $\frac{1}{4} \times \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{32}{y} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow 8/y = 2/3 \rightarrow y=12 \rightarrow$  đực 20 lỗ

Mỗi bên đực 10 lỗ ma trạn đực lỗ sẽ là

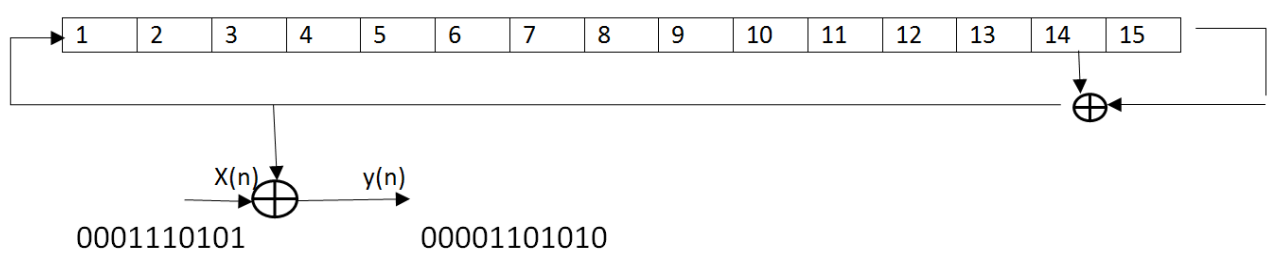
$$P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & : & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & : & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & : & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & : & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$



|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.14:</b> | <b>Phân tích quá trình ngẫu nhiên hóa trong truyền hình số chuẩn DVB. Vẽ hình mô tả bộ ngẫu nhiên hóa trong DVB biết đa thức dùng trong bộ phát thứ tự nhị phân ngẫu nhiên giả là: <math>p(x) = 1 + x^{14} + x^{15}</math></b> |
|----------------------|--|

Ngẫu nhiên hóa bởi chuỗi giả ngẫu nhiên PRBS: phân tán năng lượng trong phổ tín hiệu số và xác định số nhị phân thích hợp (loại bỏ các chuỗi dài “0” và “1”).

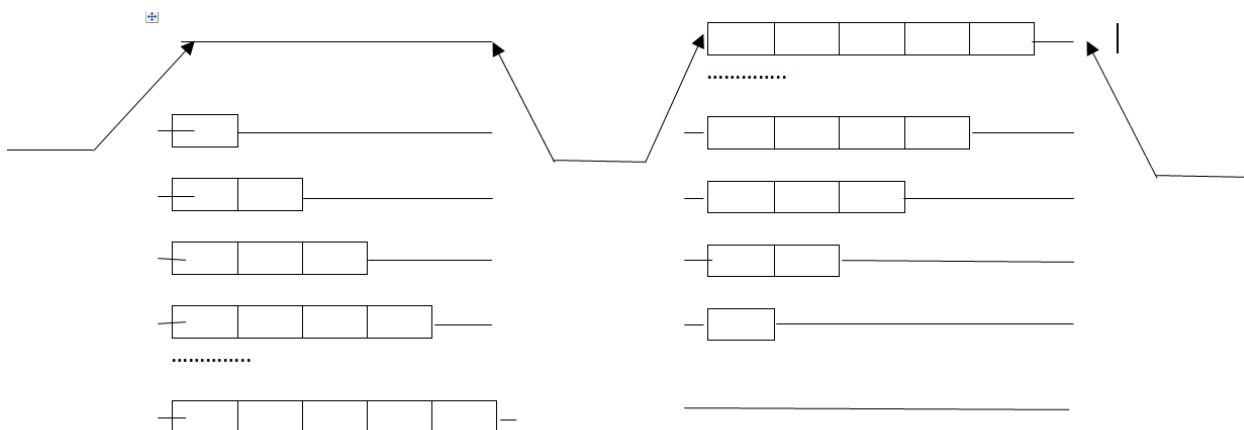
- Mã hóa sửa lỗi Reed Solomon. FEC: Forward Error Correction
- Mã xoắn, mã chập: loại bỏ tính thống kê của nhiễu



Mô hình  $P(x) = 1 + x^{14} + x^{15}$

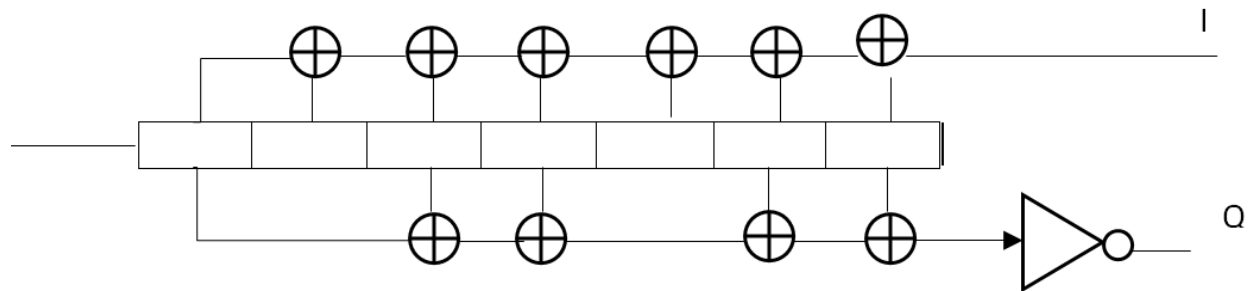
|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.15:</b> | <b>Vẽ và mô tả hoạt động của bộ ghép xen có độ sâu I=12 cho trường hợp gói truyền tải đầu vào 203 byte ?</b> |
|----------------------|--|

Sơ đồ mô tả hoạt động của bộ ghép có độ sâu I=12, trường hợp gói truyền tải đầu vào 203 byte



|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Câu hỏi 3.16:</b> | <b>Trình bày kỹ thuật FEC trong DVB? Vẽ sơ đồ bộ mã hóa mã chập có tỉ lệ <math>\frac{1}{2}</math>, đa thức sinh (177,133) (octal). Xác định ma trận tia xén P, chuỗi bit phát cho trường hợp tỉ lệ mã <math>\frac{3}{4}</math> và <math>\frac{7}{8}</math>?</b> |
|----------------------|---|

Mã sửa sai FEC dạng Turbo với bộ mã hóa ngoài RS (204, 188) có thể sửa tối đa 8 byte lỗi trong mỗi gói 188 bytes; và mã trong sử dụng mã vòng xoắn (hay còn gọi là FEC) với các tỷ lệ:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$ , và  $\frac{7}{8}$



Mã  $\frac{3}{4}$       X: 1 0 1 ; Y: 1 1 0 ;       $X_1 Y_1 Y_2 X_3$

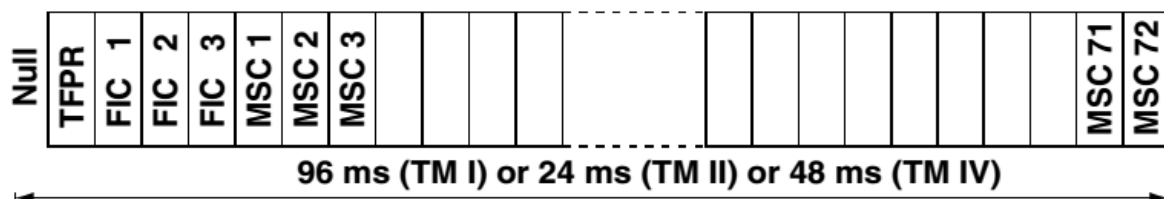
Mã  $\frac{7}{8}$ :    X: 1 0 0 0 1 0 1;

Y: 1 1 1 1 0 1 0;       $X_1 Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 X_5 Y_6 X_7$

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.17:</b> | <b>Trình bày cấu trúc khung tín hiệu chuẩn phát thanh số DAB và phân tích ưu nhược điểm của phát thanh số so với phát thanh truyền thống?.</b> |
|----------------------|--|

❖ *Cấu trúc khung tín hiệu chuẩn phát thanh số DAB*

Cấu trúc khung tín hiệu DAB là khác nhau đối với các chế độ truyền dẫn. Chu kỳ của một khung truyền dẫn có thể bằng chu kỳ của một khung dữ liệu âm thanh là 24ms, hoặc có thể là một số nguyên lần của 24ms.



Khung truyền dẫn gồm 3 phần: Phần đồng bộ, phần kênh thông tin nhanh FIC và phần kênh dịch vụ chính MSC.

- Phần kênh thông tin nhanh FIC: được cấu tạo từ các bloc thông tin nhanh FIB mang các dữ liệu mô tả cấu trúc của tín hiệu MSC gồm: thông tin về cấu trúc của tín hiệu tổng hợp MCI, thông tin về dịch vụ SI, thông tin về truy cập có điều kiện CA và thông tin kênh dữ liệu nhanh FIDC. FIC được truyền đi với độ bảo vệ cao và không thực hiện kỹ thuật trải tín hiệu theo thời gian.
- Phần kênh dịch vụ chính MSC là chuỗi các khung dữ liệu được xử lý theo thời gian CIF. Mỗi CIF chứa 55296 bit, mỗi CIF có 864 CU được đánh số từ 0 đến 863. MSC được chia thành các kênh phụ, mỗi kênh phụ chiếm giữ một số nhất định các CU, mỗi CU chỉ sử dụng cho một kênh phụ.

❖ ***Ưu nhược điểm của phát thanh số so với phát thanh truyền hình***

- Chất lượng âm thanh tốt như đĩa CD.
- Hoạt động tốt ở bất kì nơi nào: cho phép thu tín hiệu tốt ở nhiều nơi, kể cả trường hợp máy thu là cố định (đặt ở nhà, cơ sở ...) hay di động (trên tàu, xe...)
- Chất lượng dịch vụ tốt hơn, sóng được phủ đều.
- Có khả năng hiển thị tên các dịch vụ, danh sách kênh và lịch phát sóng. Không những truyền âm thanh chất lượng cao mà còn truyền dữ liệu dưới dạng văn bản, hình ảnh tĩnh và động.
- Tự động dò lại tần số các kênh
- Khắc phục được các nhược điểm của phát thanh tương tự như can nhiễu, méo phadinh trong truyền sóng.
- Sử dụng phổ tần số 1 cách hiệu quả.
- Độ méo tần số của phát thanh số ít hơn so với phát thanh analog.

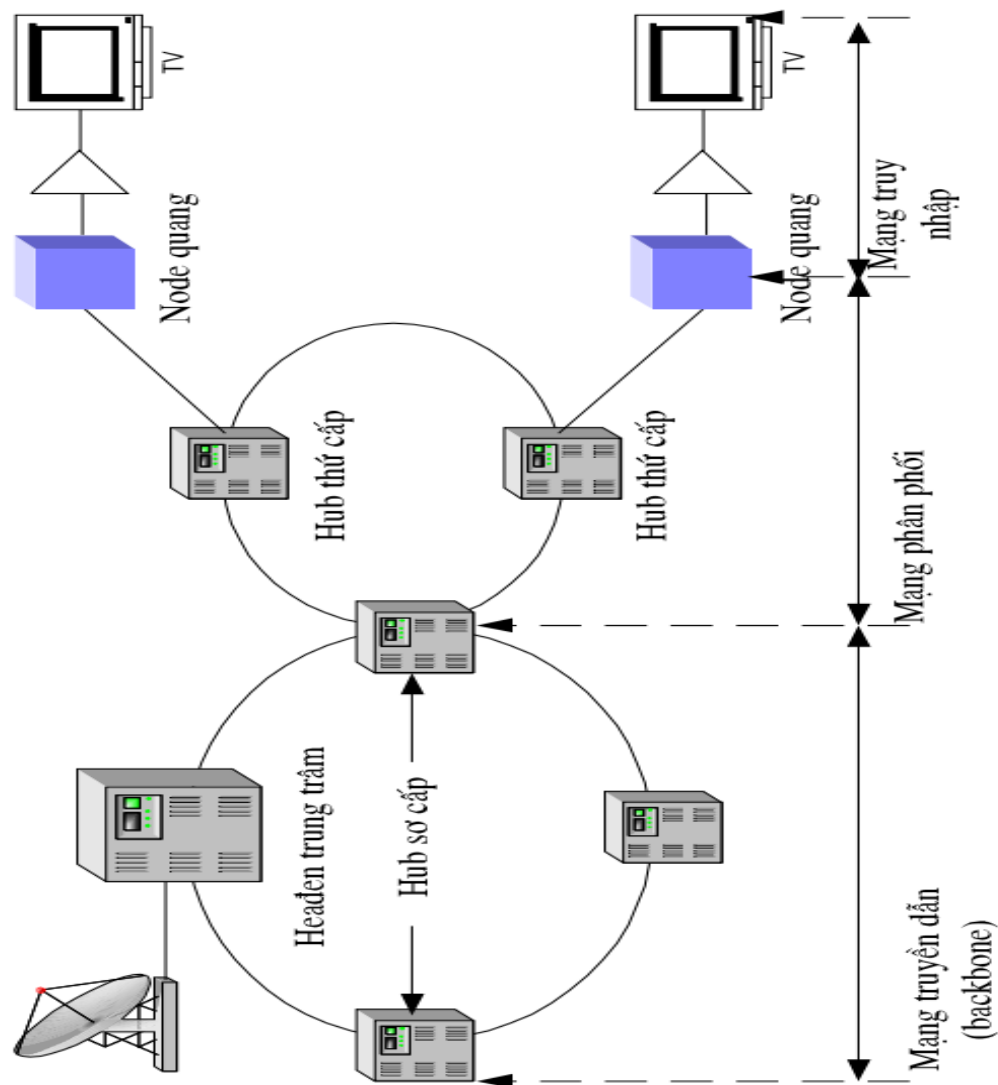
|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Câu hỏi<br/>3.20:</b> | <b>Trình bày cấu trúc hệ thống truyền hình cáp HFC và phân tích ưu nhược điểm của hệ thống ?.</b> |
|--------------------------|---|



Cấu trúc của mạng HFC gồm có đường trục chính là cáp quang kết nối theo các node quang tới mạng cáp đồng trục. Node quang hoạt động như một giao tiếp, nó kết nối các tín hiệu upstream và downstream đi ngang qua mạng cáp quang và cáp đồng trục. Phần mạng cáp đồng trục của mạng HFC sử dụng topology cây-phân nhánh, các thuê bao truyền hình kết nối tới mạng HFC theo một thiết bị đặc biệt gọi là bộ chia cáp Tap. Tín hiệu truyền hình số được phát từ trung tâm dữ liệu tới các node quang. Node quang phân phối tín hiệu thông qua cáp đồng trục, bộ khuếch đại và bộ chia cáp Tap tới khách hàng.

Ưu điểm của HFC:

Sử dụng ưu điểm vượt trội của cáp quang so với các phương tiện truyền dẫn khác : dải thông cực lớn, suy hao tín hiệu rất thấp, ít bị nhiễu điện từ, chống lão hóa và ăn mòn hóa học tốt, có khả năng dự phòng trong trường hợp sợi quang bị đứt.



## Nhược điểm của HFC

Do các mạng con vẫn sử dụng các thiết bị tích cực là các bộ khuếch đại tín hiệu nhằm làm bù suy hao cáp để truyền tín hiệu đi xa. Các trục trặc mạng truyền hình cáp phần lớn xảy ra do các bộ khuếch đại và các thiết bị ghép nguồn cho chúng. Các thiết bị này nằm rải rác trên mạng nên việc sửa chữa, thời gian sửa chữa gặp nhiều khó khăn, ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ khách hàng

|         |   |
|---------|---|
| Câu hỏi | Phân tích các tham số cơ bản của tín hiệu video số tổng |
|---------|---|

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| <b>3.21:</b> | <b>hợp tiêu chuẩn 4f SC NTSC</b> |
|--------------|----------------------------------|

| Tín Hiệu vào                    | NTSC   |
|---------------------------------|--|
| + Tổng số mẫu cho một dòng      | 910  |
| + Số mẫu trên một dòng tích cực | 768  |
| + Tần số lấy mẫu                |  |
| + Các mẫu                       | 4fsc –14,32818 MHz<br>+33 <sup>0</sup> ; +132 <sup>0</sup> ; +231 <sup>0</sup> ; +303 <sup>0</sup> |
| + Cấu trúc lấy mẫu              | Cấu trúc trực giao   |
| + Số bit lượng tử hoá           | 10 bit cho mỗi mẫu   |

*Cấu trúc lấy mẫu:*

- Khoảng cách lấy mẫu trùng với đỉnh biên độ các tín hiệu EI & EQ.
- Số mẫu trên 1 dòng:

$$N_{SA}=F_{SA}/F_H=4F_{SC}/F_H= 4 \times 3.58\text{MHz}/15750\text{Hz}=910.$$

- Trong đó: 768 mẫu cho dòng video tích cực; 142 mẫu cho đồng bộ dòng

*Thang lượng tử:*

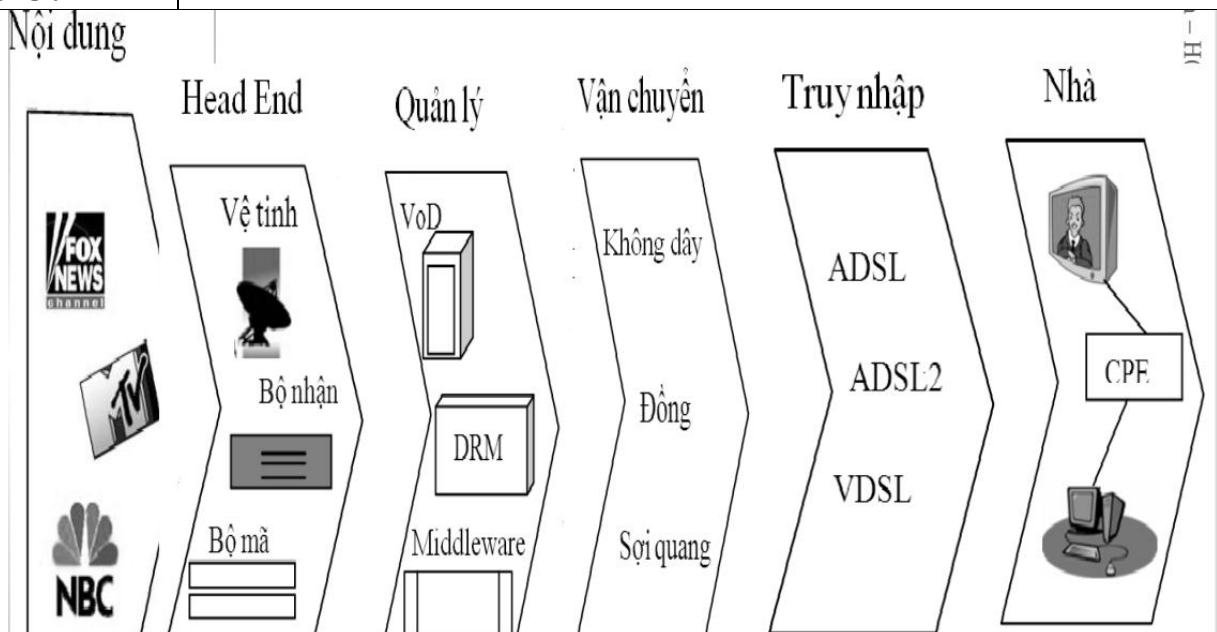
Quan hệ giữa mức video toạong tự và thang lượng tử ứng với mã hóa 10 bit

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Câu hỏi<br/>3.22:</b> | <b>Phân tích các tham số cơ bản của tín hiệu video số tổng hợp tiêu chuẩn 4f SC PAL</b> |
|--------------------------|---|

|              |     |
|--------------|-----|
| Tín Hiệu vào | PAL |
|--------------|-----|

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tổng số mẫu cho một dòng</li> <li>+ Số mẫu trên một dòng tích cực</li> <li>+ Tần số lấy mẫu</li> <li>+ Các mẫu</li> <li>+ Cấu trúc lấy mẫu</li> <li>+ Số bit lượng tử hoá</li> </ul> | <p>1135<br/>948</p> <p>4fsc - 17,74MHz<br/>+45<sup>0</sup>; +135<sup>0</sup>; +225<sup>0</sup>; +315<sup>0</sup><br/>Cấu trúc trực giao<br/>8 hoặc 10 bit cho mỗi mẫu</p> |
|---|---|

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Câu hỏi 3.23:</b> | <b>Trình bày các thành phần chính của mạng IPTV.</b> |
|----------------------|--|



- **Mạng nội dung:** Là đầu cuối cung cấp nội dung cho IPTV, là nơi mà các kênh truyền hình trực tuyến (broadcast TV) và các nội dung VOD (phim ảnh, ca nhạc...) được thu lại, định dạng để sau đó phân phối

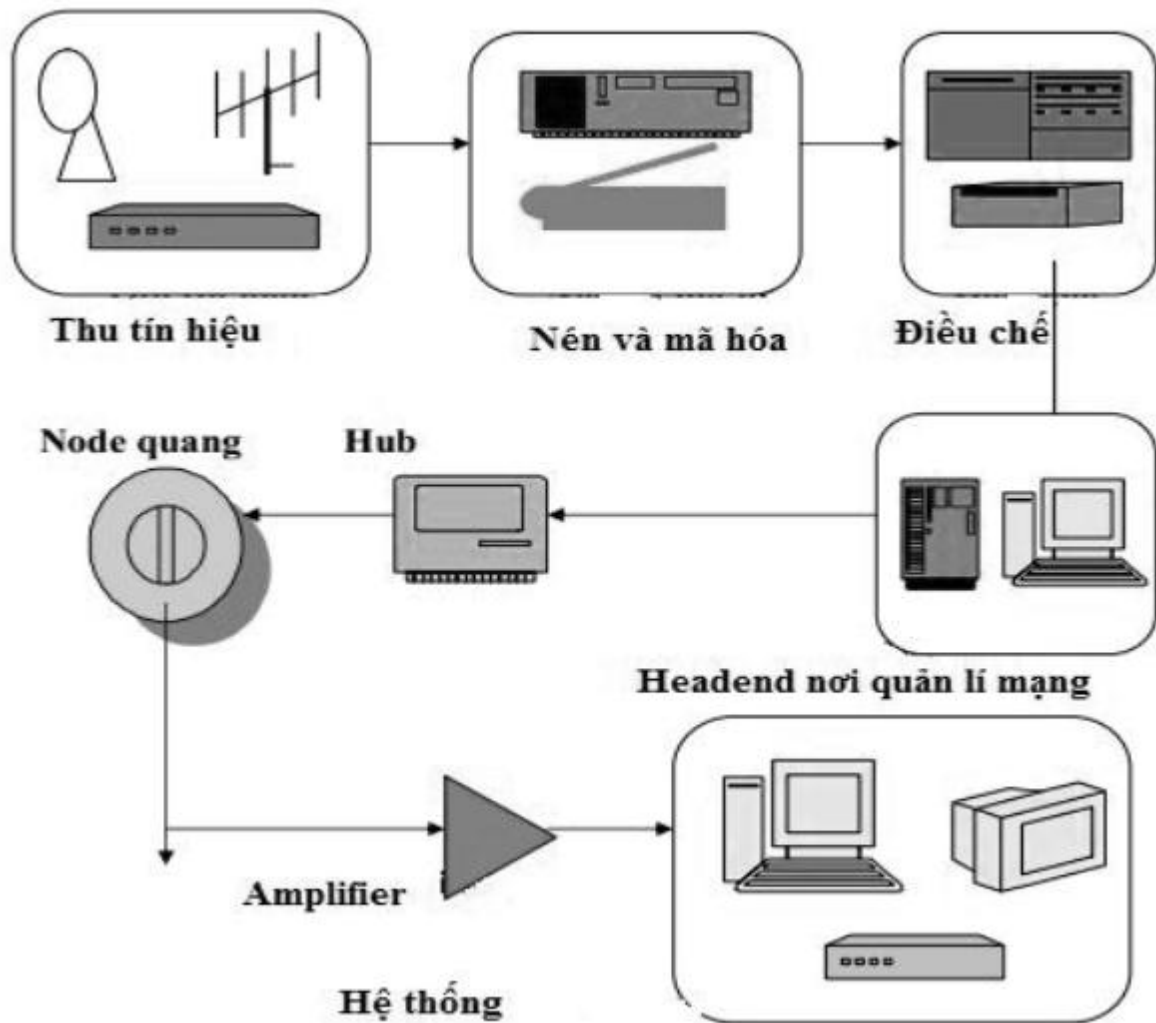
qua mạng IP. Thông thường, đầu cuối video (Video Headend) thu các chương trình live TV, VoD từ vệ tinh, truyền hình cáp, hoặc từ các nhà phân phối tập trung... Một vài chương trình cũng có thể được thu của các đài truyền hình quảng bá mặt đất.

- **Mạng truyền tải (vận chuyển + truy nhập):** Mạng truyền tải là mạng băng rộng IP, tùy theo hình thức dịch vụ mà các luồng dữ liệu có thể được truyền bằng phương thức chuyển đa hướng (multicast) cũng có thể chuyển theo phương thức đơn kênh (unicast). Thông thường, truyền hình quảng bá BTV (Broadcast TV) dùng multicast, truyền hình theo yêu cầu VoD và các dịch vụ gia tăng dùng unicast.
- **Mạng gia đình (Home network):** Mạng gia đình là mạng phân phối dịch vụ IPTV trong nhà. Có rất nhiều loại mạng gia đình: mạng không dây (wireless), mạng có dây (wireline)... tuy nhiên, để đáp ứng được nhu cầu băng thông rất cao của IPTV thì hiện nay, chỉ có công nghệ wireline được sử dụng. STB (Set-Top Box) được xem là điểm kết thúc của mạng gia đình IPTV.
- **Bộ quản lý: IPTV middleware** là một gói các phần mềm phục vụ cho việc thực hiện các dịch vụ của IPTV: thực hiện quản lý nội dung, quản lý cấp truyền, tính cước phí, quản lý các thuê bao. Cũng như đối với phần cứng IPTV, mỗi nhà sản xuất phần mềm đưa ra giải pháp riêng của họ: Microsoft, Apple... Nhà cung cấp dịch vụ cần lựa chọn middleware thích hợp nhất với cấu trúc hệ thống của mình. Middleware thông thường là một cấu trúc máy khách/máy chủ (client/server), ở đây STB là client.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Câu hỏi<br/>3.24:</b> | <b>Trình bày cấu trúc của hệ thống truyền hình cáp số?<br/>Phân tích các vấn đề cần quan tâm khi chuyển đổi từ truyền hình tương tự sang truyền hình số.</b> |
|--------------------------|--|

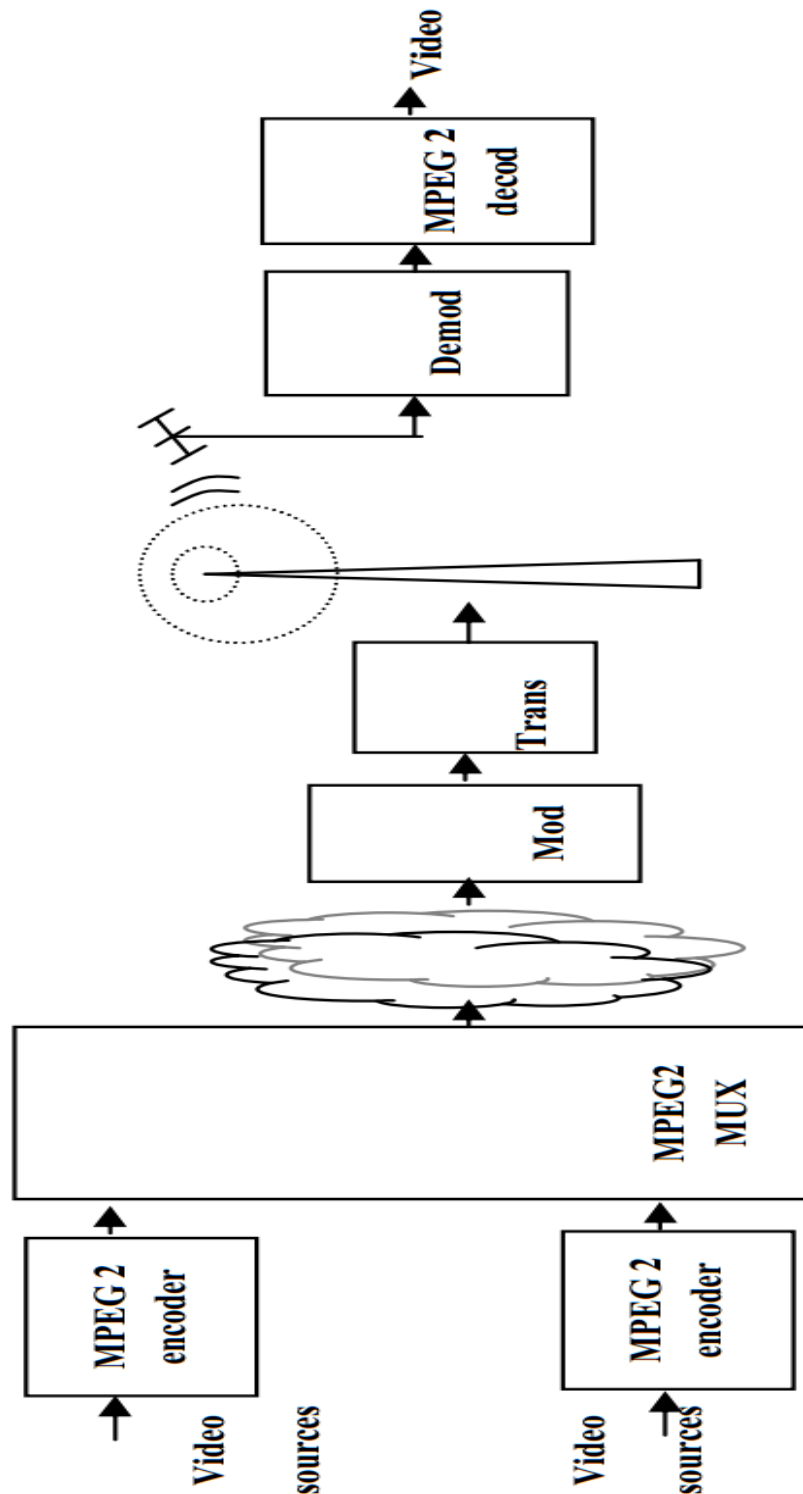
Theo sơ đồ của hệ thống này thì tín hiệu được phát đi tại trung tâm và đi đến thuê bao sẽ là tín hiệu số. Tại trung tâm của hệ thống, tín hiệu sẽ được thu nhận từ nhiều nguồn khác nhau, Các tín hiệu được máy thu đưa

qua khối nén và mã hóa, tại đây tín hiệu sẽ được chuyển đổi hoàn toàn thành tín hiệu số. Tín hiệu này sẽ đưa qua ghép kênh và điều chế số, sau đó tín hiệu này sẽ được phát đi trên sợi cáp quang đến nút quang.



Từ nút quang tín hiệu điện được khuếch đại và đưa đến thuê bao. Tại thuê bao của truyền hình cáp số có một hệ thống truy cập có điều kiện. Tiến bộ của truyền hình cáp số là có thể kết nối giữa máy tính với máy thu hình qua hộp giải mã Set-top-box số và có khả năng truyền Internet.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Câu hỏi<br/>3.25:</b> | <b>Trình bày cấu trúc của hệ thống truyền hình số mặt đất.<br/>So sánh giữa chuẩn ATSC và DVB-T ?.</b> |
|--------------------------|--|



*Hình 3.29: Mô hình truyền hình số mặt đất*

Truyền hình số quảng bá mặt đất là một hệ thống truyền thông sử dụng công nghệ số để cung cấp số lượng kênh truyền nhiều hơn với chất lượng hình ảnh, âm thanh tốt hơn dưới hình thức phát quảng bá tới ăng

ten thu thông thường thay vì phải sử dụng chảo vệ tinh hay cáp nối. Hệ thống này sử dụng điều chế dữ liệu số theo đó dữ liệu được nén và giải mã bằng thiết bị set-top-box. Ưu điểm lớn nhất của hệ thống truyền hình số mặt đất quảng bá là sử dụng băng tần số hiệu quả và công suất bức xạ nhỏ hơn so với truyền hình tương tự. Ngoài ra truyền dẫn số còn có thể tự phát hiện và sửa lỗi.

| Tham số       | <b>Đặc tính ATSC</b>  | <i>DVB-T</i>  |
|---------------|---|---|
| Video         | Nhiều dạng thức ảnh ( nhiều độ phân giải khác nhau). Nén ảnh theo MPEG-2 MP@ ML tới HP@ HL                    | Video chuẩn MP @ ML, Độ phân giải ảnh tối đa 720 x576 điểm ảnh. Video số nén theo tiêu chuẩn MPEG-2 |
| Audio         | Âm thanh Surround của hệ thống Dolby AC-3   | Mã hoá Audio tiêu chuẩn MPEG-2 lớp II.  |
| Dữ liệu phụ   | Cho các dịch vụ mở rộng (thí dụ: hướng dẫn chương trình, thông tin hệ thống, dữ liệu truyền tải tới máy tính) | Cho các dịch vụ mở rộng   |
| Truyền tải    | Dạng đóng gói truyền tải đa chương trình. Thủ tục truyền tải MPEG-2   | Hệ thống truyền hình mặt đất với các độ rộng kênh 8MHz, 7MHz hoặc 6MHz.                             |
| Truyền dẫn RF | Điều chế 8-VSB cho truyền dẫn truyền hình số mặt đất  | Sử dụng phương pháp mã hoá sửa sai ghép đa tần trực giao. COFDM.                                    |