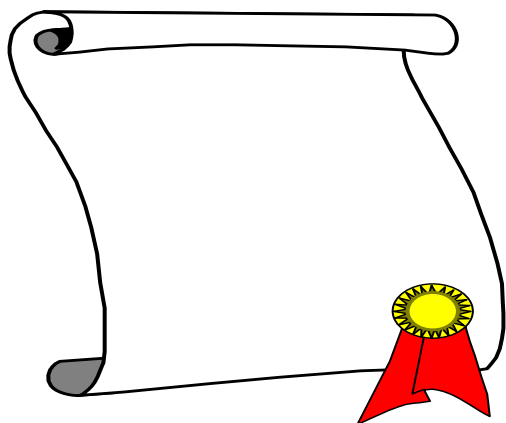


BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN ĐIỆN TỬ
--888--

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI :

GHÉP KÊNH TRUYỀN HÌNH



SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN NHƠN PHÚ
LỚP : 95 KĐĐ
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : LÊ VIẾT PHÚ
TP HỒ CHÍ MINH - THÁNG 2 - 2000

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

---000---

NGUYỄN NHƠN PHÚ

- **SINH NGÀY 09 THÁNG 06 NĂM 1977**
- **MÃ SỐ SINH VIÊN : 95101113**
- **ĐỊA CHỈ LIÊN HỆ : NGUYỄN NHƠN PHÚ , ẤP GÓT CHÀNG, XÃ AN NHƠN TÂY, HUYỆN CỬ CHI, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.**
- **CHỖ Ở HIỆN NAY : PHÒNG C7 – KTX ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT, SỐ 1-3 VÕ VĂN NGÂN, QUẬN THỦ ĐỨC, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

PHỤ LỤC

❖ CHƯƠNG 1 : Các nguyên tắc về vô tuyến truyền hình

- ⇒ 1.1 Vô Tuyến Truyền Hình Là Gì ?
- ⇒ 1.2 Nguyên Tắc Truyền Tải
- ⇒ 1.3 Phương Pháp Truyền
- ⇒ 1.4 Tín Hiệu Video
- ⇒ 1.5 Sóng Vô Tuyến Truyền Hình
- ⇒ 1.6 Các Đại Lượng Về Màu
- ⇒ 1.7 Các Thuật Ngữ Trong Truyền Hình Màu
- ⇒ 1.8 Tín Hiệu Hình Tổng Hợp

❖ CHƯƠNG 2 : Ghép kênh truyền hình tương tự.

- ⇒ 2.1 Ghép Tín Hiệu Hình Và Tín Hiệu Xóa
- ⇒ 2.2 Ghép Tín Hiệu Hình Và Tín Hiệu Đồng Bộ
- ⇒ 2.3 Ghép Tín Hiệu Hình Ảnh Và Tín Hiệu Tiếng
- ⇒ 2.4 Ghép Tín Hiệu Truyền Hình Đen – Trắng Và Tín Hiệu Màu
- ⇒ 2.5 Ghép Kênh Truyền Dẫn

❖ CHƯƠNG 3 : Ghép kênh truyền hình số.

- ⇒ 3.1 Mở Đầu Về Video Digital
- ⇒ 3.2 Các Kỹ Thuật Làm Giảm Data Video
- ⇒ 3.3 Quá Trình Làm Giảm Data Video
- ⇒ 3.4 Các Kỹ Thuật Làm Giảm Data Audio
- ⇒ 3.5 Ghép Kênh Tín Hiệu Digital
- ⇒ 3.6 Các Hệ Thống Quảng Bá Truyền Hình Số

LỜI CẢM ƠN

---***---

Trong quá trình thực hiện tập luận văn "Ghép kênh truyền hình", em đã nhận được rất nhiều ý kiến đóng góp, giúp đỡ và hướng dẫn rất chân tình từ thầy cô, gia đình, các anh chị khóa trước và bạn bè, đặc biệt là những thầy cô khoa Điện – Điện tử của trường. Cụ thể là các thầy LÊ VIẾT PHÚ, NGUYỄN DUY THẢO, PHÙNG ANH SƠN. Chính những thầy này đã tạo mọi điều kiện nhằm tạo thuận lợi cho em tìm hiểu, thông suốt hơn trong lĩnh vực ghép kênh truyền hình.

Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến tất cả thầy cô, gia đình, anh chị và bạn bè. Chính nhờ sự tận tâm và nhiệt thành của mọi người mà em đã hoàn thành luận văn này.

Em cũng xin thành thật biết ơn quý thầy cô trong trường đã dạy dỗ em trong suốt khóa học vừa qua để em có được kiến thức thực hiện luận văn này.

Chân thành cảm ơn
Tp, Hồ Chí Minh
Tháng 2- 2000
Sinh viên thực hiện

NGUYỄN NHƠN PHÚ

MỞ ĐẦU

Trong thời đại bùng nổ thông tin như hiện nay, vô tuyến truyền hình, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh là bộ phận đóng vai trò quan trọng trong đời sống mọi cá nhân trên thế giới. Truyền hình nói chung đã và đang đáp ứng được rất nhiều nhu cầu thiết yếu của con người như: giải trí, giáo dục, văn hóa, chính trị, nghệ thuật,...

Cùng với sự phát triển khoa học kỹ thuật, truyền hình đã liên tục được cải tiến từ những hệ thống truyền hình sơ khai, truyền hình đen trắng, truyền hình màu và cùng với sự phát triển kỹ thuật số truyền hình số ra đời và phổ biến ở các nước Mĩ, Nhật, v.v . Tuy truyền hình đã trải qua nhiều giai đoạn phát triển nhưng kết cấu tín hiệu vẫn tồn tại nhiều nét chung. Nhất là trong các yêu cầu về truyền dẫn, phát, lưu trữ dữ liệu, tín hiệu truyền hình từ ảnh đen trắng, ảnh đen trắng lồng tiếng, ảnh màu có lồng tiếng và việc quảng bá đòi hỏi phải ghép các tín hiệu thành phần thành tín hiệu của một kênh duy nhất. Sau đó, nhu cầu về truyền tải nhiều kênh đòi hỏi phải ghép tín hiệu từ nhiều kênh để truyền trên một môi trường truyền. Ngày nay cùng với sự ra đời của truyền hình số, truyền hình vệ tinh, truyền hình cáp , thế giới đã xuất hiện dạng ghép kênh tín hiệu số. Các vấn đề này sẽ được đề cập trong luận văn này.

Trong quá trình thực hiện luận văn, được sự gợi ý của thầy hướng dẫn, em đã chọn đề tài: "Ghép kênh truyền hình". Do kiến thức còn hạn chế và thời gian để hoàn thành luận văn có giới hạn nên chắc rằng luận văn này còn nhiều thiếu sót, em rất mong được sự góp ý thẳng thắn của quý thầy cô và bạn bè.

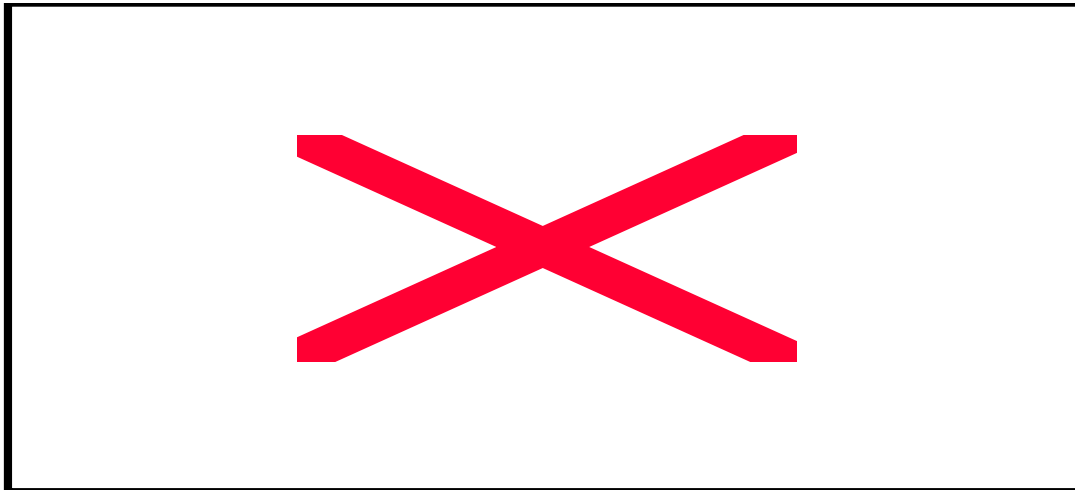
CHƯƠNG 1

**CÁC
NGUYÊN TẮC
VỀ
VÔ TUYẾN
TRUYỀN HÌNH**

1.1 VÔ TUYẾN TRUYỀN HÌNH LÀ GÌ?

Từ vô tuyến truyền hình tạm dịch từ từ “television”. Television là từ ghép của “tele”, tiếng Hy Lạp có nghĩa là “xa” (far) và “vision”, tiếng Latin có nghĩa là “thấy” (to see). Vô tuyến truyền hình có thể được định nghĩa như là một hệ thống cho phép ta thấy được các vật tĩnh hay động ở một nơi xa nào đó nhờ năng lượng điện.

1.2 NGUYÊN TẮC TRUYỀN TẢI:



H1.1 Cấu hình trạm phát vô tuyến truyền hình

Cấu hình cơ bản của một trạm phát vô tuyến truyền hình được mô tả ở hình 1.1.

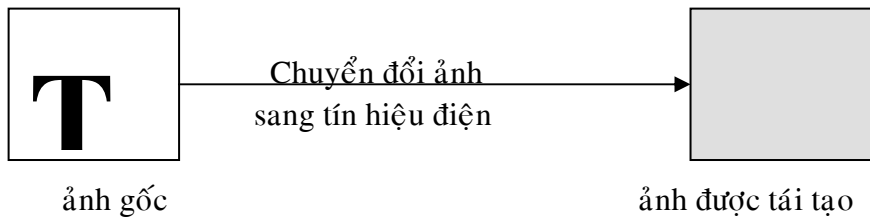
_ Ánh sáng từ một vật nào đó, ví dụ như một người hay một vật thể, được tập trung vào một kính quang. Ánh sáng từ kính quang này hướng thẳng đến một bộ lọc màu (chẳng hạn như lăng kính). Tại đây, ánh sáng bị chia (tách) thành ba màu cơ bản: đỏ (Red: R); xanh lục (Green: G) và xanh dương (Blue: B). Ba màu này được chuyển thành tín hiệu điện nhờ các thiết bị thu hình (plumbicon, CCD, v.v).

_ Các tín hiệu điện từ ba màu cơ bản được xử lý tạo ra tín hiệu chói (luminance Y) và hai tín hiệu màu (R-Y và B-Y) ở mạch ma trận và sau đó, các tín hiệu màu được điều chế và kết hợp lại với tín hiệu chói ở bộ mixer, tạo thành tín hiệu video tổng hợp.

_ Tín hiệu video tổng hợp này, sau khi điều chế, được kết hợp với tín hiệu audio đã điều chế (điều tần hay điều biên) thành một dạng sóng điện.

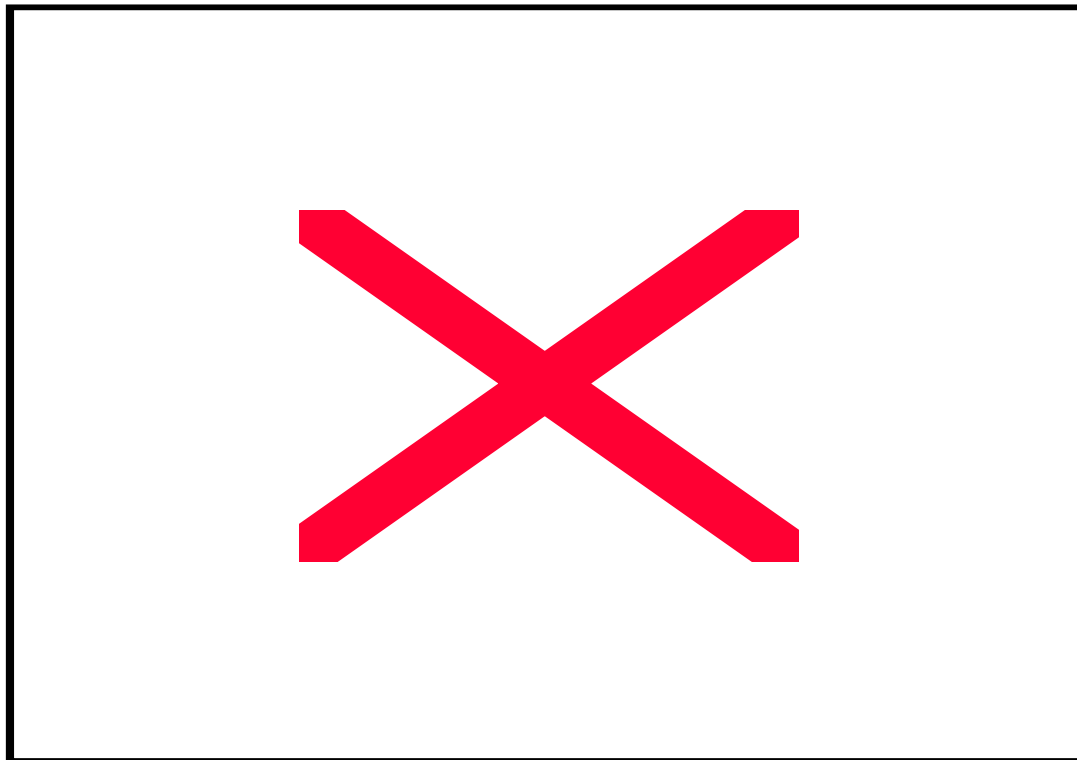
1.3 PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN:

Một khi một bức ảnh hoàn chỉnh được đổi sang một tín hiệu điện, nó được thay đổi xuất hiện trên màn ảnh có độ sáng tương đương với độ sáng trung bình của toàn bộ bức ảnh (H.1:2). Phương pháp tái tạo này là phương pháp quét lần lượt điểm. Theo phương pháp này, hình ảnh được chia nhỏ thành các phần tử ảnh và chúng được chuyển thành dòng điện từ trái sang phải màn ảnh.



H1.2 : Sự tái tạo ảnh

*** Cấu trúc màn ảnh:**



H1.3 Cấu trúc màn ảnh

Như ở hình 1.3, những phần tử ảnh được phân tích với camera thu hình được sắp xếp lại trên màn ảnh của đèn tia “ca-tot” (cathode-ray tube : CRT) theo đúng trật tự và cùng tốc độ để tái tạo ra một hình ảnh giống như hình ảnh bên phần phát. Quá trình tạo ra trật tự và tốc độ của sự phân tích và trùng lặp ảnh được gọi là sự đồng bộ. Quá trình chuyển đổi các phần tử ảnh từ trái sang phải thành một tín hiệu điện gọi là sự quét ngang; quá trình hình ảnh di chuyển liên tiếp từ hàng ngang này đến hàng ngang khác từ trên xuống dưới gọi là sự quét dọc.

Sự chuyển động của hình ảnh được tạo bởi hai lần quét dọc đầu tiên và sự chuyển động của hình ảnh được tạo bởi lần quét dọc thứ hai có khác nhau chút ít, điều này làm cho bức ảnh được tái tạo trên màn ảnh như đang chuyển động. Thời gian một hình ảnh lưu ảnh ở mắt người xem tương đương 1/16 (s) . Do đó, nếu hình ảnh được quét liên tục với tốc độ lớn hơn 1/16 (s) thì các hình ảnh xem như đang chuyển động liên tục. Tuy nhiên, khi số hình ảnh liên tiếp được quét nhỏ thì sự thay đổi độ sáng sẽ gây hiện tượng nhấp nháy, nên số hình ảnh cần phải lớn. Thực tế, số dòng quét ngang trên một ảnh là 625 hoặc 525, số ảnh liên tiếp trong 1 giây là 25 hoặc 30.

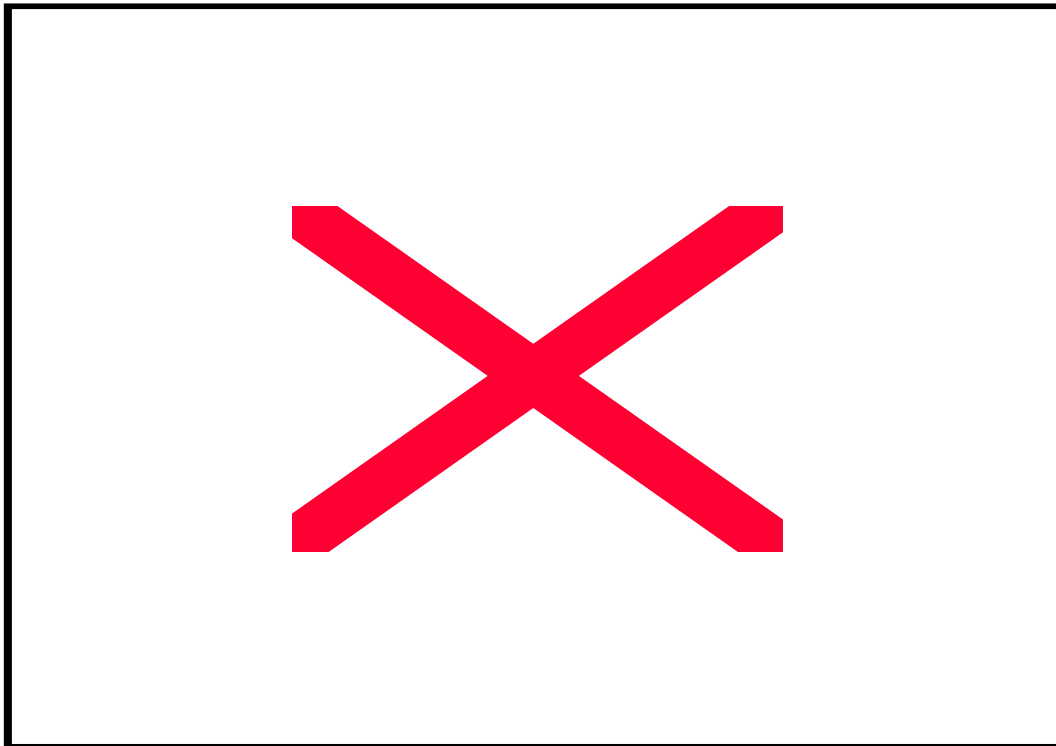
• **Tần số và độ phân giải của tín hiệu video:**

	NTSC	CCIR
Số dòng ngang / frame	525	625
Thời gian quét dọc hữu dụng thu được bằng cách lấy thời gian quét dọc trừ thời gian xóa dọc.		
Tỉ số quét dọc hữu dụng	$(262,5 - 20 + 3) / 262,5$ 94%	$(312,5 - 25 + 2,5) / 312,5$ 93%
Số vòng ngang hữu dụng trên 1 frame	$525 \times 0,94 = 493$	$625 \times 0,93 = 581$
Tỉ lệ khung ảnh	4 : 3	
Số phần tử ảnh theo dòng	$493 \times 4 : 3 = 658$	$581 \times 4 : 3 = 774$
Số chu kỳ trên 1 dòng quét ngang	$658 : 2 = 329$	$774 : 2 = 387$
Thời gian quét ngang hữu dụng (μs)	$63,5 - 10,9 = 52,6$	$64 - 12,05 = 51,95$
Tần số tín hiệu video lớn nhất (MHz)	$329 : 52,6 \mu s = 6,25$	$387 : 51,95 = 7,45$
Tỉ lệ phân giải dọc có thể thấy	$\approx 72\%$	
Số lượng phân giải theo chiều dọc	$493 \times 0,72 = 355$	$587 \times 0,72 = 423$
Khi tính toán độ phân giải, kích cỡ hình ảnh được xem là hình vuông. Do đó, thực tế độ phân giải ngang có thể thấy chỉ gần 90% của độ phân giải dọc.		
Số lượng phân giải có thể thấy	$355 \times 0,9 = 320$	$423 \times 0,9 = 380$
Tần số tín hiệu video lớn nhất yêu cầu	$6,25 \times 0,9 \times 0,76 = 4,2 \text{ MHz}$	$7,45 \times 0,9 \times 0,72 = 4,8 \text{ MHz}$
Băng tần tiêu chuẩn cho video	4,2 MHz	5,2 MHz
F_H (Hz)	15625	15750
F_V (Hz)	60	50

Bảng 1.1

Gia tăng số vòng quét và số hình ảnh trên một giây cho phép thu được hình ảnh chính xác với sự nhấp nháy nhỏ nhất. Tuy nhiên, nếu số lượng trên quá lớn sẽ làm tăng dây tần số của kênh. Hơn nữa nó cũng ảnh hưởng đến sự điều chế tín hiệu audio. Độ phân giải là một giá trị biểu diễn mức độ chính xác nhận diện các phần tử ảnh trên màn ảnh, và do đó có liên quan đến tần số tín hiệu video.

1.4. TÍN HIỆU VIDEO:

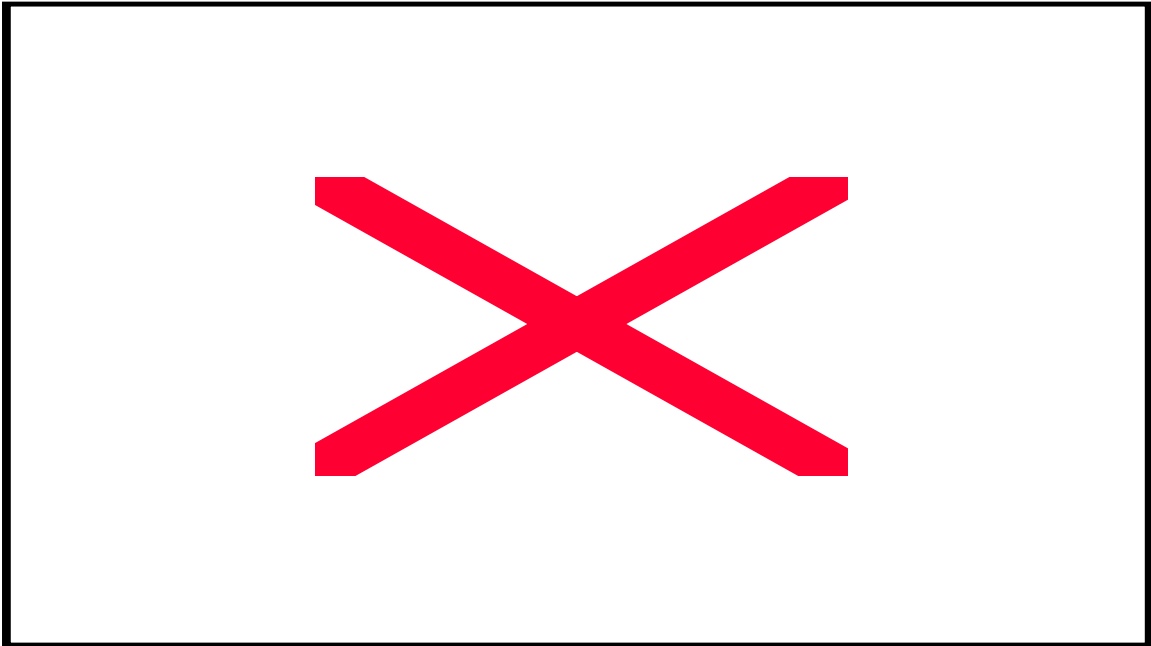


H1.4 Sự biến đổi tín hiệu

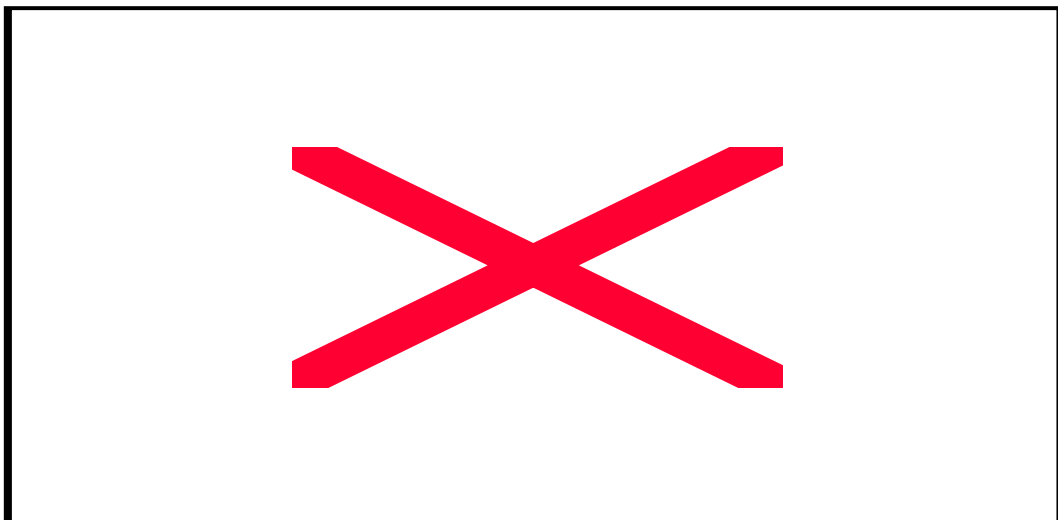
Ánh sáng thu từ camera được chuyển sang dạng tín hiệu điện có biên độ tương ứng với độ chói. Tín hiệu này sau khi ghép với tín hiệu đồng bộ, tín hiệu xóa tạo nên tín hiệu video.

Như ở hình 1.4, các dòng quét ngang được chuyển đổi thành tín hiệu điện. Biên độ của tín hiệu lớn ứng với các vùng sáng và nhỏ ứng với các vùng tối của hình ảnh. Khi không có tín hiệu nào được tạo ra ở giữa các dòng quét ngang, một tín hiệu đồng bộ ngang để chỉ sự bắt đầu của quét ngang được cộng vào để xác định ranh- biên của mỗi dòng quét. Thời gian không có tín hiệu ở giữa mỗi dòng quét ngang được gọi là thời gian xóa ngang. Trong khoảng thời gian này, tia electron của CRT quay về cạnh trái của màn ảnh (chùm tia tắt trong suốt thời gian xóa) .

Thời gian từ lúc hoàn tất sự quét của một ảnh đến lúc bắt đầu sự quét ảnh kế tiếp gọi là thời gian xóa dọc. Một tín hiệu đồng bộ dọc được cộng vào trong suốt thời gian để chỉ sự bắt đầu của một ảnh. Các tín hiệu đồng bộ ngang và dọc cho phép việc quét cùng nhau hoàn toàn ở hai bên phát và thu. Quá trình này gọi là sự đồng bộ, như hình 1.5 và 1.6



H 1.5 Tiêu chuẩn về tín hiệu đồng bộ ngang



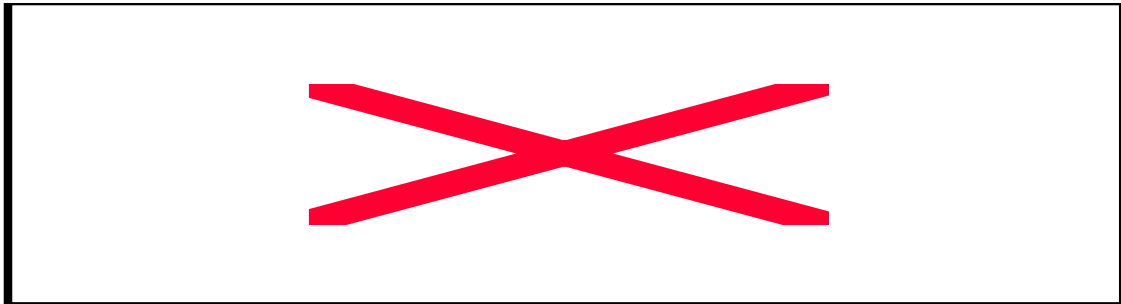
H.1.6 Tiêu chuẩn về tín hiệu đồng bộ dọc

Đối với vô tuyến truyền hình màu, tín hiệu màu được ghép vào tín hiệu video như ở chương sau.

1.4 SÓNG VÔ TUYẾN TRUYỀN HÌNH:

Sóng vô tuyến truyền hình là tổng hợp của sóng video và sóng audio. Để tránh sự can nhiễu giữa hai tín hiệu này, người ta điều chế biên độ đối với tín hiệu video và điều chế tần số đối với tín hiệu audio .

* **Truyền tải tín hiệu video:**

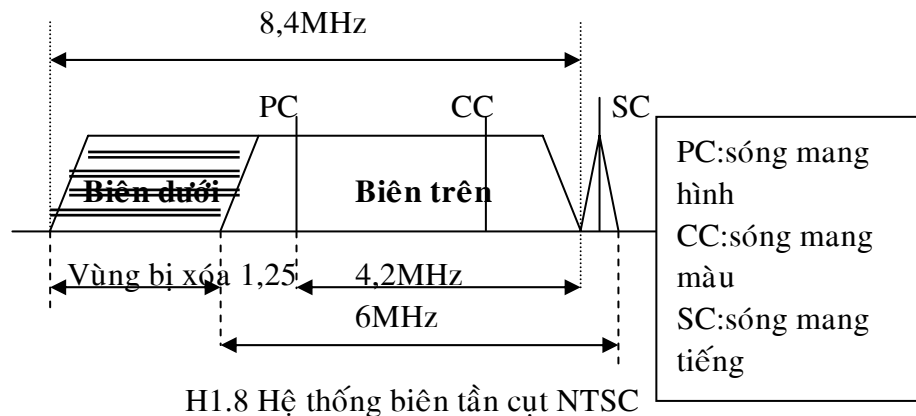


H 1.7 tín hiệu được truyền

Để truyền tải tín hiệu video dưới dạng sóng điện, tần số của sóng mang cần phải gấp hơn 10 lần tần số lớn nhất của tín hiệu video. Vì lý do này, người ta dùng các sóng mang có tần số thuộc dải VHF hay UHF .

Tín hiệu video điều chế biên độ với một sóng mang. Như ở hình 1.7, nếu điều chế sao cho biên độ của tín hiệu đã điều chế là cực đại ứng với tín hiệu đồng bộ, và cực tiểu ứng với biên độ lớn của tín hiệu video thì quá trình điều chế này gọi là điều chế âm.

Tín hiệu đã điều chế có biên độ của các tần số tín hiệu ở trên và dưới tần số sóng mang như ở hình 1.8. Nói cách khác , dãy tần số của tín hiệu đã điều chế lớn gấp hai lần dãy tần số của tín hiệu video (gọi là các biên tần).



H1.8 Hệ thống biên tần cắt NTSC

Tuy nhiên, do các thành phần tín hiệu video thì tương tự nhau ở hai biên nên có thể nén bỏ một biên. Trong thực tế, biên dưới được nén. Tuy nhiên nếu nén bỏ cả biên dưới thì có thể ảnh hưởng đến các thành phần tín hiệu video có tần số thấp hơn gần với tần số sóng mang. Do đó, dãy biên tần từ 0-1,25MHz (hoặc 1,75MHz) ở biên dưới cũng được truyền tải. Tín hiệu như thế gọi là tín hiệu biên tần cắt (vestigial side-band) và được dùng ở tất cả các hệ truyền hình.

*** Truyền tải tín hiệu audio:**

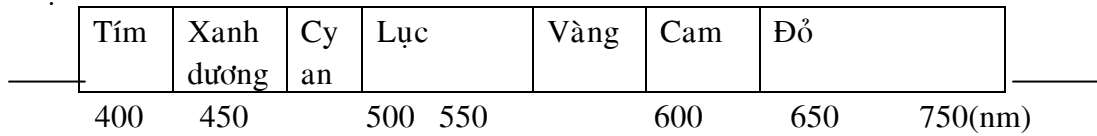
Tín hiệu audio được điều chế để truyền tải với một sóng mang theo cách sao cho các biên tần sóng audio không chồng lấp lên biên tần trên của tín hiệu video đã điều chế (H.1.8).

Tín hiệu audio được điều chế tần số với một sóng mang có tần số tùy thuộc vào hệ truyền hình.

1.6 CÁC ĐẠI LƯỢNG VỀ MÀU:

1.6.1 Ánh sáng và màu:

Cực tím

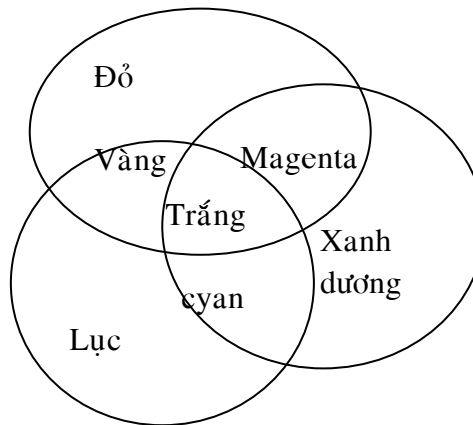


H1.9 Ánh sáng và màu

Ánh sáng là tổng hợp của các sóng điện từ có bước sóng cực ngắn. Ánh sáng nhận biết được bởi mắt người có bước sóng trong quang từ 380- 780 nm. Cảm nhận của mắt người về màu sắc thực sự là do có sự khác biệt của bước sóng của ánh sáng (H.1.9) .

Có hai loại màu trong thực tế: màu của nguồn phát ánh sáng như mặt trời, bóng đèn và màu của ánh sáng phản xạ từ một vật thể ví dụ như bức tranh hay ly bản. Nhưng thông thường và ở trong luận án này, khi nói đến màu là đề cập đến màu của vật thể.

1.6.2 Màu cơ bản và màu bổ túc:



H1.10 Ba màu cơ bản

Theo hình 1.10, ba vòng tròn đỏ R, xanh dương B và xanh lục G có từng phần chồng lên nhau. Ở những chỗ chồng lên nhau tạo các màu là hỗn hợp của R, G và B bằng cách cộng các màu này lại. Người ta gọi R- G- B là ba màu cơ bản; do từ ba màu này người ta có thể tạo ra hầu hết các màu có trong thực tế. Khi chỉ có R và B cộng lại thì tạo ra màu đỏ hơi xanh dương là magenta. Màu này gần giống như tím (purple) nhưng đỏ hơn. Khi cộng G và B tạo thành hỗn hợp có màu cyan. Hay màu vàng là hỗn hợp cộng màu của G và R có tỉ lệ gần bằng nhau. Đặc biệt, quá trình cộng màu cho phép tạo ra nhiều màu khác nhau bằng cách thay đổi tỉ lệ hay cường độ (độ sáng) của ba màu cơ bản. Có thể thu được màu trắng bằng cách trộn cùng tỉ lệ R, G và B lại với nhau. Tuy nhiên, nếu cường độ của ba màu giảm theo cùng tỉ lệ thì hỗn hợp từ màu trắng chuyển sang xám (gray) , nếu tiếp tục giảm ta có hỗn hợp cuối cùng là màu đen (black).

Người ta thấy rằng nếu cộng màu vàng (yellow) vào màu lam thì sẽ tạo ra màu trắng, tương tự magenta nếu đem cộng với màu lục cũng cho hỗn hợp màu trắng, cyan cộng với màu đỏ cho hỗn hợp màu trắng. Người ta gọi màu vàng là màu bổ túc của lam, magenta là màu bổ túc của lục và cyan là màu bổ túc của đỏ.

Một màu cơ bản và màu bổ túc của nó có thể xem là hai màu ngược nhau (opposite). Lý do là màu bổ túc của bất kì màu cơ bản nào cũng chứa hai màu cơ bản còn lại.

1.6.3 Các thuộc tính của ánh sáng:

Như trên đã nói, các màu khác nhau có thể được tạo thành bằng cách thay đổi tỉ lệ của ba màu cơ bản trong hỗn hợp. Ví dụ như : màu vàng là hỗn hợp của đỏ và lục với tỉ lệ 1:1; màu lục là hỗn hợp của đỏ, lam, lục với tỉ lệ 0:0:1; điều này gọi là sắc màu (hue).

Mặt khác, nếu thêm một lượng nhỏ màu lam cho màu vàng ở ví dụ trên thì nó có vẻ sáng hơn. Và nếu số lượng màu lam đủ cao thì màu vàng sẽ trở thành màu trắng. Sự thay đổi của mức độ màu này được gọi là độ bão hòa màu.

Người ta cũng thấy rằng, các ánh sáng của cùng một màu sẽ có vẻ sáng hơn hay tối hơn tùy thuộc vào cường độ của ánh sáng.

Tóm lại, người ta gọi sắc màu, độ bão hòa và độ sáng là ba thuộc tính của màu.

Sau đây là bảng các màu và tỉ lệ hỗn hợp của ba màu cơ bản để tạo ra ba màu đó.

Màu của vật	Đỏ	Lam	Lục
Trắng	1	1	1
Xám	0.5	0.5	0.5
Đen	0	0	0
Lam	0	1	0
Lam tối (thẫm)	0	0.5	0
Lam nhạt	0.5	1	0.5
Vàng	1	0	1
	1	0.25	1
Cam	1	0	0.5
Cyan	0	1	1
Magenta	1	1	0

1.7 CÁC THUẬT NGỮ TRONG TRUYỀN HÌNH MÀU:

Người ta nghiên cứu thấy rằng bất kỳ màu nào cũng có ba thuộc tính đã nêu trên là sắc màu , độ bão hoà ,độ sáng(độ chói). Các thuộc tính này chỉ định thông tin về màu . Độ bão hoà chỉ mức độ hay cường độ của màu. Độ chói chỉ độ sáng hay mức độ sáng của màu trong hình ảnh đen – trắng.

Trắng: ánh sáng trắng xem là hỗn hợp của đỏ, lam và lục theo một tỉ lệ xác định. Một ánh sáng trắng chiếu qua lăng kính có thể cho nhiều màu như các màu ở cầu vồng. Màu trắng chuẩn trong Tivi được chỉ định là màu ở nhiệt độ 6500⁰ K. Đó là màu trắng hơi lam (bluish), giống như ánh sáng ban ngày.

Sắc màu: màu tự thân nó là sắc màu, lá cây màu lục có sắc màu lục; táo đỏ có sắc màu đỏ, v.v. Ta có thể nhận ra được màu của bất kì vật thể nào nhờ sắc màu của nó. Mắt người cảm nhận sắc màu khác nhau là do các bước sóng của ánh sáng khác nhau sẽ tạo ra cảm giác về sắc màu khác nhau.

Độ bão hòa: Các màu bão hòa thì rất chói, mạnh (intense). Các màu tái hay yếu có độ bão hòa ít. Độ bão hòa xác định mức độ của màu bị làm nhạt đi bởi màu trắng. Ví dụ như :màu đỏ rực rỡ là màu bão hòa. Khi màu đỏ này bị làm nhạt bởi màu trắng sẽ tạo ra

màu hồng (pink): đó chính là màu đỏ chưa bão hòa. Các màu bão hòa không có màu trắng.

Chrominance: thuật ngữ dùng cho tổ hợp cả sắc màu và độ bão hòa. Ở Tivi màu, tín hiệu 3,58MHz hay 4,43MHz là tín hiệu chrominance. Nói cách khác, chrominance bao gồm tất cả thông tin màu ngoại trừ độ sáng. Tín hiệu chrominance còn gọi là tín hiệu chroma hay tín hiệu C. Ta có thể tóm tắt như sau :

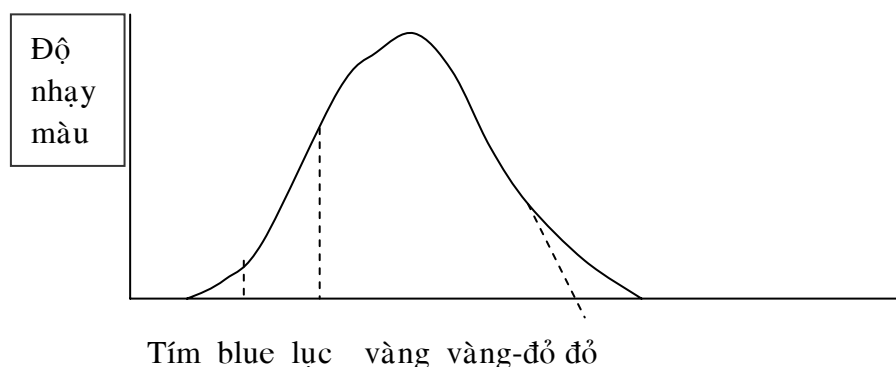
- Tín hiệu C: gồm cả các tần số biên trên và dưới sóng mang phụ màu.
Ví dụ : nếu $f_{sc}=3,58\text{MHz}$ thì dải tần số này chủ yếu từ 3,08 đến 4,08 MHz.
- Tín hiệu video R- G- B: gồm các tần số dải nền từ 0- 0,5MHz.
- Tín hiệu hiệu màu R- Y, B- Y và G- Y: gồm các tần số dải nền từ 0- 0,5MHz.

Độ chói (luminance): độ chói xác định mức độ cường độ của ánh sáng. Ở hình ảnh trắng- đen, các phần sáng hơn có độ chói lớn hơn là ở các vùng tối. Các màu khác nhau có mức độ chói khác nhau. Ở Tivi màu, thông tin chói ở tín hiệu chói: Y. Tín hiệu này chứa tin tức về độ sáng của ảnh.

Sự tương hợp: Tivi màu tương hợp với Tivi trắng- đen do dùng các tiêu chuẩn quét giống nhau và tín hiệu chói cho phép các máy thu đơn sắc có thể tái tạo lại hình ảnh đen - trắng từ tín hiệu phát hình màu. Hơn nữa, các máy thu hình màu có thể thu tín hiệu đơn sắc và tạo ra hình ảnh đen- trắng.

Sóng mang phụ màu: ở Tivi màu, tín tức màu điều chế với tín hiệu sóng mang phụ màu 3.58MHz hoặc 4,43MHz (làm tròn). Và các tín hiệu có tần số này gọi là sóng mang phụ màu.

1.8. TÍN HIỆU HÌNH TỔNG HỢP (TOÀN PHẦN)



Hình 1.11 Biểu diễn độ nhạy cảm của mắt người đối với ánh sáng.

Dựa vào hình trên ,ta thấy rằng, mắt người cảm nhận ánh sáng có bước sóng 555 nm và lân cận có độ sáng nhiều nhất. Trong ba màu cơ bản, màu lục là màu sáng nhất (0,59), kế đến là đỏ (0,3) và lam là màu tối nhất (0,1).

Để thu được tín hiệu chói tỉ lệ với độ nhạy cảm của mắt người, người ta tạo ra camera sao cho tín hiệu ra có thành phần chói là:

$$E'_Y = 0,3 E'_R + 0,59E'_G + 0,11E'_B$$

Với E'_Y : điện áp tín hiệu chói.

E'_G : điện áp tín hiệu màu lục.

E'_B : điện áp tín hiệu màu lam.

E'_R : điện áp tín hiệu màu đỏ.

Khi hình ảnh có màu trắng sáng thì: $E'_G = E'_B = E'_R = 1^V$ và $E'_Y = 1^V$.

Khi hình ảnh có màu đỏ thì: $E'_R = 1^V$, $E'_G = E'_B = 0^V$ và $E'_Y = 0,3E'_R$.

Như đã đề cập, trong truyền hình màu quảng bá, tín hiệu chói được truyền đi để tương hợp với hệ truyền hình đen- trắng đã tồn tại trước đó và hiện còn đang sử dụng.

Như vậy, ta có thể liệt kê các tín hiệu thành phần trong tín hiệu truyền hình.

_ Tín hiệu chói: phản ánh thông tin về độ chói của hình ảnh có dải tần từ 0 ÷ 4MHz (ECC) hay 0 ÷ 6M (ORT).

_ Tín hiệu màu: các tin tức về màu sắc của hình ảnh.

_ Tín hiệu xóa: dùng để xóa các đường hồi dọc và đường hồi ngang.

_ Tín hiệu đồng bộ: dùng để đồng bộ việc quét dọc và việc quét ngang. Tín hiệu đồng bộ là phần của tín hiệu video nhưng chúng xảy ra ở thời gian xóa, khi không có tín hiệu hình ảnh.

_ Tín hiệu audio: phản ánh thông tin về âm thanh.

Ngoài ra còn các tin tức khác trong thời gian xóa dọc và các tín hiệu khác.

CHƯƠNG 2

GHÉP KÊNH

TRUYỀN HÌNH

TƯƠNG TỰ

2.1. GHÉP TÍN HIỆU HÌNH VỚI TÍN HIỆU XÓA:

_ Hình ảnh TV được quét theo chuỗi các dòng ngang- dọc liên tục hay xen kẽ từ trái qua phải, trên xuống dưới màn ảnh nhằm tạo ra một hình ảnh hoàn chỉnh. Việc quét này như sau:

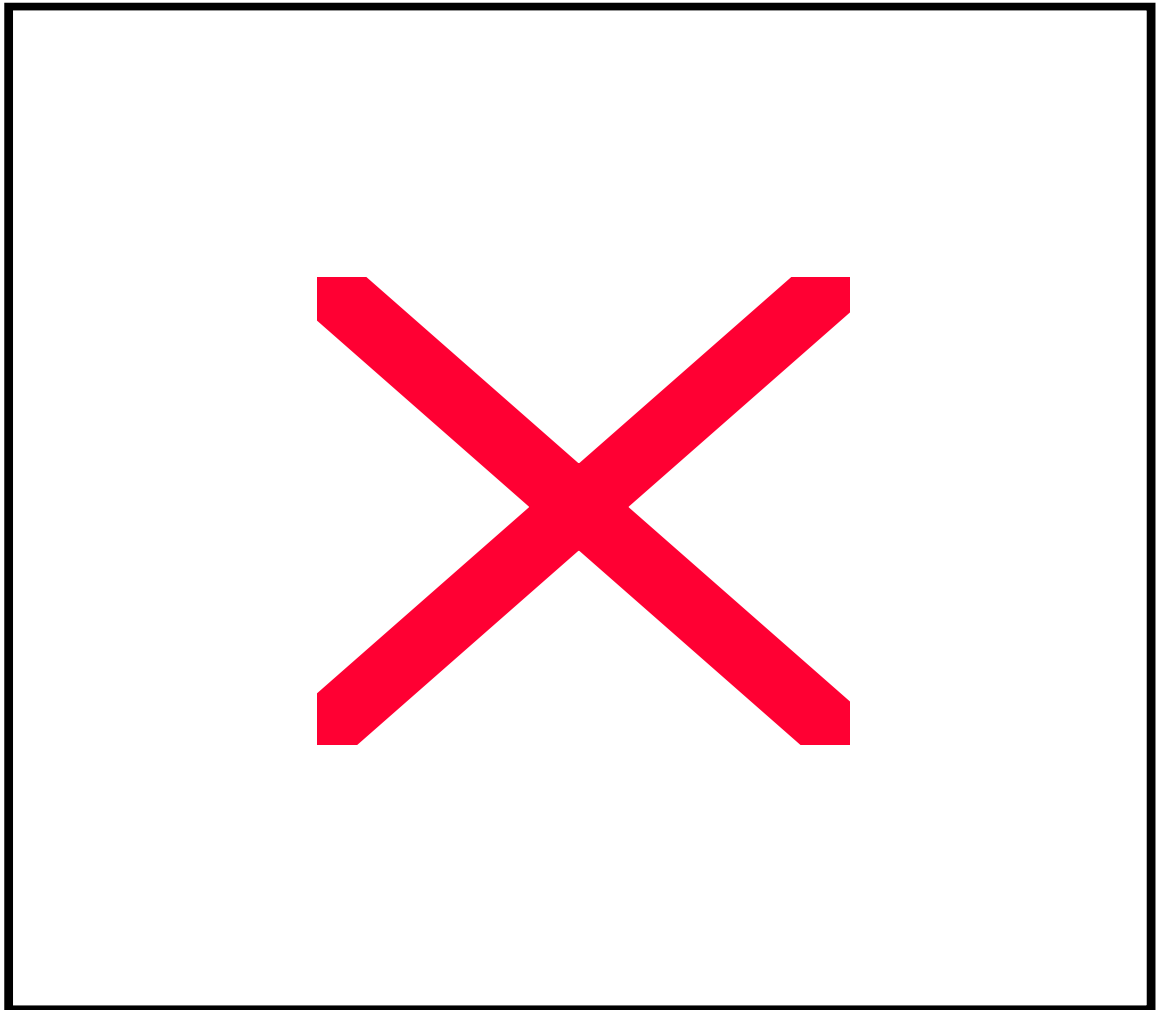
- Tia điện tử quét theo một dòng ngang từ trái qua phải màn ảnh, phản ánh tất cả các phần tử ảnh (pixel / pel) trên dòng đó.
- Tại điểm cuối bên phải mỗi dòng (màn ảnh), tia điện tử quay ngược về bên trái màn ảnh rất nhanh để bắt đầu quét dòng ngang kế tiếp. Thời gian quay về gọi là thời gian hồi (retrace) ngang và thời gian này không có tín tức hình ảnh.
- Khi tia điện tử đã quay về bên trái, thì nó ở vị trí thấp hơn vị trí khi trước của nó theo chiều dọc để mà tia điện tử có thể quét dòng kế tiếp mà không quét lặp lại dòng trên. Điều này có được là do hoạt động của sự quét dọc, và do đó sự quét dọc mà hình ảnh được quét từ trên xuống dưới. Khi chạm cuối màn ảnh, tia điện tử quay về phía trên màn ảnh để bắt đầu quá trình quét mới, thời gian này gọi là thời gian hồi dọc.

Như đã biết, tùy thuộc vào tiêu chuẩn truyền hình, tần số quét ngang và tần số quét dọc được quy định bởi tiêu chuẩn đó như bảng 1.1. Và trong thời gian hồi dọc và thời gian hồi ngang không chứa tín tức về hình ảnh nhưng có xuất hiện đường hồi trên màn ảnh. Khi đó tất cả các thông tin hình ảnh đều bị xóa. Đối với quét ngang thời gian hồi ngang gần 10% của thời gian một chu kỳ quét ngang ($1/f_H$),. Thời gian hồi dọc nhỏ hơn 5% của thời gian một chu kỳ quét dọc ($1/f_V$), tương đương 19 dòng quét ngang. Do đó để xóa các đường hồi xuất hiện gây nhiễu trên màn hình, người ta ghép xung xóa vào tín hiệu hình ảnh vào thời điểm hồi: Xung xóa dọc để xóa đường hồi dọc của tia điện tử và được bắt đầu từ dưới đáy lên trên đỉnh của tia điện tử; xung này có tần số 50Hz (OIRT) hay 60Hz (FCC), như ở hình 2.1.

Để có thể xóa hoàn toàn đường hồi, bề rộng xung xóa thường lớn hơn thời gian hồi của tia điện tử mà thời gian này lại phụ thuộc vào mạch quét, do đó ở xung xóa ngang sẽ tạo nên 2 vạch đen thẳng đứng ở mép phải và mép trái của màn hình.

2.2. GHÉP TÍN HIỆU HÌNH ẢNH VỚI TÍN HIỆU ĐỒNG BỘ:

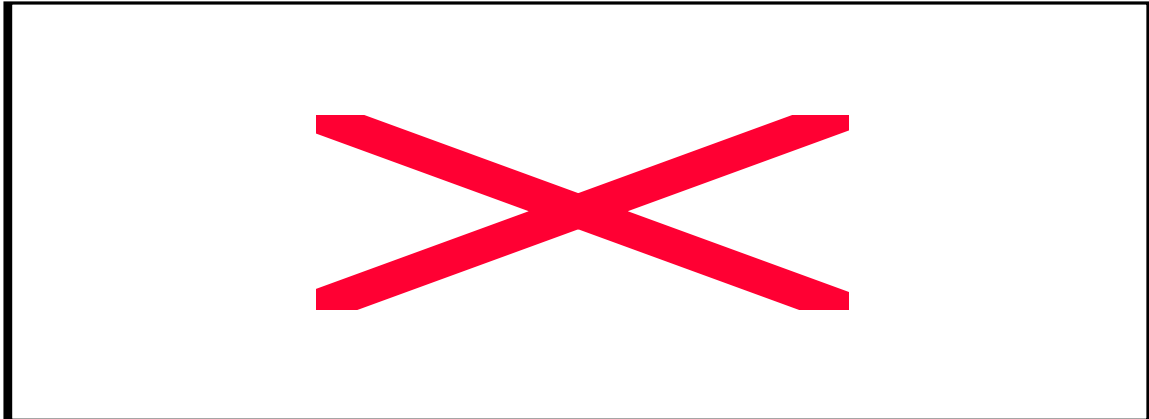
Ở đèn hình, tia quét phải tái hợp lại các phần tử ảnh trên mỗi dòng quét theo đúng thứ tự từ trái sang phải như vị trí của ảnh ở bên đèn thu hình camera. Tương tự như thế, ở quét dọc, các dòng quét liên tiếp trên đèn hình phải thể hiện các phần tử ảnh tương ứng đúng các dòng như ở đèn thu hình. Vì thế để đồng bộ việc quét ngang, người ta ghép thêm xung đồng bộ ngang vào tín hiệu hình. Do để xác định thời điểm bắt đầu dòng quét mới nên tín hiệu xung đồng bộ ngang được ghép vào trên xung xóa như ở hình 2.1. Và để xác định điểm xuất phát của từng bán ảnh, người ta ghép xung đồng bộ dọc vào tín hiệu hình, xung này xuất hiện trong thời gian xóa dọc.



Hình 2.1 Hình dạng xung xóa , xung đồng bộ, burst màu.

Hình dạng của các xung đồng bộ được minh họa ở hình 2.2. Các xung có cùng biên độ nhưng khác nhau ở độ rộng xung hay dạng sóng. Các xung đồng bộ ở trên gồm (từ trái sang phải) 3 xung ngang, sáu xung cân bằng, một xung dọc bị chẻ (thành các xung chẻ) và sáu xung cân bằng thêm vào, và 3 xung ngang. Năm xung chẻ ở xung dọc cách nhau $\frac{1}{2} H$ (H là thời gian 1 dòng ngang). Các xung cân bằng cũng cách nhau $\frac{1}{2} H$. Các xung này phục vụ cho việc đồng bộ ngang ở các bán ảnh lẻ và chẵn. Tuy nhiên lý do dùng các xung cân bằng có liên quan đến việc đồng bộ dọc. Các xung cân bằng đưa ra các dạng sóng nhận dạng trong tín hiệu đồng bộ dọc bị chẻ để xác định bán ảnh, và vì thế, có thể thu được thời điểm quét xen kẽ không đổi cho từng bán ảnh.

Các tín hiệu đồng bộ không liên quan đến việc quét mà chỉ định thời điểm quét. Do đó, đồng bộ cho phép tái tạo lại tín tức hình ảnh ở khung sóng theo vị trí chính xác. Khi không có xung đồng bộ ngang, hình ảnh trôi sang trái hoặc sang phải, sau đó bị xé



Hình 2.2. Dạng xung đồng bộ

thành các thanh xiên hơi ngang. Khi không có đồng bộ dọc, hình ảnh sẽ trôi lên hoặc xuống do các ảnh liên tiếp không được định vị chính xác ảnh này kế tiếp ảnh kia. Hình ảnh xuất hiện thanh ngang trôi theo hình, thanh ngang này tương ứng với xóa dọc, bình thường ở đỉnh và đáy hình ảnh và không xuất hiện trên màn ảnh.

2.3. GHÉP TÍN HIỆU HÌNH VÀ TÍN HIỆU TIẾNG:

Ở các phần trên, tín hiệu hình ảnh ghép với xung xóa, xung đồng bộ tạo nên tín hiệu video toàn phần (gọi tắt là tín hiệu video) có tần số dải gốc (baseband) từ 0÷4,2MHz (FCC) hoặc 0÷6MHz (OIRT). Tín hiệu tiếng (audio) có tần số từ 20Hz÷15KHz. Ở vô tuyến truyền hình lúc sơ khai, người ta chỉ truyền được hình, sau này mới điều chế tín hiệu tiếng. Khi đó, kênh truyền hình theo FCC có độ rộng là 6MHz, theo OIRT là 8MHz, (sau này vài nước dùng 7MHz). Và do yêu cầu truyền tải xa, quảng bá nên tín hiệu truyền hình (gồm cả hình và tiếng) cần phải điều chế với sóng mang để truyền đi. Người ta nhận thấy rằng, nếu tín hiệu video được điều tần thì băng tần của tín hiệu đã điều chế phải rất rộng mới chứa đầy đủ các thông tin về hình. Do đó người ta đã chọn giải pháp điều chế biên độ tín hiệu video. Trong khi đó, người ta lựa chọn phương pháp điều tần đối với tín hiệu audio. Ta sẽ xem xét các vấn đề này kỹ hơn ở tiêu chuẩn kênh truyền 6MHz (FCC).

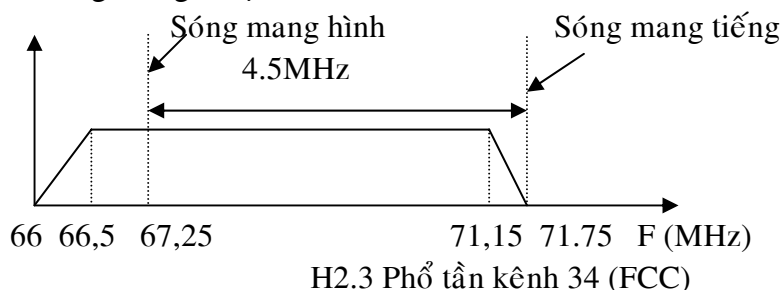
* Tín hiệu video được điều chế AM biên tần cụt (vestigial-sidebands). Giống như ở phát thanh AM, tín hiệu video được điều biên với một sóng mang RF (đó chính là sóng mang hình của kênh truyền). Sau khi điều chế xuất hiện ở ngõ ra hai dải biên tần có độ rộng bằng nhau và bằng băng thông của tín hiệu dải nền. Hai dải biên tần này chứa thông tin hoàn toàn giống nhau. Nếu truyền đi cả hai biên thì băng thông của kênh rất lớn (hơn 8MHz). Do đó, người ta xét đến việc giảm băng thông để gia tăng số kênh truyền.

Nếu truyền đơn biên (biên trên hoặc biên dưới) và biên còn lại sẽ bị lọc bỏ thì sẽ giảm được phân nửa băng thông cần thiết.

Trong truyền hình, phương pháp truyền sóng mang hình là sự dung hòa của hai phương pháp kể trên, và được gọi là thông tin biên tần cụt, có nghĩa là truyền đi sóng mang và một biên đầy đủ, biên còn lại chỉ truyền một phần gần với sóng mang. Theo tiêu chuẩn FCC, biên được truyền đi gồm các tín hiệu hình có tần số từ thấp nhất đến cao nhất là 4MHz và một phần biên còn lại chỉ có tín hiệu có tần số từ 0,75MHz trở xuống.

* Tín hiệu audio được điều tần để truyền đi nhằm đạt các thuận lợi về ít nhiễu và can nhiễu. Tín hiệu tiếng FM trong truyền hình giống như tín hiệu FM ở phát thanh, ngoại trừ một điều là độ di tần lớn nhất là $\pm 25\text{KHz}$, thay vì là $\pm 75\text{KHz}$ như ở phát thanh FM. Một sóng mang riêng, lớn hơn tần số sóng mang hình $4,5\text{MHz}$, dùng để điều chế tín hiệu tiếng theo tiêu chuẩn FCC. Trong truyền hình, phần trăm điều chế là $\frac{15}{25} \approx 60\%$. Phần trăm điều chế thay đổi theo cường độ tín hiệu audio. Nếu tín hiệu audio có tín hiệu yếu, thì sự thay đổi tần số khỏi tần số sóng mang ít và do đó phần trăm điều chế nhỏ.

Sau khi đã điều biên tín hiệu hình, điều tần tín hiệu tiếng, người ta ghép chúng lại tạo nên tín hiệu dải nền truyền hình có độ rộng băng tần là 6MHz (FCC). Sau đó tín hiệu này được đưa đến bộ đổi tần để đổi tần RF. Vị trí của một kênh như ở hình vẽ 2.3. Ở đây, kênh chọn là kênh 34 theo tiêu chuẩn FCC. Ta thấy rằng, tần số sóng mang hình cách biên dưới của kênh là $1,25\text{MHz}$, tần số sóng mang tiếng cách tần số sóng mang hình là $4,5\text{MHz}$. Nhưng hiện nay, khoảng sóng mang hình và sóng mang tiếng tùy thuộc vào quốc gia sẽ là một trong bốn giá trị sau: $4,5\text{MHz}$, $5,5\text{MHz}$, $6,0\text{MHz}$ và $6,5\text{MHz}$.



Theo hình 2.3, sóng mang hình có tần số $67,25 - 66 = 1,25\text{MHz}$. Sóng mang tiếng cách sóng mang hình $4,5\text{MHz}$ nên trị số của nó là $71,75\text{MHz}$, tần số tín hiệu hình cao nhất ở biên trên có biên độ chưa bị suy giảm là $71,25\text{MHz}$ và ở biên dưới là $66,5\text{MHz}$.

Ưu điểm của phương pháp truyền biên tần cụt là do vị trí sóng mang hình lệch hẳn về một phía, nếu tín hiệu hình có tần số 4MHz có thể đi trong kênh có độ rộng 6MHz . Nếu sóng mang hình được đặt ở giữa kênh truyền thì chỉ có tín hiệu có tần số thấp nhất đến tần số cao nhất là $2,5\text{MHz}$ được truyền đi, do đó sẽ làm giảm số lượng chi tiết ảnh hay độ phân tích ảnh bị giảm.

Như vậy, để nâng thêm số lượng phần tử ảnh, ta có thể đặt vị trí sóng mang hình ngay tại giới hạn dưới của kênh truyền. Điều này khó thực hiện do trong thực tế các mạch lọc biên không có được đặc tính lý tưởng nên khi cắt bỏ các tần số quá gần tần số sóng mang sẽ gây ra hiện tượng méo pha ở tần số thấp, kết quả nhận được là hình ảnh sẽ bị nhòe.

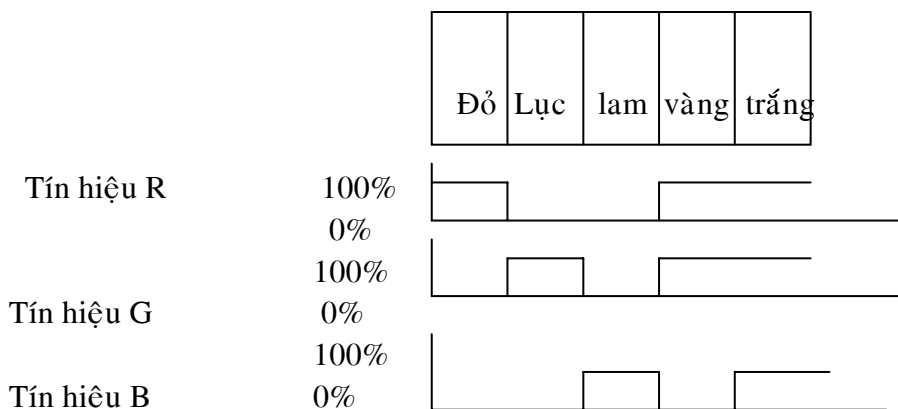
Do đó, các tín hiệu hình có tần số không lớn hơn $0,75\text{MHz}$ xung quanh sóng mang được truyền đi đều đủ cả hai biên, những tín hiệu có tần số cao hơn $0,75\text{MHz}$ thì được truyền đi chỉ biên trên. Điều này làm cho các thành phần tần số thấp sẽ có biên độ lớn hơn biên độ của các thành phần tần số cao. Tuy nhiên, đáp ứng trung tần hình ở máy thu sẽ bù lại hiện tượng này.

2.4 GHÉP TÍN HIỆU TRUYỀN HÌNH ĐEN- TRẮNG VÀ TÍN HIỆU MÀU:

2.4.1 Tín hiệu màu:

Ở những phần trước tín hiệu truyền hình đã được ghép từ các tín hiệu : hình ảnh, đồng bộ, xóa và tiếng (mono). Đó chính là tín hiệu truyền hình đen- trắng do chưa có tín hiệu màu. Sau đây ta xem xét việc ghép tín hiệu màu vào tín hiệu truyền hình đen- trắng.

Như đã biết, camera nhận ánh sáng R, G, B tương ứng với tín tức màu của cảnh thu, để tạo ra tín hiệu màu cơ bản như ở hình 2.4.



H2.4. Tín hiệu video R- G- B đối với mẫu sọc màu.

Các dạng sóng trên minh họa các điện áp thu được khi quét một dòng ngang trên mẫu hình sọc màu. Nếu điểm thu và điểm quét cách nhau không xa, ta có thể truyền đồng thời cả ba tín hiệu màu cơ bản R, G, và B theo ba tuyến cáp riêng, cũng có thể điều chế chúng lên ba sóng RF có tần số khác nhau rồi đồng thời truyền sang phía thu. Tất nhiên, làm như vậy khá tốn kém, lại không tiết kiệm dải tần số giành cho lĩnh vực truyền hình.

Bởi cách tạo ra tín hiệu R, G, B ở camera giống nhau nên phổ tần của chúng giống nhau và giống phổ tần tín hiệu hình ở truyền hình đen- trắng. Do đó, nếu như truyền đồng thời chúng cùng trên một đường truyền thì ở phía thu không thể nào tách riêng chúng. Chính vì thế, để truyền tín tức màu, bắt buộc phải dùng biện pháp dịch phổ tần.

Tín hiệu chói, về lý thuyết, chứa toàn bộ tín tức về độ chói của cảnh vật truyền đi (thực tế chưa đạt). Vì vậy, để truyền tất cả tín tức về màu sắc của cảnh vật thì cần thêm tín hiệu nữa, nó chứa toàn bộ tín tức về màu sắc (cả sắc màu lẫn độ bão hòa màu). Song trong các tín hiệu màu cơ bản R, G, B có chứa cả tín tức về độ chói, lẫn tín tức về tính màu của cảnh vật. Vì vậy, nếu truyền tín hiệu chói và các tín hiệu màu cơ bản là chưa hợp lý. Để khắc phục tình trạng này, các hệ NTSC, PAL và SECAM III B đều dùng các tín hiệu hiệu màu hoặc các tổ hợp tuyến tính của nó thay thế các tín hiệu màu cơ bản.

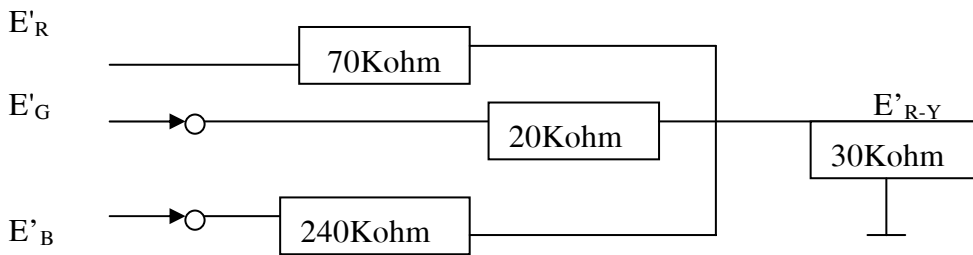
Các tín hiệu hiệu màu:

$$E'_{(R-Y)} = E'_R - E'_Y = 0,7E'_R - 0,59E'_G - 0,11E'_B.$$

$$E'_{(G-Y)} = E'_G - E'_Y = - 0,3E'_R + 0,41E'_G - 0,11E'_B.$$

$$E'_{(B-Y)} = E'_B - E'_Y = - 0,3E'_R - 0,59E'_G + 0,89E'_B.$$

Các biểu thức trên thu được nhờ vào việc sử dụng ma trận để hình thành các tín hiệu hiệu màu. Dấu trừ trước các tín hiệu có nghĩa là phải đảo cực tính của tín hiệu ấy.).



Hình 2.5 Ma trận điện trở .

Hình 2.5 là một ma trận điện trở để hình thành tín hiệu E'_{R-Y} (cũng ký hiệu $R - Y$). Vì khả năng phân biệt của mắt người đối với chi tiết màu kém hơn đối với chi tiết đen-trắng nên có thể thu hẹp dải tần tín hiệu hiệu màu đến khoảng 1,5MHz; mà vẫn không giảm độ rõ nét của ảnh truyền hình màu.

Ở hệ PAL, SECAM III B chỉ truyền aE'_{R-Y} và bE'_{B-Y} (a và b là hai hằng số và ở hệ PAL và SECAM chọn khác nhau). Việc không truyền tín hiệu E'_{G-Y} là để cải thiện tính chống nhiễu của hệ truyền hình, bởi vì đối với phần lớn các ảnh thường gặp, giá trị của tín hiệu E'_{G-Y} nhỏ hơn các tín hiệu E'_{B-Y} và E'_{R-Y} . Ở hệ NTSC truyền tín hiệu hiệu màu I và Q. Chúng là tổ hợp tuyến tính của E'_{R-Y} và E'_{B-Y} . Ở phía thu có thể nhận được tín hiệu hiệu màu E'_{G-Y} từ các tín hiệu E'_{R-Y} và E'_{B-Y} nhờ mạch ma trận xây dựng theo biểu thức sau:

$$E'_{G-Y} = -0,51E'_{R-Y} - 0,19E'_{B-Y}.$$

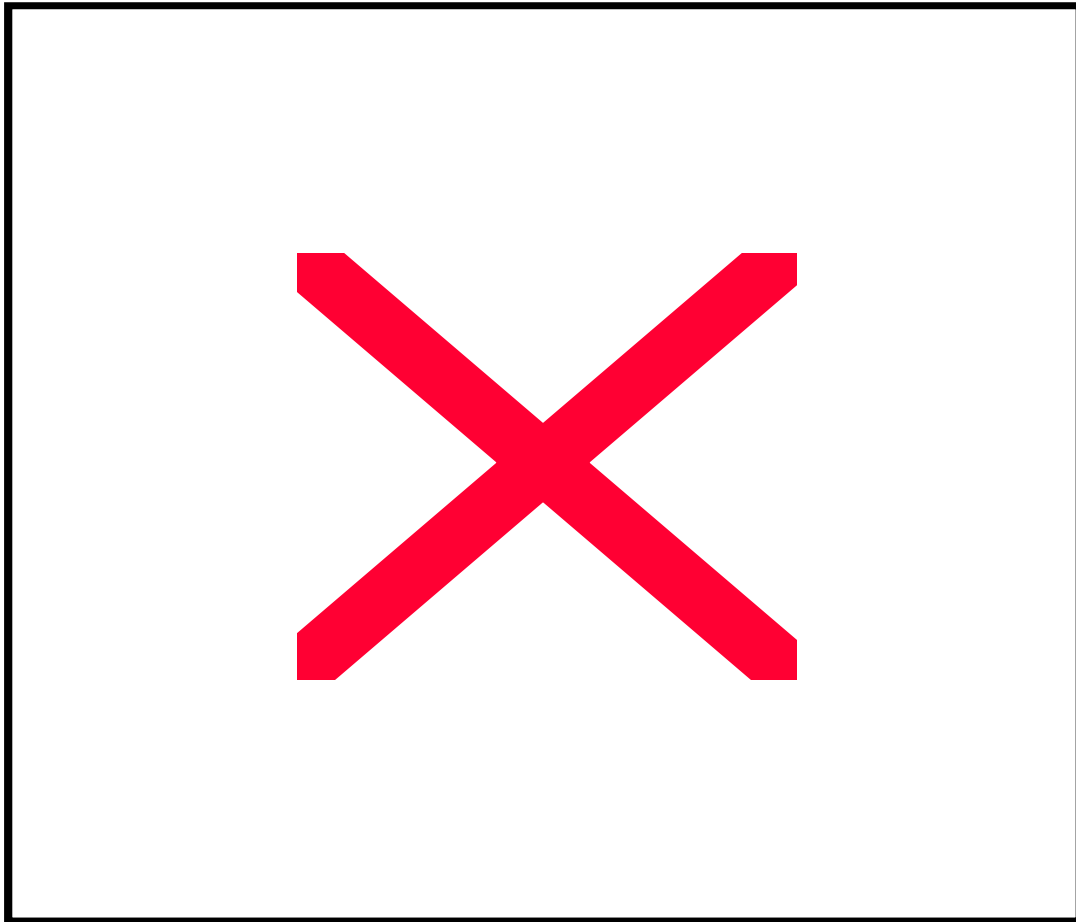
2.4.2 Ưu điểm của việc dùng tín hiệu hiệu màu:

Ở hệ truyền hình màu đại chúng, việc dùng tín hiệu hiệu màu thay cho tín hiệu màu cơ bản có các ưu điểm.

- a. Cải thiện tính tương hợp, tức giảm rõ rệt nhiễu do tín hiệu màu sinh ra trên ảnh truyền hình đen- trắng ở máy thu hình đen- trắng, và trên các mảng trắng của ảnh truyền hình màu.
- b. Giảm nhỏ ảnh hưởng của nhiễu tới độ chói của ảnh truyền hình.
- c. Thuận tiện trong việc xây dựng mạch điện ở máy thu hình màu.
- d. Giảm nhỏ được độ rộng băng tần do chỉ truyền hai tín hiệu hiệu màu.

2.4.3 Truyền tín hiệu hình màu:

Vì các tín hiệu chói và các tín hiệu hiệu màu có phổ tần rời rạc và hoàn toàn giống nhau, nên không thể đồng thời truyền trực tiếp tín hiệu chói và hai tín hiệu hiệu màu theo một đường truyền, mà chỉ có tín hiệu chói truyền trực tiếp, còn hai tín hiệu hiệu màu phải dịch phổ về phía tần số cao nhờ sóng mang phụ, nhưng nếu chọn tần số sóng mang phụ cao hơn tần số cao nhất của tín hiệu chói thì phổ tần tín hiệu quá rộng. Do đó, người ta đã xem xét và thấy rằng : có thể thu hẹp độ rộng phổ tần tín hiệu hình màu tới mức bằng độ rộng phổ tần tín hiệu hình ở truyền hình đen- trắng, bằng cách chọn hợp lý tần số sóng mang phụ để cho phổ tần tín hiệu chói của tín hiệu màu xen kẽ nhau, nghĩa là sắp xếp phổ tần tín hiệu màu trong khoảng trống giữa các hài tần số dòng của tín hiệu chói. (H.2.6)

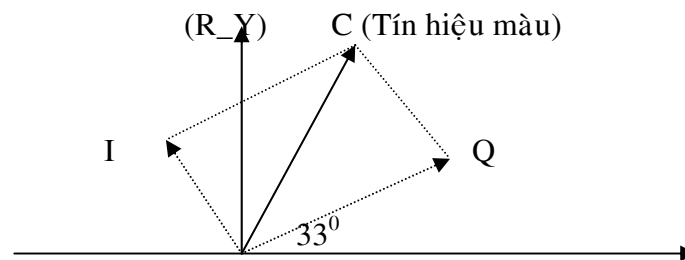


H.2.6. Phổ tần tín hiệu màu ghép vào phổ tần tín hiệu chói

Trị số cụ thể của tần số sóng mang phụ thuộc vào nhiều yếu tố: độ rộng dải tần tín hiệu chói, phương thức điều chế sóng mang phụ, v.v. Sau đây ta sẽ xét đến từng trường hợp cụ thể.

2.4.4. Hệ truyền hình màu NTSC:

Ở hệ truyền hình màu NTSC sử dụng hai tín hiệu hiệu màu gọi tắt là I và Q để truyền cùng một lúc với tín hiệu chói theo phương thức điều chế vuông góc trên một sóng mang phụ có hai thành phần vuông góc với nhau, với biểu thức của hai tín hiệu như sau:



H.2.7. Sơ đồ vectơ tín hiệu màu C của hệ NTSC.

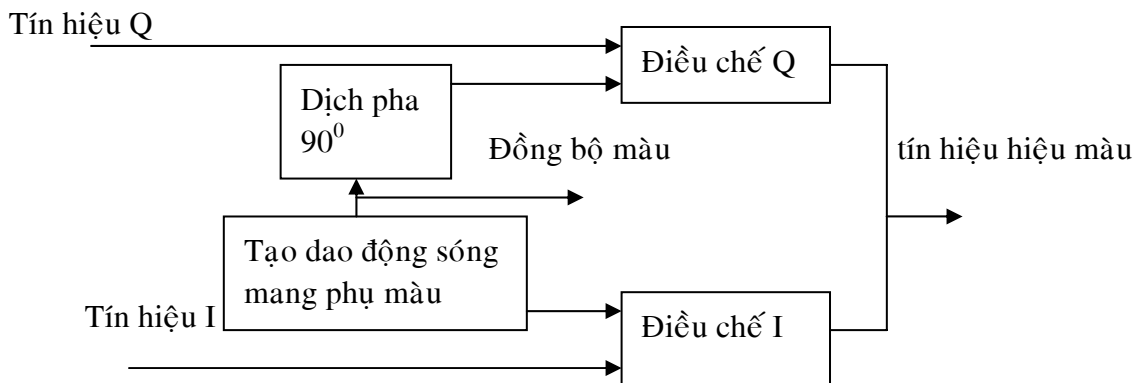
$$Q = -0,522G + 0,211R + 0,311B.$$

$$I = -0,274G + 0,596R - 0,322B.$$

Việc chọn các thành phần điều chế màu I và Q có liên quan đến sự thay đổi trong đặc tính cảm thụ màu của con người. Sự cảm thụ màu của mắt giảm khi kích thước vật

quan sát giảm. Do đó các vật nhỏ, thường biểu diễn bởi các tần số từ 1,5 ÷ 2.0MHz gây nên sự cảm nhận rất ít. Sau đây là sơ đồ vectơ tín hiệu màu C của hệ NTSC. (H.2.7)

Hai tín hiệu I và Q được điều chế với một sóng mang phụ theo phương thức điều chế vuông góc theo dạng sơ đồ khối sau: (H.2.8)



H2.8 Sơ đồ khối điều chế tín hiệu màu NTSC

Trong đó, tín hiệu I có phổ tần từ 0÷ 1,3MHz, Q có phổ tần 0,5MHz. Lý do tín hiệu I có phổ tần rộng là do ở miền quanh trục I, mắt phân biệt được các chi tiết màu có kích thước trung bình, còn ở miền quanh trục Q, mắt chỉ phân biệt được chi tiết màu có kích thước lớn.

Điều chế vuông góc là điều chế biên độ – pha. Hệ NTSC dùng điều chế góc vuông nhằm mục đích sử dụng có hiệu quả dải thông đường truyền, bởi vì chỉ cần một sóng mang phụ mà truyền được hai tín hiệu hiệu màu cùng một lúc.

• **Chọn tần số sóng mang phụ màu**

Ở hệ NTSC tiêu chuẩn, khi chọn tần số sóng mang phụ màu f_{SC} xuất phát từ tính tương hợp của hệ truyền hình màu, tạo điều kiện cho phía thu dễ dàng tách riêng phổ tín hiệu màu và tín hiệu chói và các yếu tố khác như sau:

- a. Để giảm tính rõ rệt của ảnh nhiễu do tín hiệu màu gây ra trên ảnh truyền hình ở máy thu hình đen- trắng và màu nên chọn f_{SC} cao đến mức còn chấp nhận được, nhưng lại phải đảm bảo rằng tần số cao nhất của phổ tần tín hiệu màu thấp hơn tần số cao nhất của phổ tần tín hiệu chói. (4,2MHz).
- b. Tần số sóng mang phụ phải là bội số lẻ của nửa tần số dòng (ngang) nhằm giảm ảnh hưởng của tín hiệu màu đến chất lượng ảnh truyền hình ở máy thu hình đen- trắng và các mảng trắng trên ảnh truyền hình màu.

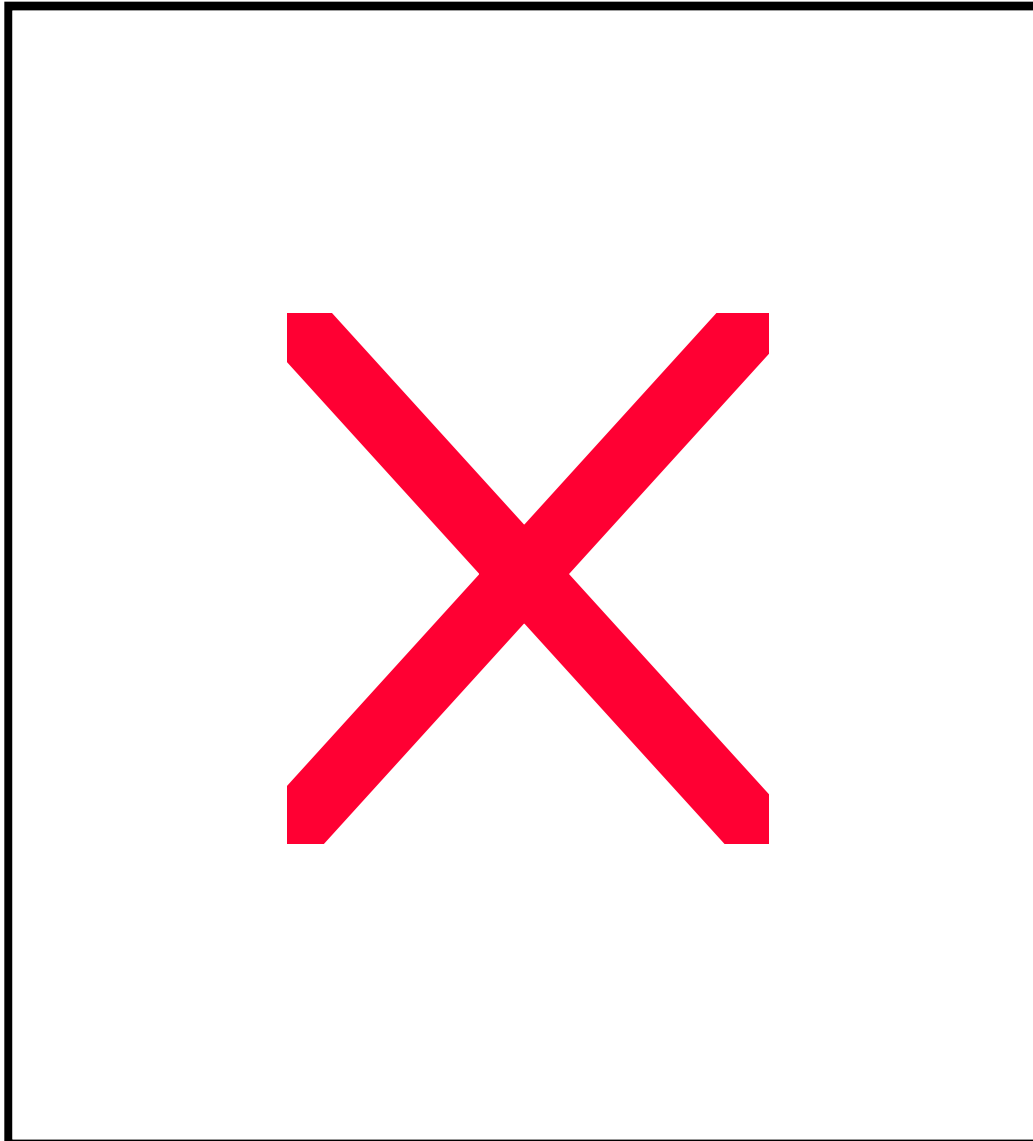
Để thỏa mãn các yêu cầu trên, ở hệ NTSC tiêu chuẩn (525 dòng), người ta chọn tần số sóng mang phụ:

$$F_{SC} = (n + 1/2) f_H = 445/2 f_H = 445/2 \cdot 15734,256 = 3,579545MHz. \text{ (với } n = 227).$$

Và độ ổn định (sai số) là $\pm 10Hz$.

Với hệ NTSC 625 dòng, chọn $n = 283, f_H = 15625Hz, f_{video} = 50Hz$

$$f_{SC} = (2n + 1) f_H / 2 = 4,4296875MHz \approx 4,43MHz.$$



Hình 2.9 Phổ tần tín hiệu NTSC

*** Ghép tín hiệu đồng bộ màu (burst màu).**

Ở hệ NTSC, do dùng phương thức điều biên cân bằng nên ở ngõ ra bộ điều chế, thành phần sóng mang phụ bị triệt tiêu nên ở máy thu hình màu phải tạo lại sóng mang phụ màu để giải điều chế tín hiệu màu. Sóng mang phụ màu này phải có tần số và góc pha giống như của sóng mang phụ màu ở phía phát. Do điều kiện này, phía phát truyền sang phía thu một tín hiệu đặc biệt gọi là tín hiệu đồng bộ màu, hay burst màu, để thực hiện đồng bộ và đồng pha cưỡng bức sóng mang phụ chuẩn được tạo ra ở máy thu.

Tín hiệu đồng bộ màu là chuỗi xung gồm 8÷11 chu kỳ dao động điều hòa có tần số là f_{sc} , được ghép vào thêm sau của tất cả các xung xóa ngang, trừ 9 dòng đầu của xung xóa dọc như ở H.2.1

Phổ tần tín hiệu màu và băng thông được minh họa ở hình 2.9.

2.4.5 Hệ truyền hình màu Pal:

Hệ PAL truyền đồng thời tín hiệu chói và hai tín hiệu hiệu màu. Giống như ở hệ NTSC, tín hiệu màu được điều chế vuông góc triệt sóng mang. Tuy nhiên, pha của sóng

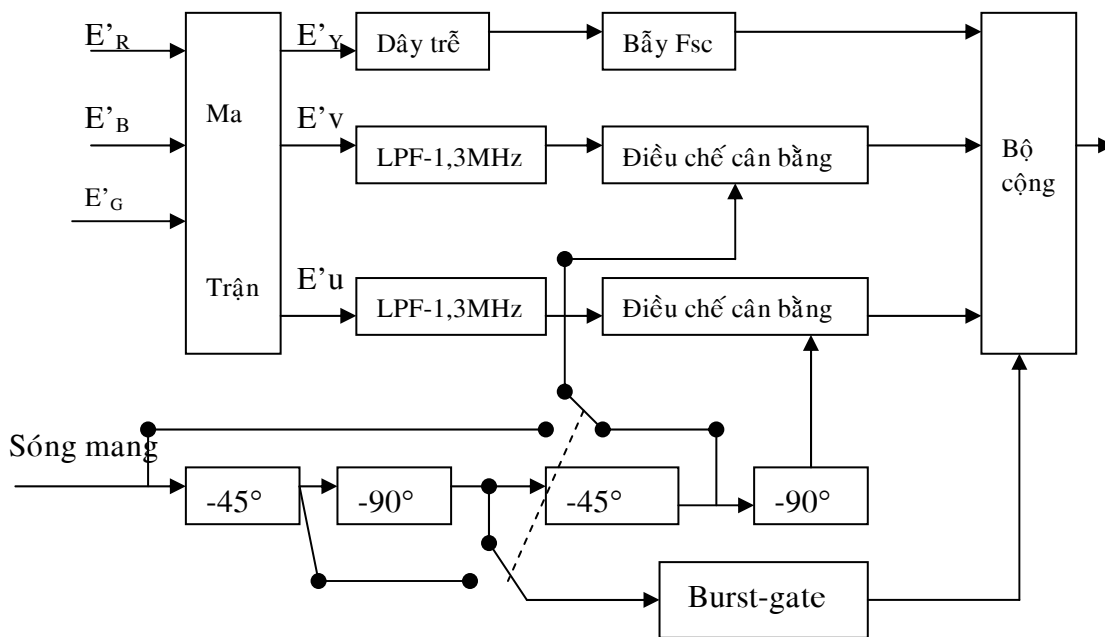
mang phụ màu để điều chế tín hiệu màu E'_{R-Y} thì bị đảo pha (180°) liên tục theo mỗi dòng quét.

Ở hệ PAL, tín hiệu chói dải tần rộng tới 5MHz (theo tiêu chuẩn B, G) và hai tín hiệu màu là:

$$V = 0,877 E'_{R-Y} = 0,615R - 0,515G - 0,100B.$$

$$U = 0,493 E'_{B-Y} = -0,147R - 0,293G + 0,437B$$

Cả hai tín hiệu màu này có độ rộng dải tần bằng nhau và bằng 1,3MHz. Hai tín hiệu này điều chế trên 1 sóng mang phụ theo phương thức điều chế vuông góc nhưng khác với hệ NTSC ở chỗ thành phần sóng mang tín hiệu Video (E'_{R-Y}) đảo pha theo từng dòng quét. Việc đảo pha này xảy ra trong thời gian hồi của quét ngang. Sơ đồ điều chế ghép tín hiệu như ở hình H.2.10.



H2.10.Sơ đồ khối bộ mã hóa PAL

Việc đảo pha thành phần sóng mang phụ mang tín hiệu V ở hệ PAL nhằm giảm ảnh hưởng của méo pha tín hiệu màu.

@Chọn tần số sóng mang phụ màu

Ở hệ PAL khi chọn tần số sóng mang phụ màu ,người ta quan tâm đến các yếu tố sau :

- Ảnh hưởng của sóng mang phụ đến ảnh truyền hình đen –trắng.
- Tần số sóng mang phụ phải ở miền tần số cao của phổ tần tín hiệu chói.
- Thuận tiện cho việc biến đổi tín hiệu của hệ PAL thành tín hiệu NTSC và ngược lại.
- Để thực hiện chia tần để tạo ra các tần số quét ngang, tần số quét dọc nhằm làm cho giữa chúng có mối quan hệ mật thiết với nhau.

Với các yêu cầu trên, ở hệ PAL 625 dòng có $F_h = 15625 \text{ Hz}$, $F_v = 50\text{Hz}$,

$$F_{sc} = F_h (1135/4) + (1/2) F_v = 4,43361815\text{MHz}$$

@Ghép tín hiệu đồng bộ màu

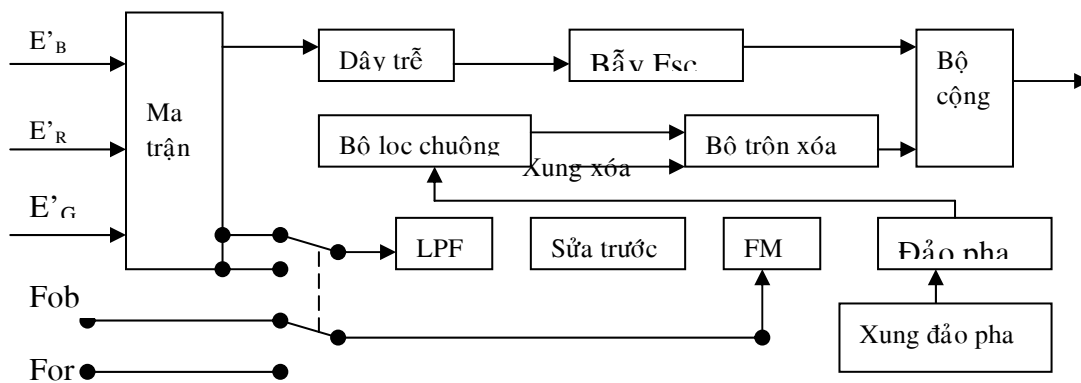
Do ở phía phát hệ PAL dùng điều biên cân bằng để điều chế tín hiệu màu nên phải truyền sang phía thu tín hiệu đồng bộ màu để cho phía thu tạo lại chính xác pha và tần số sóng mang phụ chuẩn.

Ngoài ra ,do ở hệ PAL , sóng mang phụ bị đảo pha từng dòng cho nên phía phát còn phải truyền thêm tín tức báo phía thu biết ở dòng quét nào sóng mang phụ bị đảo pha.

Ngày nay, tín hiệu đồng bộ màu đảm nhận cả hai chức năng trên. Tín hiệu màu ở hệ PAL gồm 9-11 chu kỳ (tiêu chuẩn B,G,H,I) và 9-10 chu kỳ (tiêu chuẩn M, N), và được ghép vào tín hiệu video ở thêm sau xung xóa ngang. Điểm đặc biệt của tín hiệu này là pha ban đầu của nó luôn thay đổi theo từng dòng để đảm bảo chức năng đồng pha.

2.4.6 Hệ truyền hình màu SECAM

@ **Đặc điểm:**



H.2.11 Sơ đồ khối bộ mã hóa SECAM

Hệ SECAM phát triển liên tục từ khi được đề xuất vào năm 1954. Cho đến hiện nay, hệ SECAM IIIB được xem là tối ưu, có tính chống nhiễu tương đối cao, v.v. Và ở luận văn này chỉ xét đến hệ trên.

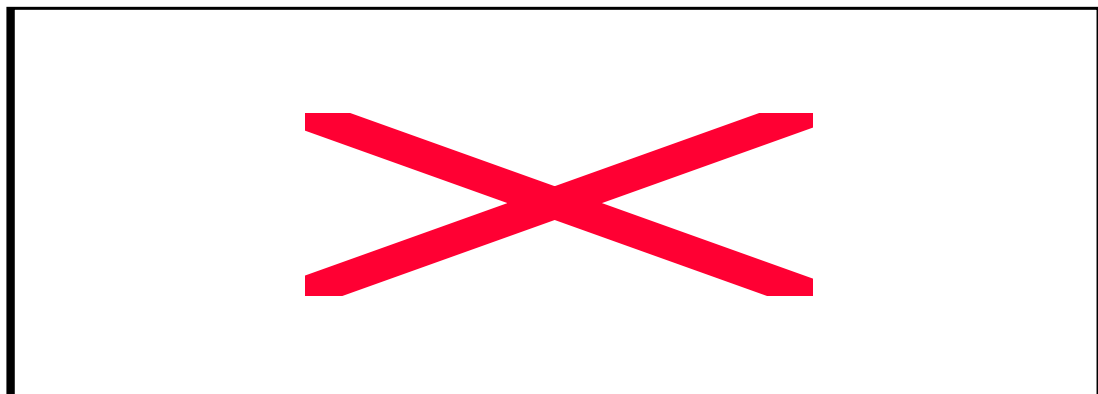
Ở hệ SECAM IIIB, tín hiệu chói giống như ở hệ NTSC và PAL, nghĩa là vẫn được xác định theo biểu thức:

$$Y = 0,299R + 0,587G + 0,1114B$$

Hệ sử dụng hai tín hiệu hiệu màu gọi là D_R và D_B để mang tin tức về màu. Hai tín hiệu này có dải tần bằng nhau và bằng 1,3 MHz với biểu thức như sau :

$$D_R = -1.9 E'_{R-Y}$$

$$D_B = 1.5 E'_{B-Y}$$



H.2.12.Thứ tự truyền SECAM

Hệ truyền lần lượt tín hiệu màu D_R và D_B theo dòng quét trên hai sóng mang phụ có tần số trung tâm F_{or} và F_{ob} tương ứng, theo phương thức điều tần, mục đích để tránh nhiễu giao thoa giữa chúng trên đường truyền trước mạch chuyển mạch màu ở máy thu. Sơ đồ mã hóa SECAM như ở hình 2.11.

Tín hiệu màu điều tần với hai sóng mang phụ có tần số là :

$$F_{ob} = 272 * F_H = 4,25 \text{ MHz}$$

$$F_{or} = 282 * F_H = 4,40625 \text{ MHz}$$

Với $F_H = 15625 \text{ Hz}$.

Độ di tần tương ứng là :

$$\Delta F_{or} = 280 \text{ KHz đối với tín hiệu } D_R$$

$$\Delta F_{ob} = 230 \text{ KHz đối với tín hiệu } D_B$$

Trình tự truyền tín hiệu màu như ở hình 2.12 .

@ Ghép tín hiệu đồng bộ màu

Như trên đề cập, tín hiệu D_R và D_B được truyền lần lượt, do đó để cho phía thu biết được ở dòng quét nào phía phát truyền tín hiệu D_R và ở dòng quét nào phía phát truyền tín hiệu D_B , phía phát truyền tín hiệu gọi là tín hiệu đồng bộ màu. Nhờ tín hiệu này mà mạch chuyển mạch điện tử ở phía thu sẽ hoạt động đồng pha với mạch chuyển mạch ở phía phát. Ngày nay, có đài phát tín hiệu này theo mặt (truyền trong thời gian hồi dọc), có đài truyền theo dòng (truyền trong thời gian hồi ngang), có đài truyền cả hai.

a. Truyền tín hiệu đồng bộ màu theo mặt:

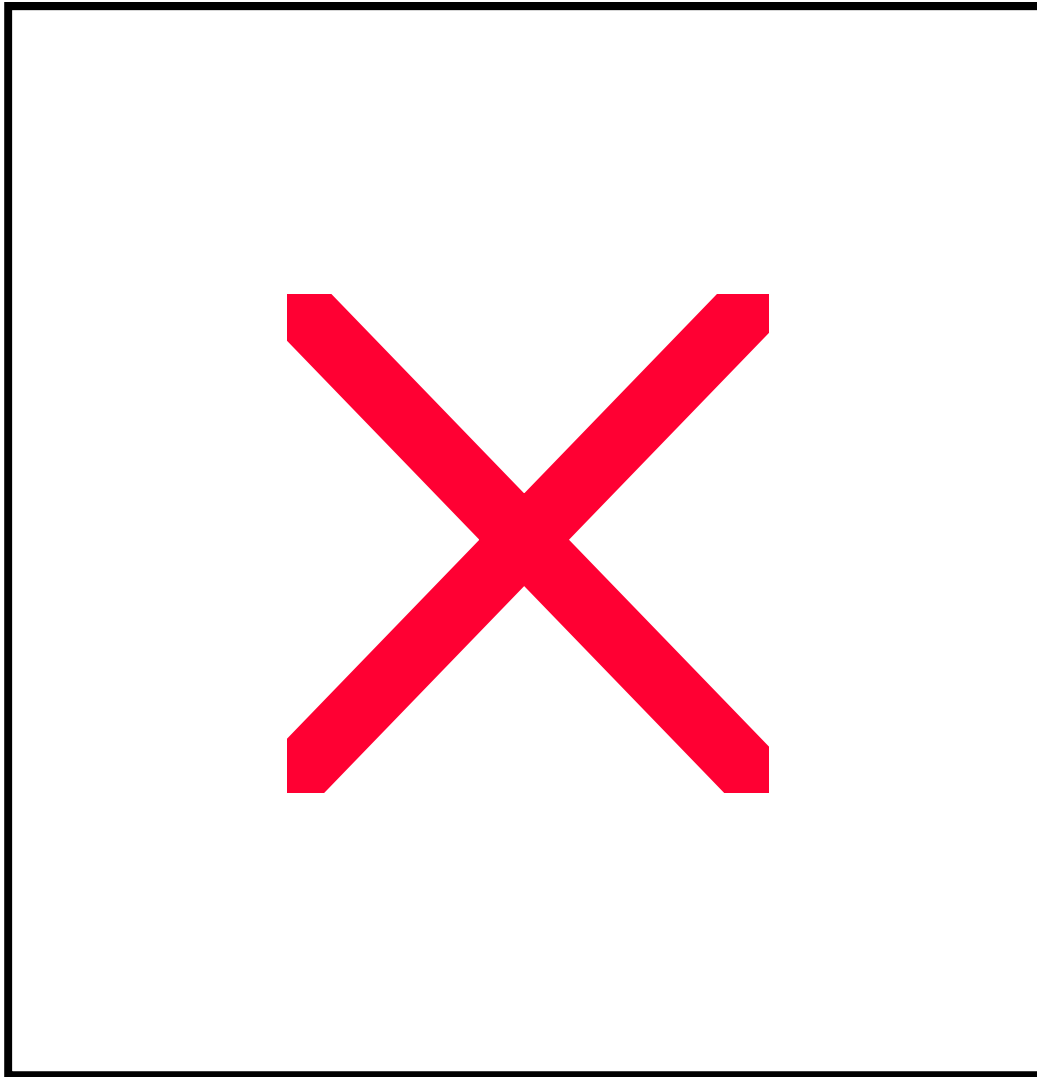
Tín hiệu đồng bộ màu theo mặt được truyền sang phía thu dưới dạng tín hiệu điều tần có ở hình 2.13, và được truyền liên tiếp trong 9 dòng quét ngay sau xung cân bằng (tiêu chuẩn D,K) trong thời gian xóa dọc, từ dòng quét thứ 7-15 ở lượt quét thứ nhất và từ dòng 30-328 ở lượt quét thứ hai.

b. Truyền tín hiệu đồng bộ màu theo dòng

Tín hiệu đồng bộ màu theo dòng gồm một số chu kỳ dao động điều hoà sắp xếp ở thêm sau xung xóa ngang (trừ 9 dòng để truyền xung cân bằng trước, xung cân bằng sau và xung đồng bộ dọc), được ghép giống như các tín hiệu burst màu ở hệ NTSC và PAL. Tuy nhiên có các điểm khác nhau như sau:

- Tín hiệu đồng bộ màu theo dòng kéo dài cho tới khi truyền tín hiệu D_R, D_B .
- Tần số tín hiệu đồng bộ màu theo dòng ở hai dòng liên tiếp là khác nhau.
- Biên độ tín hiệu đồng bộ màu theo dòng ở hai dòng liên tiếp khác nhau.

Tín hiệu đồng bộ màu ghép vào thêm sau xung xóa ngang.



H . 2.13 Tín hiệu đồng bộ mặt SECAM

2.5 GHÉP KÊNH TRUYỀN DẪN

Đến đây ta đã khảo sát việc ghép các tín hiệu để tạo thành tín hiệu một kênh. Đối với truyền hình đen – trắng , tín hiệu tổng hợp chỉ gồm các tín hiệu hình đen – trắng (chói), tín hiệu xóa, tín hiệu đồng bộ ngang và tín hiệu đồng bộ dọc, tín hiệu audio. Đối với truyền hình màu, ngoài các tín hiệu trên còn có thêm tín hiệu màu , tín hiệu đồng bộ màu, tín hiệu giải mã màu. Tất cả tín hiệu trên được ghép thành tín hiệu gọi là tín hiệu tổng hợp dải nền của một kênh. Tín hiệu này được đổi tần lên VHF hoặc UHF để truyền dẫn. Do yêu cầu truyền dẫn nhiều kênh trên một môi trường truyền, các tín hiệu tổng hợp của một kênh cần được ghép theo một phương thức nào đó thỏa mãn yêu cầu này. Người ta đã chọn phương thức phân chia theo tần số để ghép tín hiệu, nghĩa là tín hiệu mỗi kênh chiếm một quãng tần số. Và quãng tần số này phụ thuộc vào tiêu chuẩn của các nước, có thể rộng 6MHz, 7MHz hay 8MHz. (Xem dải tần các kênh ở phần phụ lục).

CHƯƠNG 3

GHÉP KÊNH

TRUYỀN HÌNH

SỐ

3.1 MỞ ĐẦU VỀ VIDEO DIGITAL (SỐ):

3.1.1 Tổng quan về video digital :

Video digital được định nghĩa là một cách thức – phương thức mô tả tín hiệu video analog dưới dạng một chuỗi các chữ số digital (số 0 và số 1). Từ những năm 1970 đã xuất hiện kỹ thuật video digital trong các xưởng truyền hình. Kỹ thuật này bị giới hạn ở cái người ta gọi là hộp đen digital. Hộp đen digital là một thiết bị có các port vào / ra analog và bằng cách sử dụng kỹ thuật để thực hiện các công đoạn xử lý tín hiệu . Những năm 1980 SMPTE (society of motion pictures and television engineers) đã đưa ra các tiêu chuẩn về video thành phần số ($4f_{SC}$) và chuẩn về liên kết digital bit-nối tiếp .

Quá trình số hoá tín hiệu video bao gồm quá trình lọc trước (prefiltering), lấy mẫu, lượng tử và mã hoá. Quá trình lọc trước nhằm loại bỏ các tần số không cần thiết ở tín hiệu cũng như cả nhiễu. Bộ lọc này còn gọi là bộ lọc chống aliasing (antialiasing). Sau khi lọc trước, tín hiệu được lấy mẫu. Quá trình lấy mẫu tương tự như quá trình điều biên tín hiệu với sóng mang có tần số là tần số lấy mẫu. Việc lấy mẫu tuân theo định lý Nyquist : đối với một tín hiệu có băng thông rộng f_b thì tần số lấy mẫu phải bằng hoặc lớn hơn $2f_b$. Hiện nay theo tiêu chuẩn NTSC $4f_{SC}$ thì tần số lấy mẫu là $4f_{SC}$ (NTSC), theo tiêu chuẩn PAL $4f_{SC}$ là $4f_{SC}$ (PAL).

3.1.2 Các tiêu chuẩn video digital

@ tiêu chuẩn NTSC $4f_{SC}$: tần số lấy mẫu : $f_s = 4f_{SC} = 14,3181\text{MHz}$. Số mẫu trên một dòng quét là $f_s/f_H = 910$ mẫu. Một dòng tích cực digital gồm 768 mẫu, còn 142 mẫu tạo nên khoảng xóa ngang digital.

@ tiêu chuẩn PAL $4f_{SC}$: tần số lấy mẫu : $f_s = 4f_{SC} = 17,734475\text{MHz}$. Số mẫu trên một dòng quét là $f_s/f_H = 1135$ mẫu. Một dòng tích cực digital gồm 948 mẫu, còn 187 mẫu tạo nên khoảng xóa ngang digital.

@Tốc độ lấy mẫu 4:1:1 : tần số lấy mẫu tín hiệu chói là $13,5\text{MHz}$, và mỗi tín hiệu hiệu màu là $3,375\text{MHz}$.

@Tốc độ lấy mẫu 4:2:2 : tần số lấy mẫu tín hiệu chói là $13,5\text{MHz}$, và mỗi tín hiệu hiệu màu là $6,75\text{MHz}$.

@Tốc độ lấy mẫu 4:4:4 : tần số lấy mẫu tín hiệu chói là $13,5\text{MHz}$, và mỗi tín hiệu hiệu màu là $13,5\text{MHz}$.

Hiện nay, tốc độ lấy mẫu 4:2:2 là thông dụng nhất.

Tín hiệu sau khi lấy mẫu được lấy lượng tử. Quá trình lượng tử là quá trình gán cho mỗi giá trị mẫu một giá trị nhị phân hay nói cách khác là lượng tử chuyển đổi các mức biên độ của tín hiệu đã lấy mẫu sang một trong các giá trị hữu hạn các mức nhị phân.

3.2 CÁC KỸ THUẬT LÀM GIẢM DATA VIDEO :

Hệ thống nén (làm giảm) data là sự kết hợp các công cụ khác nhau (các kỹ thuật xử lý) dùng để giảm tốc độ bit của tín hiệu digital đến một giá trị mà không gây ảnh hưởng xấu đến mức chất lượng hình ảnh đã chọn đối với ứng dụng cụ thể.

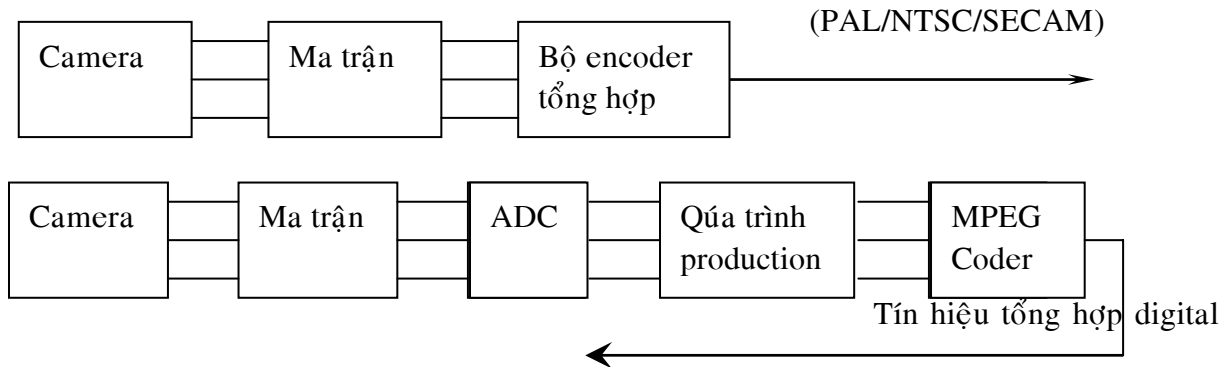
Nhiều kỹ thuật làm giảm data không tổn hao và có tổn hao đã ra đời trong các năm qua, nhưng chỉ số ít là phù hợp cho ứng dụng về video. Hình 3.3 tóm tắt các kỹ thuật làm giảm data, các kỹ thuật này phối hợp lại để tạo ra tín hiệu JPEG và MPEG. Ngoài ra còn có vài kỹ thuật khác đang triển khai hoặc khó thiết kế nên không được đề cập trong

luận án này, như là biến đổi Karhunen-Loéve, biến đổi Walsh-Hadamard, lượng tử hóa vector, v.v.

*** Tại sao cần nén?**

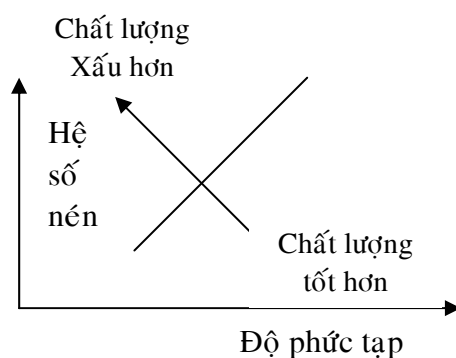
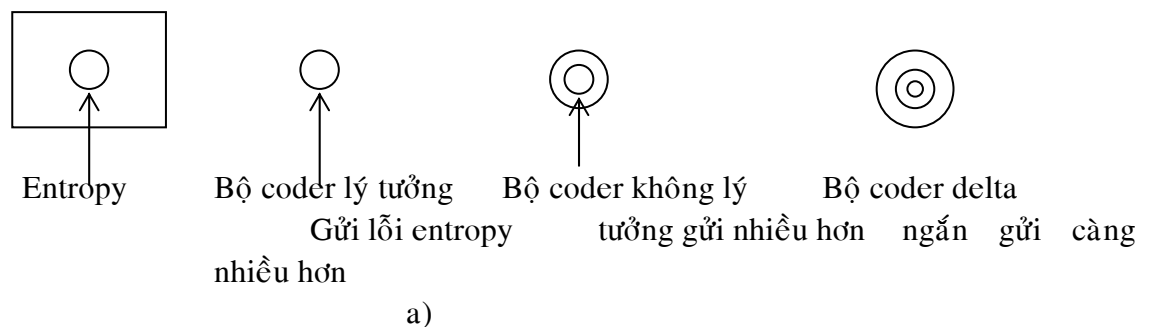
_ Tốc độ bit của video $\geq 200\text{Mb/s}$: đòi hỏi bộ nhớ và băng tần kênh truyền rộng do đó phải nén. Nén là một cách biểu diễn audio và video số bằng cách dùng data ít hơn gốc ; hay nói cách khác là quá trình loại bỏ các thông tin dư thừa sao cho có thể biểu diễn mỗi khung (frame) đơn bằng một lượng dữ liệu xác định nhỏ hơn lượng cũ, hoặc với tốc độ data thấp hơn ở trường hợp audio hay ảnh thay đổi theo thời gian.

_ Tín hiệu tổng hợp analog



H.3.1 Sơ đồ mã hóa tín hiệu hình

PCM Video



b)

H 3.2 Quan hệ giữa độ phức tạp và tỉ số nén

Ưu điểm:

- +Tiết kiệm bộ nhớ → kích thước máy nhỏ hơn (ghi hình băng nhỏ hơn hoặc dùng đĩa.)
- +Tiết kiệm băng tần kênh truyền (trong thời gian thực hoặc nhanh hơn thực).
- +Giảm tốc độ data

+Thuận tiện cho thông tin gói: việc gói hoá tín hiệu digital và việc làm giảm tốc độ gói rất quan trọng trong việc sử dụng chung kênh truyền với nhiều tín hiệu khác nhau.

*** Ứng dụng nén:**

_ Quét xen kẽ là dạng nén đơn giản (giảm độ rộng băng tần 2 :1)
 _ Dùng tín hiệu hiệu số màu (thay vì tín hiệu đơn sắc R, G-B) là dạng nén khác (băng tần giảm).

_ Hệ tín hiệu video tổng hợp (PAL, NTSC, SECAM) là các dạng nén vì dùng cùng độ rộng băng tần cho kênh truyền hình màu và truyền hình đen trắng.

_ Nén MPEG : thay thế có hiệu quả hơn cho tín hiệu video tổng hợp : độ mềm dẻo cao (plexibility) (có thể điều chỉnh tốc độ bit).

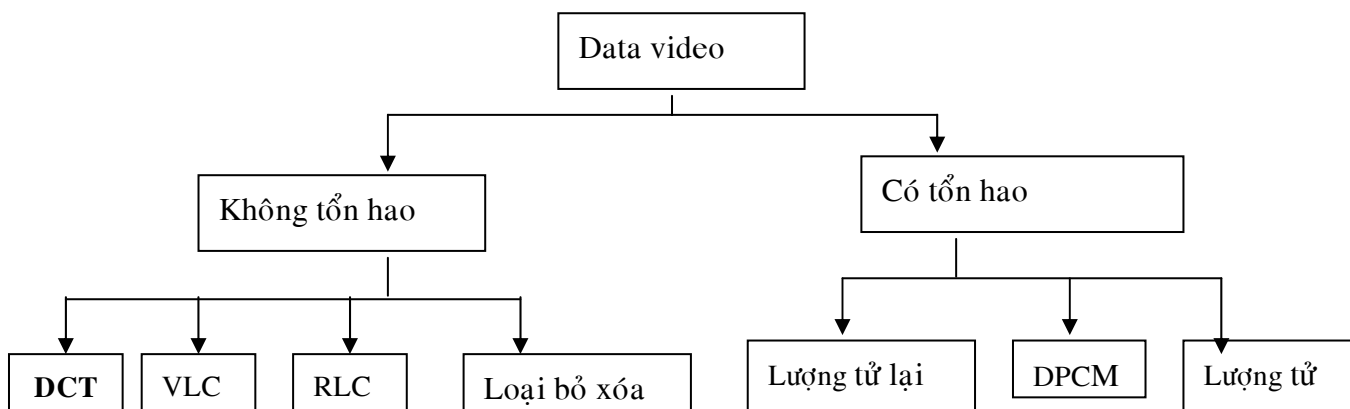
Có 2 loại thành phần (components) của tín hiệu :a) thành phần mới và không dự báo trước được ; b) Thành phần có thể dự tính trước được.

_ Loại a): gọi là thành phần entropy: thông tin thực trong tín hiệu

_ Loại b): gọi là thành phần dư thừa (redundancy) vì nó không chủ yếu. Dư thừa có thể là không gian (trên vùng ảnh rộng , các pixels gần nhau hầu như có cùng giá trị) và có thể là thời gian (giống nhau giữa các ảnh liên nhau).

_ Các hệ thống nén tách thành phần entropy khỏi thành phần dư thừa trong bộ encoder: chỉ có thành phần entropy được ghi lại hoặc truyền (hình H.3.2a). Bộ encoder lý tưởng chỉ truyền đi tất cả entropy đến decoder, bộ decoder lý tưởng chỉ tạo lại tín hiệu gốc.

3.2.1 Kỹ thuật làm giảm tốc độ data không tổn hao:



H 3.3 Tóm tắt các kỹ thuật nén .

Mô hình nén không tổn hao cho phép phục hồi thông tin data gốc sau khi giải nén. Đó là quá trình ghi mã thuận –nghịch , có thể đạt được các tỉ số nén bị giới hạn (< 2 :1) với hình ảnh thông thường.Lượng data giảm là phụ thuộc vào nội dung hình ảnh, dẫn đến các ứng dụng tốc độ bit khác nhau (variable bit rate :VBR) như trong truyền tải và lưu trữ hình ảnh tĩnh. Khi mô hình giải sự trùng lặp (decorrelation) data đặt trước các kỹ thuật không tổn hao này thì có thể đạt được sự giảm data hiệu quả nhất. Các kỹ thuật nén không tổn hao là :

@ Kỹ thuật ghi mã độ dài thay đổi (variable-length coding) : còn gọi là kỹ thuật ghi mã Huffman hay kỹ thuật entropy , kỹ thuật này dựa trên xác suất các giá trị biên độ giống nhau trong một ảnh và gán một mã ngắn cho các giá trị có xác suất xuất hiện lớn nhất và mã dài cho các giá trị khác. Tại phía giải nén có các chỉ định mã giống nhau được dùng để phục hồi lại các giá trị data gốc. Mã hoá và giải mã Huffman được thực hiện dễ dàng nhờ các bảng tra cài đặt trong phần cứng.

@ Kỹ thuật ghi mã độ dài chạy (run-length coding) : kỹ thuật này dựa trên sự lặp lại của cùng một giá trị mẫu data để tạo ra các mã đặt biệt nhằm chỉ báo sự bắt đầu và kết thúc của giá trị lặp lại, chỉ mã hóa các giá trị khác 0 , cùng với một lượng chạy (run) các giá trị mẫu 0 dọc theo dòng quét.

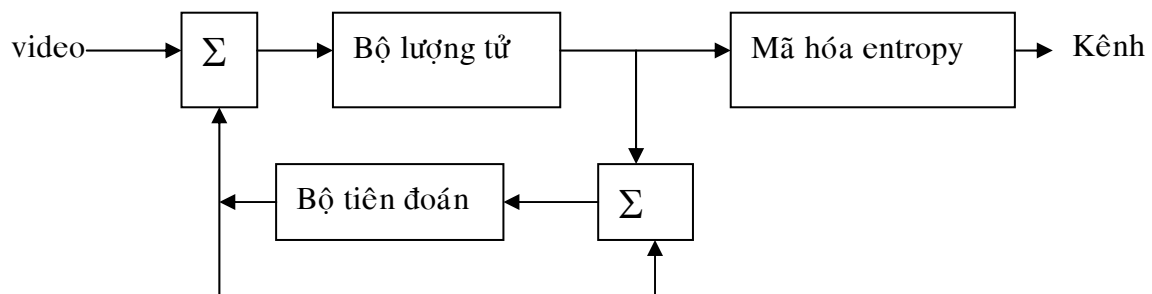
@ Sự loại bỏ data vùng xóa làm giảm dòng bit gốc, còn lại thông tin vùng ảnh tích cực. Có thể không ghi hình và truyền các vùng xóa dọc và ngang của khung ảnh video mà thay vào đó là data đồng bộ ngắn hơn dùng cho ứng dụng cụ thể.

@ Quá trình DCT (discrete cosine transform) thuận cùng với quá trình DCT nghịch được dùng sẽ có hiệu quả nếu độ dài từ mã các hệ số là 13-14 bit đối với một tín hiệu data vào đã số hóa bằng các mẫu dài 8 bit. Khi dùng DCT 11 bit hay ít hơn thì nén DCT trở nên có tổn hao.

3.2.2 Kỹ thuật giảm tốc độ data có tổn hao

Khi kết hợp 2 hay hơn 2 kỹ thuật xử lý để tận dụng thế mạnh của sự biểu diễn ghi mã các tín hiệu ảnh thì sẽ tạo ra kỹ thuật nén có tổn hao. Nén có tổn hao dùng các tỉ số nén lớn hơn nhiều (từ 2:1 đến 100:1) và gây nên tổn hao data và sự suy giảm ảnh sau khi giải nén do việc xóa và làm tròn data trong một khung hay giữa các khung. Các kỹ thuật nén có tổn hao là :

@ Kỹ thuật điều chế mã xung vi sai (diffirential pulse code modulation DPCM): là mô hình mã hóa tiên đoán, phát đi sự khác nhau mẫu – mẫu hơn là phát đi giá trị mẫu đầy đủ. Sự khác nhau này được cộng vào giá trị mẫu đã giải mã hiện hành ở phía giải mã, để tạo ra giá trị mẫu phục hồi. Hình 3.4 mô tả sơ đồ khối của bộ mã hóa và giải mã DPCM.



H 3.4 bộ mã hóa và bộ giải mã DPCM

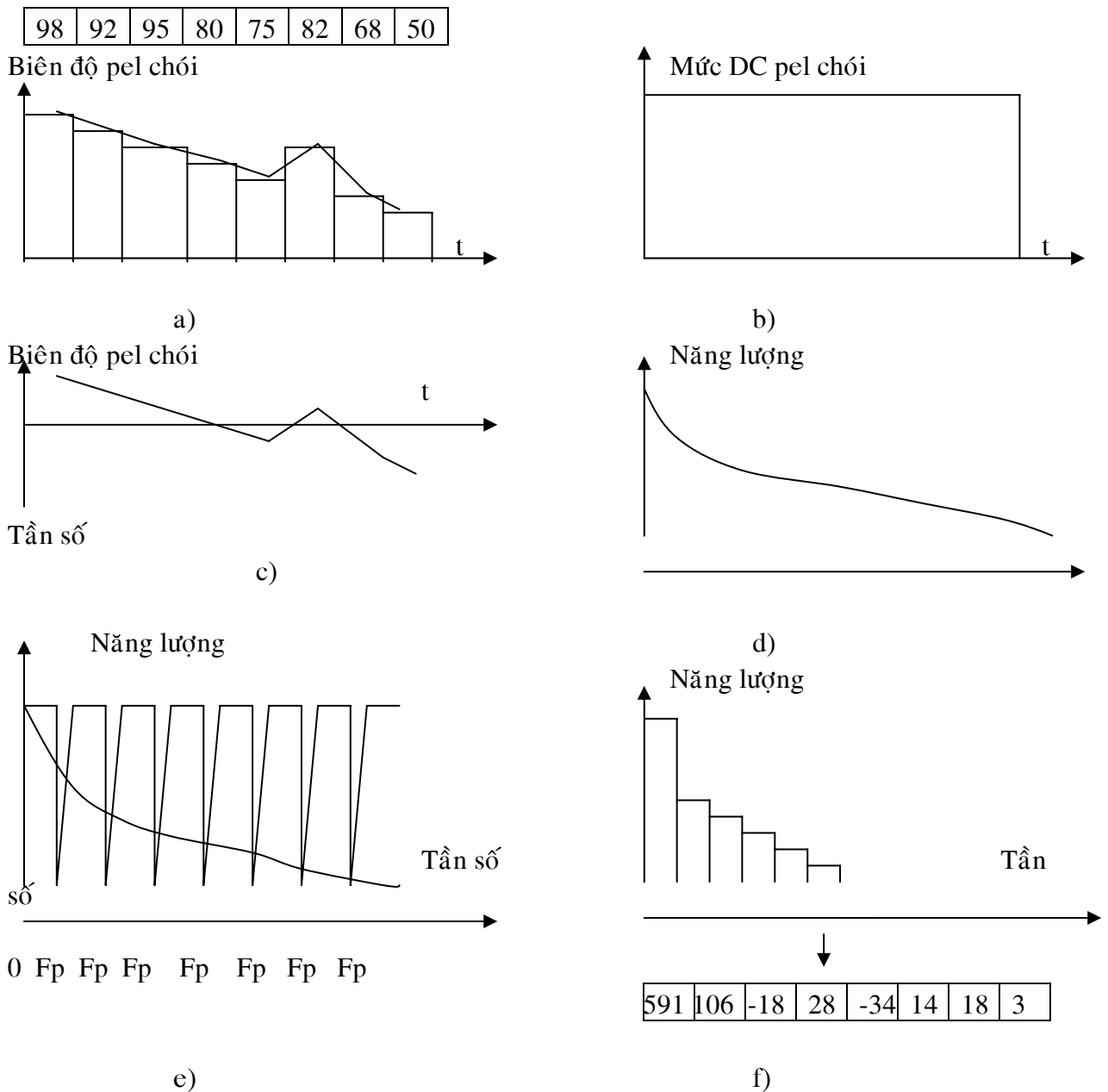
@ Kỹ thuật lấy mẫu lại mẫu : đây là phương pháp làm giảm data rất hiệu quả , nhưng tổn hao độ phân giải hình ảnh và các thành phần aliasing sẽ làm giảm chất lượng nội dung hình ảnh.

@ Lượng tử và VLC các hệ số DCT : sự kết hợp ba quá trình này cho phép biểu diễn khối các byte pel bởi một lượng nhỏ các bit và tạo ra kỹ thuật làm giảm data có hiệu quả kinh tế nhất.

3.3 QUÁ TRÌNH LÀM GIẢM DATA

3.3.1 Quá trình mã hoá DCT

Tám pel chói liên tiếp lấy từ một dòng



Hình 3.5 Mã hóa DCT một chiều

Mô hình DCT (như hình 3.5) xử lý các giá trị của khối data pel thành các khối các hệ số trong miền tần số. Hình 3.5a mô tả tóm tắt quá trình mã hoá DCT một chiều của tám pel chói liên tiếp. Hình 3.5b và 3.5c mô tả mức DC trung bình tương ứng và sự thay đổi pel chói. Hình 3.5d mô tả phổ, biểu diễn sự thay đổi biên độ của tám pel. Mã hoá DCT chia phổ này ra 8 dải tần số, tạo ra 8 giá trị hệ số để chỉ báo năng lượng của phổ dạng sóng ở mỗi dải tần số. Hình 3.5e và 3.5f mô tả sự phân chia dải phổ chói và các giá trị hệ số tương ứng của mỗi dải. Hệ số đầu tiên bên trái biểu diễn mức DC trung bình của dạng sóng. Từ trái sang phải, các hệ số khác chỉ báo các thành phần tần số không gian cao hơn của dạng sóng ban đầu, gọi là các hệ số AC. Khi sự dư thừa không gian cao ở một ảnh thì nhiều hệ số AC gần bằng hoặc bằng 0.

Để đạt được sự giải sự trùng lặp cao hơn ở nội dung ảnh thì dùng mã hoá DCT hai chiều (như hình 3.6) cho khối 8*8 giá trị pel chói, thu được khối hệ số DCT 8*8, số ở góc trái trên cùng của mỗi khối DCT là hệ số DC biểu diễn giá trị DC trung bình của khối pel

8*8 tương ứng. Hình 3.6 mô tả ví dụ về mã hoá DCT 2 chiều của khối 8*8 các giá trị pel lấy từ ảnh thực.

Quá trình DCT không làm giảm tốc độ data và là quá trình thuận nghịch. Quá trình DCT nghịch (inverse DCT :IDCT) phục hồi các giá trị pel gốc chính xác nếu các hệ số DC được giữ không đổi, mặc dù độ chính xác tính toán với 13-14 bit là cần thiết để tránh sai số do làm tròn. Đây là sự kết hợp các kỹ thuật mã hoá hiệu quả và lượng tử như VLC, để có thể làm giảm tốc độ data.

3.3.2 Quá trình lượng tử khối DCT

Chức năng cơ bản của bộ lượng tử là chia mỗi hệ số DCT bằng một số lớn hơn 1 để tạo ra các số gần bằng hay bằng 0 mà chúng có thể được làm tròn hay bỏ qua, để sau đó có thể mã hóa có hiệu quả ở quá trình tiếp theo. Ý tưởng là các hệ số năng lượng thấp này, tương trưng cho các sự thay đổi pel –pel cỡ nhỏ, có thể bị xóa mà không ảnh hưởng đến độ phân giải cảm nhận được của ảnh phục hồi.

Quá trình lượng tử là có tổn hao và tạo ra các artifact .

3.3.3 Quét zigzag

Khối DCT đã lượng tử sẽ trải qua một mô hình quét zigzag để làm dễ dàng hoá sự mã hóa tiếp theo và truyền tải dọc theo kênh một chiều. Hình 3.7 mô tả mảng 2 chiều được chuyển đổi thành chuỗi nối tiếp các hệ số tần số không gian tăng. Chọn mô hình quét zigzag là để đầu tiên đọc các hệ số quan trọng và nhóm càng nhiều hệ số càng tốt. Loại mô hình quét phải được chỉ báo trong dòng bit đã mã hóa để điều khiển bộ giải mã.

3.3.4 Mã hoá mức và độ dài chạy (level and run-length coding)

Dùng DCT mã hóa mức và độ dài chạy (RLC) để mã hóa hiệu quả các hệ số DCT đã quét và lượng tử ở trên. Mỗi hệ số khác 0 được phát hiện sau giá trị Dc sẽ được gán một từ mã gồm 2 thông số: số lượng số 0 đứng trước hệ số khác 0 đó và mức của nó sau khi lượng tử , để tạo ra từ mã là một đôi (level và run), như hình 3.7

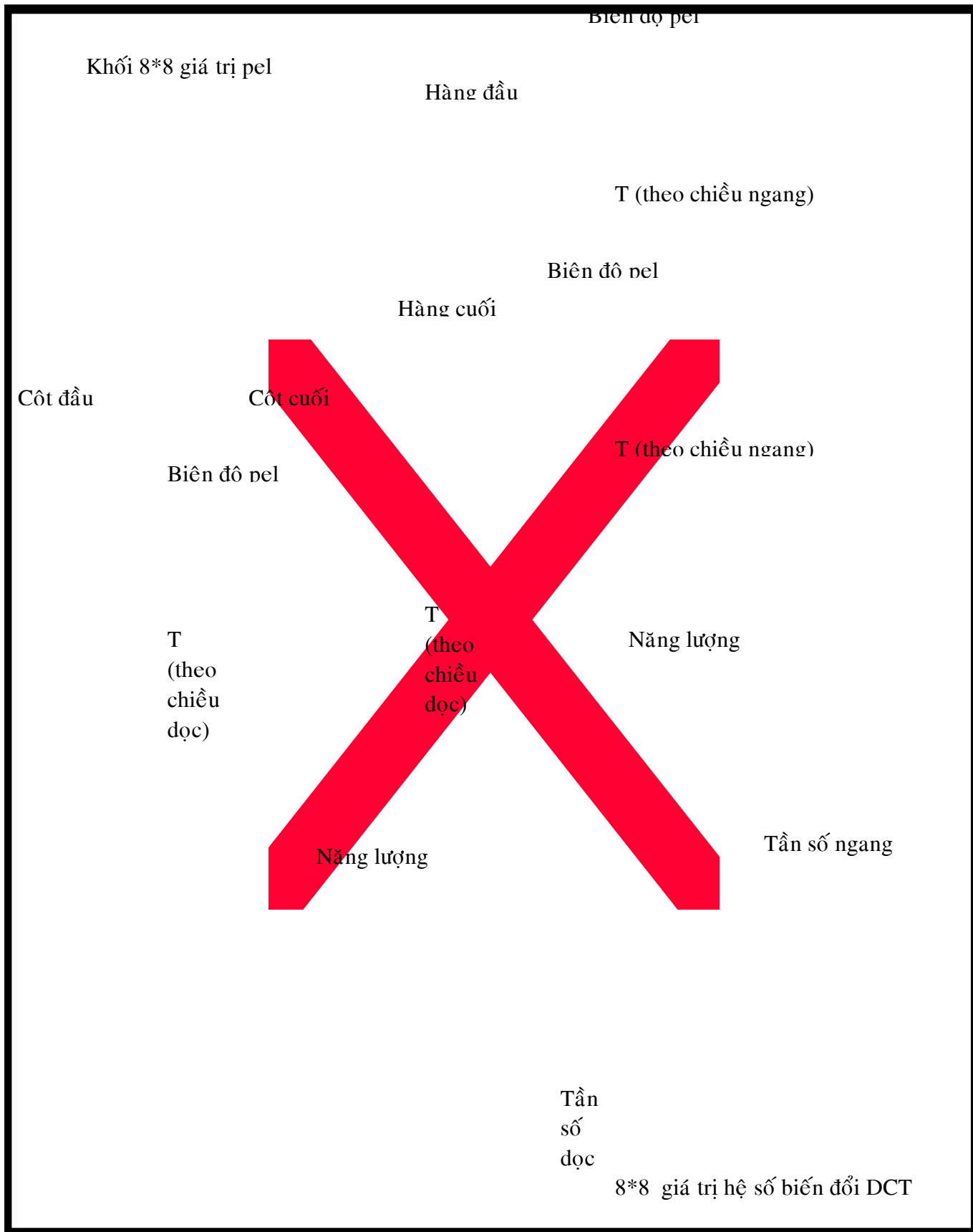
3.3.5 Mã hoá độ dài thay đổi (variable-length coding : VLC)

Các từ mã RLC được mã hóa tiếp bằng cách đặt các từ mã ngắn cho các mức xảy ra thường xuyên và các từ mã dài cho các mức kém xảy ra hơn. Quá trình này gọi là mã hóa độ dài thay đổi.

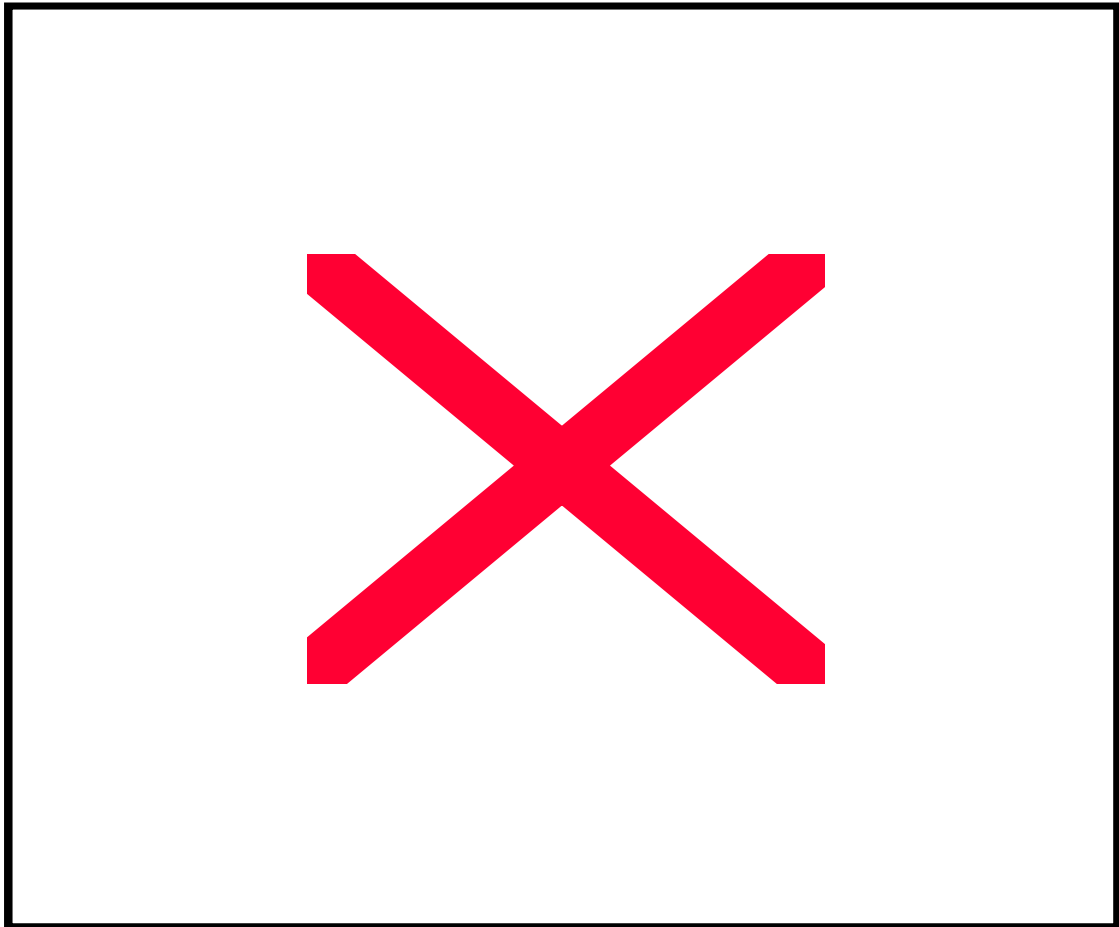
Bảng A.1 mô tả cách nhóm các giá trị hệ số AC thành các hạng loại và bảng A.2 biểu diễn một ví dụ về mã Huffman liên quan đến các hạng loại trên (phụ lục).

3.3.6 Kỹ thuật tiên đoán bù chuyển động.

Kỹ thuật tiên đoán phát hiện sự chuyển chỗ các chi tiết ảnh giữa hai khung liên tiếp và đưa ra một vector chuyển động để chỉ báo vị trí mới của các chi tiết này ở khung hiện hành, như ở hình 3.8. Kỹ thuật tiên đoán bù chuyển động dựa vào khung trước gọi là tiên đoán tới (forward). Các khung được tiên đoán như thế gọi các khung P. Khi so sánh với khung I thì khung P cho phép nén data cao hơn. Tuy nhiên, ở các vùng không được bao phủ thì không thể tiên đoán từ ảnh trước.

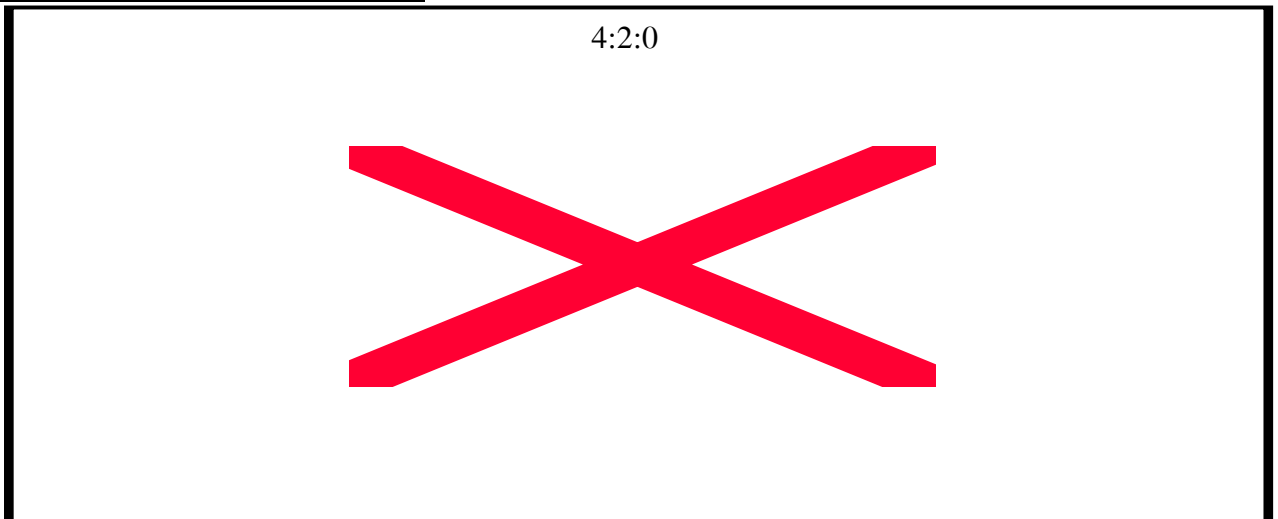


Hình 3.6 Mã hóa khối DCT hai chiều



Hình 3.7 Mã hóa Huffman và quét zigzag

3.3.7 Các tiêu chuẩn nén video

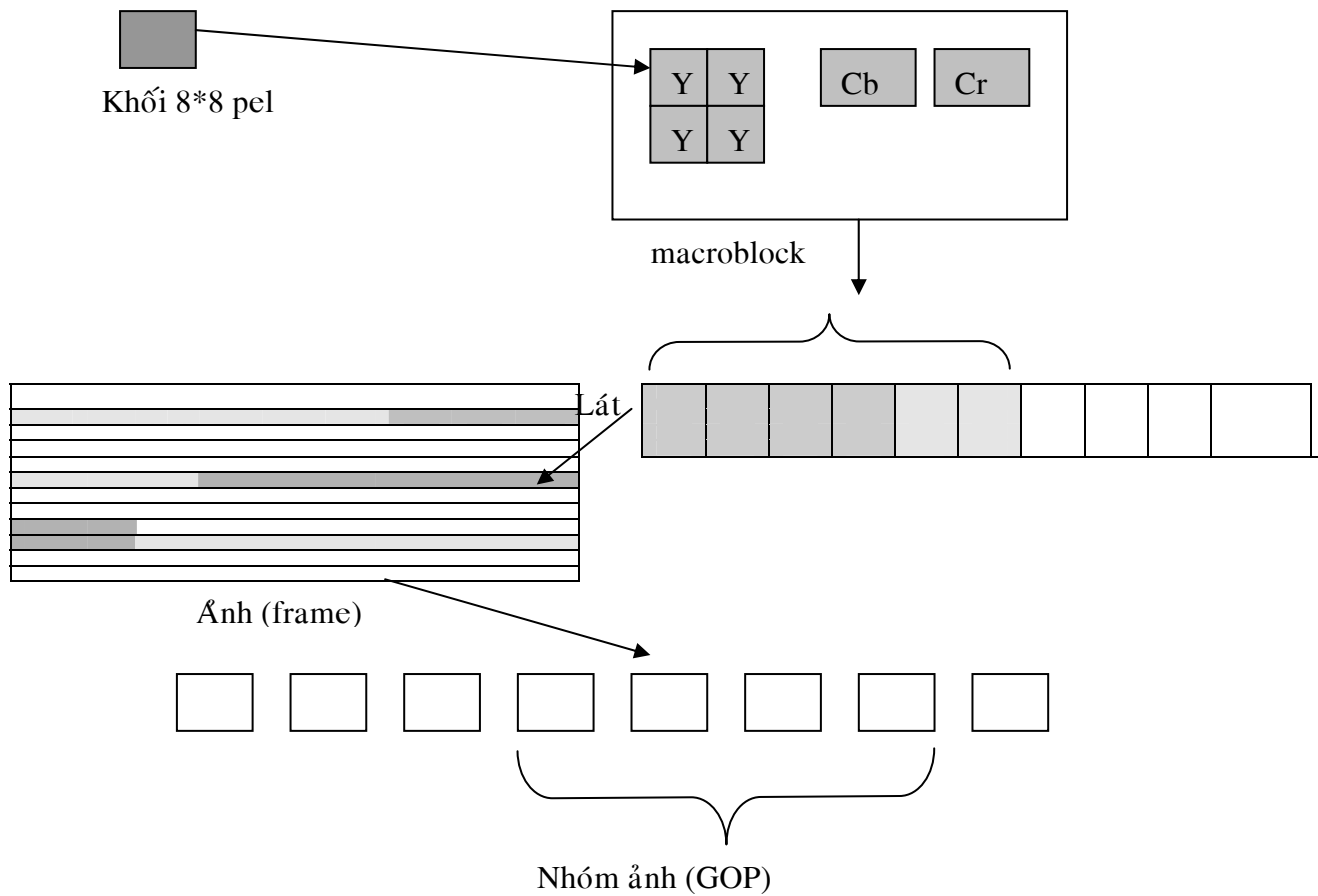


Hình 3.8 Các vector chuyển động giữa hai ảnh liên tiếp

Trong MPEG có dùng 3 loại ảnh (khung) khác nhau để hỗ trợ cho mã vi sai và mã hai chiều khi tối thiểu hóa về sai số truyền. Đó là ảnh I, P, B .

Ảnh I: là ảnh được mã hóa intra-coded, không cần thông tin phụ cho giải mã. Nó yêu cầu hàng loạt dữ liệu so sánh với các loại ảnh khác, do đó nó không được truyền (

thêm) đều đặn hơn mức cần thiết. Nó gồm các hệ số biến đổi và không có vector. Ảnh I cho phép người xem chuyển đổi các kênh và chúng ngăn chặn sai số truyền.

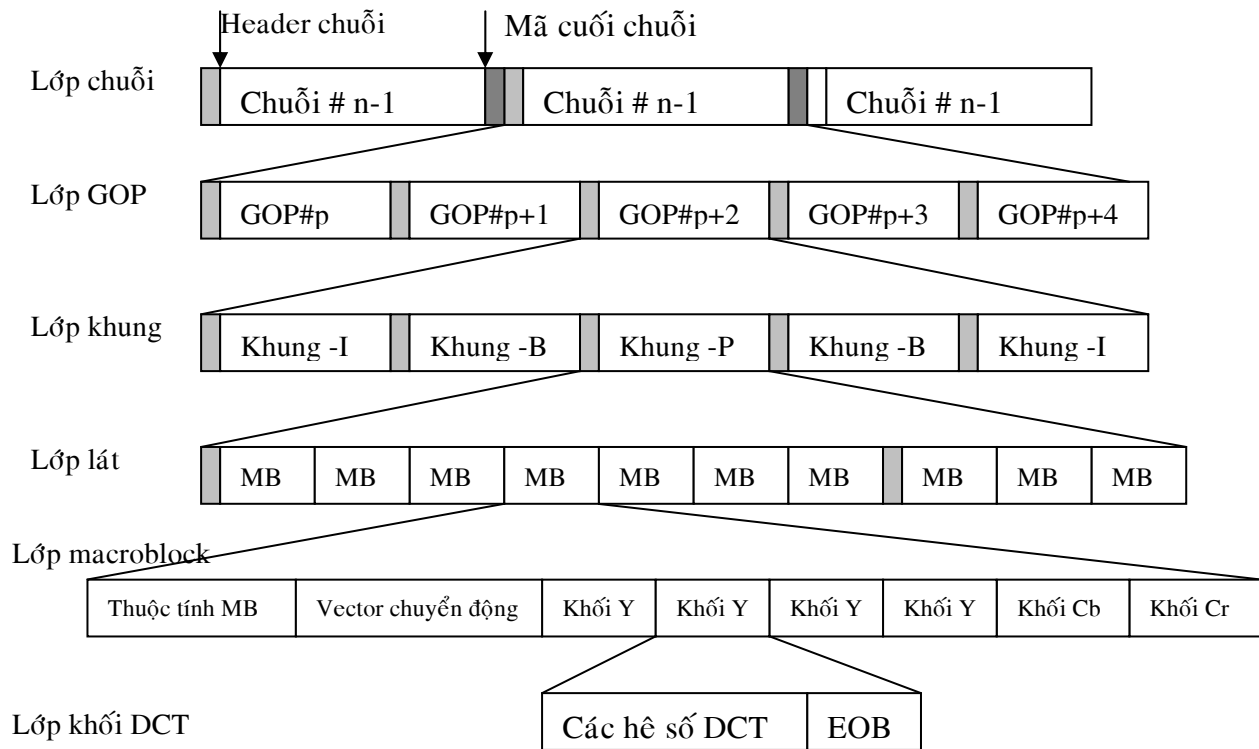


H 3.9 Cấu trúc dòng data video MPEG

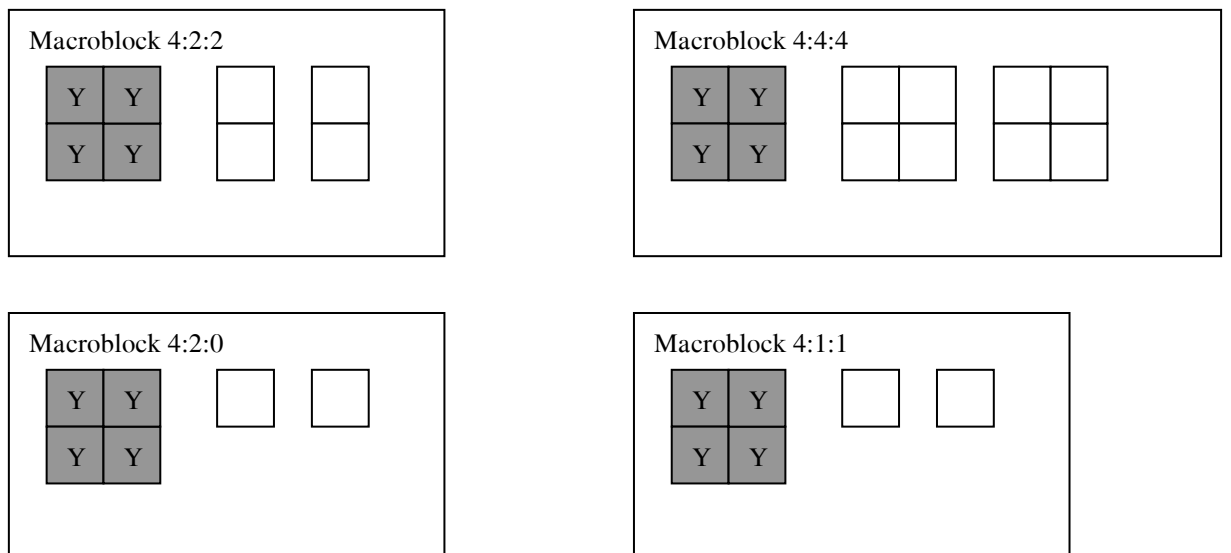
Ảnh P: là ảnh dự báo tới từng ảnh trước đó (là ảnh I hoặc ảnh P). Dữ liệu ảnh P bao gồm các vector biểu diễn trong ảnh trước. Ảnh P cần khoảng 1/2 dữ liệu của 1 ảnh I.

Ảnh B: là ảnh dự báo 2 chiều từ ảnh trước hoặc sau I, hoặc ảnh P. Dữ liệu ảnh B bao gồm các vector biểu diễn (tại ảnh trước hoặc ảnh sau), các hệ số biến đổi cần để sửa. Vì dự báo 2 chiều có hiệu quả nên dữ liệu sửa là tối thiểu và nó giúp ảnh B 1/3 dữ liệu của ảnh I.

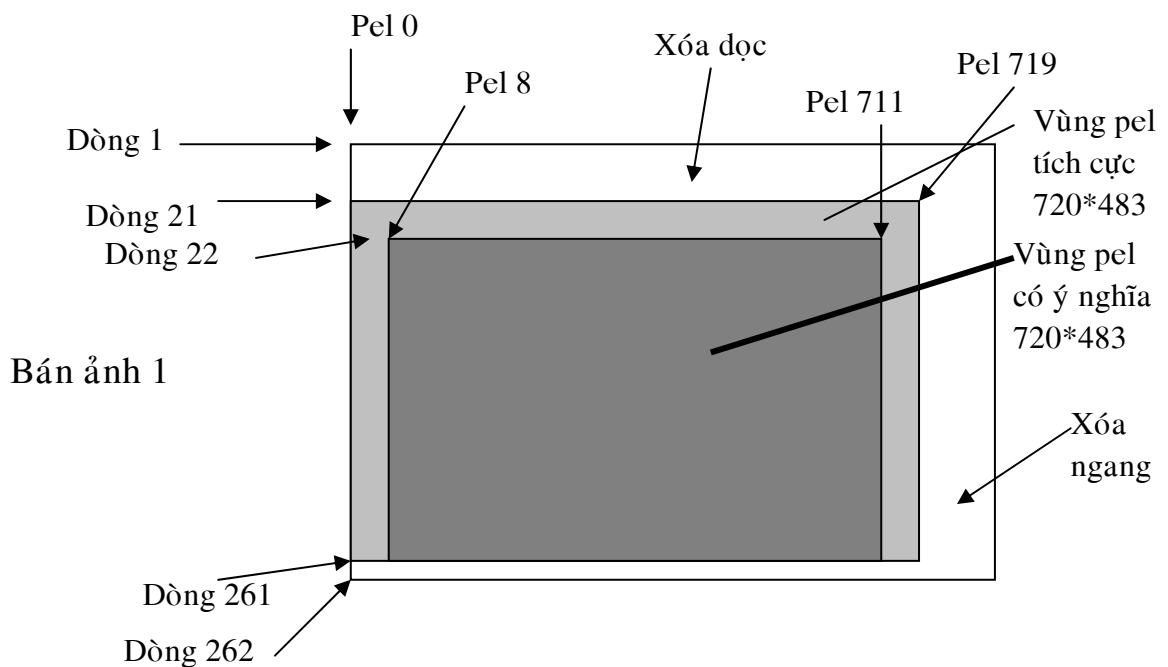
MPEG có phạm vi ứng dụng rộng, có hàng triệu liên kết MPEG. Thực tế, tiêu chuẩn MPEG-2 được chia thành các Profile, và mỗi Profile được chia thành các Level. Một Profile cơ bản là một tập con (subset) của toàn bộ danh mục mã hóa (có độ phức tạp xác định). Một Level là một thông số, ví dụ như độ lớn của ảnh hoặc tốc độ bit được dùng với Profile đó. Một bộ giải mã MPEG-2 có 1 Profile và Level có thể giải mã các Profile và Level thấp hơn.



H 3.10 Cấu trúc data ảnh đã nén MPEG



H 3.11 Các cấu trúc macroblock khác nhau



Bản ảnh 1

H 3.12 Các vùng pel tích cực và có ý nghĩa của dạng thức ảnh 720 * 480

H IGH		4:2 :0 19 20 x 1152 80 Mb/s IP B				4:2 0 4:2:2 192 0 x 1152 100 Mb/s I.P. B
H IGH- 1440		4:2 :0 14 40 x 1152 60 Mb/s I.P .B			4:2 :0 14 40 x 1152 60 Mb/s I.P .B	4:2 0 4:2:2 140 0x 1152 80M b/s I.P. B
M AIN	4: 2:0 7 20 x 576 1 5Mb/s I.	4:2 :0 72 0 x 576 15 Mb/s I.P	4:2 :2 72 0 x 508 50 Mb/s I.P	4:2 :0 72 0 x 576 15 Mb/s I.P		4:2 0 4:2:0 720 x 576 24M b/s I.P.

	P	.B	.B	.B		B
L OW		4:2 :0 35 2 x 283 4M b/s I.P .B		4:2 :0 35 2 x 283 4 Mb/s I.P .B		
L EVEL P ROFILE	S IMPLE	M AIN	4:2 :2 Pro file	SN R	SP ATIAL	

@**Chuẩn JPEG** : tiêu chuẩn này đưa ra một hệ thống cấp bậc cấu trúc data với mục tiêu giúp cho hình ảnh đã mã hóa có thể trao đổi nhau. Cấu trúc data video JPEG chứa 6 lớp có cấp bậc được tạo ra khác nhau tùy vào kiểu hoạt động JPEG.

- Đơn vị data (data unit DU) :gồm một khối 8*8 mẫu thành phần trong kiểu hoạt động có tổn hao .
- Đơn vị được ghi mã nhỏ nhất (minimum-coded unit MCU) : là nhóm DU xen kẽ nhỏ nhất, gồm hai khối Y và một khối C_R ,một khối C_B .
- Phân đoạn được ghi mã entropy (entropy-coded segment ECS) : được tạo ra từ nhiều MCU.
- Lớp quét (scan) : được định nghĩa là lớp được quét hoàn chỉnh từ trên xuống dưới.
- Khung (frame) : tạo từ 1 hay nhiều lần quét.
- Lớp hình ảnh : hình ảnh ở mức cao nhất của hệ thống data đã nén.

Cấu trúc data video MPEG I và II được tạo ra từ 6 lớp như ở hình 3.9 và 3.10. Các lớp này là:

- Khối : khối 8*8 pel tín hiệu chói và màu được định nghĩa dùng cho nén DCT.
- Macroblock : nhóm các khối DCT , tương ứng với nội dung thông tin của một cửa sổ 16*16 pel trong hình ảnh gốc. Kích cỡ cửa sổ này khác nhau dẫn đến các nội dung macroblock khác nhau tùy thuộc vào việc dùng cấu trúc lấy mẫu nào.Hình 3.11 mô tả 4 trường hợp khác nhau..Phần header của macroblock chứa thông tin về loại của nó (Y,C_R, C_B) và các vector bù chuyển động tương ứng.
- Lát (slice) :1 hay nhiều macroblock liên tiếp tạo thành 1 lát.Kích thước lát lớn nhất là 1 ảnh, nhỏ nhất là 1 macroblock. Phần header của lát chứa thông tin về vị trí của nó trong ảnh và hệ số của bộ lượng tử.
- Ảnh: lớp ảnh cho bộ giải mã biết loại mã hóa khung. Phần header có các thông tin khác như đồng bộ, độ phân giải,v.v.
- Nhóm ảnh (group -of- picture GOP) : có thể được tạo từ các tổ hợp khác nhau các khung I,B,P. Mỗi GOP bắt đầu với 1 khung I và chỉ báo điểm bắt đầu cho việc biên tập và việc tìm kiếm. Phần header chứa mã điều khiển và mã thời gian 25 bit cho thông tin định thời.

- Chuỗi video: Chuỗi gồm 1 header, 1 hay nhiều GOP và 1 mã cuối chuỗi.

Các đặc tính của tiêu chuẩn JPEG:

- Chọn R-G-B hoặc không gian màu Y, C_B, C_R.
- Chọn cấu trúc 4 : 4 : 4 , 4 : 2 : 2 hay 4 : 2 : 0.
- Kích cỡ ảnh 65536 pel - 65536 dòng.
- Độ chính xác mẫu vào là 8 bit ở hệ baseline, 8-12 bit ở hệ DCT mở rộng.
- Độ chính xác quá trình lượng tử và DCT là 9 bit.
- Dùng lượng tử tuyến tính cho hệ số DC.
- Quá trình lượng tử thích nghi cho macroblock.
- Độ chính xác lớn nhất của các hệ số DC là 11 bit.
- Có các bảng lượng tử khác nhau cho Y, C_B, C_R.
- Quét xen kẽ và quét liên tục.

@Chuẩn MPEG -1

Các đặc tính chính như sau:

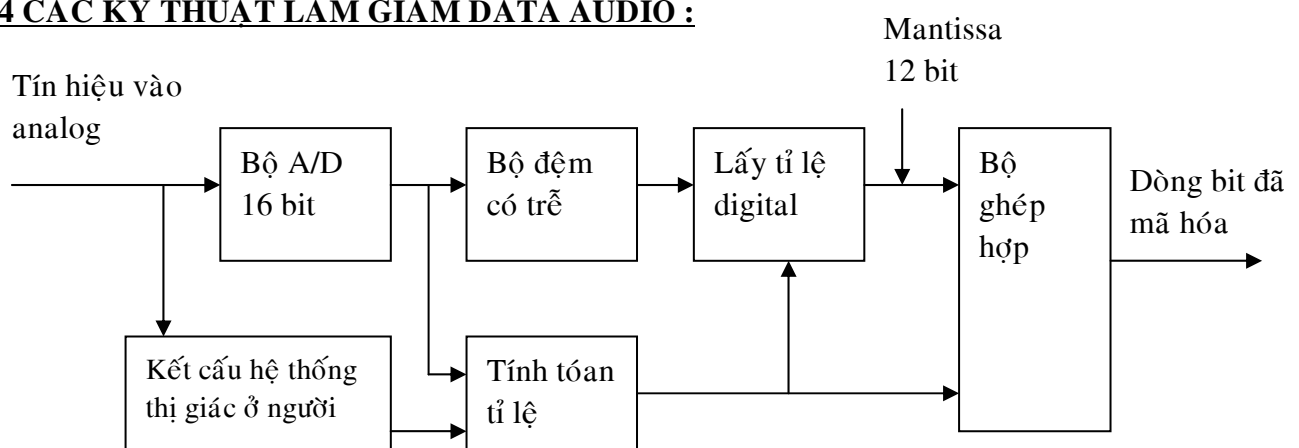
- Một cấu trúc lấy mẫu 4:2:0
- Kích cỡ ảnh lớn nhất là 720 pel – 576 dòng dùng các thông số giới hạn và 4059 pel – 4059 dòng cho các thông số đủ.
- Độ chính xác mẫu vào là 8 bit.
- Độ chính xác DCT và lượng tử là 9 bit.
- Quá trình lượng tử thích nghi cho macroblock.
- Dùng lượng tử DPCM chính xác cho các hệ số DC.
- Chỉ có khả năng quét liên tiếp.
- Dùng các P ,B.
- Độ phân giải ước lượng chuyển động là ½ pel.

@Chuẩn MPEG – 2:

Các đặc tính quan trọng ngoài các đặc tính đã có như ở tiêu chuẩn MPEG – 1 là :

- Các cấu trúc lấy mẫu 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0.
- Khả năng quét liên tiếp và quét xen kẽ .

3.4 CÁC KỸ THUẬT LÀM GIẢM DATA AUDIO :



H 3.13 Hệ thống điểm-trôi nổi khối data audio

Các kỹ thuật ghi mã nguồn (source coding) được dùng để loại bỏ dư thừa tín hiệu audio (khi có sự khác biệt mẫu-mẫu bằng 0) và dùng kỹ thuật mặt nạ tâm lý âm (psychoacoustic masking) để nhận dạng và loại bỏ nội dung không liên quan (các mẫu không nghe được). Hai kỹ thuật nén data chính là:

@**Kỹ thuật ghi mã tiên đoán ở miền thời gian** : dùng kỹ thuật mã hóa sai biệt để khôi phục lại sự khác biệt giữa các mẫu liên tiếp.

@**Kỹ thuật ghi mã biến đổi ở miền tần số** : dùng các khối mẫu audio PCM được biến đổi từ miền thời gian sang một lượng các băng khác nhau ở miền tần số.

3.4.1 Kỹ thuật làm giảm data không tổn hao :

Mô hình nén không tổn hao (như hình 3.13) cho phép phục hồi bit –bit của thông tin data gốc sau khi giải nén. Chúng loại bỏ dư thừa thông kê tồn tại trong tín hiệu audio bằng cách tiên đoán các giá trị từ các mẫu trước , có thể đạt được các tỉ số nén nhỏ và nó phụ thuộc vào độ phức tạp của tín hiệu audio gốc.

@**Thuật toán sai biệt** : tín hiệu audio chứa các âm lặp lại cũng như một lượng âm dư thừa và không tương thích về mặt nhận thức. Data lặp lại được loại bỏ trong quá trình mã hóa và được tạo lại ở phía giải mã. Các kỹ thuật DPCM cũng được dùng cho tín hiệu audio. Đầu tiên tín hiệu audio được chia thành các băng nhỏ chứa một lượng tone rời rạc nhất định. Kỹ thuật mã hóa này có tính thích nghi bằng cách xem xét năng lượng tín hiệu vào để hỗ trợ quá trình lượng tử .

@**Các bộ giải mã entropy** : khai thác dư thừa trong sự biểu diễn các hệ số dải nhỏ đã lượng tử để cải thiện hiệu suất ghi mã. Các hệ số này được gửi trong một thứ tự tăng dần theo tần số để tạo ra các giá trị lớn ở các tần thấp và các đoạn chạy dài của các giá trị gần bằng hoặc bằng 0 ở các tần cao. VLC được lấy từ các bảng Huffman khác nhau để phối hợp tốt với số liệu thống kê của các giá trị tần cao và tần thấp.

@**Các hệ thống điểm- trôi nổi khối** (block floating –point): các giá trị nhị phân của quá trình chuyển đổi A/D được nhóm thành các khối data trong miền thời gian , bằng cách lấy các mẫu khác nhau tại ngõ ra A/D ; hay trong miền tần số bằng cách lấy các hệ số có tần số kề nhau tại ngõ ra FDCT (DCT thuận). Sau đó, các giá trị nhị phân trong một khối data được lấy tỉ lệ lên sao cho giá trị lớn nhất xấp xỉ giá trị đầy thang. Hệ số tỉ lệ này, gọi là số mũ (exponent), thì chung cho tất cả các giá trị trong khối. Do đó có thể biểu diễn mỗi giá trị bằng một mantissa ,tức là giá trị mẫu, và bởi một số mũ chỉ báo biên độ đúng của mẫu. Đây là quá trình lượng tử lại không đều (nonuniform) với các kích cỡ của bậc lượng tử được xác định bởi số bit được gán trên mỗi khối.

3.4.2 Kỹ thuật làm giảm data có tổn hao :

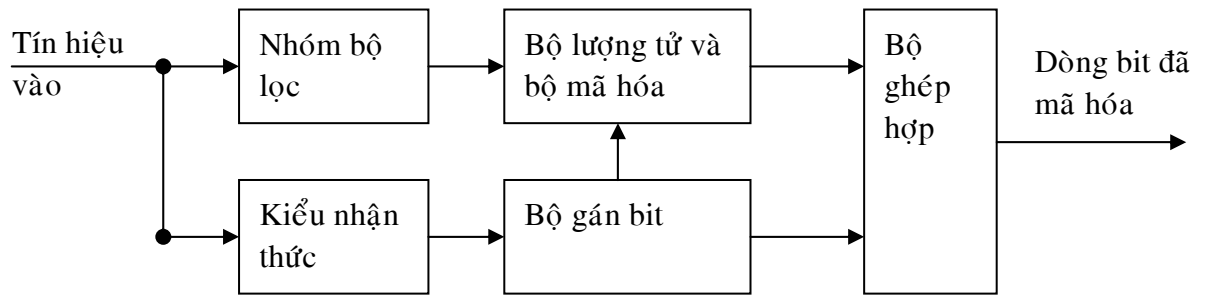
Có thể thu được kỹ thuật nén có tổn hao bằng cách phối hợp 2 hay nhiều kỹ thuật xử lý chuyển động tín hiệu . Khi đó có thể nén với tỉ lệ cao từ 2 :1 đến 20 :1 . Hệ thống làm giảm data có tổn hao dùng kỹ thuật ghi mã nhận thức (perceptual coding). Nguyên lí cơ bản là loại bỏ dư thừa nhận thức trong tín hiệu audio bằng cách bỏ bất kì tín hiệu nào có biên độ dưới đường cong ngưỡng mặt nạ. Tổ hợp các kỹ thuật sau góp phần tạo ra hệ thống nén không tổn hao về nhận thức:

@Kỹ thuật mặt nạ ở miền thời gian và ở miền tần số của các thành phần tín hiệu .

@Kỹ thuật mặt nạ nhiều lượng tử cho mỗi tone (có thể nghe thấy) bằng cách gán đủ bit để đảm bảo mức nhiều lượng tử luôn thấp hơn đường cong mặt nạ.

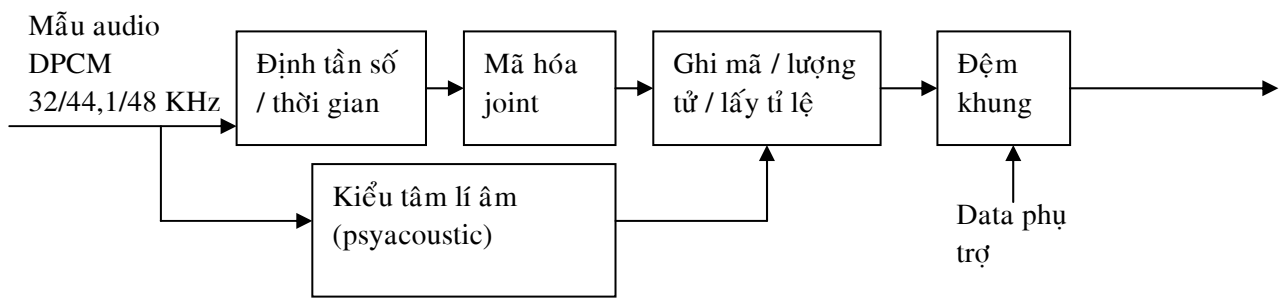
@Kỹ thuật ghi mã chung (joint coding) : khai thác dư thừa trong hệ thống đa kênh audio.

3.4.3 Quá trình ghi mã audio.



H 3.14 Bộ mã hóa audio nhận thức

Các hiện tượng mặt nạ quan trọng nhất xảy ra trong miền tần số. Để khai thác điều này, phổ tín hiệu audio được chia thành nhiều dải nhỏ với độ phân giải tần số và thời gian thích ứng với băng thông tối hạn của hệ thống thính giác. Hình 3.14 mô tả cấu trúc cơ bản của bộ mã hóa nhận thức. Bộ này gồm:



H 3.15 Cấu trúc cơ bản bộ mã hóa audio MPEG

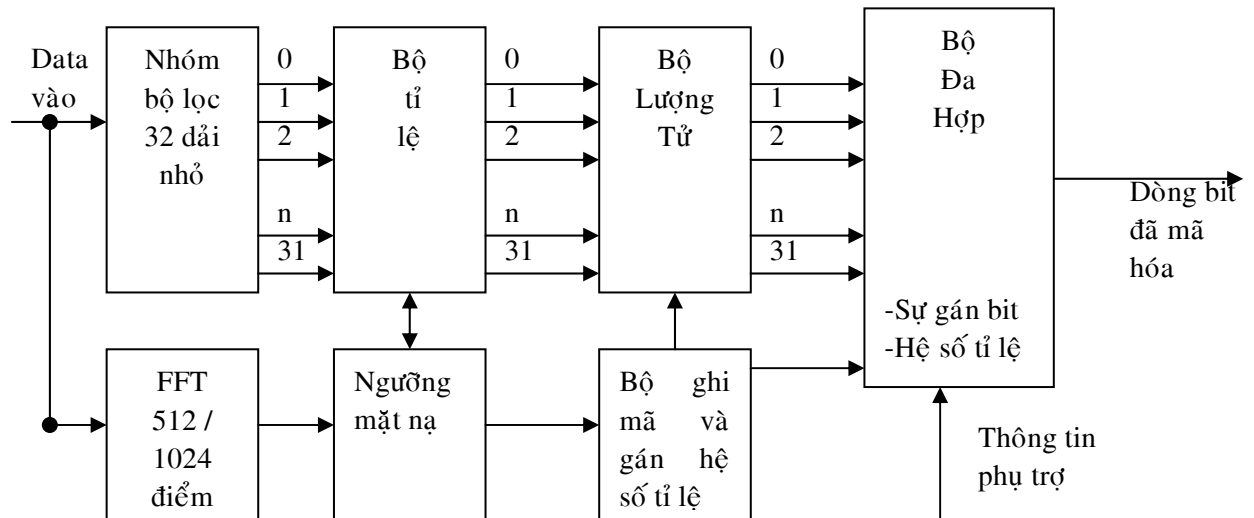
@Một bộ lọc nhiều dải : còn gọi là nhóm bộ lọc (filter bank): dùng để chia lại phổ thành các dải nhỏ, có ba loại :

-Nhóm dải nhỏ : phổ tín hiệu được chia thành các dải tần số nhỏ có độ rộng bằng nhau (32 dải ở MPEG lớp I và II). Dưới 500Hz mỗi dải rộng 100Hz, độ rộng dải tăng dần lên vài Khz ở tần số trên 10KHz. Ví dụ trong MPEG lớp II, một khung audio gồm 1152 mẫu được chia thành 32 dải nhỏ có độ rộng bằng nhau (lấy mẫu 48KHz,), mỗi dải chứa 36 mẫu. Mỗi tín hiệu dải nhỏ được lượng tử đều với sự gán bit được chỉ định cho dải nhỏ để duy trì tỉ số mặt nạ trên nhiễu dương. Tỉ số này dương khi đường cong mặt nạ ở trên mức nhiễu.

@Một bộ gán bit : ước lượng thêm ngưỡng mặt nạ và gán các bit dựa trên nền tảng năng lượng phổ tín hiệu audio và kết cấu tâm lí âm.

@Bộ xử lí lượng tử và bộ tỉ lệ : các mẫu từ ngõ ra của mỗi bộ lọc dải nhỏ được lấy tỉ lệ và lượng tử theo hai phương pháp sau : điểm- trôi nổi khối (block floating-point) và lượng tử có tỉ lệ.

@Bộ ghép hợp data : nhận data đã lượng tử và thêm các bit phụ (thông tin gán bit và hệ số tỉ lệ) cho quá trình giải mã. Các khối gồm 12 mẫu data ở ngõ ra bộ lượng tử được ghép hợp với hệ số tỉ lệ và thông tin gán bit tương ứng để tạo thành một khung audio dòng bit đã mã hóa . Data phụ trợ cũng có thể được chèn vào trong dòng bit này.



H 3.16 Sơ đồ khối bộ mã hóa MPEG

@ **Chuẩn MPEG – 1** : định nghĩa audio 5 lớp mã hóa cho PCM với tốc độ lấy mẫu 32 ; 44,1 ; 48KHz. Hình 3.15 và 3.16 là sơ đồ cơ bản của các bộ mã hoá audio MPEG.

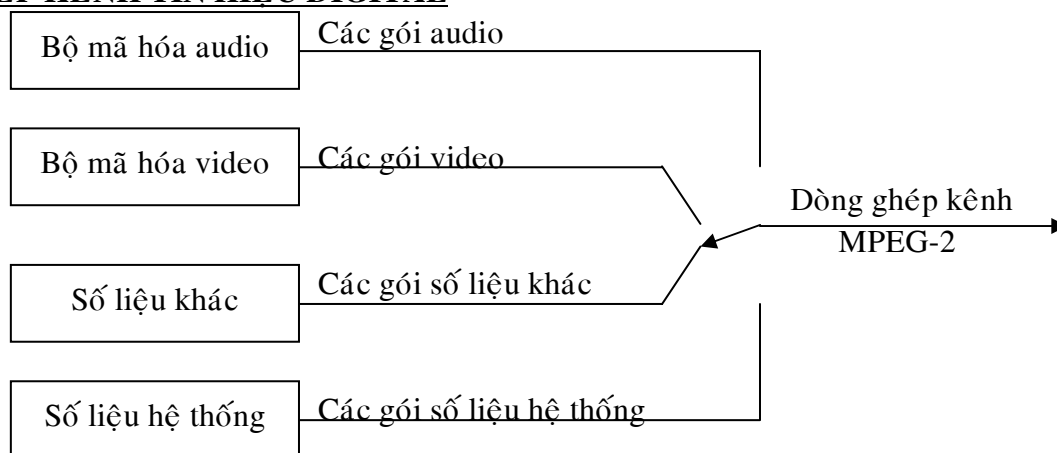
- Đặc tính lớp I : (hình 3.17)
 - Tốc độ data từ 32 ÷ 448 Kb/s.
 - Tín hiệu vào được chia thành các khung chứa 384 mẫu(một kênh).
 - Tốc độ khung 8 ms ở tần số lấy mẫu 48 KHz.
 - Audio được chia thành 32 dải nhỏ có kích cỡ bằng nhau, tạo nên các khối 12 mẫu.
 - Hệ số tỉ lệ 6 bit / dải, khác nhau đối với từng dải.
 - Một kênh hay song kênh (dual), stereo hay joint-stereo.
- Đặc tính lớp II :(hình 3.17)
 - Tốc độ data từ 32 ÷ 384 Kb/s.
 - Tín hiệu vào được chia thành các khung chứa 1152 mẫu(một kênh).
 - Tốc độ khung 24 ms ở tần số lấy mẫu 48 KHz.
 - Audio được chia thành 32 dải nhỏ có kích cỡ bằng nhau, tạo nên các khối 36 mẫu.
 - Hệ số tỉ lệ 6 bit / dải, khác nhau đối với từng dải.
 - Một kênh hay song kênh (dual), stereo hay joint-stereo.
- Đặc tính lớp III: (hình 3.17)
 - Tốc độ data từ 32 ÷ 320 Kb/s.
 - Tín hiệu vào được chia thành các khung chứa 1152 mẫu (một kênh).
 - Tốc độ khung 24ms ở tần số lấy mẫu 48 KHz.
 - Audio được chia thành 32 dải nhỏ có kích cỡ bằng nhau, mỗi dải nhỏ lại được chia nhỏ thành 18 dải DCT, tạo nên 192 dải DCT.
 - Một kênh hay song kênh (dual), stereo hay –joint-stereo.

Header 32	CRC 0,16	Gán bit 128 ÷ 256	Hệ số tỉ lệ 0 ÷ 384	Các mẫu 384	Data phụ trợ	Lớp I	
Header 32	CRC 0,16	Gán bit 26 ÷ 188	SCFSI 0 ÷ 60	hệ số tỉ lệ 0 ÷ 1080	Các mẫu 1152	Data phụ trợ	Lớp II
Header 32	CRC 0,16	Tin tức side 136,256	Mẫu data			Lớp III	

CRC : kiểm tra dư thừa ; SCFSI: thông tin chọn hệ số tỉ lệ

H 3.17 Dạng thức dòng bit lớp I, II, III

3.5 GHÉP KÊNH TÍN HIỆU DIGITAL



Hình 3.18 Ghép kênh gói.

Có hai phương pháp thường được sử dụng để ghép kênh số từ nhiều vùng khác nhau thành 1 dòng như sau:

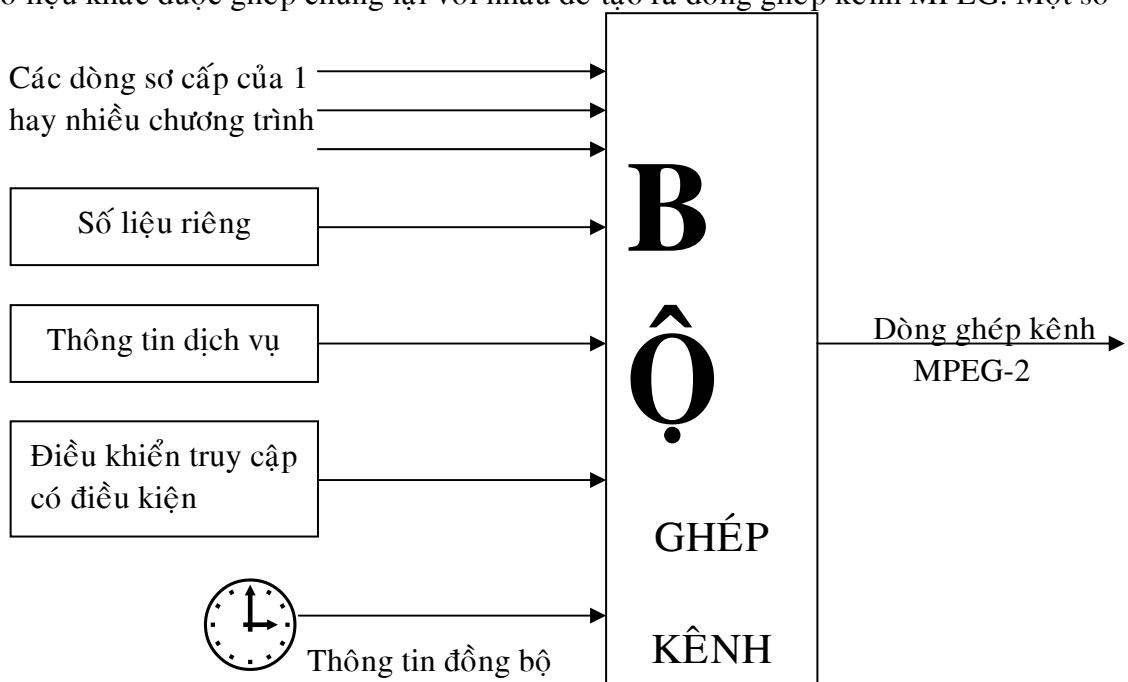
_ Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM (Time Division Multiplexing Method). Về nguyên lý, TDM gán các khe thời gian một cách tuần hoàn cho các dòng sơ cấp audio, video và số liệu.

_ Ghép kênh gói (Packet Multiplexing method). Trong cách ghép kênh gói, các gói số liệu từ các dòng sơ cấp audio, video, số liệu được đan xen vào nhau một cách tuần hoàn hoặc không tuần hoàn, gói này tiếp theo gói kia để hình thành 1 dòng ghép kênh.

Hệ thống ghép kênh MPEG-2 thuộc loại ghép kênh gói với sơ đồ nguyên lý như ở hình 3.18. Ở luận văn này chỉ đi sâu vào phương pháp ghép kênh gói.

3.5.1 Ghép kênh gói (Packet Multiplexing) MPEG:

Phần hệ thống của MPEG mô tả cách thức của dòng số video nén, audio nén và các dòng số liệu khác được ghép chung lại với nhau để tạo ra dòng ghép kênh MPEG. Một số



H.3.19 : Bộ ghép kênh MPEG-2.

thuật ngữ và các nguyên lý cơ bản của lớp hệ thống MPEG được trình bày dưới đây (như ở hình 3.19) :

* **Chương trình (programme):** theo ngôn ngữ phát thanh truyền hình, chương trình thường có nghĩa là các tiết mục thông tin, giáo dục, giải trí... được các đài phát lên sóng hàng ngày. Trong ngữ nghĩa của MPEG, thuật ngữ chương trình có nghĩa là 1 kênh (channel) hay 1 dịch vụ phát sóng (broadcast service) đơn. Theo định nghĩa này thì VTV1, VTV3 là các chương trình.

* **Dòng sơ cấp ES (Elementary Stream) :** một chương trình gồm 1 hay nhiều dòng sơ cấp. Chương trình truyền hình thông thường ở phương Tây bao gồm ba dòng sơ cấp: dòng video, dòng audio và dòng số liệu teletext.

* **Dòng ghép kênh :** Lớp hệ thống MPEG-2 mô tả cách thức các dòng sơ cấp của một chương trình hay của nhiều chương trình được ghép chung với nhau tạo ra 1 dòng số liệu thích hợp cho lưu trữ số hay truyền dẫn số.

* **Các thông tin cần thiết khác:**

_ Hệ thống các nhãn thời gian (Time- Stamp TS): sử dụng để đảm bảo các dòng sơ cấp liên hệ được phát lại một cách đồng bộ tại bộ giải mã.

_ Các bảng thông tin dịch vụ (Service Information) : mô tả các chi tiết về thông số mạng, về các chương trình đang được ghép kênh và về bản chất của các dòng sơ cấp khác nhau.

_ Các thông tin điều khiển việc xáo trộn (Scrambling) số liệu, các thông tin dùng để truy cập có điều kiện CA (Conditional Access).

_ Các kênh số liệu riêng (private data): số liệu riêng là dòng số liệu mà nội dung của nó không được quy định bởi tiêu chuẩn MPEG.

Ở MPEG đạt được sự đồng bộ thông qua việc sử dụng nhãn thời gian tần số và chuẩn đồng hồ (Clock system CS). TS là mẫu data 33 bit chỉ báo thời gian theo đồng hồ

thời gian hệ thống (system time clock STC) của một đơn vị trình diễn (presentation unit PU : là ảnh video.audio v.v.) nào đó

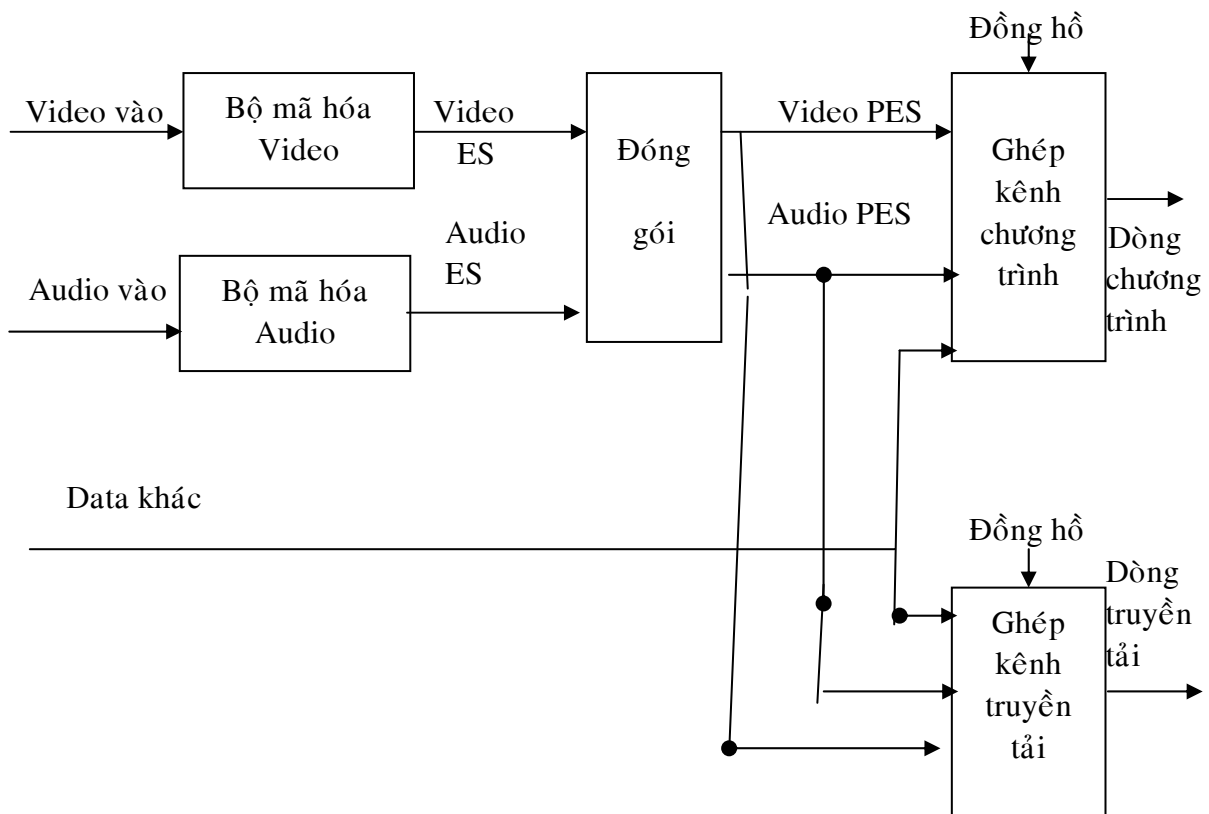
3.5.2 Tổng quát về hệ thống ghép kênh/ MPEG-2:

Các hệ thống ghép kênh/ MPEG-2 được trình bày trên hình 3.20. Có thể phân biệt 2 loại hệ thống: hệ thống ghép kênh dòng chương trình và hệ thống ghép kênh dòng truyền tải.

Bộ mã hóa video mã hóa tín hiệu video số định dạng CCIR 601 thành dòng sơ cấp video (video ES) có chiều dài tùy ý. Bộ mã hóa audio mã hóa tín hiệu audio số định dạng AES/EBU thành dòng sơ cấp audio, video được đóng gói tạo ra các dòng sơ cấp PES (Packetized Elementary Stream) tương ứng với các gói có độ dài thay đổi. Mỗi gói PES bao gồm 1 header và một số liệu trích ra từ dòng sơ cấp. Các gói PES lại được ghép với nhau tạo ra dòng chương trình PS (Program Stream) hay dòng truyền tải TS (Transport Stream).

@Các lớp trong hệ thống MPEG – 2 (như hình 3.21)

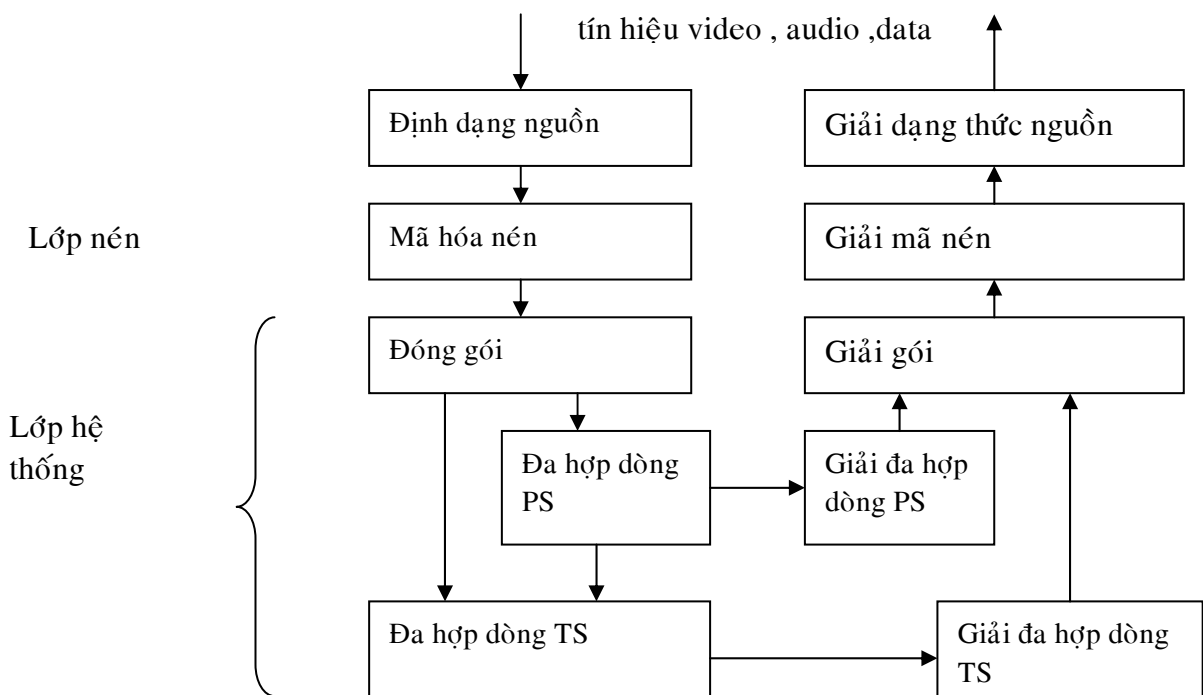
- Lớp nén mô tả cú pháp của dòng video và audio dựa trên cấu trúc dòng data video và audio đã được trình bày ở các phần trước. Các chuỗi data hay video, audio độc lập được mã hóa MPEG –2 để tạo ra các dòng độc lập gọi là dòng cơ bản (elementary stream ES).
- Lớp hệ thống định nghĩa tổ hợp của các dòng bit audio và video riêng biệt thành một dòng đơn để lưu trữ (dòng chương trình PS) hay truyền tải (dòng truyền tải TS) ,như mô tả ở hình 3.20.Hệ còn gồm cả thông tin định thời và thông tin khác cần cho giải đa hợp dòng audio ,video và để đồng bộ audio – video ở phía giải mã; thông tin chuẩn đồng hồ hệ thống (system clock reference SCR) và nhãn thời gian trình diễn (presentation time stamp PTS) được chèn vào dòng bit MPEG.



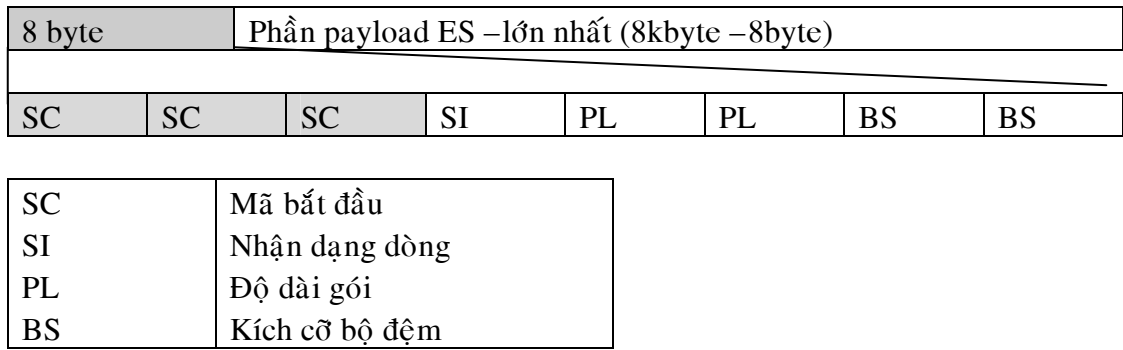
H.3.20: Hệ thống ghép kênh MPEG-2.

Chuẩn MPEG định nghĩa một hệ thống ba dòng data có thứ bậc : dòng sơ cấp đã đóng gói, dòng chương trình và dòng truyền tải.

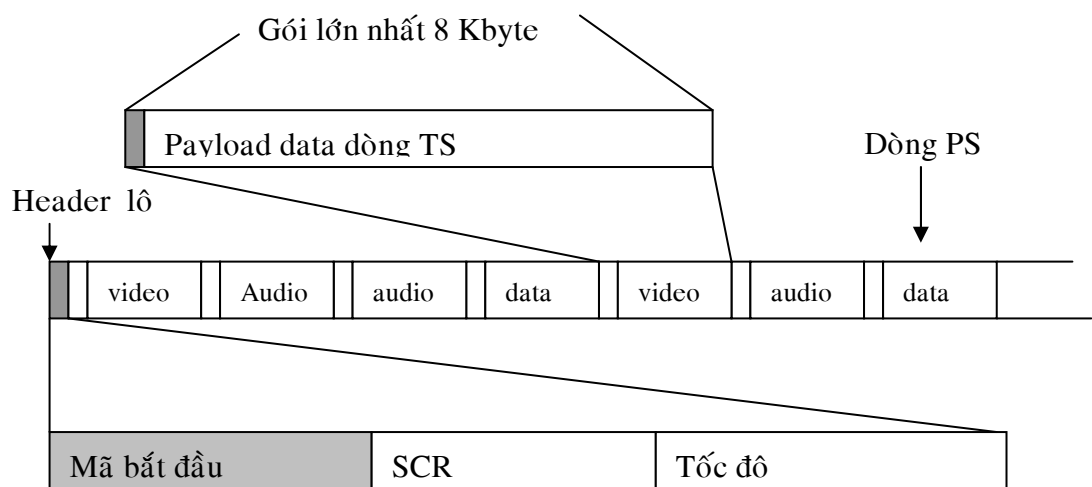
- Dòng sơ cấp đã đóng gói PES : Qua bộ đóng gói, dòng sơ cấp được chia thành các gói có độ dài tùy ý. Nội dung gói có nguồn gốc từ dòng data hay dòng audio hay dòng video đã được mã hóa MPEG – 2, như hình 3.22.
- Dòng chương trình : Các gói PES có nguồn gốc từ 1 hay nhiều dòng sơ cấp dùng chung gốc thời gian như là dòng audio, video, data, được ghép thành một dòng chương trình PS như các lô (pack) có tính lặp lại, như ở hình 3.23. Trong phần header của lô, SCR đảm bảo các gói audio và video được định thời. Đó là tín hiệu thời gian thực chỉ báo thời gian truyền lô đó. Các lô PS có độ dài tùy ý. Số lượng và trình tự các gói trong lô không được định nghĩa, nhưng các gói được gửi theo trình tự thời gian. Một PS có thể mang tới 32 dòng audio , 16 dòng video, 16 dòng data; tất cả đều có chung gốc thời gian. PS nhạy với lỗi và được dùng trong ghi hình đa phương tiện và phân phối nội bộ, trong các ứng dụng có sai số truyền có thể bỏ qua được.



H 3.21 hệ thống cấu trúc các lớp MPEG

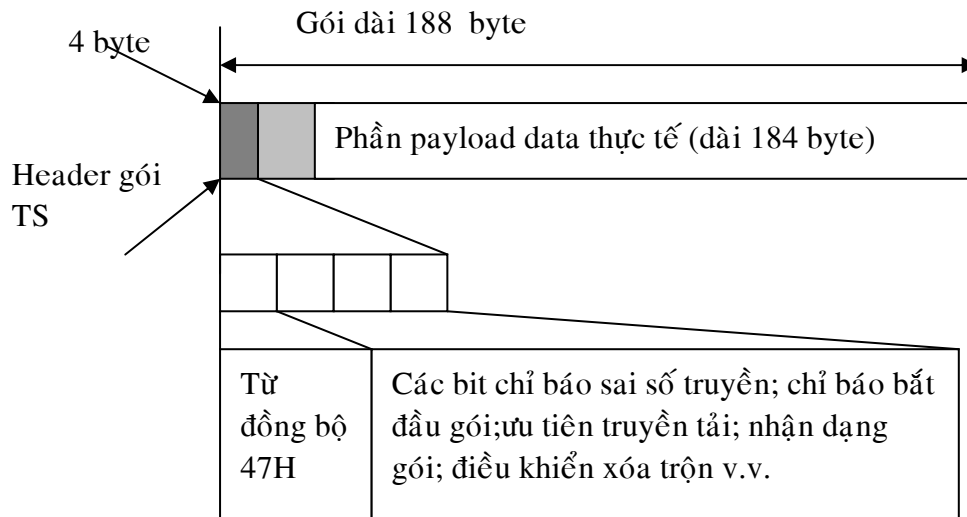


H 3.22 Cấu trúc PES

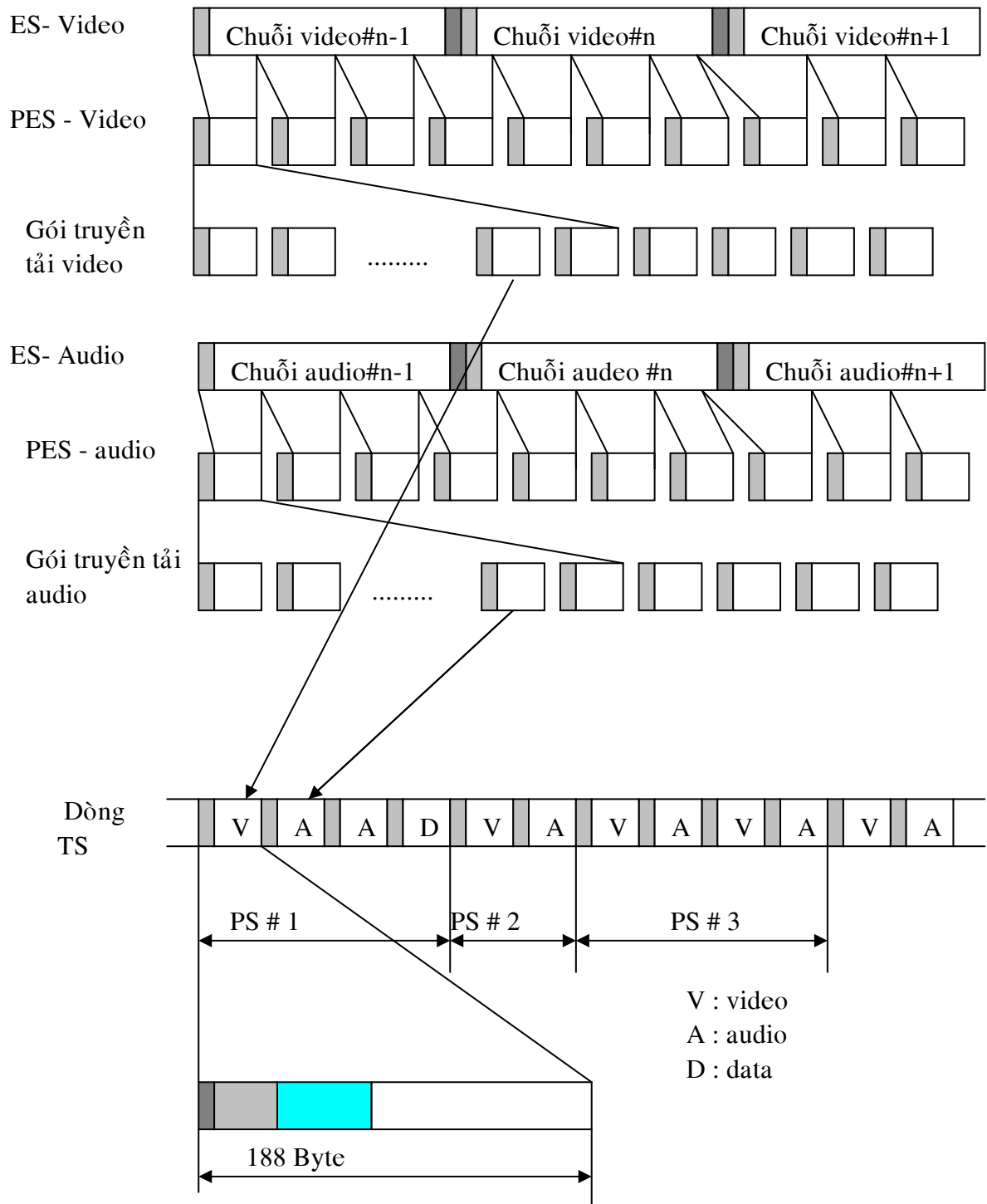


H 3.23 Cấu trúc dòng chương trình PS

- Dòng truyền tải TS : có thể được tạo thành từ một tổ hợp 1 hay nhiều dòng PS có gốc thời gian độc lập nhau hoặc từ một tổ hợp các PES, như ở hình 3.20. Tuy nhiên, PS không phải là một bộ con của TS, do TS không chứa tất cả thông tin bán ảnh chương trình. Khi trích PS từ TS phải thu được vài thông tin trên. Các gói PES có nguồn gốc từ 1 hay nhiều dòng sơ cấp ES dùng chung gốc thời gian hay gốc thời gian khác nhau như dòng audio, video và data được ghép hợp thành một dòng truyền tải TS gồm các gói truyền tải có kích cỡ nhỏ mang tính lặp lại, như ở hình 3.25. Một hay nhiều PS có clock chuẩn khác nhau cũng có thể được ghép hợp thành một TS qua sự chuyển đổi trong gói PES. Các gói TS có chiều dài cố định 188 byte và nội dung data của chúng như mô tả ở hình 3.24. Chúng mang thông tin định thời, thông tin đồng bộ và cơ chế sửa jitter để bảo đảm truyền tải khoảng cách xa tin cậy được. Hơn nữa, kích cỡ gói data cố định cho phép chuyển đổi TS thành các tế bào mạng ATM (asynchronous tranfer mode). Dòng này có sức đề kháng với lỗi nên được chỉ định cho các ứng dụng có sai số không thể bỏ qua được.



H 3.24 Cấu trúc gói dòng truyền tải TS



H 3.25 Định dạng dòng truyền tải MPEG - 2

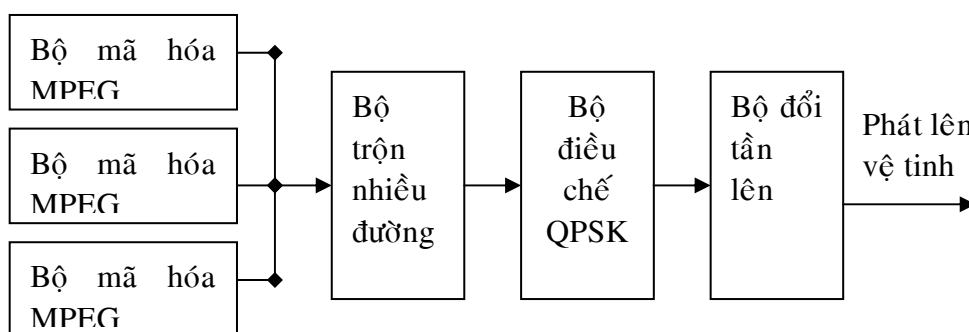
3.6 CÁC HỆ THỐNG QUẢNG BÁ TRUYỀN HÌNH SỐ

Thường thường một máy phát trên vệ tinh chỉ có thể truyền tải một chương trình truyền hình tương tự. Nếu sử dụng kỹ thuật nén dải tần số thì một bộ chuyển phát trên vệ tinh có thể đồng thời truyền tải 4 chương trình truyền hình khác nhau. Việc phát chương trình quảng bá truyền hình số (digital video broadcasting DVB) chủ yếu sử dụng tiêu

chuẩn nén MPEG – 2 hình, biên mã âm thanh và số liệu ; sử dụng phương thức mã số MPEG – 2 ; nó có phương thức sửa mã sai; căn cứ vào các chương trình multimedia, sẽ chọn lựa các phương thức điều chế tương ứng và biên mã của các đường thông tin.

Sau khi xác định các tiêu chuẩn của phát truyền hình số DVB, do các sự truyền tải Multimedia khác nhau , lĩnh vực ứng dụng khác nhau nên DVB đã được tổ chức và phân chia thành vài hệ thống, cụ thể là hệ thống quảng bá truyền hình số vệ tinh DVB – S (satellite) ; hệ thống quảng bá truyền hình số hữu tuyến DVB – C (cable) ; hệ thống quảng bá truyền hình số trên trái đất DVB – T (terrestrial) ; hệ thống quảng bá truyền hình số vi ba DVB –M (microwave) ; hệ thống quảng bá truyền hình số theo mạng tương tác DVB – I(interface); hệ thống truyền hình số DVB – CS (community system),v.v .

3.6.1 Hệ thống quảng bá truyền hình số vệ tinh DVB – S



H 3.26 Sơ đồ khối hệ thống quảng bá truyền hình số vệ tinh

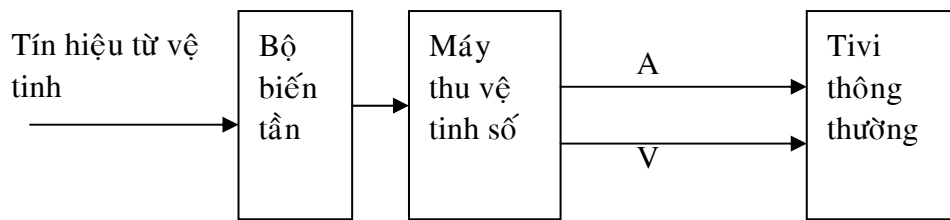
Nguyên lí quảng bá truyền hình số vệ tinh trình bày ở hình 3.26 . Thông tin âm tần và thị tần và các tín hiệu số trước tiên sẽ đi qua bộ nén biên mã số MPEG 2 (ENC) tiến hành việc nén biên mã , tín hiệu truyền hình số với tốc độ trên 200Mb/s được nén xuống còn 6Mb/s, dòng số liệu MPEG2 bị nén nhiều đường sẽ được đưa vào bộ trộn nhiều đường số tiến hành việc trộn ,ở ngõ ra sẽ nhận được dòng mã MPEG2 có tốc độ càng cao hơn . Căn cứ vào yêu cầu của tác giả các chương trình, các chương trình truyền hình cần truyền tải sẽ được thực hiện việc mã hóa , sau đó dòng số liệu MPEG2 được đưa vào bộ điều chế số QPSK . Cuối cùng tiến hành biến tần, tín hiệu QPSK bị điều chế tới trung tần IF, đạt tới tần số vi ba cần thiết của dải sóng C hoặc KU, thông qua anten phát tiến hành phát xạ lên truyền hình vệ tinh .

Sơ đồ khối của hệ thống thu truyền hình số vệ tinh như hình 3.27 . Tín hiệu vệ tinh qua bộ biến tần LNB , máy thu vệ tinh số IRD (integrated receiver coder) sẽ tiến hành việc giải điều chế QPSK, giải mã đưa ra tín hiệu âm tần và thị tần, nếu dùng đầu nối thu CATV ở trước thì mạng truyền hình hữu tuyến có thể được chia thành phương thức truyền tải tương tự và phương thức truyền tải số (như hình 3.28) . Trong phương thức truyền tải tương tự thì số đường truyền đạt và số lượng máy thu bằng nhau, do tín hiệu đầu ra của máy thu vệ tinh số IRD là AV cho nên cần phải dùng các bộ điều chế tương tự với các kênh tần khác nhau để truyền tải tín hiệu tới hộ dùng.

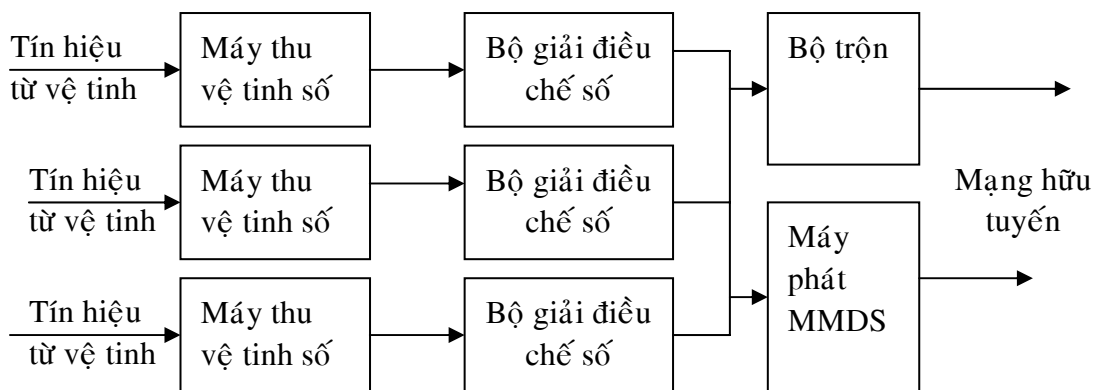
Để có thể truyền tải số trong mạng truyền hình hữu tuyến tín hiệu cần phải qua bộ chuyển đổi điều chế số , sau khi biến tần ở cao tần thì trung tần tín hiệu điều chế QPSK sẽ chuyển đổi thành tín hiệu điều chế QAM . Do tín hiệu qua biến tần như trên nên hoặc sẽ

được đưa vào trong mạng truyền hình hữu tuyến hoặc sẽ đi qua hệ vi ba nhiều đường MMDS để phát tới hộ dùng.

3.6.2 Hệ thống quảng bá truyền hình số hữu tuyến DVB-C



H 3.27 Sơ đồ khối hệ thống thu truyền hình số



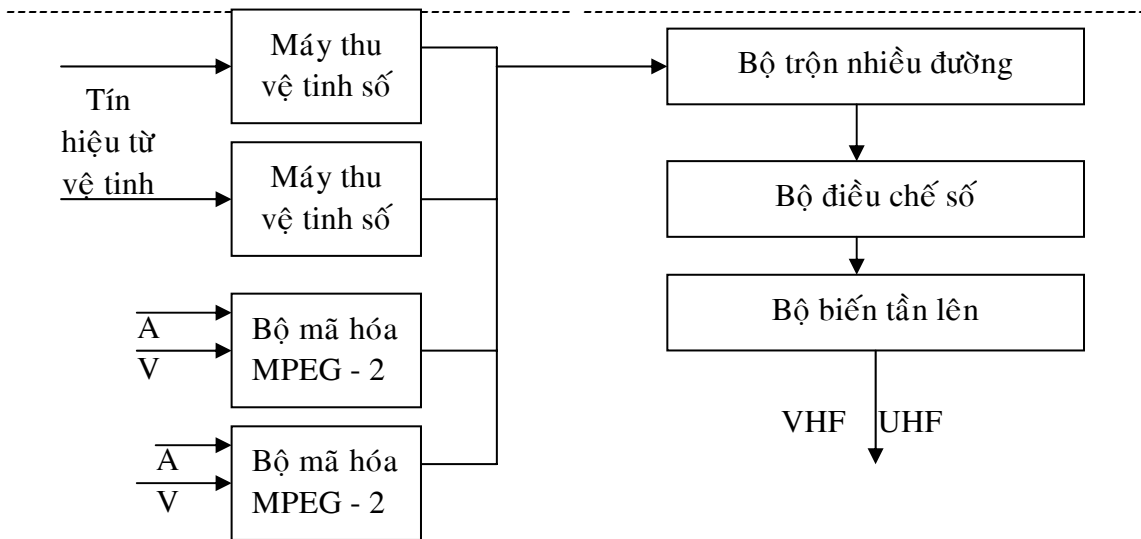
H 3.28 sơ đồ khối hệ thống truyền hình số hữu tuyến

Trong mạng truyền hình hữu tuyến do tín hiệu hình ảnh được truyền tải trên đường dây cáp đồng trục nên nó ít bị can nhiễu bên ngoài . Trong các nguyên tắc DVB đã qui định sử dụng các phương thức điều chế QAM, căn cứ vào trạng thái môi trường truyền tải có thể sử dụng các tốc độ điều chế khác nhau như 16-QAM ; 128 –QAM; 256- QAM . Hiện nay trong mạng truyền hình số hữu tuyến sử dụng tốc độ điều chế 64 – QAM trong dải tần rộng 8MHz có thể truyền tải tín hiệu với tốc độ đạt tới 38,1 Mb/s . Hình 3.28 là sơ đồ của hệ thống quảng bá truyền hình số hữu tuyến . Nếu tín hiệu truyền hình lấy nguồn từ vệ tinh thì cần một máy thu vệ tinh số IRD để thu các chương trình khác nhau và chuyển đổi thành dòng data MPEG2, đối với tín hiệu thị tần – âm tần AV thì cần bộ giải nén biên mã số để giải mã tín hiệu, tạo ra dòng data MPEG2 . Nguồn tín hiệu khác nhau sẽ tạo ra dòng data MPEG2 ở bộ trộn nhiều đường số để tiến hành trộn và thu được dòng mã MPEG 2 có tốc độ cao hơn . Sau đó tín hiệu này đưa vào bộ điều chế QAM, bộ biến tần để đạt được dải tần cần thiết cho mạng truyền hình hữu tuyến.

3.6.3 Hệ thống quảng bá truyền hình số trên mặt đất DVB – T

Sự truyền tải của hệ thống quảng bá truyền hình số trên mặt đất tương đối đặc biệt. Do hiện tượng phản xạ nhiều lần tín hiệu, can nhiễu rất nghiêm trọng . Để giải quyết vấn đề này, trong hệ thống sử dụng phương thức xử lí của bộ COFDM – điều chế phân tần mã trực giao . Đặc điểm của nó là :

• Ở miền tần số sử dụng phương thức đa tải ba , tín hiệu cần truyền tải được điều chế tới 2000 hoặc 8000 tải ba



H 3.29 Sơ đồ khối phân biến đổi số sang tương tự

@Ở miền thời gian tín hiệu dải gốc số được chia thành các đoạn phân biệt để điều các tải ba nói trên

@Tất cả các đài phát của mạng phát xạ DVB-T thông qua hệ thống định vị toàn cầu GPS (global positioning system) được khóa ở một tần số chính xác làm cho tất cả các máy phát sử dụng ở cùng một tần số và được phát trong cùng một thời gian . Nguyên lí của hệ thống này như trình bày ở hình 3 .29 . Tín hiệu truyền số sau khi được xử lí bởi bộ COFDM có thể được qua bộ điều chế QPSK hoặc QAM, biến tần và đưa ra anten phát.

KẾT LUẬN

Trong quá trình thực hiện luận văn này, em đã cố gắng tìm hiểu, tham khảo tài liệu và nghiên cứu mô hình ghép kênh tín hiệu truyền hình, sắp xếp những kiến thức này có hệ thống. Từ các thông tin riêng lẻ, nhờ mô hình ghép kênh, chúng được ghép lại tạo ra một tín hiệu duy nhất là tín hiệu tổng hợp. Bước cao hơn những tín hiệu tổng hợp lại được đổi tần để trên cùng một kênh truyền có thể truyền được nhiều tín hiệu. Đó là thuộc lĩnh vực analog. Sang lĩnh vực digital, tín hiệu được số hóa, tạo ra các dòng bit hay dòng byte để truyền tải.

Khi nhu cầu tăng, các dòng data trên từng chương trình được ghép tạo thành một dòng phân biệt nhau nhờ phần header.

Tất cả các việc ghép kênh này đều nhằm mục đích tăng dung lượng truyền tải của kênh truyền sao cho thông tin phục vụ con người đa dạng nhất và phong phú nhất.

Luận văn này nêu bật được các vấn đề trên, giới thiệu mô hình ghép tín hiệu. Tuy nhiên, do kiến thức, tài liệu và thời gian hạn hẹp em chưa thể đi sâu nghiên cứu mô hình thực tế và đó cũng là hạn chế của luận văn này.

BẢNG CHÚ THÍCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

A/D	Analog to digital
ATM	Asynchronous transfer mode
BER	Bit error rate
BPM	Bi-phase mark
BRR	Bit rate reduction
CATV	Community antenna (cable) Television
CCIR	Comité consultatif international en Radiodiffusion
CCITT	Consultative committee on international telegraphy and telephony
CD	Compact disk
CD-ROM	Compact -disk – read- only memory
CODEC	Coder/ Decoder
COFDM	Coded orthogonal frequency division multiplexing
CRT	Cathode- ray tube
D/A	Digital to analog
DC	Direct current
DCT	Discrete cosine transform
DBCM	Differential pulse code modulation
DVB	Digital video broadcasting
EBU	European Broadcast Union
EOB	End of block
ES	Elementary stream
FCC	Federal communications commission
FDCT	Forward discrete cosine transform
FDM	Frequency division multiplexing
FEC	Forward error correction
FFT	Forward (fast) Fourier transform
GBR	Green, blue, red
GOP	Group of pictures
HAS	Human auditory system
HVS	Human visual system
IDCT	Inverse discrete cosine transform
IRD	Integrated receiver decoder
ISO	International standard organization
ITU	International telecommunication union
JPEG	Joint photographic expert group

LPF	Low pass filter
LSB	Least - significant bit
MCP	Motion - compensated prediction
MDCT	Modified - discrete cosine transform
MMDS	Microwave multipoint distribution system
MNR	Mask –to- noise ratio
MPEG	Moving pictures experts group
MSB	Most – significant bit
NTSC	National television system committee
PAL	Phase – alternating line
PCM	Pulse code modulation
PES	Packetized elementary stream
Pixel,pel	Picture element
PQMT	Pseudo – quadrature mirror filter
PS	Program stream
QAM	Quadrature amplitude modulation
RLC	Run – length and level coding
SNR	Signal – to – noise ratio
STM	Synchronous tranfer mode
TDM	Time – division multiflexing
TS	Transport stream
VBR	Variable – bit rate
VLC	Variable – length coding

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TRẦN VĂN TRỌNG - **Giáo trình về truyền hình đen - trắng**
2. PHAN VĂN HỒNG - **TV màu** – Nhà xuất bản kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh – 1999.
3. NGUYỄN TIÊN - **Hệ truyền hình màu NTSC, PAL, SECAM** - NXB Khoa học kỹ thuật - 1993
4. NGUYỄN KIM SÁCH (chủ biên) - **Mô hình ghép nhiều tín hiệu video số có nén để truyền và phát sóng trên một kênh truyền hình thông thường** - 1999
5. BERNARD GROB - **Basic Television And Video Systems** - Mc Graw - Hill Book Company - 1984
6. K. BLAIR BENSON (chủ biên) - **Television Engineering Handbook** - Mc Graw- Hill Book Company
7. BARRY G. HASKELL , ATUL PURI, ARUN N. NETRAVALI - **Digital Video : Introduction To MPEG - 2** - 1997
8. MICHEAL ROBIN, MICHEL POULIN - **Digital Television Fundamentals** - Mc Graw Companies . Inc - 1997
9. **Television Technology Fundamental Version** - Panasonic - 1993