

Lời Nói Đầu

Ngày nay truyền hình đã trở thành phương tiện truyền thông hiệu quả đến mọi người. Nhờ vậy mà con người có thể trải nghiệm được mọi tiện ích của nó như là một nhu cầu giải trí và học tập. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ đặc biệt là sự ra đời của Internet với nhiều dịch vụ đa phương tiện đã đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của người dân. Trên cơ sở đó thì một loại truyền hình thu phí ra đời tích hợp được nhiều tiện ích như là video, âm thanh, dữ liệu trên cùng một kết nối đó chính là truyền hình sử dụng giao thức Internet (IPTV). Nó sử dụng kết nối băng rộng và mạng phân phối chương trình sử dụng giao thức IP. Đây là một loại truyền hình mới được triển khai ở Việt Nam nên tiềm năng phát triển trong tương lai là rất lớn.

Với mục đích là giới thiệu cho chúng ta hiểu rõ hơn về hệ thống và các kỹ thuật truyền phát video nên tôi chọn đề tài “Tìm hiểu kỹ thuật phát video qua mạng IPTV”. Đề tài chia làm 4 chương như sau :

- **Chương I: Giới thiệu truyền hình và công nghệ hỗ trợ**

Chương này đề cập đến các loại truyền hình được sử dụng hiện nay, các công nghệ hỗ trợ cho IPTV như là giao thức TCP/IP, các tiêu chuẩn nén, các cách phát luồng nội dung Video.

- **Chương II: Mạng truyền dẫn**

Phần này tập trung vào cấu trúc của hệ thống và cơ sở hạ tầng để truyền tải nội dung video từ trung tâm dữ liệu đến đầu cuối thuê bao. IPTV có thể triển khai trên mạng truy cập sợi quang, mạng ADSL, mạng truyền hình cáp và mạng Internet.

- **Chương III: Phát các chương trình qua mạng IPTV**

Phần này giới thiệu các kỹ thuật để phân phối nội dung qua mạng băng rộng IP bao gồm phát quảng bá multicast các chương trình và truyền hình theo yêu cầu.

- **Chương IV: Tìm hiểu về chương trình phần mềm VLC**

Phần này sẽ giới thiệu các chức năng của VLC như là một server hoặc client để phát và nhận nội dung video.

Do IPTV là công nghệ mới được triển khai và ứng dụng các dịch vụ tại Việt Nam nên kiến thức chuyên môn và cơ sở vật chất còn hạn chế nên chưa đánh giá hết khả năng của hệ thống. Tuy vậy, đây cũng là tài liệu cho những người tìm hiểu về công nghệ mới này.

Qua đó tôi cũng mong được sự đóng góp ý kiến của thầy cô và bạn bè để bài báo cáo này được đầy đủ hơn.

Chương I. Giới Thiệu Truyền Hình Và Công Nghệ Hỗ Trợ

Hệ thống truyền hình là tập hợp một số thiết bị cần thiết để đảm bảo quá trình phát và thu các tin tức truyền thông. Truyền hình được dùng cho nhiều mục đích khác nhau tùy theo mục đích, công nghệ, giá cả... mà lựa chọn triển khai hệ thống cho phù hợp. Từ hệ thống truyền hình tương tự phát quảng bá có chất lượng dịch vụ thấp đến các hệ thống truyền hình số được phát qua mặt đất, viba, cáp, vệ tinh cho chất lượng dịch vụ tăng lên và gần đây hệ thống truyền hình sử dụng giao thức internet (IPTV) tích hợp được nhiều dữ liệu và các chương trình đa phương tiện (video, âm thanh, hình ảnh ...). Tuy nhiên hệ thống nào cũng cần phải đảm bảo được chất lượng về hình ảnh thu và khả năng tối ưu hóa hệ thống cho nên các công nghệ ra đời để hỗ trợ cho các hệ thống đó. Trong chương này tập trung giới thiệu về các hệ thống truyền hình khác nhau và các công nghệ đi kèm để hỗ trợ cho công nghệ truyền hình mới IPTV.

1.1 Giới Thiệu Về Truyền Hình

***Định nghĩa:** Truyền hình là hệ thống cho phép truyền hình ảnh và âm thanh tương ứng từ trạm phát đến người xem ở một khoảng cách nhất định.

Phương thức truyền dẫn là sử dụng khả năng truyền lan của sóng điện từ trong môi trường xác định. Môi trường ở đây có thể là không gian, bề mặt kim loại...

Khi truyền ra không gian thì người ta gọi là sóng vô tuyến. Khi được truyền trên bề mặt của dây dẫn bằng kim loại thì gọi là hữu tuyến.

***Định dạng tín hiệu có 2 loại:** tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

- Tín hiệu tương tự là tín hiệu biến đổi liên tục theo thời gian.
- Tín hiệu số là tín hiệu không liên tục theo thời gian.

Hình ảnh mà mắt người cảm nhận được có bản chất là tín hiệu điện từ nhưng ở tần số rất cao, trong dải sóng ánh sáng, không thể thu trực tiếp lại rồi truyền đi được. Do vậy, người ta phải chuyển đổi từ ánh sáng sang tín hiệu điện từ ở tần số thấp hơn, có thể lưu trữ và truyền đi được. Trong quá trình truyền dẫn, ta phải điều chế tín hiệu đã có lên dải tần số phục vụ cho việc truyền dẫn tín hiệu hình ảnh. Quy định quốc tế cho dải tần này là từ 45 - 860 MHz. Qua nghiên cứu thực tế, dải tần này phù hợp với việc truyền dẫn tín hiệu trên mặt đất và trong mạng cáp quang nó có thể truyền được đi khá xa, ít bị can nhiễu. Đối với tín hiệu tương tự, người ta điều chế tín hiệu hình ảnh vào một tần số riêng, gọi là sóng mang hình và tín hiệu âm thanh vào một tần số riêng gọi là sóng mang tiếng. Phương thức điều chế của sóng mang hình là điều biên và điều chế của sóng mang tiếng là điều tần. Khoảng cách giữa hai sóng mang hình gọi là 1 kênh. Đối với truyền hình số, người ta dùng phương pháp điều chế PSK hoặc QAM. Tín hiệu phát đi là những xung ở tần số sóng mang. Những xung này sẽ có một số giá trị cố định về biên độ và góc pha. Như vậy, tín hiệu thu được sẽ chỉ xuất hiện ở một số giá trị nhất định, tạo ra khả năng khôi phục tín hiệu khi đường truyền bị can nhiễu.

Xuất phát từ giới hạn về hình ảnh trong khung hình và thiết bị hiển thị, người ta đã đưa ra tiêu chuẩn về khung tín hiệu, cách thức chuyển đổi từ hình ảnh sang tín hiệu điện từ.

Đối với truyền hình tương tự về tiêu chuẩn hình ảnh, trên thế giới hiện nay có 3 tiêu chuẩn chính là: PAL, SECAM, NTSC. Tất cả các hệ thống của truyền hình của Việt Nam đều sử dụng hệ màu là PAL. Về tiêu chuẩn tiếng, tất cả các hệ thống truyền hình trên thế giới đều dùng phương pháp điều chế FM, nhưng khi phối hợp với sóng mang hình thì phân ra thành 4 tiêu chuẩn: I, M, D/K, B/G. Các tiêu chuẩn này khác nhau về tần số giữa sóng mang tiếng và sóng mang hình, rồi đưa lên anten phát xạ ra môi trường.

1.2 Các Loại Truyền Hình Hiện Nay

1.2.1. Truyền Hình Quảng Bá Tương Tự

Phương thức truyền dẫn vô tuyến tương tự tuy không phải là phương thức truyền dẫn đầu tiên nhưng do ưu điểm là giá thành rẻ, phạm vi phủ sóng tương đối lớn nên phương thức này đã phát triển mạnh mẽ trong thế kỷ trước, khi truyền hình mới ra đời.

Trong phương thức này, tín hiệu hình ảnh ở dải tần tín hiệu Video (0-6,5 MHz) được điều chế lên dải tần tín hiệu truyền hình (45 - 860 MHz). Đối với truyền hình quảng bá mặt đất, tín hiệu đó được khuếch đại lên công suất rất lớn từ hàng trăm đến hàng chục nghìn watt không gian. Phạm vi phủ sóng của anten phụ thuộc vào chiều cao cột anten, công suất máy phát, khả năng định hướng của anten.

Ưu điểm:

- Triển khai xây dựng nhanh chóng.
- Giá thành không lớn.

Nhược điểm:

- Phạm vi phủ sóng nhỏ, bán kính vài chục km.
- Thời gian sử dụng của máy phát hạn chế do công suất phát sóng lớn.
- Phát được ít kênh, không có khả năng cung cấp các dịch vụ gia tăng.
- Hiện tại trên thế giới không phát triển công nghệ này nữa.
- Trong thành phố có nhiều tòa nhà cao tầng, tín hiệu thu xấu do các hiện tượng phản xạ, hấp thụ, ngăn cản sóng điện từ.

1.2.2 Truyền Hình Quảng Bá Số Mặt Đất

Với sự phát triển của kỹ thuật điện tử, người ta đã ứng dụng kỹ thuật số vào các hệ thống truyền dẫn vô tuyến. Truyền hình số mặt đất là một phần của sự phát triển này. Người ta vẫn sử dụng các thiết bị khuếch đại công suất, anten và cột phát sóng giống như tương tự, chỉ khác là tín hiệu phát đi là tín hiệu số, được điều chế theo phương thức điều chế số (PSK, QAM).

Ưu điểm:

- Tín hiệu số cho phép sửa các lỗi đường truyền như phản xạ, giao thoa sóng. Cho phép hỗ trợ thu tín hiệu di động.

- Giảm bớt công suất phát sóng mà vẫn đảm bảo phạm vi phủ sóng.
- Cho phép cung cấp nhiều kênh truyền hình trên cùng một tần số sóng mang, số lượng kênh tỉ lệ nghịch với chất lượng hình ảnh và cung cấp một số dịch vụ gia tăng khác.
- Có khả năng khóa mã tín hiệu để quản lý số lượng người xem.

Nhược điểm:

- Công nghệ mới nên các nhà sản xuất tivi chưa thích ứng được, cần thiết bị hỗ trợ.
- Chưa giải quyết triệt để vấn đề truyền dẫn đối với thành thị, trong các nhà cao tầng, tầng hầm vẫn là những điểm khuất, không xem được.
- Vẫn là hệ thống một chiều, khả năng phát triển các dịch vụ gia tăng kém.

1.2.3 Truyền Hình Vệ Tinh Tương Tự Và Số

Đối với truyền hình vệ tinh, tín hiệu này được điều chế một lần nữa để đưa lên tần số phát vệ tinh rồi mới được khuếch đại công suất và đưa ra ăngten phát lên vệ tinh. Tại vệ tinh, tín hiệu này được đổi về tần số phát xuống để phát xuống mặt đất. Hệ thống thu tín hiệu vệ tinh bao gồm ăngten parabol, bộ khuếch đại, đầu thu vệ tinh sẽ chuyển tín hiệu về dạng Video để có thể hiện thị trên màn hình Tivi.

Truyền hình vệ tinh cũng có 2 hình thức là truyền hình tương tự và truyền hình số. Tuy nhiên do có quá nhiều nhược điểm nên truyền hình tương tự hiện đã không còn phát triển nữa. Một trong những nhược điểm lớn nhất của truyền hình vệ tinh tương tự là chất lượng hình ảnh phụ thuộc rất nhiều vào vị trí và kích thước của ăngten. Chỉ cần ăngten thu chỉnh sai một góc rất nhỏ là chất lượng hình ảnh suy hao rõ rệt. Thêm nữa, khi ăngten thu không đủ kích thước, công suất tín hiệu thu được kém cũng làm giảm chất lượng tín hiệu.

Hiện tại, truyền hình vệ tinh chủ yếu là truyền hình số gồm 2 dải tần là băng C và Ku.

Ưu điểm:

- Cho phép phủ sóng rộng, một ăngten vệ tinh có thể phủ sóng tối đa 1/3 trái đất.
- Cho phép truyền được nhiều kênh truyền hình trên một tần số.

Nhược điểm:

- Giá thành đầu tư ban đầu lớn.
- Kỹ thuật lắp đặt đòi hỏi phải có trình độ nhất định.
- Phụ thuộc nhiều về thời tiết bức xạ mặt trời.
- Vệ tinh có tuổi thọ giới hạn trong 20 năm.
- Không gian phát triển hạn chế. Khoảng cách giữa các vệ tinh tối thiểu là 3 độ, bán kính đặt vệ tinh gần như đã phủ kín. Các nước có nền kinh tế chưa phát triển khó xây dựng vệ tinh riêng.

So sánh giữa hai băng tần thường dùng trong vệ tinh (băng C và Ku)**Đối với băng C**

- Tần số phát lên từ 5-6.5 GHz và phát xuống từ 2-3.5 GHz.

- Ít chịu ảnh hưởng của thời tiết, đường truyền ổn định
- Ănten có kích thước đòi hỏi cao, đường kính tối thiểu 2.4 m, giá thành hệ thống thu tín hiệu lớn.
- Phù hợp cho các hệ thống truyền hình chuyên nghiệp, trạm thu phát lại.
- Số lượng kênh truyền không lớn.

Đối với băng Ku

- Dải tần phát lên từ 13-15GHz và phát xuống từ 10-12 GHz.
- Chịu nhiều ảnh hưởng của thời tiết, đường truyền không ổn định.
- Truyền được nhiều kênh trên cùng một băng tần.
- Kích thước ănten nhỏ, đường kính từ 60 đến 90 cm, giá thành hệ thống thu tín hiệu không cao, dễ dàng triển khai tại các hộ gia đình.

1.2.4 Truyền Hình Viba

Tín hiệu truyền hình sau khi được điều chế lên dải sóng truyền hình được điều chế một lần nữa lên dải tần số viba (2,5 - 2,7 GHz). Về phía thu, người thu phải sử dụng ănten chuyên dụng ở dải tần số viba, thiết bị chuyển đổi từ tần số viba về tần số trong dải truyền hình để có thể xem được trên Tivi.

Ưu điểm:

- Công suất phát nhỏ, cho phép truyền được nhiều kênh. Dải viba quy định cho phép truyền tối đa 16 kênh với băng thông 8MHz cho mỗi kênh.
- Can nhiễu trên đường truyền nhỏ, chất lượng tín hiệu thu tốt.
- Có khả năng quản lý tín hiệu thu của thuê bao.

Nhược điểm:

- Là sóng truyền thẳng, hai ănten phải nhìn thấy nhau. Do vậy trong đô thị có nhiều nhà cao tầng khả năng thu tín hiệu kém.

1.2.5 Truyền Hình Cấp Tương Tự Và Số

Đây là hình thức đầu tiên của truyền hình, do việc truyền dẫn bằng cáp luôn là nền tảng của việc truyền dẫn sóng điện từ. Tín hiệu truyền hình trong dải tần số được đưa đến từng thuê bao qua hệ thống cáp quang, cáp đồng trục. Chính vì vậy hệ thống này còn được gọi là hệ thống hữu tuyến

Ưu điểm:

- Chất lượng đường truyền ổn định, truyền được nhiều kênh. Đặc biệt đối với truyền hình số. Trung bình hệ thống truyền hình cáp tương tự truyền được khoảng 40 kênh và truyền số là 200 kênh.
- Có khả năng tương tác hai chiều, có thể cung cấp hầu hết các dịch vụ gia tăng về viễn thông (điện thoại, internet, truyền số liệu...)
- Giá thành lắp đặt cho thuê bao rẻ, thuận tiện khi sử dụng.
- Không phụ thuộc thời tiết, điều kiện địa lý.

Nhược điểm:

- Cơ sở hạ tầng đầu tư lớn, lâu dài.

- Quản lý cơ sở hạ tầng khó khăn, thiết bị phân bố trên một địa bàn rộng, hay xảy ra sự cố.

- Phạm vi phục vụ giới hạn. Khoảng cách từ node quang đến thuê bao tối đa 1 km nên chỉ phù hợp với các đô thị có mật độ dân cư lớn.

1.2.6 Truyền Hình Internet(IPTV)

Công nghệ IPTV đang giữ phần quan trọng và có hiệu quả cao trong các mô hình kinh doanh truyền hình thu phí. Nhưng thực chất nghĩa của từ viết tắt IPTV là gì và ảnh hưởng của nó đối với người xem truyền hình như thế nào?

Khi mới bắt đầu IPTV được gọi là Truyền hình giao thức Internet (Internet Protocol Television) hay Telco TV hoặc Truyền hình băng rộng. Thực chất tất cả các tên đều được sử dụng để nói đến việc phân phối truyền hình băng rộng chất lượng cao hoặc nội dung âm thanh và hình ảnh theo yêu cầu trên một mạng băng rộng. IPTV là một định nghĩa chung cho việc áp dụng để phân phối các kênh truyền hình truyền thống, phim truyện, và nội dung video theo yêu cầu trên một mạng riêng. Từ góc nhìn của người sử dụng thì IPTV chỉ hoạt động như một chuẩn dịch vụ truyền hình trả tiền. Từ góc nhìn của nhà cung cấp thì IPTV bao gồm việc thu nhận, xử lý và phân phối chính xác nội dung truyền hình tới thuê bao thông qua một hạ tầng mạng IP.

Theo định nghĩa được đưa ra bởi hiệp hội viễn thông quốc tế tập trung vào nhóm IPTV thì IPTV là các dịch vụ đa phương tiện (ví dụ như dữ liệu truyền hình, video, âm thanh, văn bản, đồ họa...) được phân phối trên một mạng IP có sự quản lý để cung cấp các mức yêu cầu về chất lượng của dịch vụ, an toàn, có tính tương tác và tin cậy. IPTV có một số điểm đặc trưng sau:

- Hỗ trợ truyền hình tương tác: khả năng của hệ thống IPTV cho phép các nhà cung cấp dịch vụ phân phối đầy đủ các ứng dụng của truyền hình tương tác.

- Các dạng dịch vụ IPTV có thể được phân phối bao gồm chuẩn truyền hình trực tiếp, truyền hình hình ảnh chất lượng cao HDTV (High Definition Television), các trò chơi tương tác và truy cập Internet tốc độ cao.

- Dịch vụ thời gian: IPTV kết hợp với một bộ ghi hình video số cho phép dịch chuyển thời gian để xem nội dung chương trình, đây là một kỹ thuật ghi hình và lưu trữ nội dung để có thể xem lại sau.

- Tính cá nhân: một hệ thống IPTV end-to-end hỗ trợ thông tin có tính hai chiều và cho phép các thuê bao xem các chương trình theo sở thích, thói quen...Hay cụ thể hơn là cho phép xem cái gì họ muốn vào bất kỳ lúc nào.

- Yêu cầu băng thông thấp: để thay thế cho việc phân phối mọi kênh cho mọi người dùng, công nghệ IPTV cho phép các nhà cung cấp dịch vụ chỉ phân phối các kênh mà người dùng đã yêu cầu. Đây là đặc điểm hấp dẫn cho phép các nhà khai thác mạng tiết kiệm được băng thông của họ.

▪ Nhiều thiết bị có thể sử dụng được: việc xem nội dung IPTV không giới hạn cho Tivi. Khách hàng có thể sử dụng PC của họ và các thiết bị di động để truy cập các dịch vụ IPTV.

IPTV Cung Cấp Các Dịch Vụ Và Ứng Dụng

Các ứng dụng cho triển khai IPTV cung cấp việc phân phối truyền hình quảng bá số cũng như dịch vụ VoD. Như vậy, nó cho phép các nhà cung cấp đưa ra dịch vụ gọi là “triple play” bao gồm truyền hình, thoại và dữ liệu. Hạ tầng mạng IPTV cũng cung cấp hầu hết các ứng dụng video cộng thêm sau khi việc lắp đặt hạ tầng mạng tại các vị trí phù hợp. Nhưng trong phần này chỉ trình bày một số dịch vụ đã được triển khai bởi các nhà cung cấp dịch vụ IPTV tại Việt Nam. Đó là truyền hình quảng bá kỹ thuật số, dịch vụ VoD và quảng cáo có địa chỉ.

*** Truyền hình quảng bá kỹ thuật số**

Khách hàng sẽ nhận được truyền hình số thông thường bằng IPTV. Truyền hình quảng bá số được phân phối tới thuê bao thông qua truyền hình cáp đã được nâng cấp hoặc hệ thống vệ tinh. Sự khởi đầu của các công nghệ DSL tốc độ cao hơn như ADSL2 và ADSL2+ đã mang đến một cuộc cách mạng lớn trong lĩnh vực này. Với các công nghệ tốc độ cao này cho phép IPTV có thêm độ tin cậy và tính cạnh tranh với các dịch vụ truyền hình thu phí khác. IPTV có đầy đủ khả năng để đưa ra các dịch vụ chất lượng cao khác nhau và nhiều dịch vụ hơn so với các nhà cung cấp truyền hình thu phí cáp và vệ tinh trong quá khứ. Một lợi ích khác của IPTV là nó có nhiều nội dung và số kênh lớn hơn để lựa chọn, tùy thuộc vào sở thích của khách hàng. Đặc biệt khách hàng có thể tự chọn lựa nguồn nội dung đa dạng này.

Chức năng của truyền hình quảng bá thông thường, truyền hình cáp và vệ tinh cung cấp tất cả các kênh đồng thời tới nhà thuê bao. Tuy nhiên, IPTV chỉ phân phối các kênh mà khách hàng muốn xem và nó có khả năng cung cấp không giới hạn số kênh này. Khách hàng sẽ tự do điều khiển những gì họ muốn xem và xem vào bất cứ lúc nào họ muốn. Đây là đặc tính vốn có và có thể xảy ra của IPTV vì nó có sự kết hợp của khả năng tương tác hai chiều trên nền mạng IP.

Video theo yêu cầu VoD

VoD là dịch vụ cung cấp các chương trình truyền hình dựa trên các yêu cầu của thuê bao. Các dịch vụ truyền hình được phát đi từ các bộ lưu trữ phim truyện, chương trình giáo dục hay tin tức thời sự thời gian thực. Ứng dụng VoD cung cấp cho từng thuê bao riêng lẻ để chọn nội dung video và họ xem nó vào lúc thích hợp nhất.

Khi hạ tầng mạng IPTV đầu tiên được thiết kế thì các ứng dụng và các dịch vụ tạo lợi nhuận như điện thoại video, hội thoại truyền hình, đào tạo từ xa và camera giám sát an ninh tại nhà đều có thể cung cấp cho khách hàng. Có thêm một số dịch vụ và đặc tính tiên tiến hơn so với hệ thống truyền hình quảng bá truyền thống.

Quảng cáo có địa chỉ

Thông tin tin nhắn đặc biệt hoặc nội dung đa phương tiện giữa thiết bị và khách hàng dựa trên địa chỉ của họ gọi là quảng cáo có địa chỉ. Địa chỉ được công bố của khách hàng có thể biết được thông qua việc xem xét kỹ hiện trạng của người xem. Nó được thực hiện bởi lệnh để xác định dù tin nhắn quảng cáo phù hợp hoặc không phù hợp với người nhận. Vì thế, quảng cáo có địa chỉ cho phép tính toán nhanh chóng và chính xác hiệu quả của chiến dịch quảng cáo.

Sự hợp tác của người xem là diện mạo của quảng cáo có địa chỉ. Ngay khi truyền hình IP được bắt đầu, các hệ thống này có thể hỏi hoặc nhắc nhở người xem khai báo tên của họ từ danh sách đã đăng ký. Đổi lại, người xem sẽ muốn chọn tên chương trình của họ. Tại đây, tên chương trình đã có một hồ sơ và các tin nhắn quảng cáo có thể được lựa chọn, cách xem tốt nhất là kết nối tới hồ sơ của người xem. Bởi vì, các đặc tính tiên tiến đã được đưa ra của truyền hình IP ví dụ như các cuộc gọi tới, e-mail và hướng dẫn chương trình đều nhớ các kênh ưa thích, người xem có thể thực sự xem chúng.

Thu nhập được tạo ra bằng cách gửi các tin nhắn quảng cáo có địa chỉ tới người xem, với các hồ sơ đặc biệt có thể lớn gấp 10 đến 100 lần thu nhập từ quảng cáo quảng bá thông thường. Khả năng gửi các quảng cáo thương mại tới một số người xem đặc biệt cho phép các nhà quảng cáo cố định được quỹ đầu tư chính xác cho quảng cáo có địa chỉ. Nó cũng cho phép các nhà quảng cáo thử nghiệm một số quảng cáo thương mại khác trong cùng một vùng tại cùng một thời điểm.

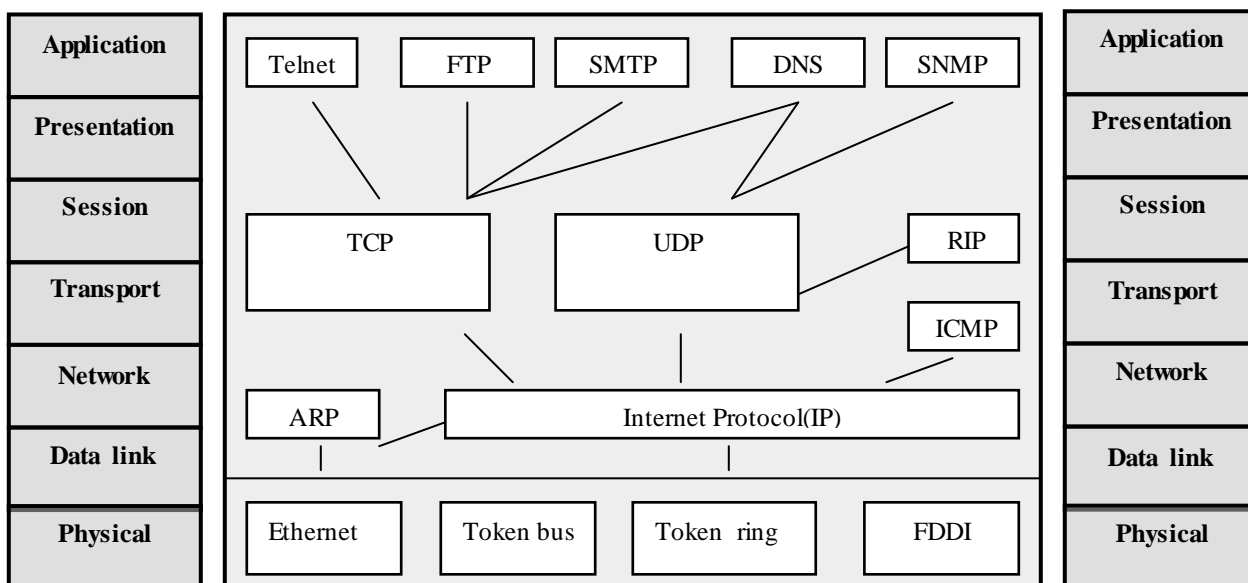
1.3 Các Công Nghệ Hỗ Trợ Cho Hệ Thống IPTV

1.3.1 Giao Thức TCP/IP

Bộ giao thức TCP/IP là môi trường mà video có thể được vận chuyển trong mạng với hai loại video được phát theo thời gian thực hoặc là lưu trữ để phát lại.

Trọng tâm của phần này nghiên cứu cấu trúc của bộ giao thức so sánh nó với mô hình bảy lớp, xem xét đến phần đầu của lớp mạng và lớp vận chuyển.

TCP/IP thực chất là một họ giao thức cùng làm việc với nhau để cung cấp truyền thông liên mạng. Giao thức TCP/IP nó hiện diện như là mô hình tham chiếu kết nối cho hệ thống mở 7 lớp (OSI) nhưng chỉ có 5 lớp.



Hình 1.1 So sánh kiến trúc ISO và TCP/IP

TCP/IP không định nghĩa lớp vật lý thay vì đó là định nghĩa một dãy địa chỉ mà cho phép địa chỉ lớp mạng tương thích với sự hoạt động trên lớp điều khiển và truy cập mạng (MAC) được hỗ trợ bởi mạng LAN đặc biệt.

Từ lớp 5 đến lớp 7 (lớp phiên, lớp trình diễn, lớp ứng dụng) trong mô hình OSI được thay bằng một lớp ứng dụng trong TCP/IP.

Khi một khung LAN được thực hiện trong TCP/IP thì phần đầu của lớp vận chuyển đặc biệt là trong TCP hoặc UDP sẽ được thêm vào phần dữ liệu ứng dụng. Phần đầu của TCP hoặc UDP bao gồm một số lượng các cổng nguồn và đích chỉ ra dữ liệu được vận chuyển.

*** Giao thức liên mạng IP**

Mục đích chính của IP là cung cấp khả năng kết nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu. Vai trò của IP tương tự vai trò giao thức tầng mạng trong mô hình OSI.

IP là một giao thức không liên kết có nghĩa là không có giai đoạn thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu.

*** Giao thức điều khiển truyền (TCP)**

TCP là kiểu giao thức kiểu “có liên kết” nghĩa là cần thiết lập liên kết (logic) giữa một cặp thực thể TCP trước khi chúng trao đổi dữ liệu với nhau.

Đơn vị dữ liệu trong TCP là đoạn dữ liệu (Segment)

*** Giao thức gói dữ liệu người sử dụng (UDP)**

UDP là giao thức “không liên kết” được sử dụng để thay thế TCP ở trên IP theo yêu cầu của ứng dụng khác với TCP. UDP không có chức năng thiết lập và giải phóng liên kết, nó không cung cấp các cơ chế báo nhận, không sắp xếp tuần tự các đơn vị dữ liệu đến nên có thể xảy ra tình trạng mất hoặc trùng dữ liệu mà không có cơ chế thông báo cho người dùng. Tức là nó cung cấp các dịch vụ giao vận không đáng tin cậy như TCP.

UDP cũng cung cấp cơ chế gán và quản lý các số hiệu cổng để định danh duy nhất các ứng dụng chạy trên một trạm của mạng. Do ít chức năng nên nó có xu thế hoạt động nhanh hơn TCP và thường dùng trong các ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao trong tầng giao vận. Đơn vị dữ liệu của UDP là đơn vị dữ liệu (Datagram).

*Segment và Datagram

Một số điều kiện được sử dụng để thêm vào phần đầu của đơn vị dữ liệu ứng dụng.

Trước tiên thì phần đầu của giao thức TCP được thêm vào đơn vị dữ liệu ứng dụng như là TCP Segment, còn phần đầu của UDP được thêm vào như là UDP Datagram. Cả hai sự thiết lập này đều xuất hiện ở lớp vận chuyển và hiện diện như là ở lớp 4 mô hình tham chiếu OSI.

Việc thêm vào phần này sẽ tạo ra gói dữ liệu IP, phần đầu của nó sẽ chỉ rõ các giao diện nhận và gửi qua các trường địa chỉ nguồn và đích.

Lớp vật lý và liên kết dữ liệu có thể dùng để vận chuyển dữ liệu ban đầu dưới dạng số nhị phân “0” hoặc “1”.

Lớp mạng được dùng để phân phối dữ liệu từ nguồn đến đích qua một hoặc nhiều router dựa trên địa chỉ IP đích được đặt trong phần đầu gói dữ liệu IP do đó mà người ta có thể gọi đây là lớp định tuyến. Việc phân phối các gói tin có thể sử dụng giao thức TCP hoặc UDP.

Mặc dù TCP không thích hợp cho việc số hóa tiếng nói và dữ liệu nhưng vẫn được dùng trong Internet vì nó có thể hiệu chỉnh được lỗi và truyền lại và đây chính là nguyên nhân thường xuất hiện cho ứng dụng thời gian thực.

Ban đầu IPTV sử dụng UDP ở lớp vận chuyển, nó phụ thuộc vào các ứng dụng ở lớp dưới để phát hiện lỗi và hiệu chỉnh trong một chuỗi các gói tin. Bởi vì khi triển khai IPTV ban đầu thì cần phải yêu cầu băng thông cao để phát các luồng video. Khi nhiều thuê bao cùng lựa chọn dịch vụ thì điều có thể xảy ra với các gói tin là khả năng rơi trên các router là rất cao.

Trong tương lai thì UDP và giao thức vận chuyển thời gian thực (RTP) được sử dụng.

*Bản tin ICMP (bản tin điều khiển giao thức Internet)

Bản tin này sẽ chuyển lỗi và điều khiển thông tin được xuất hiện ở một phần của giao thức, cả router và trạm con sử dụng ICMP để truyền các thông báo có liên quan đến nhận các gói dữ liệu từ những nơi khởi đầu gói tin. Nó còn được dùng để tạo ra các bản tin yêu cầu và trả lời, bản tin này được đưa vào trong phần đầu của gói dữ liệu IP để tạo ra gói dữ liệu như sau:



Hình 1.2 Cấu trúc gói dữ liệu IP

Khi chúng ta sử dụng giao thức TCP/IP được dùng để vận chuyển video thì cần phải chú ý đến cách đóng gói dữ liệu ở phần đầu để điều khiển luồng video.

***IP Header**

Bao gồm một số trường dùng để điều khiển việc phân phát dữ liệu. Trong môi trường hoạt động của video cần tập trung vào phần IP Header.

0		4		8		16		19		24		31	
VERS		HLEN		Service Type		Total Length							
Identification						Flags		Fragment Offset					
Time to Live				Protocol		Header Checksum							
Source IP Address													
Destination IP Address													
IP Options (If Any)								Padding					
Data													
...													

Hình 1.3 Cấu trúc khung phần Header của Ipv4

IP Header gồm có 12 trường cộng thêm 2 trường Option và Padding.

Trường mở đầu là phiên bản (VERS) nó cho phép nơi khởi đầu và nơi nhận, các router giữa nguồn và đích có một định dạng về gói dữ liệu.

Ba trường cung cấp điều khiển phân đoạn là: Identification (nhận dạng), Flag (cờ), Fragment Offset (các phân đoạn khoảng trống)

Trường “Time to Live” qui định thời gian tồn tại của datagram trong liên mạng.

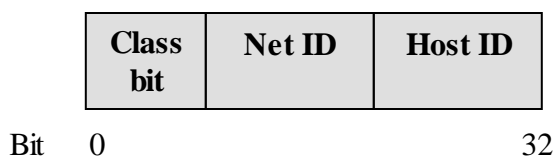
Trường “Protocol” qui định giao thức của tầng trên bao gồm: ICMP, TCP, EGP, UDP, Ipv6.

Trường địa chỉ nguồn và đích. Địa chỉ của IP rất quan trọng vì các phương pháp phân phối video qua mạng IP đều dựa trên địa chỉ nguồn và đích.

Cấu trúc địa chỉ IP

• Thành phần và hình dạng của địa chỉ IP

Địa chỉ IP đang sử dụng hiện tại (IPv4) có 32 bit chia thành 4 Octet (mỗi Octet có 8 bit, tương đương 1 byte) bao gồm 3 thành phần chính.



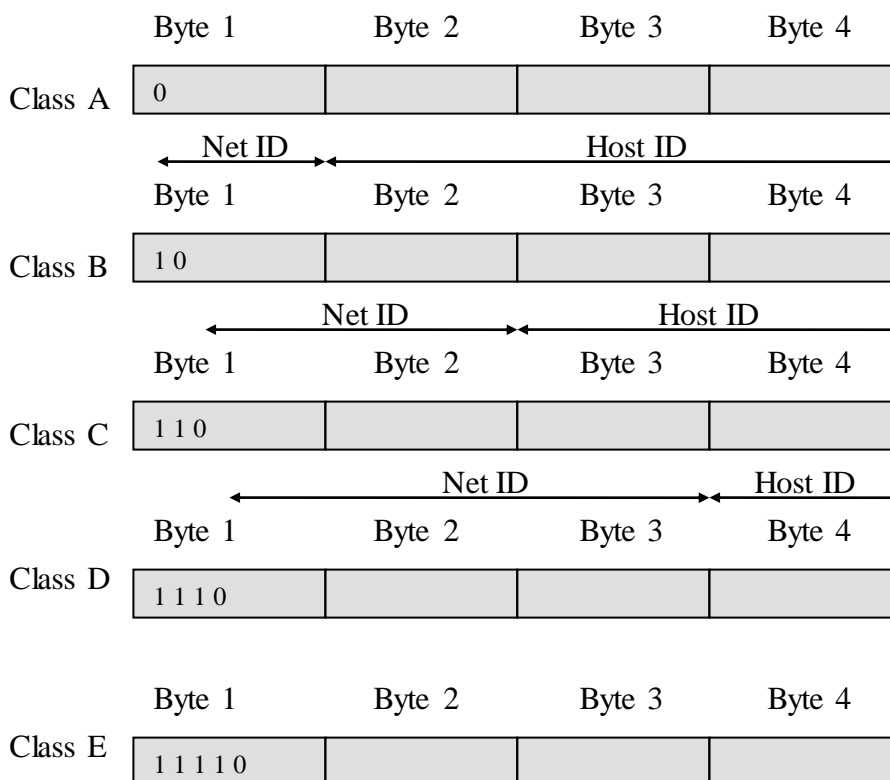
Hình 1.4 Thành phần địa chỉ IP

Trong đó:

- Class bit: bit nhận dạng lớp để phân biệt lớp ở địa chỉ nào.
- Net ID là địa chỉ mạng.
- Host ID là địa chỉ máy chủ.

• Cách Đánh Địa Chỉ IP

Địa chỉ IP chia ra 5 lớp là: A,B,C, D, E. Hiện tại đã dùng hết lớp A, lớp B và lớp C còn 2 lớp D và E dùng cho mục đích khác.



Hình 1.5 Cấu trúc địa chỉ IP

- +Lớp A: cho phép định danh tới 126 mạng, tối đa có 16 triệu host trên mỗi mạng.
- +Lớp B: cho phép định danh tới 16384 mạng và tối đa 65534 host trên mỗi mạng
- +Lớp C: cho phép định danh tới 2 triệu mạng với tối đa 254 host trên mỗi mạng
- +Lớp D: dùng để gửi gói dữ liệu tới một nhóm các host trên mỗi mạng tức là đây địa chỉ dùng trong multicast.
- +Lớp E: dùng để dự phòng trong tương lai.

Cần lưu ý rằng các địa chỉ IP được dùng để định danh các host và mạng ở tầng mạng của mô hình OSI và chúng không phải là các địa chỉ vật lý của trạm đó trên mạng cục bộ. Trên một trạm cục bộ như vậy hai trạm có thể liên kết với nhau nếu chúng biết địa chỉ vật lý của nhau. Do vậy vấn đề đặt ra là phải ánh xạ địa chỉ IP(32 bit) và địa chỉ vật lý (48 bit) của một trạm.

1.3.2 Các Phương Thức Truyền Thông Video Qua Mạng IPTV

Các kiểu lưu lượng mạng IP phụ thuộc vào cách phát truyền thông khác nhau bởi các dịch vụ IP khác nhau như là VoIP và Internet tốc độ cao. Nếu như sử dụng video thì lưu lượng ở tốc độ cao trong khi lưu lượng của Internet dao động ở mức cao và thấp.

Ba kỹ thuật truyền thông sau được dùng để điều chỉnh video.

Truyền thông Unicast

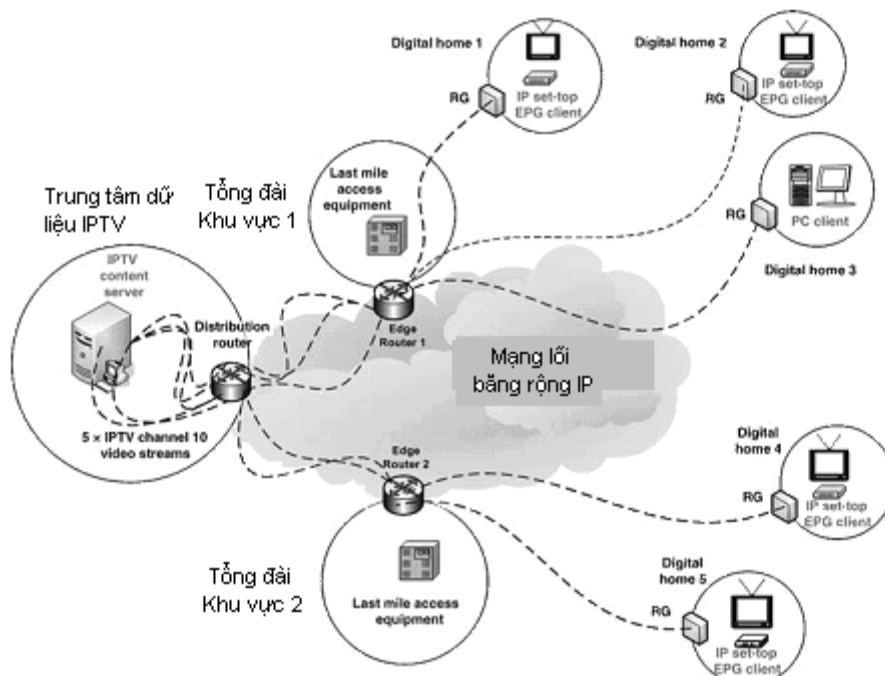
Trong unicasting thì mỗi luồng video IPTV được gửi đến thuê bao khách hàng, nếu có nhiều người nhận cùng một kênh video đó thì mỗi IPTVCD cần phải phân chia luồng unicast. Mỗi luồng được đưa đến đích thông qua mạng IP tốc độ cao. Nguyên tắc thực hiện dựa trên cơ sở định hướng kết nối để phân phối những luồng nội dung một cách riêng lẻ.

Ưu điểm của phương pháp: cấu hình thực hiện dễ dàng.

Nhược điểm:

- Băng thông của mạng bị lãng phí;
- Dịch vụ rất khó mở rộng khi số lượng máy thu tăng lên;
- Không thể sử dụng trong các dịch vụ bị giới hạn thời gian, do sự cung cấp đến mỗi máy thu phải theo trình tự xếp hàng.

Sau đây là ví dụ để kết nối IP được thiết lập khi 5 thuê bao truy nhập vào một kênh quảng bá qua một mạng có tốc độ cao.



Hình 1.6 Nhiều kết nối IP Unicast cho một kênh quảng bá IPTV

Khi nhiều người sử dụng lựa chọn truy cập cùng 1 kênh IPTV tại 1 thời điểm thì một số kết nối thông dụng được thiết lập. Lúc đó server cần cung cấp một kết nối IP

đến thuê bao mà yêu cầu kết nối đến kênh 10 với tất cả 5 luồng phân biệt khởi đầu từ server nội dung và kết nối đến router đích.

Có 5 kết nối lần lượt được định tuyến đến đích bằng cách: từ router phân phối đến 2 tổng đài khu vực từ đây sẽ thiết lập các công lưu trữ để kết thúc tại thiết bị số ở nhà.

Trong môi trường unicast cần thiết cho nhiều kết nối đến các liên kết mạng có tốc độ cao và phù hợp cho các ứng dụng như là phát video số qua mạng NDVR và VoD khi mà mỗi thuê bao chỉ nhận duy nhất một luồng.

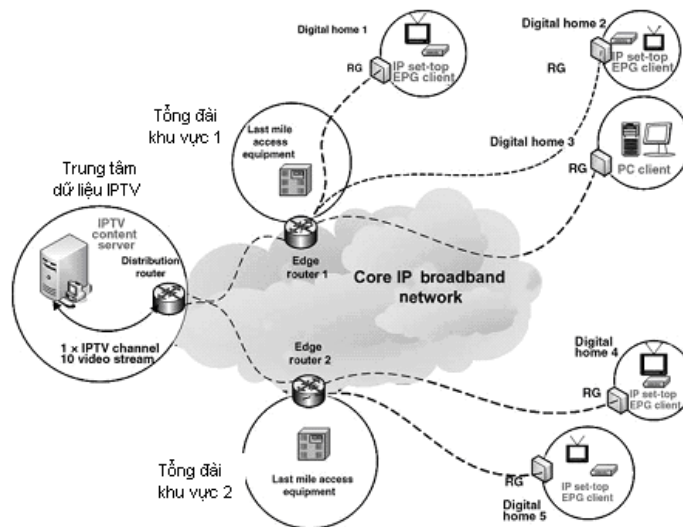
Broadcast

Mạng IP cũng hỗ trợ chức năng broadcasting tức là cùng 1 kênh IPTV được phát đến mỗi thiết bị truy nhập mạng băng rộng. Khi một server được cấu hình cho broadcast thì một kênh IPTV được gửi đến cho tất cả IPTVCD được kết nối đến mạng bất chấp chúng có yêu cầu luồng video hay không. Đây là cách phát nguy hiểm bởi vì tài nguyên của IPTVCD sẽ ngừng cung cấp khi mà xử lý các gói tin không mong muốn. Cách phát này không phù hợp với các ứng dụng IPTV do đó đây là yếu tố làm cho kỹ thuật truyền thông này không được định tuyến. Từ khi những mạng được hỗ trợ router định tuyến một cách rộng rãi thì việc phát broadcasting không được dùng nhiều.

Multicast

Nhóm và thành viên là hình thức cơ bản để cho multicasting hoạt động. Trong khi triển khai mạng thì mỗi nhóm multicast là một kênh quảng bá Tivi và mỗi thành viên ngang bằng nhau sẽ đến thiết bị IPTVCD khác nhau được bật lên và xem các chương trình. Mỗi kênh chỉ được phép gửi đến nhóm STB nào yêu cầu kết nối nên sẽ giữ cho băng thông tiêu tốn ở mức thấp nhất và làm giảm quá trình xử lý tràn ngập trên server.

Hình sau chỉ ra ảnh hưởng của kỹ thuật multicast với ví dụ là 5 thuê bao truy cập đồng thời kênh 10



Hình 1.7 Kết nối IP sử dụng kỹ thuật Multicast

Lúc này một bản sao được gửi từ server nội dung đến router phân phối và nó sẽ tạo ra 2 bản sao của luồng và gửi chúng đến những router ở tổng đài khu vực qua một kết nối IP. Mỗi một router sẽ lần lượt sao chép những luồng đến các cổng giao diện kết nối tại nhà.

Sự cải tiến này là cách sử dụng đặc biệt bởi nhà cung cấp dịch vụ phát quảng bá các chương trình trực tiếp và đạt hiệu quả kỹ thuật các tiện ích của mạng IP cơ bản.

Chú ý rằng multicast không dùng một tuyến lên cho thông tin giữa thiết bị IPTVCD và server quảng bá. Nội dung multicasting được xem như có nhiều tình xáo so với việc sử dụng unicast hay broadcast.

1.3.3 Các Chuẩn Nén Trong Video

Trong tất cả các dạng tín hiệu thì tín hiệu truyền hình chiếm dải tần lớn nhất cho một kênh thông tin. Tín hiệu video số có tốc độ là 216 Mbit/s và dải phổ tần có độ rộng cần thiết là 162 MHz. Trong khi truyền tín hiệu video số qua vệ tinh thì độ rộng dải tần của một kênh là 27 MHz còn qua hệ thống truyền hình quảng bá là 7 đến 8 MHz. Do đó nén tín hiệu video là công đoạn cần thiết để khắc phục những khó khăn trên.

Nén là một quá trình trong đó lượng số liệu để biểu diễn thông tin của một ảnh hoặc nhiều ảnh được giảm bớt bằng cách loại bỏ những tín hiệu dư thừa trong video. Sau đây chúng ta sẽ tìm hiểu một số chuẩn nén.

* **Chuẩn JPEG** (Join Photo Graphic Experts Group) là chuẩn nén cho ảnh đa tần liên tục. Tiêu chuẩn này được ứng dụng cho nhiều lĩnh vực như lưu trữ ảnh, fax màu, truyền ảnh báo chí, ảnh cho y học, camera số.

JPEG được định ra cho nén ảnh tĩnh đơn sắc và màu thực hiện bởi 4 kiểu mã hóa đó là:

- Mã hóa tuần tự: ảnh được mã hóa theo kiểu quét từ trái qua phải và từ trên xuống dưới.
- Mã hóa lũy tiến: ảnh được mã hóa theo kiểu quét phức hợp theo chế độ phân giải không gian cho các ứng dụng trên các kiểu băng hẹp nên thời gian truyền dẫn có thể dài.
- Mã hóa không tổn thất: ảnh được đảm bảo khôi phục chính xác cho mỗi giá trị mẫu của nguồn. Thông tin không cần thiết sẽ bị cắt bỏ nên hiệu quả nén thấp hơn so với phương pháp có tổn thất.
- Mã hóa phân cấp: ảnh được mã hóa ở chế độ phân giải không gian phức hợp để cho những ảnh có phân giải thấp có thể được truy xuất và hiển thị mà không cần giải nén như những ảnh có tốc độ phân giải trong không gian cao hơn.

* **Chuẩn Mpeg** (Moving Picture Experts Group) là chuỗi các chuẩn nén video với mục đích là mã hóa tín hiệu hình ảnh và âm thanh cho bộ lưu trữ số ở tốc độ bit từ 1.5 đến 50 Mbit/s. Các chuẩn MPEG tiến tới tối ưu hóa cho những ứng dụng video

động và các đặc điểm của nó cũng bao gồm thuật toán cho việc nén tín hiệu audio. Chất lượng hình ảnh có thể được cải thiện đáng kể bằng cách dùng tỉ lệ nén dữ liệu lớn hơn mà không cần thay đổi độ phân giải. Các chuẩn MPEG hiện nay gồm có:

+ **Mpeg-1** là chuẩn lưu trữ và phục hồi ảnh động và Audio trong lưu trữ Media. Mpeg-1 có thể nén tín hiệu video tới 1.5Mbit/s với chất lượng VHS và âm thanh lập thể với tốc độ 192 bit/s. Nó được dùng để lưu trữ video và âm thanh trên CD-ROM.

+ **Mpeg-2** với tốc độ nhỏ hơn 10 Mbit/s để truyền tín hiệu truyền hình số thông thường. Các hệ thống sử dụng Mpeg-2 đang rất phát triển như: TV số, VoD, DVD...

+ **Mpeg-3** là tiêu chuẩn nén tín hiệu số nhỏ hơn 50 Mb/s để truyền tín hiệu truyền hình có độ phân giải cao.

+ **Mpeg-4** là được biết đến như là H.264 nó hỗ trợ công nghệ nén tiên tiến và hiệu quả nhất hiện nay. Đồng thời sử dụng những thuật toán nén và phương thức truyền ảnh mới phức tạp do đó mà chuẩn này đã làm giảm đáng kể dữ liệu và băng thông truyền đi của video. Chuẩn dành cho nén hình ảnh video với ít khung hình và yêu cầu làm tươi tốc độ dữ liệu từ 9 đến 40 kbit/s. Mpeg-4 trở thành một tiêu chuẩn cho nén ảnh kỹ thuật truyền hình số, các ứng dụng về đồ họa và Video tương tác hai chiều. Mpeg-4 đã trở thành một tiêu chuẩn công nghệ trong quá trình sản xuất, phân phối và truy cập vào các hệ thống Video. Nó đã góp phần giải quyết vấn đề về dung lượng cho các thiết bị lưu trữ, vấn đề về băng thông của đường truyền tín hiệu hoặc kết hợp cả hai vấn đề trên.

+ **Mpeg-7** là chuẩn mô tả thông tin của nhiều loại đa phương tiện. Mô tả này sẽ kết hợp với chính nội dung của nó cho phép khả năng tìm kiếm nhanh và hiệu quả theo yêu cầu người dùng.

* **Chuẩn VC-1**: là tên gọi chính thức của chuẩn video SMPTE 421M và được phát triển bởi Microsoft hỗ trợ HD-DVD.

Đặc điểm của chuẩn này là tốc độ mã hóa chậm nhưng giải mã nhanh, chất lượng hình ảnh tốt hơn so với các chuẩn khác.

1.3.4 Kỹ Thuật Streaming

Giới thiệu Streaming:

Streaming là kỹ thuật truyền và nhận tín hiệu tiếng (audio) và hình (video) thông qua Internet theo phương thức giống như radio và truyền hình, nghĩa là luồng tín hiệu hay dữ liệu được truyền phát liên tục từ máy chủ và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu đến đâu thì phát lại ngay tức thì. Đây là một công nghệ server/client cho phép các dữ liệu được thu trực tiếp hoặc được ghi trước đó truyền tải đi theo thời gian thực, mở ra khả năng kết nối mạng cho các ứng dụng truyền thông đa phương tiện như mạng tin tức, giáo dục, đào tạo, thư viện, quảng cáo... giúp tăng khả năng tiếp cận sự việc một cách trực quan cho đối tượng đầu cuối, nâng cao hiệu quả mục tiêu truyền đạt.

Phương thức Streaming

Có hai cách để xem nội dung trên internet là: Downloading và streaming.

• **Downloading:** Khi bạn download một file thì toàn bộ file được lưu trên máy tính và những file này có thể mở và xem sau đó. Phương thức này có ưu điểm như là truy xuất nhanh đến các đoạn khác nhau trong file nhưng nhược điểm lớn đó là phải chờ cho toàn bộ file được download về trước khi nó có thể xem được. Nếu như file có dung lượng nhỏ thì điều này không có quá nhiều bất tiện, nhưng với file lớn và bài trình diễn dài thì nó có thể gây ra nhiều khó chịu.

• **Streaming :** người dùng cuối có thể bắt đầu xem ngay khi nó bắt đầu tải tập tin được gửi đến người sử dụng trong các chuỗi liên tiếp, và người dùng xem nội dung ngay khi nó đến mà không phải chờ đợi. Phương thức này được sử dụng để truyền tải các sự kiện trực tiếp.

Công cụ streaming : Camera thu hình ,bàn dựng hình (cho trường hợp nhiều camera), bộ thiết bị thu âm thanh, bộ mã hóa, máy chủ để quản lý nội dung lưu trữ, máy chủ streaming media, máy chủ web và các đường truyền internet tốc độ cao.

1.3.4 Tiêu Chuẩn Độ Nét Cao

HD (High Definition) hay HDTV (High Definition Television) là một thuật ngữ chỉ các chương trình TV kỹ thuật số, các tập tin đa phương tiện được trình chiếu với độ phân giải cao nhất hiện nay. Độ phân giải cao giúp hình ảnh trung thực, chi tiết hơn nhiều tuy nhiên cũng vì thế mà yêu cầu nguồn phát có khả năng trình chiếu của thiết bị nhận cũng như băng thông của hệ thống.

Sau đây chúng ta sẽ tìm hiểu về tiêu chuẩn này để phân phối video qua mạng IP.

HDTV qua mạng IP

Viết tắt của HDTV IP được dùng để diễn tả việc phân phối nội dung video độ nét cao qua một kết nối băng rộng. Đây là kỹ thuật mới mà tạo ra sự khác biệt so với các dịch vụ của IPTV được truyền tải trên cáp và vệ tinh.

Những nhà cung cấp dịch vụ cần nâng cấp hệ thống mạng để hỗ trợ việc truyền dẫn nội dung HDTV.

Sau đây là một số cải tiến

- Cải tiến về chất lượng video.
- Độ phân giải màu sắc tốt hơn.
- Các mức chất lượng cao.

Với việc cải tiến kỹ thuật nén cùng với mạng tốc độ cao có thể cung cấp cho người dùng những dịch vụ IP HDTV với mức chất lượng cao. Lượng băng thông cần thiết phụ thuộc vào thuật toán nén được thực hiện ở trung tâm dữ liệu. Với tốc độ nén cao thì sẽ làm giảm được băng thông tiêu tốn tuy nhiên chất lượng hình ảnh thu được bị giảm xuống.

Khả năng lưu trữ tài nguyên của nội dung HDTV cũng cần được nâng cấp.

Độ phân giải hình ảnh

Được định nghĩa là số lượng các khoản nhỏ hoặc điểm ảnh mà thiết bị trên màn hình có thể hiển thị và hình ảnh trên màn hình được xây dựng từ các phân tử đó. Trong tiêu chuẩn HD có các độ phân giải sau.

- **Độ phân giải 720p**: là độ phân giải thấp nhất của tiêu chuẩn HD với kích thước ảnh là 1280 x 720. Độ phân giải này với chuẩn nén ảnh rộng theo tỷ lệ 16: 9 dần trở thành tiêu chuẩn thay thế cho tỷ lệ hình ảnh 4:3.

- **Độ phân giải 1080i**: với độ phân giải này hiển thị ảnh kích thước 1960 x 1080 nhưng phương thức hiện thị của độ phân giải này là quét đan xen nên trong một số trường hợp hình ảnh mang lại kém hơn so với 720i.

- **Độ phân giải 1080p**: cho kích thước ảnh là 1960 x 1080 đây là độ phân giải lớn nhất trong thời điểm hiện tại của tiêu chuẩn HD.

Các phương thức hiển thị hình ảnh

• Quét theo kiểu đan xen (Interlaced Scan)

Phương thức này hiển thị một khung với độ phân giải có độ phân giải bằng 1/2 độ phân giải chuẩn ở các dòng số lẻ sau đó hiển thị ở khung hình tiếp theo của các dòng chẵn trong khi vẫn hiển thị ở các khung hình trước.

+ Ưu điểm của phương pháp này là yêu cầu xử lý của thiết bị phát và bộ lưu trữ là thấp.

+ Khuyết điểm là dễ gây hiện tượng rung màn hình, gây hiện tượng bóng mờ khó chịu với người xem.

Người ta thường ký hiệu phương pháp này bằng chữ “i” sau số dòng quét (1080i)

• Quét theo kiểu tuần tự (Progressive Scan)

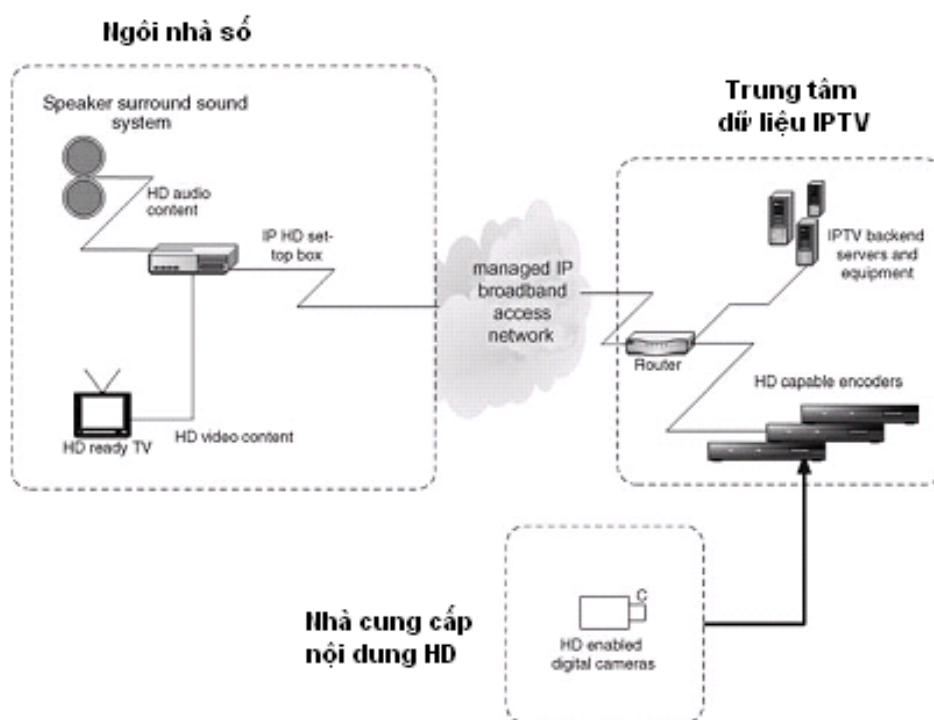
Là phương thức chuẩn xác nhất để hiển thị hình ảnh của mỗi khung hình được lưu với độ phân giải đầy đủ. Thiết bị phát hình sẽ hiển thị toàn bộ khung hình sau đó hiển thị khung hình kế tiếp đề lên khung hình này.

+ Ưu điểm là khắc phục được khuyết điểm của phương thức trước mang lại hình ảnh chi tiết, không bị rung và phù hợp với các hình ảnh chuyển động nhanh.

+ Nhược điểm là yêu cầu về khả năng xử lý và thiết bị lưu trữ cao.

Người ta ký hiệu phương thức này bằng chữ “p” sau số dòng quét (1080p).

Hệ Thống IP-HDTV End-to-End



Hình 1.8 Các khối đơn giản của hệ thống end-to-end của IP-HDTV

Việc tạo ra giao thức sử dụng để vận chuyển tín hiệu SDTV qua mạng IP cũng được phân phối nội dung video HD. Các yêu cầu về phần cứng để tạo ra và xem nội dung HD như sau:

- Các camera số tạo ra HD: những camera này có thể tạo ra độ phân giải gấp năm lần so với SDTV và sau đó tín hiệu này được chuyển đến server qua mạng cáp quang.
- Server HDTV: nó được kết nối qua một mạng băng rộng tốc độ cao đến một bộ STB hoặc PC. Chức năng chính là lưu trữ nội dung HDTV.
- Bộ mã hóa: bộ mã hóa MPEG là định dạng thông thường nhất cho tín hiệu nén SDTV. Quá trình xử lý một kênh HD thì tiêu tốn băng thông gấp 6 lần so với các kênh tiêu chuẩn. Vì vậy khả năng thực hiện của bộ mã hóa có nhiệm vụ quan trọng để nén tín hiệu và cho phép lưu trữ được hình ảnh chất lượng cao ở tốc độ bit thấp. Nó sẽ phân phối nội dung trên cơ sở các thuật toán mã hóa tiên tiến như là MPEG-4 và VC-1.
- Một mạng IP dung lượng cao: các tập tin HD có dung lượng lớn gấp năm lần các tập tin SDTV. Vì thế mà mạng truyền hình cáp tốc độ cao, vệ tinh, mạng băng rộng DSL hay mặt đất với băng thông đủ sử dụng nên cần phải hỗ trợ dung lượng để truyền tải nội dung HD.
- Hệ thống xem ở nhà: bao gồm ba thành phần chính đó là một bộ STB, một bộ hiển thị và hệ thống âm thanh xung quanh.

+ Bộ giải mã STB

Một trong số bộ STB nhận tín hiệu HDTV từ mạng băng rộng sau đó giải mã tín hiệu và phát luồng đến đầu ra để hiển thị. Định dạng tín hiệu ở đầu ra phụ thuộc vào dung lượng của thiết bị hiển thị gia đình. Khi mà nhiều dịch vụ HD có nhiều cải tiến thì các bộ STB cần phải có các kỹ thuật để hỗ trợ việc giải mã các luồng video độ nét cao. Chúng còn có những đặc điểm để phân phối các dịch vụ như là luồng video độ nét cao, cải tiến được âm thanh số và có thể kết nối với các thiết bị trong nhà khác.

+ Các kỹ thuật để hiển thị HDTV

Người dùng muốn xem được nội dung của một kênh IPTV theo định dạng HD thì cần phải có một màn hình TV có khả năng xử lý nội dung HD. Sự khác nhau của màn hình hiển thị này so với các Tivi analog thông dụng là: độ rộng màn hình và chiều cao phân giải.

Do vậy mà số điểm ảnh trong TV có định dạng HD lớn hơn nhiều.

Có hai loại màn hình phổ biến dùng để kết nối với bộ STB của HD là màn hình Plasma(PDP) và màn hình tinh thể lỏng (LCD).

+ HDTV cho phép có nhiều kênh âm thanh xung quanh

Tín hiệu cũng chứa nhiều kênh âm thanh xung quanh để đưa đến trải nghiệm như là ở các nhà hát.

HDTV sẽ bao gồm 6 kênh âm thanh khác nhau: hai kênh ở phía trước, một kênh kênh ở giữa, hai kênh ở đằng sau và một kênh tần số thấp.

Tóm Tắt: IPTV được nói đến như là sự tiếp nối của các dịch vụ truyền hình mặt đất số, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh nhưng được đưa đến với độ nét cao. Để có thể đưa đến cho người xem các hình ảnh video trong sáng và âm thanh sống động hơn các loại truyền hình quảng bá khác.

Trong các công nghệ thì TCP/ là bộ giao thức quan trọng để triển khai phân phối Video qua mạng băng rộng.

Các tiêu chuẩn nén sẽ làm giảm được kích thước của gói Video ban đầu để giảm được lưu lượng và băng thông trên mạng. Các chuẩn nén thường sử dụng là MPEG-4 và VC-1.

Ba kiểu phân phối video chính được dùng là unicast, broadcast và multicast. Trong đó unicast được dùng để phát giữa server và client trong VoD, còn Multicast dùng để phát một nhóm nào đó yêu cầu sử dụng IPTV.

Định dạng HD là tiêu chuẩn cung cấp cho dịch vụ IPTV để đạt được chất lượng hình ảnh và âm thanh tốt hơn.

CHƯƠNG II. Mạng Truyền Dẫn IPTV

Hiện nay IPTV được nhìn nhận như là con đường tốt nhất để phân phối các dịch vụ truyền hình kỹ thuật số cho khách hàng. Bản chất của IPTV là một mạng phân phối tốc độ cao được làm nền tảng phân phối nội dung. Mục đích của mạng này là truyền tải dữ liệu giữa thiết bị khách hàng IPTVCD và trung tâm dữ liệu của các nhà cung cấp dịch vụ. Nó cần làm việc này mà không ảnh hưởng tới chất lượng của luồng video được phân phối tới thuê bao IPTV, nó cũng quyết định cấu trúc mạng và độ phức tạp được yêu cầu để hỗ trợ các dịch vụ IPTV.

Cấu trúc một mạng truyền dẫn IPTV gồm có: mạng truy cập băng rộng và mạng tập trung hay backbone. Các loại mạng mở rộng khác bao gồm các hệ thống cáp, điện thoại cáp đồng, mạng không dây và vệ tinh có thể được sử dụng để phân phối các dịch vụ mạng IPTV tiên tiến.

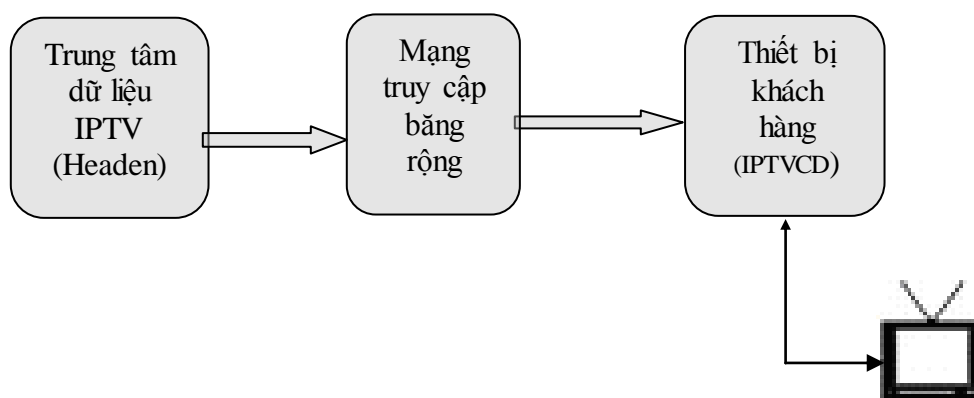
Trong chương này cần tập trung diễn giải cấu trúc hạ tầng của hệ thống, cấu trúc chức năng và mạng truyền dẫn được sử dụng để truyền tải.

2.1 Cấu Trúc Mạng IPTV

Cấu trúc mạng IPTV bao gồm:

- Thứ nhất là cơ sở hạ tầng của mạng IPTV, nó đưa ra các thành phần của một hệ thống IPTV end-to-end.
- Thứ hai là cấu trúc chức năng cho dịch vụ IPTV, nội dung phần này nói lên chức năng của từng thành phần cụ thể tham gia vào công việc phân phối nội dung IPTV.

2.1.1 Cơ sở hạ tầng của mạng IPTV



Hình 2.1 Hệ Thống IPTV Đơn Giản

2.1.1.1 Trung tâm dữ liệu IPTV

Trung tâm dữ liệu IPTV (IPTV Data Center) hay Headend là nơi nhận nội dung từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm video nội bộ, các bộ tập trung nội dung, các nhà sản xuất nội dung và các kênh truyền hình vệ tinh, mặt đất, truyền hình cáp. Mỗi lần nhận như vậy, một số thành phần phần cứng khác nhau như bộ giải mã, các server video, các router IP và các phần cứng bảo an chuyên dụng đều được sử dụng để chuẩn bị nội dung sẽ được phân phối trên mạng IP. Cộng với một hệ thống quản lý thuê bao IPTV về thuộc tính và hóa đơn thanh toán. Chú ý rằng, vị trí vật lý của trung tâm dữ liệu IPTV sẽ được xác định bởi nhà cung cấp dịch vụ sử dụng hạ tầng mạng.

2.1.1.2 Mạng phân phối băng rộng

Việc phân phối các dịch vụ IPTV theo yêu cầu kết nối một đến một (one-to-one), nếu trong trường hợp việc triển khai IPTV trên diện rộng thì số kết nối one-to-one sẽ tăng lên. Do đó, yêu cầu về băng thông trên mạng là khá lớn. Những tiến bộ về công nghệ mạng cho phép các nhà cung cấp viễn thông có được một số lượng lớn các mạng băng rộng. Riêng mạng truyền hình cáp thì sử dụng hỗn hợp cả cáp đồng trục và cáp quang để đáp ứng cho việc phân phối nội dung IPTV.

2.1.1.3 Thiết bị khách hàng IPTVCD

Thiết bị khách hàng IPTVCD (IPTV Consumer Device) là các thành phần cho phép người dùng truy cập dịch vụ IPTV. IPTVCD kết nối tới mạng băng rộng, chúng đảm nhiệm chức năng giải mã, xử lý các luồng tín hiệu tới từ mạng IP. IPTVCD được hỗ trợ các kỹ thuật tiên tiến để tối thiểu hóa hoặc loại trừ hoàn toàn ảnh hưởng của các vấn đề về mạng khi xử lý nội dung. Có rất nhiều dạng IPTVCD như: cổng vào (gateway) cho khu dân cư, bộ giải mã STB, bảng điều khiển trò chơi...

2.1.2 Cấu Trúc Chức Năng Cho Dịch Vụ IPTV

Một mạng IPTV có thể bao gồm nhiều thành phần cơ bản, nó cung cấp một cấu trúc chức năng cho phép phân biệt và chuyên môn hoá các nhiệm vụ. Hình dưới đây sẽ trình bày về cấu trúc để tạo thành các chức năng sau: cung cấp nội dung, phân phối nội dung, điều khiển IPTV, truyền dẫn IPTV, thuê bao và bảo an.

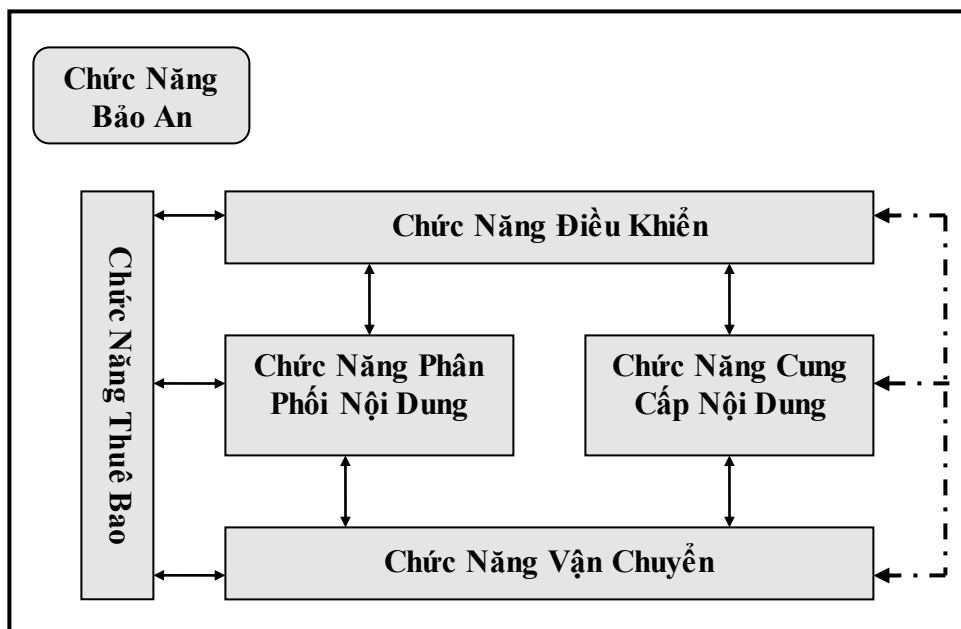
2.1.2.1 Cung cấp nội dung

Tất cả nội dung được sử dụng bởi dịch vụ IPTV, bao gồm VoD và truyền hình quảng bá sẽ phải thông qua chức năng cung cấp nội dung, ở đó các chức năng tiếp nhận, chuyển mã và mã hóa sẽ tạo nên các luồng video số có khả năng được phân phối qua mạng IP.

2.1.2.2 Phân phối nội dung

Khối phân phối nội dung bao gồm các chức năng chịu trách nhiệm về việc phân phối nội dung đã được mã hoá tới thuê bao. Thông tin nhận từ các chức năng vận chuyển và điều khiển IPTV sẽ giúp phân phối nội dung tới thuê bao một cách chính

xác. Chức năng phân phối nội dung sẽ bao gồm cả việc lưu trữ các bản sao của nội dung để tiến hành nhanh việc phân phối, các lưu trữ tạm thời cho VoD và các bản ghi video cá nhân. Khi chức năng thuê bao liên lạc với chức năng điều khiển IPTV để yêu cầu nội dung đặc biệt, thì nó sẽ gửi tới chức năng phân phối nội dung để có được quyền truy cập nội dung.



Hình 2.2 Cấu Trúc Chức Năng Cho Dịch Vụ IPTV

2.1.2.3 Điều khiển IPTV

Các chức năng điều khiển IPTV là trái tim của dịch vụ. Chúng chịu trách nhiệm về việc liên kết tất cả các chức năng khác và đảm bảo dịch vụ hoạt động ở cấp độ thích hợp để thoả mãn nhu cầu của khách hàng. Chức năng điều khiển IPTV nhận yêu cầu từ thuê bao, liên lạc với chức năng phân phối và vận chuyển nội dung để đảm bảo nội dung được phân phối tới thuê bao. Một chức năng khác của điều khiển IPTV là cung cấp hướng dẫn chương trình điện tử EPG được thuê bao sử dụng để chọn nội dung theo nhu cầu. Chức năng điều khiển IPTV cũng sẽ chịu trách nhiệm về quản lý quyền nội dung số DRM được yêu cầu bởi thuê bao để có thể truy cập nội dung.

2.1.2.4 Chức năng vận chuyển IPTV

Sau khi nội dung yêu cầu từ thuê bao được chấp nhận, chức năng vận chuyển IPTV sẽ chịu trách nhiệm truyền tải nội dung đó tới thuê bao, và cũng thực hiện truyền ngược lại các tương tác từ thuê bao tới chức năng điều khiển IPTV.

2.1.2.5 Chức năng thuê bao

Chức năng thuê bao: bao gồm nhiều thành phần và nhiều hoạt động khác nhau, tất cả đều được sử dụng bởi thuê bao để truy cập nội dung IPTV. Một số thành phần chịu trách nhiệm liên lạc thông tin với chức năng truyền dẫn, ví dụ như truy cập gateway kết nối với DSLAM, hay trình STB sử dụng trình duyệt web để kết nối với Middleware server.

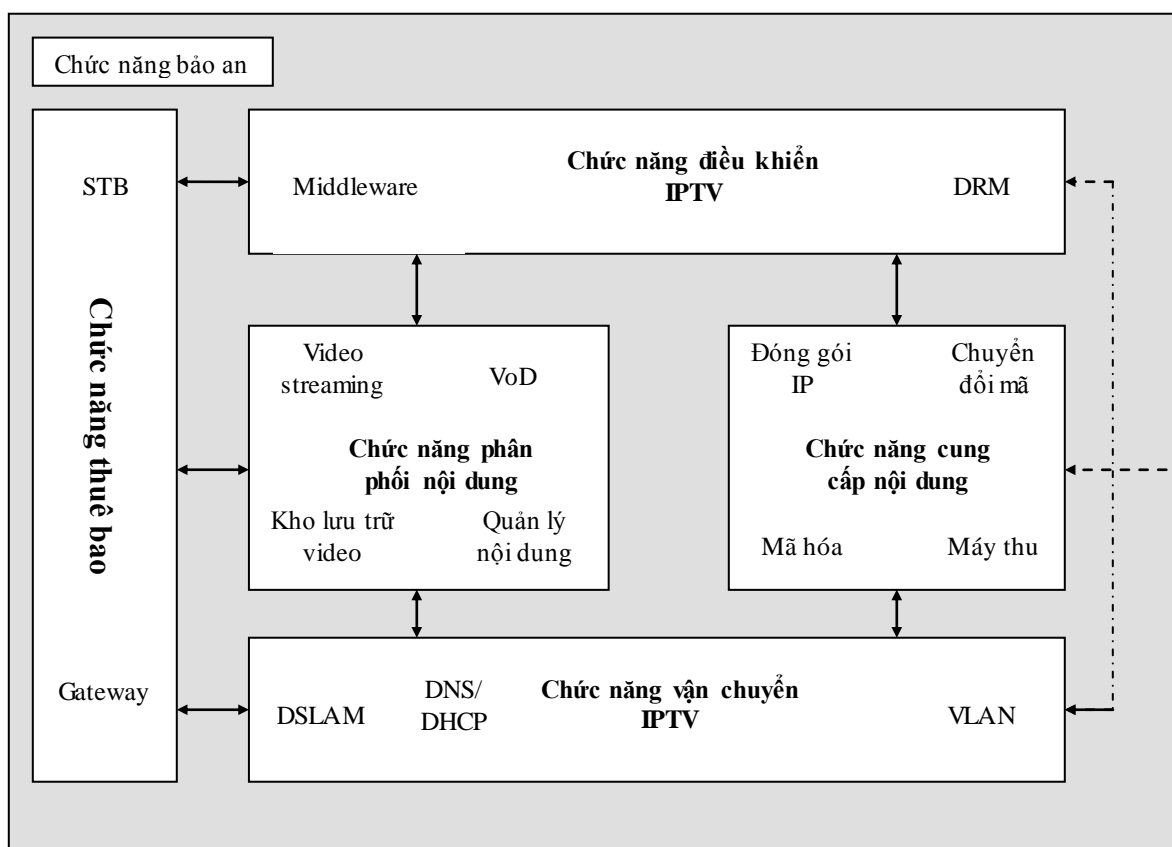
Trong chức năng này, STB lưu trữ một số các thành phần quan trọng như các khóa DRM và thông tin xác thực người dùng. Khi chức năng thuê bao sẽ sử dụng EPG cho phép khách hàng lựa chọn hợp đồng để truy cập và yêu cầu nó từ các chức năng điều khiển IPTV. Nó cũng nhận các giấy phép số và các khóa DRM để truy cập nội dung.

2.1.2.6 Bảo an

Tất cả các chức năng trong mô hình IPTV đều được hỗ trợ các cơ chế bảo an tại các cấp độ khác nhau. Chức năng cung cấp nội dung sẽ có bộ phận mật mã được cung cấp bởi nhà cung cấp nội dung. Chức năng phân phối nội dung sẽ được đảm bảo thông qua việc sử dụng DRM. Các chức năng điều khiển và vận chuyển sẽ dựa vào các chuẩn bảo an để tránh các thuê bao không được xác thực có quyền sửa đổi và truy cập nội dung. Chức năng thuê bao sẽ bị giới hạn sử dụng các cơ chế bảo an được triển khai tại STB và Middleware server.

Tóm lại, tất cả các ứng dụng và các hệ thống hoạt động trong môi trường IPTV sẽ có các cơ chế bảo an luôn sẵn sàng được sử dụng để đảm trách các hoạt động trái phép.

Các thành phần trong môi trường IPTV sẽ tương ứng với các chức năng ví dụ, chức năng điều khiển bao gồm các thành phần Middleware và quản lý quyền nội dung số DRM. Khi phân phối các nhiệm vụ, một nhóm phụ trách các chức năng điều khiển IPTV sẽ có khả năng sắp xếp tất cả các ứng dụng tương ứng với các thành phần cho chức năng đó.



Hình 2.3 Các Thành Phần Của Cấu Trúc Chức Năng

2.2 Cơ Sở Hạ Tầng Mạng Truyền Dẫn

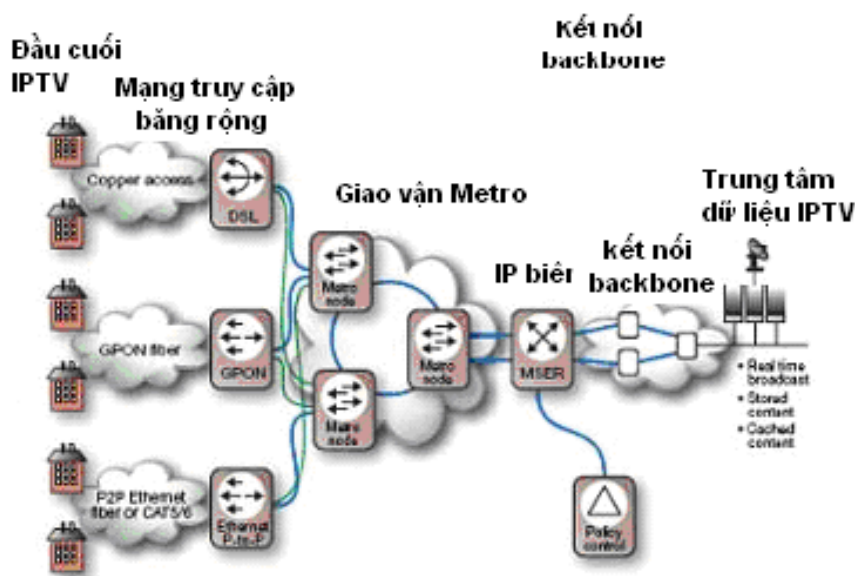
Để đưa tín hiệu video từ trung tâm dữ liệu khách hàng đến thiết bị đầu cuối ở nhà thuê bao thì cần một mạng truyền dẫn đáp ứng được phân phối hiệu quả. Ngày nay với sự phát triển của công nghệ đặc biệt là hệ thống sợi quang nên yêu cầu về băng thông lớn được giải quyết. Ngoài ra với sự phát triển của mạng ADSL và các mạng khác nên có thể đưa tới nhiều vùng miền. Trong phần này sẽ tìm hiểu các loại mạng này.

2.2.1 Các loại mạng truy cập băng rộng

Một thách thức cơ bản đặt ra đối với các nhà cung cấp dịch vụ là việc cung cấp đủ dung lượng băng thông giữa mạng lõi backbone và thiết bị đầu cuối tại nhà thuê bao. Mạng truy nhập băng rộng cần hỗ trợ được chất lượng dịch vụ (QoS), multicast, sự phân biệt lưu lượng người dùng đầu cuối và sự chênh lệch giữa các dịch vụ, phải an toàn và bền vững.

Các thành phần mạng chính trong cấu trúc mạng băng rộng gồm có:

- Các node truy nhập: bao gồm các công nghệ DSL, Ethernet điểm – điểm qua sợi quang, hoặc CAT5/6 và công nghệ mạng quang thụ động gigabit (GPON);
- Các node tích hợp diện rộng: các mạng diện rộng truyền tải lưu lượng giữa các node truy nhập và node IP biên và cung cấp các dịch vụ kết nối dựa vào truyền tải.
- Các node IP biên: một nền IP biên linh hoạt cho hiệu năng của mạng nâng cao và các hoạt động được đơn giản hóa trên một nền tảng bộ định tuyến biên đa dịch vụ đơn.



Hình 2.4 Cấu trúc mạng băng rộng

Có bốn loại mạng truy cập băng rộng khác nhau có khả năng cung cấp đủ các yêu cầu về băng thông của dịch vụ IPTV là:

- Mạng truy cập cáp quang
- Mạng DSL
- Mạng cáp truyền hình
- Mạng Internet

Các nhà cung cấp khác nhau lựa chọn các hệ thống phân phối tùy thuộc vào điều kiện tài nguyên mạng và nhu cầu thực tế. Các phần sau đưa ra một cách tổng quát các loại mạng truy cập băng rộng được sử dụng trong hạ tầng mạng IPTV end-to-end.

2.2.2 IPTV phân phối trên mạng truy cập cáp quang

Đối với IPTV thì yêu cầu về băng thông lớn nhưng chi phí hoạt động phải thấp và tránh được các can nhiễu. Do đó, người ta quan tâm tới việc sử dụng mạng cáp quang đang có sẵn để triển khai các dịch vụ IPTV. Các liên kết cáp quang cung cấp cho khách hàng đầu cuối một kết nối chuyên dụng tốt nhất để thuận tiện cho việc tiếp nhận nội dung IPTV. Các công nghệ về sản xuất sợi quang gần đây cho khả năng băng thông lớn hơn, từ đó có thể thực thi một trong các cấu trúc mạng sau:

- Cáp quang tới tổng đài khu vực (FTTRO): sợi quang từ trung tâm dữ liệu IPTV tới tổng đài khu vực một cách gần nhất, sau đó sợi cáp đồng sẽ được sử dụng để truyền tín hiệu tới người dùng đầu cuối IPTV trong khu vực đó.

- Cáp quang tới vùng lân cận (FTTN): sợi quang được tập trung tại các node, FTTN đòi hỏi thiết lập sợi quang từ trung tâm dữ liệu IPTV tới bộ chia “vùng lân cận”. Đây là vị trí node có khoảng cách nhỏ hơn 1,5 Km tính từ nhà thuê bao. Việc triển khai FTTN cho phép người dùng nhận một gói các dịch vụ trả tiền bao gồm truyền hình IPTV, truyền hình chất lượng cao và video theo yêu cầu.

- Cáp quang tới lề đường (FTTC): sợi quang được lắp đặt từ trung tâm dữ liệu IPTV tới các tủ cáp được đặt tại lề đường. Từ đó một sợi dây cáp đồng hoặc cáp đồng trục được sử dụng để nối từ đầu cuối cáp quang trong tủ cáp tới vị trí thiết bị IPTV của nhà thuê bao.

- Cáp quang tới nhà khách hàng (FTTH): với sợi quang tới nhà khách hàng, toàn bộ các định tuyến từ trung tâm dữ liệu IPTV tới nhà khách hàng đều được kết nối bởi sợi quang này. FTTH dựa trên mạng quang có khả năng phân phối dung lượng dữ liệu cao tới người sử dụng trong hệ hống. FTTH là hệ thống thông tin song kênh và hỗ trợ tính năng tương tác của các dịch vụ IPTV.

Việc phân phối những cấu trúc mạng này thường được triển khai bằng hai loại mạng khác nhau một chút đó là mạng quang thụ động và mạng quang tích cực.

Mạng quang thụ động

Mạng quang thụ động PON là công nghệ mạng kết nối điểm – đa điểm. Mạng sử dụng các bước sóng khác nhau để truyền dữ liệu từ trung tâm dữ liệu IPTV tới các điểm đích mà không có các thành phần điện. Mạng quang thụ động được xây dựng dựa trên các mạng FTTx theo các tiêu chuẩn quốc tế.

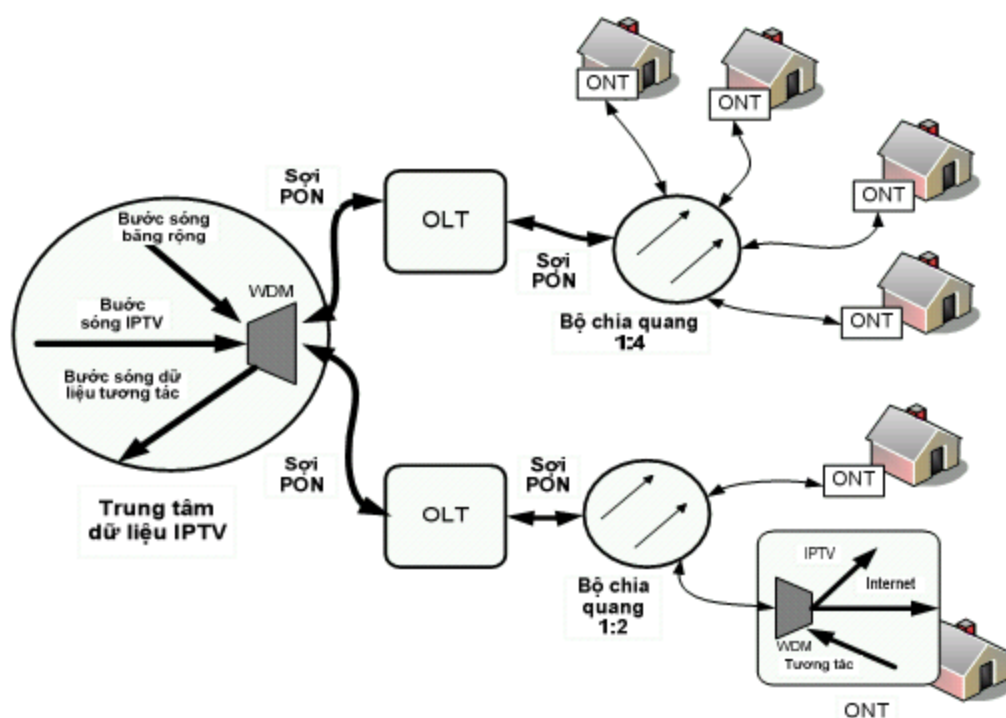
Mạng PON theo tiêu chuẩn G.983 bao gồm một kết cuối đường quang OLT được đặt tại trung tâm dữ liệu IPTV và một số các kết cuối mạng quang ONT được lắp đặt tại thiết bị đầu cuối người dùng.

Kết cuối đường quang OLT bao gồm cáp quang và các bộ chia quang để định tuyến lưu lượng mạng tới các kết cuối mạng quang ONT.

- Cáp quang: kết cuối OLT và các ONT khác nhau được kết nối với nhau bằng cáp quang. Với truyền dẫn bằng cáp quang thì can nhiễu thấp và băng thông cao có thể truyền đi xa.

- Bộ chia quang: Bộ chia quang được sử dụng để chia tín hiệu tới thành những tín hiệu đơn lẻ mà không thay đổi trạng thái của tín hiệu. Bộ chia quang cũng được sử dụng để kết hợp nhiều tín hiệu quang thành một tín hiệu quang đơn. Nó cho phép 32 hộ gia đình chia sẻ băng thông của mạng FTTx.

Mục đích chính của ONT là cung cấp cho các thuê bao IPTV một giao diện với mạng PON. Nó nhận luồng tín hiệu dạng ánh sáng, giám sát địa chỉ được gán trong các gói tin và chuyển đổi thành tín các tín hiệu điện. Kết cuối ONT có thể định vị ở bên trong hoặc bên ngoài nhà thuê bao, gồm có một giao diện Ethernet cho đường dữ liệu, một cổng RJ-11 cho kết nối vào hệ thống điện thoại gia đình và một giao diện cáp đồng trục để cung cấp các kết nối tới Tivi.



Hình 2.5 Mạng IPTV FTTH sử dụng công nghệ PON

Có 3 công nghệ mạng PON là BPON, EPON và GPON hỗ trợ cả truyền hình vô tuyến truyền thông và IPTV.

○ BPON :Đây là topo mạng FTTx hỗ trợ các tốc độ dữ liệu lên đến 622 Mbps cho hướng xuống và 155 Mbps cho hướng lên. BPON sử dụng chuyển mạch ATM như là giao thức vận chuyển vì các mạng dựa trên nền ATM hầu hết đều phân phối các ứng dụng dữ liệu, thoại và video ở tốc độ cao.

○ EPON: Mạng quang thụ động EPON là mạng truy cập được phát triển bởi một nhóm gọi là EFM (Ethernet in the First Mile) và sử dụng Ethernet làm cơ chế truyền dẫn.

Các tốc độ hỗ trợ phụ thuộc vào khoảng cách giữa OLT và ONT và chỉ hỗ trợ lưu lượng mạng Ethernet.

○ GPON : cơ bản là nâng cấp cho BPON, GPON hỗ trợ các tốc độ truyền dẫn hướng xuống cao hơn, cụ thể là 2,5 Gbits hướng xuống và 1,5 Gbits hướng lên, đây là các tốc độ đạt được cho khoảng cách lên tới 20 km. Ngoài ra GPON còn hỗ trợ các giao thức như Ethernet, ATM và SONET, và các đặc tính bảo an được cải tiến.

GPON cung cấp các hỗ trợ đa giao thức cho phép các nhà khai thác mạng tiếp tục cung cấp cho khách hàng các dịch vụ viễn thông truyền thống, trong khi cũng dễ dàng giới thiệu các dịch vụ mới như IPTV vào hạ tầng mạng của họ.

Mạng quang tích cực

Mạng quang tích cực AON sử dụng các thành phần điện giữa trung tâm dữ liệu IPTV và đầu cuối người dùng. Trong thực tế, cấu trúc mạng sử dụng các chuyển mạch Ethernet đặt tại vị trí giữa trung tâm dữ liệu IPTV và điểm kết cuối của mạng cấp quang.

2.2.3 IPTV Phân Phối Trên Mạng ADSL

Khi mà IPTV đang trở thành dịch vụ mà các công ty viễn thông trên thế giới quan tâm thì hạ tầng mạng DSL bắt đầu đưa ra các dịch vụ truyền hình thế hệ tiếp theo cho thuê bao của họ.

DSL là công nghệ cho phép các nhà cung cấp viễn thông phân phối các dịch vụ băng thông lớn trên sợi dây cáp đồng đang dùng chỉ để truyền thoại. Nó làm biến đổi hạ tầng mạng cáp điện thoại đang tồn tại giữa tổng đài nội hạt và điện thoại nhà khách hàng thành đường dây số tốc độ cao. Đây là khả năng cho phép các công ty điện thoại sử dụng mạng đang có của họ để cung cấp các dịch vụ dữ liệu Internet tốc độ cao cho thuê bao.

Băng thông là một vấn đề quan trọng trong việc phân phối các dịch vụ IPTV thế hệ mới. Do vậy cần phải triển khai các công nghệ DSL như ADSL, ADSL2+ và VDSL

2.2.3.1 ADSL

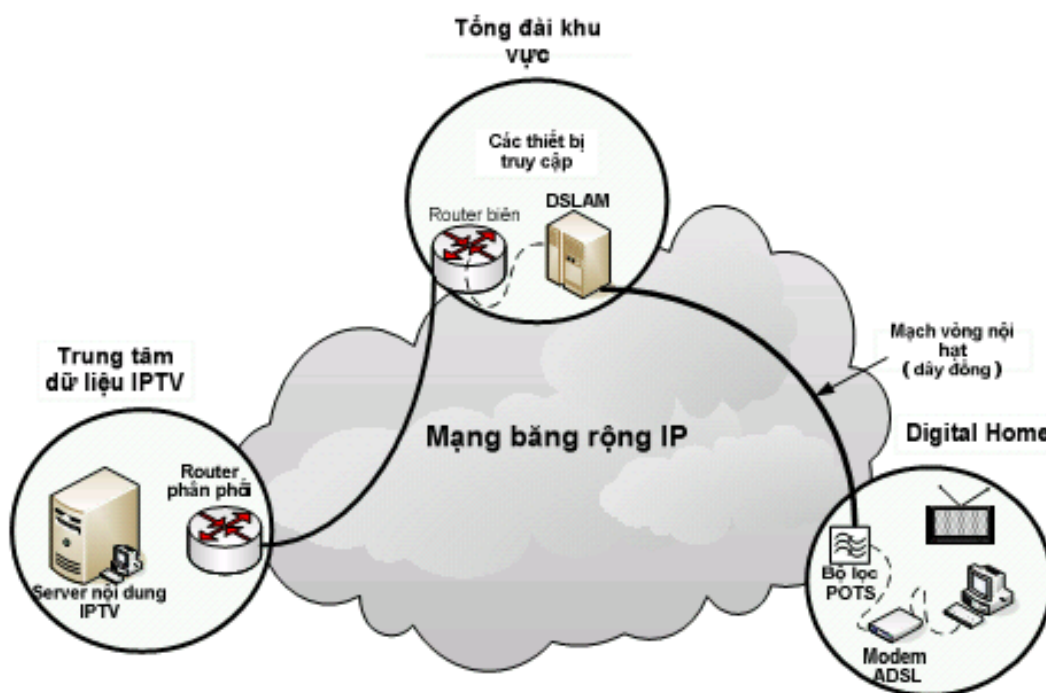
ADSL là công nghệ kết nối điểm – điểm, nó cho phép các nhà cung cấp phân phối các dịch vụ băng thông rộng trên đường dây cáp đồng điện thoại đang tồn tại. Nó được gọi là “bất đối xứng” vì thông tin được truyền từ trung tâm dữ liệu tới thiết bị IPTVCD nhanh hơn thông tin được truyền ngược lại. Cũng vì thế đặc tính kết nối điểm – điểm của ADSL loại trừ được các biến đổi về băng thông của môi trường mạng chia sẻ.

Bằng việc sử dụng các kỹ thuật đặc trưng, ADSL cho phép tốc độ downstream là 8 Mbps và tốc độ upstream là 1,5 Mbps. Bởi vậy, một kết nối ADSL chỉ đủ cho đồng thời hai kênh truyền hình quảng bá theo chuẩn MPEG-2 và một kết nối Internet tốc độ cao. Điểm trở ngại chính của ADSL là phụ thuộc vào khoảng cách tính từ trung tâm dữ liệu tới nhà khách hàng. Dịch vụ ADSL giới hạn khoảng cách trên là hay 5,5 Km.

Các thiết bị ADSL cung cấp một kết nối kỹ thuật số trên mạng PSTN, tuy nhiên tín hiệu truyền là tín hiệu tương tự. Các mạch ADSL phải sử dụng tín hiệu tương tự vì mạng mạch vòng nội hạt không có khả năng truyền các tín hiệu mã hóa dạng số. Vì thế, một modem tại trung tâm dữ liệu IPTV và tại đầu cuối thuê bao.

Các thiết bị được sử dụng để triển khai dịch vụ IPTV trên mạng ADSL bao gồm:

- Modem ADSL: tại nhà thuê bao có một bộ thu phát ADSL hoặc modem.
- Bộ lọc POTS: người dùng được kết nối với Internet bằng kết nối băng thông rộng ADSL sẽ sử dụng một thiết bị gọi là bộ lọc POTS để lọc tín hiệu dữ liệu từ các tín hiệu thoại. Bộ lọc sẽ lọc tín hiệu tới thành tín hiệu tần số thấp đưa tới điện thoại và tần số cao đưa tới mạng gia đình.
- DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer): bộ gộp kênh truy cập đường dây thuê bao số. Tại mỗi tổng đài khu vực của nhà cung cấp dịch vụ IPTV, DSLAM nhận các kết nối của thuê bao trên đường dây cáp đồng, tập hợp chúng lại và kết nối trở lại trung tâm dữ liệu IPTV bằng cáp quang tốc độ cao dựa trên mạng đường trục. Để triển khai IPTV thì DSLAM thường hỗ trợ truyền dẫn đa điểm vì thế không cần phải tái tạo lại các kênh cho từng yêu cầu từ một người xem IPTV. DSLAM chịu trách nhiệm trong việc phân phối nội dung IPTV từ tổng đài khu vực tới các thuê bao IPTV. DSLAM có hai loại là DSLAM lớp 2 và DSLAM nhận biết IP.



Hình 2.6 IPTV Trên Mạng ADSL

o DSLAM lớp 2: hoạt động tại lớp 2 trong mô hình OSI và thực hiện các chức năng như chuyển mạch lưu lượng giữa Ethernet và ATM, chuyển tiếp các lưu lượng mạng ngược dòng và ngăn ngừa can nhiễu giữa các thuê bao IPTV. Việc chuyển mạch giữa các mạch ảo ATM và các gói Ethernet ngược dòng được thực hiện dễ dàng bằng cách sử dụng cơ chế bắc cầu.

o DSLAM nhận biết IP: hỗ trợ các giao thức IP hoạt động tại lớp 3 trong mô hình OSI. Các chức năng tiên tiến được tích hợp trong các DSLAM nhận biết IP là tái tạo các kênh truyền hình quảng bá và kênh thực hiện theo lệnh.

Công nghệ ADSL là một ý tưởng cho các dịch vụ tương tác khác nhau, tuy nhiên đó không phải là giải pháp tốt nhất để phân phối nội dung IPTV do các nguyên nhân sau:

(1) Tốc độ dữ liệu: tốc độ tối đa của ADSL là 8 Mbps chỉ hỗ trợ sử dụng tốt cho hai kênh truyền hình chất lượng cao và một số lưu lượng Internet, tuy nhiên nó sẽ không thể đáp ứng được cho các nhà cung cấp IPTV khi phân phối các chương trình lớn tới thuê bao của họ.

(2) Tính tương tác: vì tốc độ download lớn hơn tốc độ upload, do vậy nó sẽ hạn chế trong việc cung cấp các dịch vụ ngang hàng yêu cầu băng thông bằng nhau.

Cũng vì thế, các nhà cung cấp dịch vụ mạng đã bắt đầu triển khai các công nghệ ADSL tiên tiến để khắc phục các hạn chế, và ADSL2 là một trong các công nghệ đó.

2.2.3.2 ADSL2

Các chuẩn của họ ADSL2 được đưa ra để đáp ứng các yêu cầu về băng thông, hỗ trợ cho các ứng dụng yêu cầu băng thông lớn như IPTV. Có 3 loại khác nhau của họ ADSL2 đó là:

- ADSL2: bao gồm một số cải tiến so với chuẩn ADSL gốc là đặt tên khác, các tốc độ download cao hơn và khoảng cách từ tổng đài trung tâm tới modem của thuê bao xa hơn.

- ADSL2+: được chuẩn hóa sau ADSL2. Đây là chuẩn xây dựng trên ADSL2 và cho phép các nhà cung cấp dịch vụ mạng đưa ra các tốc độ lên tới 20 Mbps và hoạt động tốt trong khoảng 1,5 Km tính từ tổng đài trung tâm tới modem nhà thuê bao.

- ADSL(Reach): công nghệ phát triển ADSL2 để vượt lên khoảng cách 1,5 Km tính từ tổng đài trung tâm tới nhà thuê bao được gọi là ADSL mở rộng hay viết tắt là RE-ADSL2 (ADSL- Reach). Nó cho phép các nhà cung cấp dịch vụ tăng khoảng cách lên tới 6 Km tính từ tổng đài trung tâm gần nhất tới nhà thuê bao. Đây là công nghệ tốt nhất thực thi được trong giới hạn về khoảng cách và tốc độ trên các sợi cáp đồng.

2.2.3.3 VDSL

Đường dây thuê bao số tốc độ cao dựa trên những nguyên lý cơ bản như công nghệ ADSL2+. Nó là công nghệ DSL mới nhất và phức tạp nhất tại thời điểm này, và

nó đã được phát triển để khắc phục các khuyết điểm của các phiên bản công nghệ truy cập ADSL trước đây. Nó loại trừ được hiện tượng “thắt cổ chai” và hỗ trợ khả năng tốc độ rất lớn cho phép các nhà cung cấp dịch vụ đủ điều kiện để đưa ra cho các thuê bao IPTV rất nhiều dịch vụ để lựa chọn bao gồm cả VoD và truyền hình quảng bá định dạng HD. VDSL cũng được thiết kế để hỗ trợ các truyền dẫn của chuyển mạch ATM và lưu lượng IP trên cáp đồng. Một số chuẩn VDSL như sau:

- VDSL1: Nó hoạt động tại tốc độ giới hạn cao hơn 55 Mbps cho kênh hướng xuống và 15 Mbps cho hướng lên. Tuy nhiên nó chỉ hoạt động được trong khoảng cách ngắn.

- VDSL2: là một cải tiến từ VDSL1

- VDSL2 (Long Reach): vì DSL phụ thuộc vào chiều dài của mạch vòng nội hạt, một phiên bản VDSL được tạo ra để phân phối các dịch vụ IPTV cho số lượng lớn khách hàng, trong khi vẫn được hưởng khả năng truy cập băng rộng tốc độ cao. VDSL với các cải tiến về khoảng cách có thể cung cấp cho các thuê bao IPTV tốc độ truy cập băng rộng là 30 Mbps cách tổng đài trung tâm từ 1,2 – 1,5 km.

- VDSL2 (Short Reach): Chuẩn VDSL2 sử dụng kỹ thuật ghép kênh cho phép nó hoạt động ở tốc độ cao gấp 12 lần so với chuẩn ADSL, tốc độ đó là 100 Mbps cho kênh hướng xuống trong khoảng cách 350 m. Mặc dù tốc độ kênh hướng lên không đạt được 100 Mbps, nhưng các tốc độ đó đã vượt trội hơn so với các tốc độ kênh hướng lên của ADSL2+.

Các đặc tính mới của VDSL2 như cải thiện chất lượng dịch vụ QoS và cải tiến kỹ thuật mã hóa tất cả đều thích hợp để phân phối các ứng dụng triple-play.

Công nghệ DSL	Download stream (Mbps)	Upload stream (Mbps)	Khoảng cách lớn nhất (Km)	Các dịch vụ hỗ trợ
ADSL	8	1	5,5	Một kênh video SD nén MPEG-2, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP
ADSL2	12	1	5,5	Hai kênh video SD nén MPEG-2 hoặc một kênh HD, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP
ADSL2 ⁺	25	1	6	Năm kênh video SD hoặc hai kênh HD nén MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP

ADSL-R	25	1	6	Năm kênh video SD hoặc hai kênh HD nén MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP
VDSL1	55	15	Vài trăm met	Mười hai kênh SD và năm kênh HD, Năm kênh video SD hoặc hai kênh HD nén MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP
VDSL2 (long reach)	30	30	1,2-1,5	7 kênh SD hoặc 3 kênh HD, Năm kênh video SD hoặc hai kênh HD nén MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP
VDSL (short reach)	100	100	350 m	10 kênh SD hoặc 10 kênh HD, Năm kênh video SD hoặc hai kênh HD nén MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và VoIP

Bảng 2.1 Bảng So Sánh Tốc Độ Trên Mạng ADSL

2.2.4 IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp

Các mạng truyền hình cáp truyền thống CATV (Cable Television) đã có được sự vượt trội trong việc phân phối hàng trăm kênh truyền hình đồng thời tới hàng ngàn người dùng (user). Mỗi user có thể chọn một kênh bất kỳ trong hàng trăm kênh bằng cách dò Tivi hoặc thông qua bộ giải mã STB. Các hệ thống này dễ dàng thêm các thuê bao mới bằng cách tách và khuếch đại tín hiệu. Trong quá khứ, tính tương tác đã bị giới hạn hoặc không được sử dụng tại tất cả các hệ thống, tất cả nội dung chỉ gửi trực tiếp tới người xem.

Ngày nay các nhà khai thác CATV đã bắt đầu tìm kiếm các hệ thống phân phối video với nhiều cải tiến, điều đó cho phép họ đưa ra dịch vụ triple-play video, voice và dịch vụ dữ liệu. Công nghệ IP là công nghệ nền tảng cho việc hội tụ các dịch vụ khác.

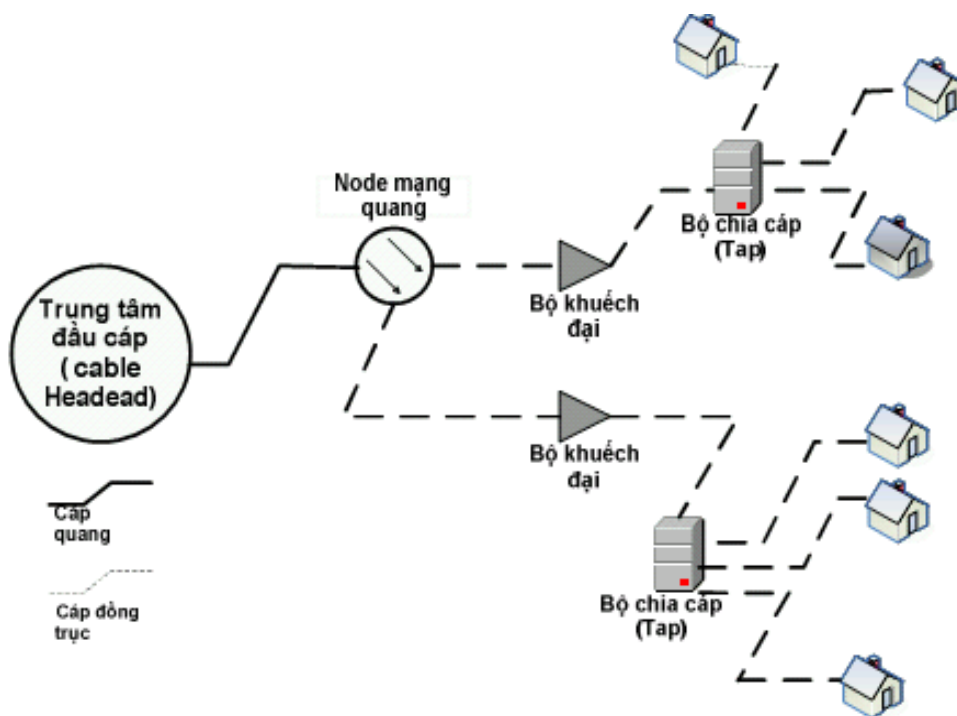
Các nhà khai thác truyền hình cáp đã có những đầu tư quan trọng để nâng cấp mạng của họ, hỗ trợ cho việc triển khai các dịch vụ tiên tiến IPTV. Để hiểu việc phân phối nội dung IPTV trên mạng truyền hình cáp về mặt công nghệ trong vấn đề này, trước tiên ta cần có các khái niệm cơ bản về mạng hỗn hợp HFC.

2.2.4.1 Tổng quan về kỹ thuật HFC

Nếu mạng truyền hình cáp có thể sử dụng trên các vùng đặc thù thì khách hàng có thể truy cập IPTV từ mạng dựa trên kỹ thuật cáp quang, cáp đồng trục hỗn hợp HFC (hybrid fiber/coax). Kỹ thuật HFC nói đến một số cấu hình mạng hỗn hợp của cáp quang và cáp đồng trục được sử dụng để phân phối lại các dịch vụ truyền hình kỹ thuật số. Các mạng xây dựng dựa trên kỹ thuật HFC có một số đặc tính thuận lợi chuyển giao cho các dịch vụ thế hệ mới như sau:

- Mạng HFC có khả năng truyền dẫn đồng thời cả tín hiệu số và tín hiệu tương tự.
- Mạng HFC có thể dung hòa giữa việc tăng dung lượng và các yêu cầu tin cậy của một hệ thống IPTV. Do đó có thể triển khai thêm các dịch vụ mà không cần phải thay đổi toàn bộ cấu trúc mạng.
- Đặc tính vật lý của cáp đồng trục và cáp quang hỗ trợ mạng hoạt động ở tốc độ vài Gbps.

Như trên hình 2.7 ta thấy 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 topo 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.



Hình 2.7 Mạng HFC end to end

2.2.4.2 IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp

Các nhà khai thác truyền hình Cáp đã chuyển một mạng dựa trên tần số vô tuyến (RF) sang mạng chuyển mạch video số (SDV) trên nền IP. SDV có một số ưu điểm là:

- Một số lượng lớn băng thông của mạng sẽ được dự trữ bởi vì nhà khai thác chỉ nhận được yêu cầu phát một kênh truyền hình đơn lẻ tới bộ giải mã STB.

Đây rõ ràng là sự trái ngược với các hệ thống cũ mà ở đó tất cả các kênh đều được phát quảng bá trên mạng và các kênh không sử dụng vẫn chiếm giữ băng thông.

- Băng thông dư thừa cho phép các nhà khai thác mạng cáp truyền hình có thể phân phối các dịch vụ và nội dung IPTV tới thuê bao của họ.

- Những nhà khai thác mạng cáp truyền hình có thể đo đạc và giám sát một cách chính xác nội dung đã xem của mỗi thuê bao. Đây là một đặc tính quan trọng cho các nhà khai thác muốn tạo thêm doanh thu bằng quảng cáo.

Hình 2.8 mô tả một cấu trúc mạng IPTV cáp được tạo thành từ sự kết hợp các thiết bị của công nghệ RF và công nghệ IP. Một số thiết bị phần cứng bao gồm:

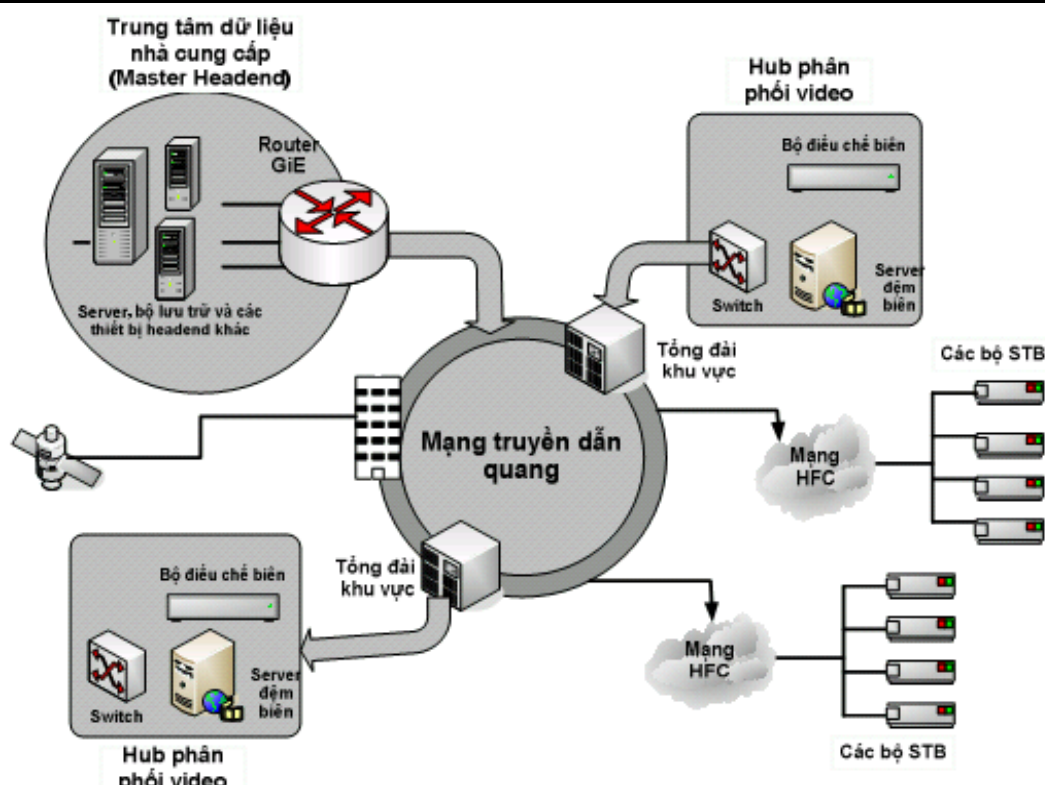
- Switch hay Router GigE: GiE (Gigabit Ethernet) nổi lên như là một giao thức vận chuyển được lựa chọn để kết nối các thành phần mạng IP và thường được sử dụng cho các ứng dụng đòi hỏi dung lượng cao, ví dụ như VoD. Router GigE là tập hợp lưu lượng IPTV và cung cấp các kết nối tới mạng truy cập lõi.

- Mạng truyền dẫn quang: mạng lõi cung cấp đường đi giữa video server ở trung tâm dữ liệu và các bộ điều chế tại các biên của mạng.

Mạng lõi có thể là mạng quang đồng bộ SONET, mạng ATM và mạng ghép kênh phân chia theo mật độ bước sóng DWDM.

- Bộ điều chế biên: được đặt tại các tổng đài khu vực nhận nội dung IPTV từ mạng lõi, chuyển đổi nội dung từ các gói IP sang RF và phân phối trên mạng HFC tới bộ giải mã STB.

Từ trung tâm dữ liệu của nhà cung cấp, một đường trung kế lớn được sử dụng để phân phối tín hiệu băng rộng tới các Hub phân phối. Từ Hub phân phối, tín hiệu băng thông rộng được gửi tới mạng truyền dẫn quang, thông qua mạng HFC, các tín hiệu băng rộng được gửi tới các bộ STB trong nhà khách hàng.



Hình 2.8 Mô hình triển khai cấu trúc mạng IPTV cáp kết hợp IP và RF

2.2.5 IPTV Phân Phối Trên Mạng Internet

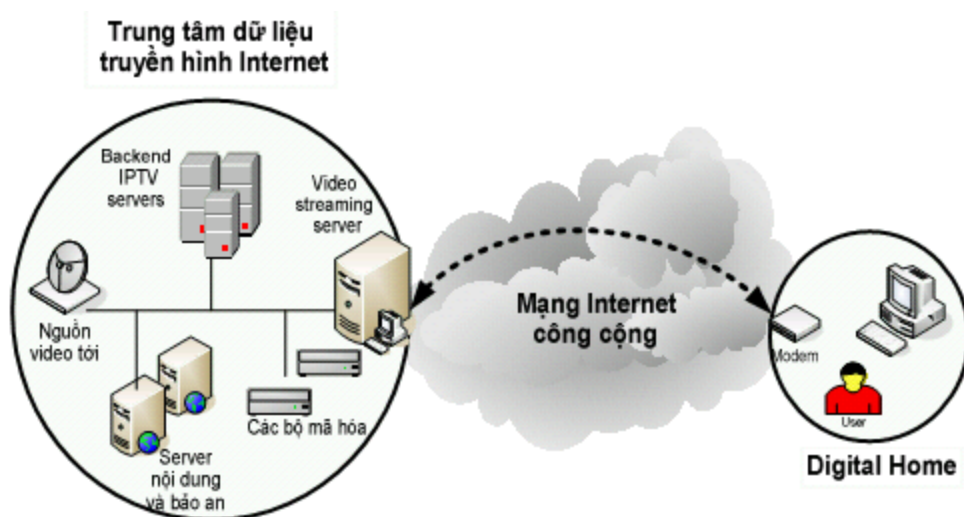
Từ lúc truyền hình được phát minh, một số công nghệ đã được phát triển để phân phối tín hiệu truyền hình tới khách hàng trên toàn thế giới. Một số mạng cơ bản như vô tuyến, ADSL, cáp quang và mạng truyền hình cáp. Trong thời gian gần đây nhất có một mạng có thể cho phép khách hàng xem truyền hình quảng bá và nội dung video theo yêu cầu, đó là mạng Internet.

Lợi dụng tốc độ băng thông rộng kết hợp với các tiến bộ trong kỹ thuật nén dữ liệu và có nhiều chương trình để lựa chọn hơn, đó là một số lý do tại sao số lượng khách hàng đã sử dụng Internet để giải trí tăng lên. IPTV triển khai trên mạng Internet có thể là một trong các dạng ứng dụng sau.

2.2.5.1 Các kênh truyền hình Internet streaming

Việc phân phối các kênh truyền hình trên Internet là một ứng dụng rộng rãi của IPTV, bao gồm nội dung video được streaming từ một server tới các thiết bị client có khả năng xử lý và hiện thị nội dung video. Các loại thiết bị được sử dụng để xem các kênh truyền hình Internet thường là PC hoặc PC trung tâm đa phương tiện. Các kênh truyền hình Internet được streaming cũng có thể đưa vào điện thoại di động hoặc bộ giải mã STB. Nội dung các kênh truyền hình Internet được streaming cũng có thể được phân phối theo thời gian thực và người xem có thể xem lại theo cách xem truyền thống. Quá trình streaming kênh truyền hình Internet thường bắt đầu tại server, tại đó nội dung video được đóng vào trong các gói IP, nén lại và phát qua mạng Internet tới PC client. PC có các phần mềm, thường là một chương trình tìm duyệt (browser), giải

nén nội dung video và phát ra video. Khoảng thời gian từ lúc chọn kênh truyền hình tới lúc xem được thường ngắn và phụ thuộc tốc độ kết nối có thể có giữa server và client. Mô hình cấu trúc mạng được sử dụng để phân phối kênh truyền hình trên Internet như trên hình 2.9.



Hình 2.9 Cấu trúc mạng các kênh truyền hình Internet

Việc triển khai tất cả các kênh truyền hình Internet sẽ yêu cầu một server streaming, server này sẽ hỗ trợ các chức năng sau:

- Lưu trữ và khôi phục nội dung video nguồn.
- Điều khiển tốc độ các gói video IP được phân phối tới thiết bị của người xem.
- Thực hiện chuyển tiếp và chuyển ngược các lệnh yêu cầu từ người xem truyền hình Internet.

Một server streaming đơn làm việc tốt khi phân phối số lượng ít các kênh truyền hình tới một số thuê bao được giới hạn. Để hỗ trợ cho việc phân phối nhiều kênh tới hàng trăm hoặc hàng ngàn thuê bao IPTV, thì cần phải triển khai một số lượng lớn server streaming trên các đường mạng khác nhau. Công việc streaming nội dung video hầu hết đều cần phải bảo mật vì nội dung không được lưu trữ trên thiết bị truy cập của khách hàng. Vì thế, việc sao chép nội dung trái phép cần phải được ngăn chặn. Một lợi thế khác của IPTV là khả năng hoạt động hiệu quả trên các kết nối có băng thông thấp và người xem có khả năng bắt đầu xem nội dung tại mọi điểm trong luồng IPTV. Cái để phân chia việc phân phối truyền hình Internet khác với các cơ chế phân phối khác được diễn giải trong chương này là các vị trí cổng Internet không thuộc sở hữu của nhà cung cấp IPTV hoặc điều khiển cơ sở hạ tầng sử dụng cho việc cung cấp các dịch vụ video IP tới người sử dụng Internet.

2.2.5.2 Download Internet

IPTV cho phép khách hàng download và xem nội dung theo yêu cầu.

Hầu hết các dịch vụ download Internet đều phải trả tiền theo dung lượng hoặc tiền thuê bao, các dịch vụ bao gồm tin tức nội bộ và bản tin thời tiết, phim điện ảnh, phim nội bộ và âm nhạc, chỉ dẫn giải trí và các quảng cáo được phân loại. Một số vị trí cổng Internet trực tuyến gần đây bắt đầu tiến hành đưa ra các thư viện nội dung chương trình IPTV có thể download cho người sử dụng Internet. Trong hầu hết các trường hợp, mọi người đều sử dụng PC để xem các chương trình download, tuy nhiên, một số công ty bắt đầu cung cấp thiết bị giải mã STB cho những khách hàng không muốn xem trên PC. Một số đặc điểm của công nghệ IPTV end-to-end dựa trên các dịch vụ download Internet:

- Các giao thức mạng: chuẩn giao thức truyền tập tin FTP và giao thức truyền siêu văn bản HTTP thường được sử dụng để truyền nội dung IPTV từ server tới client. Việc sử dụng các giao thức trên để giảm thiểu khả năng nội dung IPTV bị ngăn chặn bởi firewall.

- Công nghệ server: chuẩn phần mềm Web server thường được sử dụng để đáp ứng các yêu cầu về nội dung video.

- Tốc độ mạng: thời gian để download một bộ phim trên Internet phụ thuộc vào tốc độ của kết nối băng rộng và chất lượng nội dung video. Các bộ phim định dạng SD và các chương trình download tương đối nhanh so với nội dung video dạng HD. Mặc dù băng rộng là dạng kết nối được ưa thích hơn nhưng vẫn có thể sử dụng các liên kết quay số chậm hơn để truy cập các dịch vụ download Internet.

- Các nhu cầu về lưu trữ: cả server và client đều yêu cầu khả năng lưu trữ tiên tiến để hỗ trợ xử lý các tập tin IPTV lớn. Một số ứng dụng của download Internet cho phép các thuê bao IPTV ghi lại một bản copy nội dung video đã được download vào đĩa DVD và xem bằng đầu DVD.

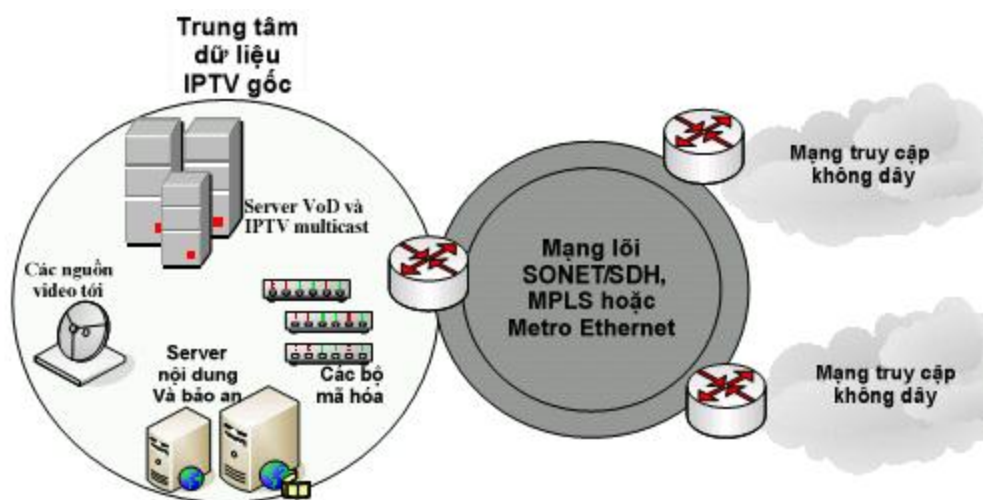
2.2.5.3 Chia sẻ video ngang hàng

Ứng dụng chia sẻ video ngang hàng peer-to-peer cho phép nhiều người xem, chia sẻ và tạo nội dung video trực tuyến. Việc sử dụng ứng dụng chia sẻ video peer-to-peer không phức tạp và nó thường là download và cài đặt một số phần mềm chuyên dụng. Khi phần mềm hoạt động được trên PC, người dùng chỉ cần nhấp vào các liên kết để download một file video. Khi tiến trình download đã bắt đầu, phần mềm ứng dụng chia sẻ video peer-to-peer được thiết lập các kết nối và bắt đầu lấy nội dung video được yêu cầu từ các nguồn khác nhau. Khi file video được download và ghi đầy đủ vào ổ cứng thì có thể xem nội dung.

2.2.6 Các công nghệ mạng lõi IPTV

Hạ tầng mạng IPTV đòi hỏi phải truyền tải được một số lượng lớn nội dung video tốc độ cao giữa trung tâm dữ liệu IPTV và mạng phân phối băng thông rộng. Một số chuẩn truyền dẫn mạng lõi có các khả năng bảo vệ cần thiết để đảm bảo độ tin cậy cao.

Mỗi chuẩn có một số đặc tính riêng biệt về tốc độ truyền dẫn tín hiệu và khả năng mở rộng. Có ba loại công nghệ truyền dẫn mạng lõi chính được sử dụng làm hạ tầng mạng IPTV là ATM trên nền SONET/SDH, IP trên MPLS và Metro Ethernet.



Hình 2.10 Hạ tầng mạng lõi IPTV

2.2.6.1 ATM và SONET/SDH

Công nghệ ATM có thể hỗ trợ các ứng dụng như IPTV đòi hỏi băng thông cao và các truyền dẫn có độ trễ thấp. ATM hoạt động trên các mạng khác nhau bao gồm cả cáp đồng trục và cáp xoắn đôi, tuy nhiên nó chạy tốc độ tốt nhất là trên cáp quang. Lớp vật lý gọi là mạng quang đồng bộ (SONET) thường được sử dụng để truyền tải các tế bào ATM trên mạng lõi. SONET là giao thức cung cấp truyền dẫn tốc độ cao sử dụng cáp quang, và ghép kênh phân chia theo thời gian TDM để truyền nhiều luồng dữ liệu cùng một lúc.

Trong môi trường IPTV, thiết bị SONET nhận một số luồng bit và kết hợp thành một luồng đơn, các tốc độ được kết hợp thành một tốc độ chung. Ví dụ, bốn luồng lưu lượng IPTV có tốc độ 1 Gbps sẽ được kết hợp thành luồng 4 Gbps sau đó được chuyển tiếp lên mạng cáp quang.

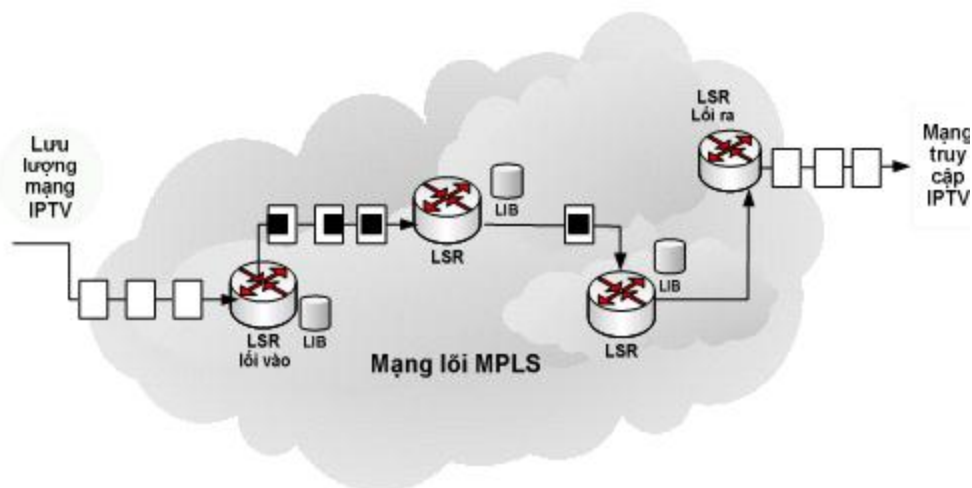
2.2.6.2 IP và MPLS

Người ta bắt đầu triển khai giao thức Internet IP trên mạng lõi của họ. Mặc dù IP nguyên bản không bao giờ được thiết kế với các đặc tính như QoS hoặc khả năng phân biệt lưu lượng, giao thức làm việc tốt nhất khi nó kết hợp với một công nghệ gọi là chuyển mạch nhãn đa giao thức (MPLS) nó cho phép mạng hỗ trợ việc phân phối có hiệu quả các dạng lưu lượng video khác nhau trên một nền mạng chung.

MPLS được thiết kế và xây dựng bằng việc sử dụng các router chuyển mạch nhãn (LSR) tiên tiến. Các router này chịu trách nhiệm thiết lập các tuyến kết nối có định hướng tới các đích riêng biệt trên mạng IPTV. Các tuyến ảo này được gọi là các

tuyến chuyển mạch nhãn (LSP) và được cấu hình với đầy đủ tài nguyên để chắc chắn truyền dẫn lưu lượng tốt IPTV thông qua mạng MPLS. Việc sử dụng LSP làm đơn giản hóa và tăng tốc độ định tuyến các gói thông qua mạng vì việc giữ gói để kiểm tra chỉ xuất hiện tại các lối vào của mạng và không yêu cầu tại mỗi router hop.

Chức năng chính khác của LSR là xác định các kiểu lưu lượng mạng. Đây là điều đạt được bằng việc thêm MPLS header vào phần đầu của mỗi gói tin IPTV.



Hình 2.11 Topology mạng lõi MPLS

Trong khi lưu lượng IPTV đi ngang qua mạng, MPLS thiết lập cho các router một số bảng định tuyến nội bộ gọi là cơ sở thông tin nhãn (LIB) được tham khảo để xác định chi tiết cụ thể hop kế tiếp theo suốt tuyến. Ngoài việc tham khảo bảng, một nhãn mới được được ứng dụng để đóng gói và được chuyển tiếp tới cổng ra router thích hợp. Lợi ích khác của mạng MPLS là hỗ trợ các cấp độ phục hồi nhanh khi mạng xuất hiện lỗi.

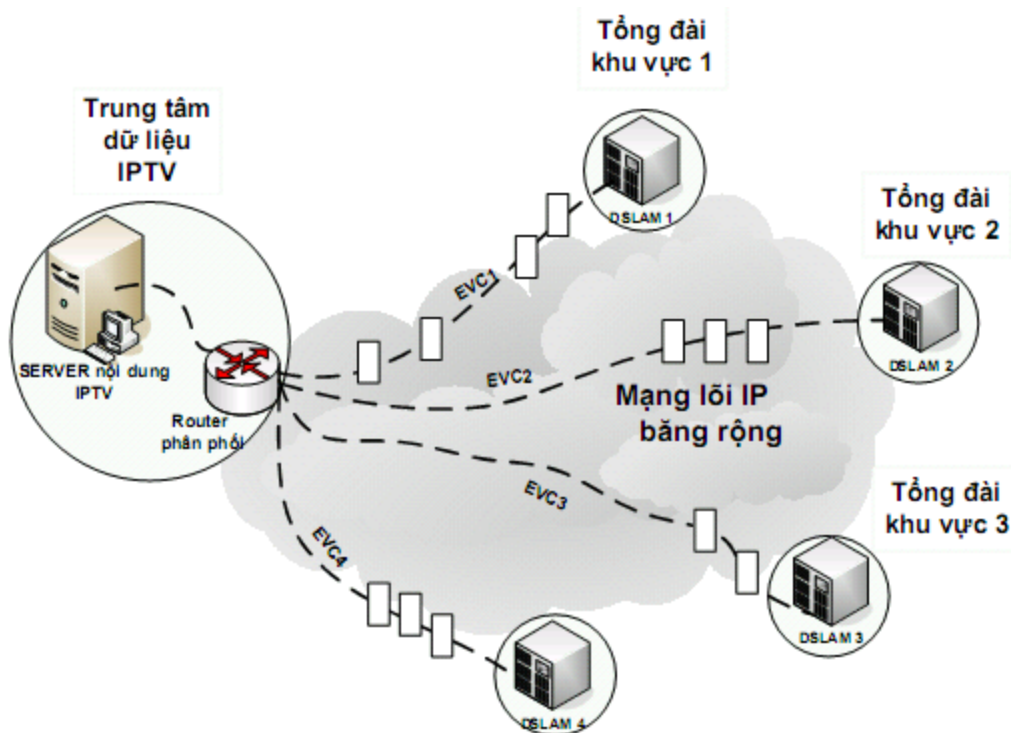
2.2. 6.3 Metro Ethernet

Một công nghệ khác có thể được triển khai trong mạng lõi là Metro Ethernet.

Các đặc điểm kỹ thuật và hoạt động của các mạng lõi dựa trên Metro Ethernet bao gồm:

- Các thiết bị khác nhau phải thích hợp đặc trưng về công nghệ mạng lõi, đó là khả năng phục hồi nhanh, hiệu suất thực thi cao và năng mở rộng.
- Một số thành phần mạng Metro Ethernet hiện đại có thể hoạt động tại tốc độ lên tới 100 Gbps với khoảng cách xa. Nó cung cấp cho các nhà cung cấp dịch vụ một nền tảng mạng lý tưởng có khả năng phân phối các dịch vụ giá trị gia tăng mới như IPTV cho khách hàng ở khoảng cách xa tính từ tổng đài khu vực.
- Nó thực thi cơ chế hồi phục tinh vi các lỗi xảy ra trên mạng, do đó đảm bảo các dịch vụ như IPTV không bị ảnh hưởng do đứt quãng.

- Các công nghệ Metro Ethernet hỗ trợ sử dụng việc kết nối các mạch ảo được định hướng. Các liên kết chuyên dụng này được gọi là các kết nối ảo (EVC)



Hình 2.12 Sử dụng các EVC để cung cấp kết nối IPTV qua lõi mạng

Ngoài các đặc điểm kỹ thuật nó còn giảm hiện tượng mất gói và trễ thấp của Metro Ethernet làm cho nó trở lên lý tưởng hơn trong công nghệ mạng lõi để truyền tải các dịch vụ IPTV.

Tóm tắt

Ngày nay, các nhà khai thác viễn thông đã có nhiều công nghệ mạng để chọn lựa khi quyết định triển khai các dịch vụ IPTV. Mỗi mạng đều có đặc điểm kỹ thuật riêng, và cũng có điểm mạnh và điểm yếu khi được sử dụng để mang tín hiệu IPTV.

Các khả năng băng thông gần như không bị hạn chế của mạng cáp quang là các ý tưởng tuyệt vời cho việc phân phối các dịch vụ IPTV. Các công nghệ ADSL2 và VDSL cung cấp tốc độ băng thông cao. Đó là các giải pháp có khả năng mở rộng và phù hợp cho việc phân phối các ứng dụng tiên tiến của IPTV tới người sử dụng.

Khả năng phân phối hiệu quả truyền hình trên mạng Internet công cộng là thay đổi cơ bản của công nghệ truyền hình số toàn cầu. Việc bảo đảm chất lượng của dịch vụ là vấn đề lớn nhất của các nhà cung cấp dịch vụ khi phân phối IPTV qua mạng Internet công cộng. Độ trễ, tắc nghẽn mạng và sửa đổi của các gói IP chỉ là một số tình trạng của các kênh truyền hình Internet.

Chương III . Phát Các Chương Trình Qua IPTV

Mục tiêu của nhà cung cấp dịch vụ IPTV là đưa đến cho người dùng nhiều loại dịch vụ, trong đó có hai cách để phát Video là: Phát quảng bá qua truyền hình và truyền hình theo yêu cầu (VoD). Trong VoD thì một hệ thống truyền thông unicast được dùng để thiết lập các liên kết hoặc phiên riêng lẻ giữa các thiết bị khách hàng khác nhau đến trung tâm dữ liệu. Phương thức này sử dụng không có hiệu quả đối với các kênh quảng bá vì nó sẽ làm cho dung lượng mạng tràn ngập. Do đó kỹ thuật IP multicasting được dùng để cung cấp một kênh quảng bá đến nhiều máy thu cùng lúc.

Trong chương này sẽ trình bày các thành phần từ hai đầu của hệ thống để phát các chương trình đó.

- Với IP multicast cần tìm hiểu:

Giao thức phát đa hướng Internet (IGMP) để lựa chọn và điều khiển việc phân phối các kênh.

Diễn tả giao thức định tuyến trong multicast và nghiên cứu triển khai với giao thức IPv6.

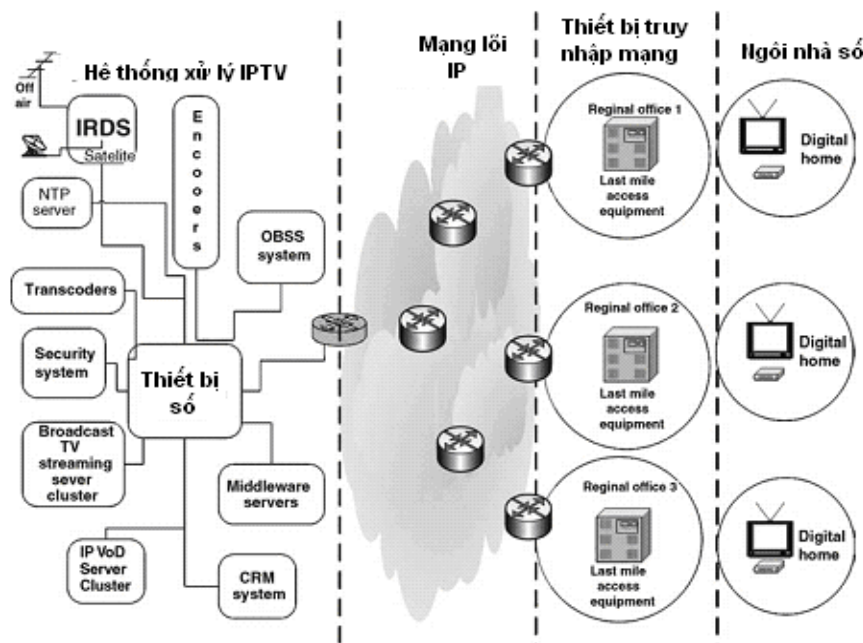
Tìm hiểu quá trình thay đổi kênh.

- Với VoD cần tìm hiểu:

Các loại dịch vụ mà VoD cung cấp, các thành phần cơ bản để xây dựng hệ thống như là máy chủ phát luồng IP-VoD, giao thức vận chuyển IP-VoD và ứng dụng tương tác máy con IP-VoD.

3.1. Các Thành Phần Cơ Sở Của Hệ Thống IPTV

Có hai kỹ thuật chính trong việc truyền tải nội dung IPTV đó là: multicast nội dung trực tuyến và truyền hình theo yêu cầu VoD.



Hình 3.1 Kiến trúc hệ thống của dịch vụ IPTV multicast và Vod

Thành phần của hệ thống bao gồm:

*** Các thiết bị nhận tích hợp IRD**

Những thiết bị này được sử dụng để nhận nội dung video từ một số mạng khác nhau như: các vệ tinh đến các đường video riêng và các anten viba.

*** Các bộ mã hoá thời gian thực**

Đây là một hệ thống nén nằm tại trung tâm dữ liệu IPTV, được dùng để tối thiểu hoá khả năng lưu trữ thông tin mà vẫn duy trì chất lượng của các luồng video và audio để truyền tải đến các người dùng, do đó băng thông mạng yêu cầu để truyền các luồng video này được giảm bớt

*** Các máy chủ truyền TV quảng bá**

Những máy chủ này được cấu hình vào trong các cụm máy chủ cho mục đích làm việc liên tục và chịu trách nhiệm truyền nội dung IPTV sử dụng các giao thức đã được chọn tới các người dùng đầu cuối.

*** Hệ thống chuyển mã IPTV**

Hệ thống chuyển mã bao gồm các thiết bị phần cứng đặc biệt được sử dụng để chuyển đổi luồng video MPEG-2, thậm chí là những định dạng tương tự thành định dạng nén khác như: H.264/AVC hay VC-1.

*** Một hệ thống hỗ trợ kinh doanh và vận hành (OBSS)**

Hệ thống OBSS còn được biết như hệ thống quản lý thuê bao SMS, được sử dụng để kết nối với các thành phần trong mạng IPTV khác để kích hoạt, thực thi và cung cấp các dịch vụ IPTV trong thời gian thực để phù hợp với các yêu cầu của khách hàng.

*** Hệ thống quản lý quan hệ khách hàng CRM IPTV**

Sử dụng một hệ thống CRM cung cấp cho các nhà điều hành viễn thông tính rõ ràng trong kinh doanh các gói dịch vụ đặc biệt.

*** Một hệ thống bảo mật IPTV**

Đầu ra từ hệ thống mã hoá được dẫn đến một hệ thống bảo mật để bảo vệ nội dung. Mục đích của hệ thống bảo mật IPTV là để giới hạn truy cập của các thuê bao và bảo vệ và chống lại việc ăn cắp nội dung IPTV. Hệ thống bảo mật bao gồm hai phần là: CA và DRM.

*** Các máy chủ IP-VoD**

Các máy chủ video lưu trữ và đệm các tập tin video. Các máy chủ video thông thường được kết nối vào một cụm máy chủ, cung cấp các kết nối dự trữ trong trường hợp một máy chủ bị lỗi. Các máy chủ VoD chạy một phần mềm ứng dụng để yêu cầu hỗ trợ việc quản lý dữ liệu VoD và các loại đa phương tiện khác.

*** Các máy chủ ứng dụng và Middleware Headend IPTV**

Middleware IPTV có hai loại là: phần mềm máy chủ và máy khách. Phần mềm máy chủ middleware được thực thi trên các máy chủ tại trung tâm dữ liệu IPTV.

*** Một máy chủ thời gian mạng**

Các trung tâm dữ liệu IPTV thông thường sử dụng máy chủ thời gian mạng để cho phép đồng bộ hoá thời gian giữa các thành phần trong mạng. Việc kết nối với máy chủ này được dễ dàng thông qua giao thức thời gian mạng NTP.

*** Hệ thống chuyển mạch IP**

Trung tâm dữ liệu IPTV sử dụng các thiết bị chuyển mạch băng thông rộng để định tuyến các tín hiệu video giữa các thiết bị nguồn nội dung khác nhau. Các nhà cung cấp dịch vụ thường sử dụng các thiết bị mạng IP chuẩn như: các router, các switch để thực hiện việc định tuyến các tín hiệu. Sử dụng các thiết bị mạng chuẩn cho phép các nhà cung cấp dịch vụ IPTV hợp nhất các tín hiệu dữ liệu, video, audio trên một mạng. Điều này cho phép giảm chi phí bảo dưỡng, quản lý mạng đơn giản và tăng tính linh hoạt của hệ thống chuyển mạch.

*** Một Router phân phối**

Kiến trúc hệ thống IPTV còn bao gồm bộ định tuyến phân phối tốc độ cao, thiết bị này nằm tại trung tâm của các nhà cung cấp dịch vụ và chịu trách nhiệm truyền tải nội dung IPTV tương tác đến mạng phân phối. Bộ định tuyến này kết nối trực tiếp tới mạng trục IPTV .

*** Mạng phân phối IP**

Mạng phân phối IP bao gồm hai phần như: mạng trục và mạng truy cập

- Mạng trục IP chịu trách nhiệm cho việc tập hợp tất cả nội dung video IP để thêm các loại lưu lượng khác trong môi trường triple-play.
- Mạng truy cập sử dụng một kỹ thuật ghép kênh như DSL để truyền các dịch vụ được yêu cầu đến người sử dụng IPTV.

*** Thiết bị người sử dụng IPTV (IPTVCD)**

IPTVCD là một thiết bị phần cứng mà để giới hạn một kết nối IPTV. Trong hệ thống IPTV thì các IPTVCD chính là các cổng lưu trữ (RG) và các IP STB. Trong một mạng IPTV tất cả những thành phần này được kết hợp chặt chẽ để truyền các tài sản VoD và một số lượng lớn các kênh SD và HD.

3.2. Multicast Qua Mạng IPTV

Trước hết chúng ta cần hiểu multicasting là kỹ thuật chuyển tiếp tín hiệu video một cách liên tục đến nhiều người sử dụng. Nó giống như là truyền hình thương mại quảng bá tức là tất cả người xem sẽ nhận tín hiệu tại cùng một thời gian tín hiệu máy thu không bị rời rạc theo thời gian. Kỹ thuật này cung cấp có hiệu quả cao cho dịch vụ băng thông rộng trong mạng IP multicasting và dùng để phân phối các dịch vụ truyền hình quảng bá qua mạng IP.

Các lý do cho việc lựa chọn đó là:

- Làm giảm đáng kể băng thông để truyền nội dung IPTV chất lượng cao vì nó chỉ sao chép một lần những luồng video cần gửi đến router.
- Công suất xử lý của server nội dung được giữ ở mức tương đối thấp vì nó chỉ chuyển tiếp một bản sao của một luồng tại một thời điểm.

Tuy nhiên multicast cũng có những mặt hạn chế sau :

- VCR (bộ điều khiển video) không được hỗ trợ do đó khách hàng không thể tua lại, ngừng hoặc tới nhanh nội dung của video.

- Tính linh động bị giới hạn: khi thuê bao bậc Tivi của họ thì chỉ có thể xem các chương trình đã được xử lý.

- Các router cần được hỗ trợ multicast: nhà cung cấp dịch vụ muốn phân phối truyền hình quảng bá trực tiếp qua cấu trúc mạng IP thì cần phải đảm bảo rằng tất cả các router giữa trung tâm dữ liệu và thiết bị IPTV cho phép multicast.

- Làm tăng khối lượng mà router phải xử lý.

- Đảm bảo sự hỗ trợ giữa nguồn nội dung và thiết bị đầu cuối phải được hỗ trợ kỹ thuật IP multicast. Đây là vấn đề khó khăn cho các nhà cung cấp dịch vụ truyền hình Internet.

Cách phân loại các ứng dụng multicasting được dùng hiện nay

- Truyền hình hội nghị: yêu cầu thời gian thực.
- Học trực tuyến: yêu cầu thời gian thực/ không yêu cầu thời gian thực.
- Nguồn cập nhật hàng ngày: yêu cầu thời gian thực.
- Bản tin thời tiết trực tuyến: yêu cầu thời gian thực.
- Tái tạo cơ sở dữ liệu: không yêu cầu thời gian thực.
- Cập nhật lưu lượng cho ô tô lưu động: không yêu cầu thời gian thực.

3.2.1 Kiến Trúc Mạng IPTV Multicasting

Để triển khai hệ thống dựa trên kiến trúc phân bố các thành phần logic và vật lý cần được chia sẻ dịch vụ IP multicast. Thì các thành phần của chúng như sau:

- Thiết bị IGMP
- Nhóm và địa chỉ multicasting.
- Giao thức IPTV multicasting.
- Kỹ thuật vận chuyển multicast.

3.2.1.1 Thiết bị IGMP

Một trạm chính được cấu hình để nhận dữ liệu multicast và nó sử dụng các thiết bị như sau:

- Trạm chính của IGMP chẳng hạn như là một bộ set-top- box, một điện thoại di động hoặc là máy tính cá nhân chúng được kết nối đến mạng.

- Bộ định tuyến multicast: hay là router IGMP là thành phần then chốt trong mạng. Router được sắp xếp bên cạnh trung tâm dữ liệu và giao diện của chúng hướng tới nguồn nội dung chính. Tất cả các kênh đều đến được router phân phối nhưng chỉ có kênh nào được thiết bị khách hàng kết nối đến router thì mới có thể xem được. Router IP multicast là thành phần chủ yếu để phân phối các kênh quảng bá mà chúng được kết nối đến mạng truyền dẫn và hỗ trợ các chức năng sau:

+ Tiếp nhận nội dung: trong mạng IPTV thì có nhiều giao diện router hoạt động theo kiểu multicast. Điều này có nghĩa là chúng sẽ phân tích gói đi vào nếu như đòi hỏi quá trình xử lý hoặc không. Và cũng dùng những thuật toán phức tạp để điều khiển phát lưu lượng.

- + Điều khiển và xử lý bản tin IGMP.
- + Giữ cho các bản tin định tuyến thông dụng.
- + Sao chép những luồng IPTV.

Việc triển khai kỹ thuật multicast có ảnh hưởng lớn đến hoạt động của router vì thế cần phải nâng cấp để hỗ trợ phân phối nội dung đạt hiệu quả cao.

3.2.1.2 Nhóm và địa chỉ multicasting

Multicasting qua một mạng IPTV là việc gửi các gói video tạo thành một nhóm của IPTVCDs mà thiết bị đó có thể nhận được các kênh IPTV đặc biệt. Nhóm đó được nhận dạng bởi một dãy địa chỉ IP ở lớp D duy nhất.

Địa chỉ IP multicast ở lớp D được bắt đầu với bốn bit 1110 và dãy địa chỉ từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255. Nó được đưa ra để hỗ trợ các loại ứng dụng khác nhau.

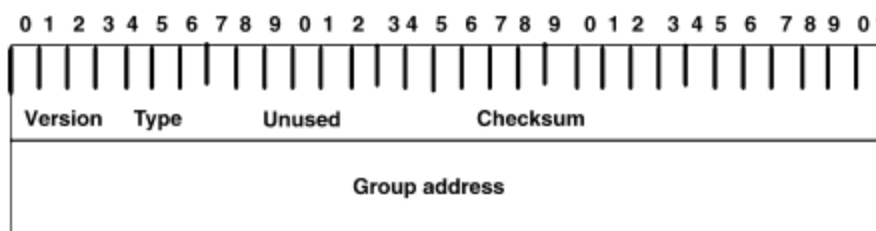
3.2.1.3 Giao thức IPTV multicast

IPTV multicasting sử dụng giao thức đặc biệt cho việc phân phối và sao chép nội dung IPTV.

IGMP(Internet Group Management Protocol) là giao thức quản lý nhóm được dùng như là phần chung của truyền thông IP. Thiết bị khách hàng sẽ dùng giao thức này để tham gia hoặc rời bỏ nhóm địa chỉ multicast đặc biệt. Có ba phiên bản IGMP được dùng hiện nay.

***IGMP phiên bản 1(IGMPv1)**

Đây là phiên bản đầu tiên của giao thức và nó được thực hiện trên những hệ điều hành cơ bản như Unix và Microsoft. Các đặc điểm của IGMPv1 là:



Hình 3.2 Định dạng bản tin IGMPv1

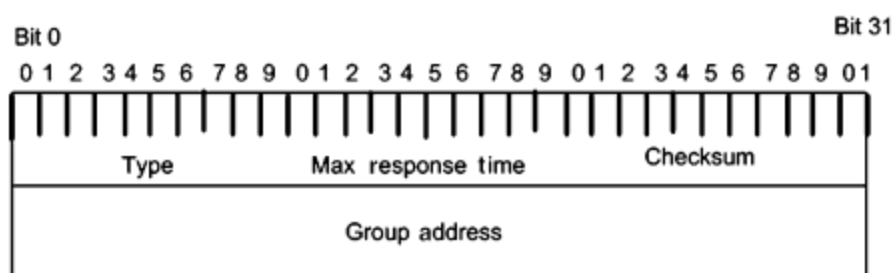
- Loại bản tin: hỗ trợ hai loại bản tin là bản tin hỏi và các bản tin báo cáo thành viên của trạm con.
- Bản tin hỏi cho phép những router multicast dò xét chi tiết nhóm thành viên.
- Bản tin báo cáo cho phép IP cục bộ của bộ STB hoặc máy tính cá nhân đến các router và tham gia vào nhóm IGMP.

- Lưu lượng multicast gửi đi: dạng mở rộng của giao thức IP là chuẩn bị để gửi gói dữ liệu multicast.
- Lưu lượng multicast nhận được
- Gói định dạng Ethernet: nó được hỗ trợ để cung cấp việc truyền lưu lượng multicast qua một mạng Ethernet bằng cách phác họa địa chỉ multicast của gói đến đích đúng hướng.
- Định dạng bản tin bao gồm các trường được chỉ ra như sau:
 - + Version : phiên bản của giao thức.
 - + Type : loại bản tin được dùng.
 - + Unused : không sử dụng.
 - + Checksum : để bảo vệ trọn vẹn dữ liệu.
 - + Nhóm địa chỉ: thay đổi theo loại bản tin

*** IGMP Phiên bản 2 (IGMPv2)**

Là sự cải tiến của phiên bản đầu, là phiên bản mặc định của giao thức hiện tại để lựa chọn kênh quảng bá IPTV đặc biệt. Những đặc điểm của IGMPv2 bao gồm:

- Cải tiến khả năng hủy bỏ: Phiên bản 2 làm giảm thời gian giữ lại ở các router do vậy mà các thuê bao có thể truy nhập và xem các chương trình quảng bá không phải đợi lâu.
- Hỗ trợ rộng rãi với mọi hệ điều hành.
- Tương hợp với nhiều phiên bản trước đó.
- Các loại bản tin: bản tin hỏi thành viên, bản tin thông báo thành viên, bản tin hủy bỏ nhóm.
- Hỗ trợ cho IPTV: hỗ trợ về lưu lượng cho multicasting và đây là cách thực tế để cho IGMPv2 có chỉ dẫn rõ ràng khi rời bỏ kênh.
- Là bộ phận của Ipv6: chức năng của nó có tích hợp với giao thức IP phiên bản 6.
- Định dạng bản tin: bản tin được gói gọn trong gói dữ liệu IP như sau:



Hình 3.3 Định dạng bản tin IGMPv2

Chức năng các trường:

- + Type: nhận dạng loại bản tin được dùng. Bản tin hủy bỏ được gửi từ IPTVCD khi hủy bỏ nhóm hoặc luồng truyền hình quảng bá lúc đó luồng video sẽ dừng phát.

+ Max response time (thời gian hồi đáp lớn nhất): trường này liên quan đến bản tin hỏi thành viên. Nó chỉ ra thời gian lớn nhất để phân phối bản tin hồi đáp.

+ Checksum: để bảo vệ dữ liệu và kiểm tra lỗi.

+ Group address (nhóm địa chỉ): thay đổi giữa các bản tin, chẳng hạn với bản tin hỏi thì chứa giá trị 0, trong khi gửi bản tin báo cáo hoặc rời bỏ thì nó giữ nhóm địa chỉ IP bên cạnh trường này.

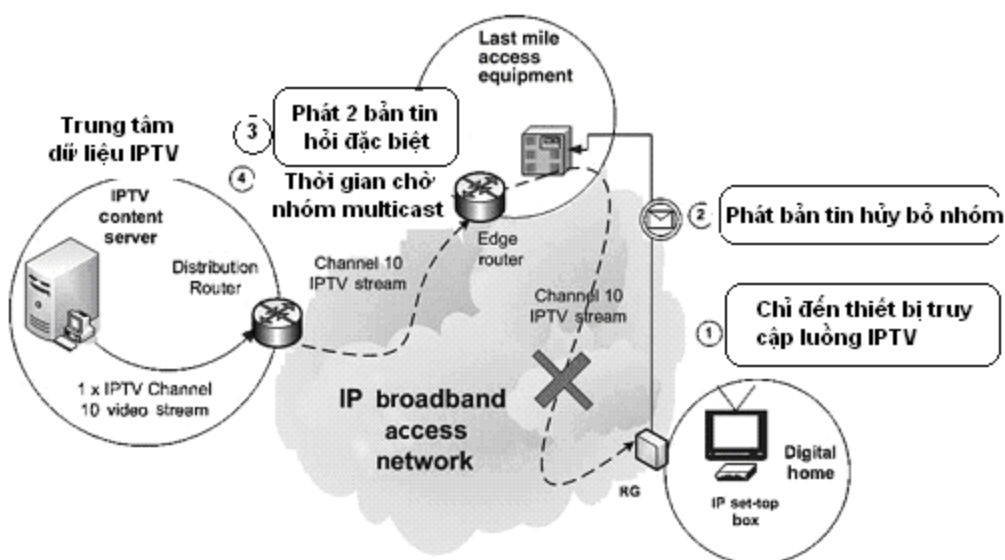
▪ Xử lý lựa chọn nơi hỏi: Trong IGMP thì chỉ có một router có thể hỏi bản tin đến một phần trong mạng với phiên bản 2 thì nó có thể nhận dạng router. Điều này dựa trên nguyên tắc router với địa chỉ IP thấp được chọn để định vị nơi hỏi. Mỗi khi người dùng thay đổi kênh thì IPTVCD hồi đáp bằng cách gửi hai lệnh như sau đến thiết bị trung tâm.

- (1) Để rời bỏ video multicast.
- (2) Để tham gia video multicast mới.

Quá trình xử lý để rời bỏ IGMPv2 như sau:

Vì dung lượng băng thông của nhiều DSL bị giới hạn khi truy nhập vào mạng nên mỗi thiết bị khách hàng chỉ có thể nhận một kênh tại một thời điểm. Do vậy hiệu quả kỹ thuật sẽ giúp ích cho các mạng con IPTV truyền thông để rời bỏ một nhóm địa chỉ IP multicast. Đây là sự khác biệt giữa phiên bản 1 và 2.

Sau đây chúng ta xét ví dụ về quá trình rời bỏ IGMPv2 thực hiện trong môi trường IPTV như sau:



Hình 3.4 Quá trình rời bỏ IGMPv2

- Thiết bị truy nhập vào luồng IPTV. Bộ STB nhận chỉ thị để thay đổi từ kênh 10 sang kênh khác.

- Phát bản tin rời bỏ nhóm: quá trình này chứa địa chỉ IP của kênh truyền hình rời bỏ, sau đó gửi đến tất cả router địa chỉ 224.0.0.2. Bản tin nhận được ở router biên tại tổng đài khu vực.

- Phát nhóm bản tin hỏi đặc biệt: Router biên gửi ra hai nhóm bản tin hỏi đặc biệt để quyết định nếu như có nhiều IPTVCD nhận luồng hoặc kênh quảng bá TV.

- Đẩy mạnh quá trình xử lý router: nếu không có sự lặp lại nhóm bản tin hỏi đặc biệt thì router tiếp tục đến nhóm multicast để rời bỏ hoàn toàn IGMP và dừng gửi lưu lượng.

Quá trình xử lý để tham gia IGMPv2 như sau:

Để một bộ STB nhận những gói multicast từ nội dung máy chủ IPTV thì phải tham gia quá trình xử lý IGMPv2. Sau đây sẽ chỉ ra cách để thực hiện khi yêu cầu được phát bởi chỉ dẫn chương trình điện tử để thay đổi kênh quảng bá đặc biệt. Các bước bao gồm:

- Chuyển hóa nhóm địa chỉ: hệ điều hành hoặc phần mềm trên bộ STB chuyển hóa địa chỉ của kênh quảng bá và yêu cầu một mã địa chỉ multicast hoặc địa chỉ chuyển hóa từ chuỗi URL (bộ xác định địa chỉ tài nguyên).

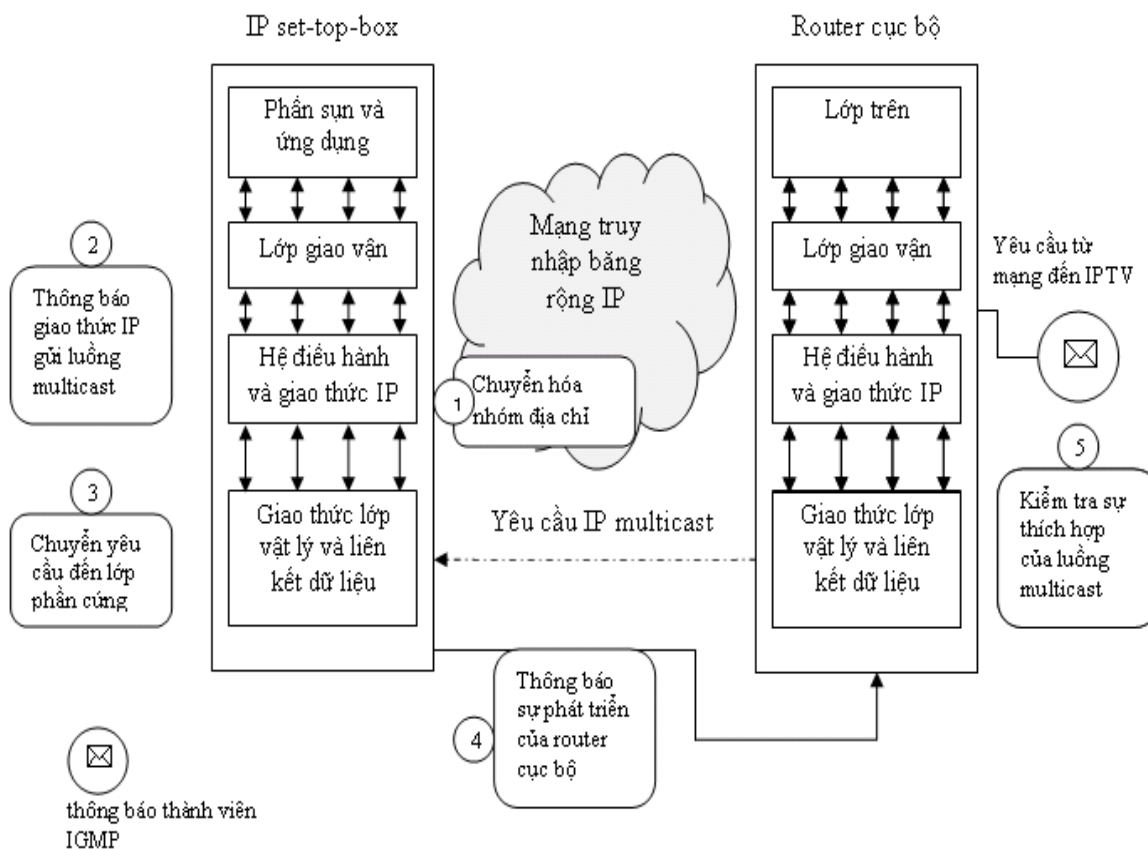
- Thông báo giao thức IP bắt đầu gửi luồng đặc biệt của lưu lượng multicast.

- Thông qua yêu cầu đến lớp phần cứng: sự tương thích lớp mạng sẽ lắng nghe và hồi đáp đến lớp truy nhập mạng để phù hợp với địa chỉ multicast của kênh yêu cầu.

- Thông báo sự phát triển của router cục bộ: bộ STB sẽ gửi thông báo thành viên trạm chính hoặc bản tin tham gia đến router cục bộ. Bản tin này sẽ chỉ ra router nào cung cấp dịch vụ và lưu lượng multicast cho địa chỉ IP đó, tiếp đến là chuyển đổi kênh quảng bá truyền hình.

- Kiểm tra xem nếu luồng multicast hữu dụng: router cục bộ cần phải quyết định nếu nó sẵn sàng nhận yêu cầu từ luồng IPTV nếu không thì lặp lại luồng đó và gửi trở lại bộ STB.

Nếu luồng không dùng được thì router gửi yêu cầu đến mạng. Lúc đó mạng hồi đáp với luồng mà được sao chép ở router cục bộ và gửi trên STB.



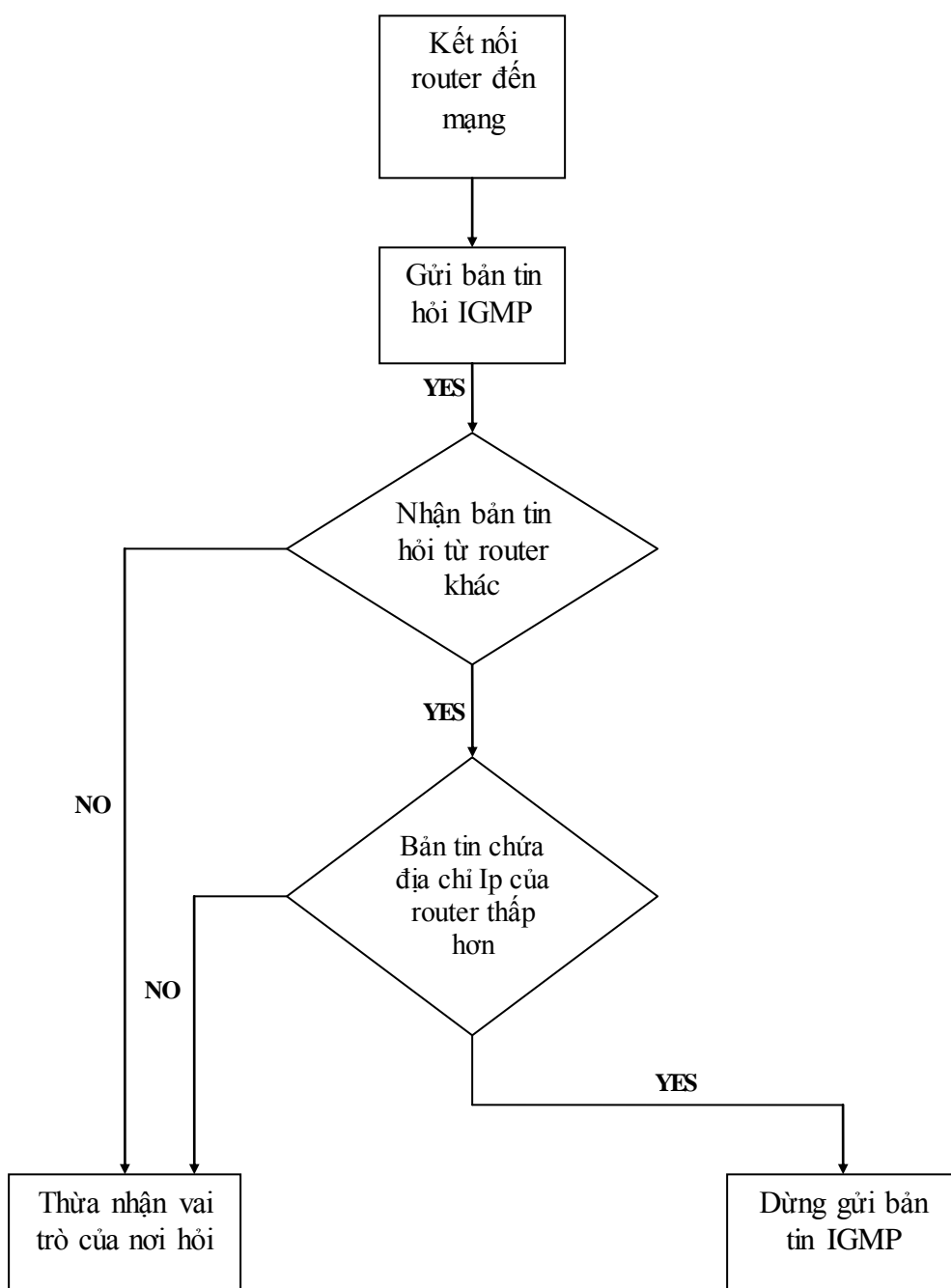
Hình 3.5 Quá trình tham gia của IGMPv2

Ví dụ trên đã chỉ ra quá trình xử lý để tham gia vào IP multicast thì phức tạp và mất nhiều thời gian, đặc biệt là các yêu cầu định vị ở những luồng không dùng được.

Xử lý bản tin hỏi ở IGMPv2

Quá trình này được sử dụng để quyết định nếu như có lỗi trong việc xử lý “tham gia” hoặc “rời bỏ” chương trình. Trong lúc xử lý mà bộ STB không cắm vào mạng thì sẽ xảy ra lỗi. Ví dụ sau đây sẽ chỉ ra cách để router thông báo bản tin hỏi, quá trình gồm các bước sau:

- (1) Một router khởi đầu kết nối đến mạng băng rộng và được mặc định hỏi đáp bản tin hỏi cho việc điều khiển và quảng bá.
- (2) Bắt đầu gửi bản tin hỏi, trong khoảng thời gian đó nó nhận giá trị mặc định 125(s) trên hầu hết router và bản tin gửi đến địa chỉ dự trữ multicast là 224.0.0.1
- (3) Trong khi kết nối nó nhận bản tin IGMP từ giao thức khác.
- (4) Router sẽ nghiên cứu bản tin và nếu địa chỉ IP chứa trong bản tin có giá trị thấp hơn thì dừng gửi. Nếu bản tin nhận trong một chu kỳ thời gian đặc biệt (125s) thì sau đó router trở thành bản tin hỏi và tiếp tục công việc điều khiển và xử lý. Nếu làm giảm số lượng bản tin thì sẽ giảm sự tiêu tốn của băng thông trên mạng.



Hình 3.6 Lựa chọn kỹ thuật để nhận ra router quản lý bản tin hỏi IGMP

*** IGMP Phiên bản3 (IGMPv3)**

Nó được xây dựng trên các tiêu chuẩn của phiên bản trước đó và có các đặc điểm chính như sau:

- Hỗ trợ bản tin SSM (source specific multicast)

IGMPv3 hỗ trợ một tiến bộ mới để cho IPTVCD cấu hình và biết được lưu lượng tất cả nhóm multicast, bản tin này gọi là SSM (nguồn multicast đặc biệt). Do đó thiết

bị khách hàng sẽ nhận được kênh nó muốn một cách rõ ràng và địa chỉ IP của nguồn. Bản tin IGMPv3 chứa nhóm địa chỉ multicast và unicast của nguồn nội dung và được nhận dạng bởi ký hiệu như sau (S,G) trong đó:

S : là địa chỉ của server nội dung.

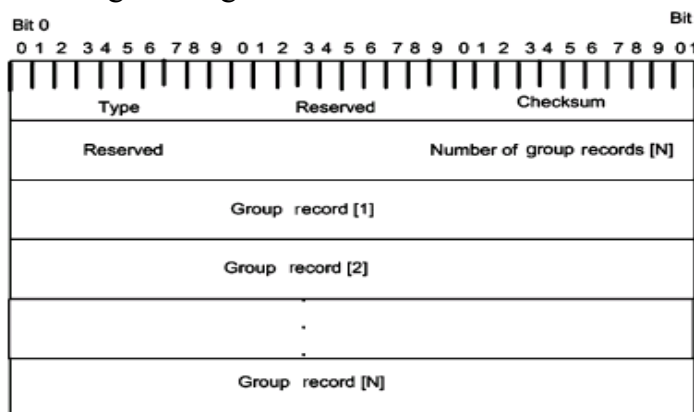
G: là nhóm địa chỉ của kênh quảng bá TV.

Địa chỉ nguồn IP có tính năng sử dụng trong môi trường mạng vì nó cho phép IPTV truy nhập thiết bị để chỉ thị thành phần mạng muốn nhận gói tin từ nguồn đặc biệt mà không nhận từ nguồn khác.

Kiểu SSM của nhóm địa chỉ multicast thì lợi ích cho việc triển khai dịch vụ quảng bá. Với kiểu ASM (mỗi nguồn multicast) thương mại thì tất cả các thiết bị khách hàng tham gia vào luồng video đều có thể gửi nội dung cần xem đến các kênh/nhóm thành viên. Sự bất lợi chính là vấn đề rủi ro và lưu lượng do vậy khi lựa chọn SSM thì sẽ được hỗ trợ một lượng người xem truy nhập trên cùng một luồng nhưng chỉ cần một luồng cung cấp.

▪ Cải tiến định dạng bản tin của thành viên: Đây là sự khác nhau lớn nhất so với hai phiên bản trước. Loại bản tin này đầu tiên sử dụng để tham gia hoặc rời bỏ nhóm địa chỉ multicast quảng bá. Nó cũng gửi hồi đáp để hỏi và cung cấp thông tin như là trạng thái tiếp nhận multicast.

Những yếu tố chính của gói thông báo thành viên được chỉ ra như sau:



Hình 3.7 Định dạng bản tin thông báo thành viên IGMPv3

Gói tin này chứa nhiều nhóm ghi chép như là trường hợp của IPTVCD gửi bản tin thông báo thay đổi kênh thì nó chứa hai bản tin là tham gia và rời bỏ.

Bản tin phiên bản 3 cũng được gói gọn trong IPv4.

▪ Rời bỏ nhóm không liên tục.

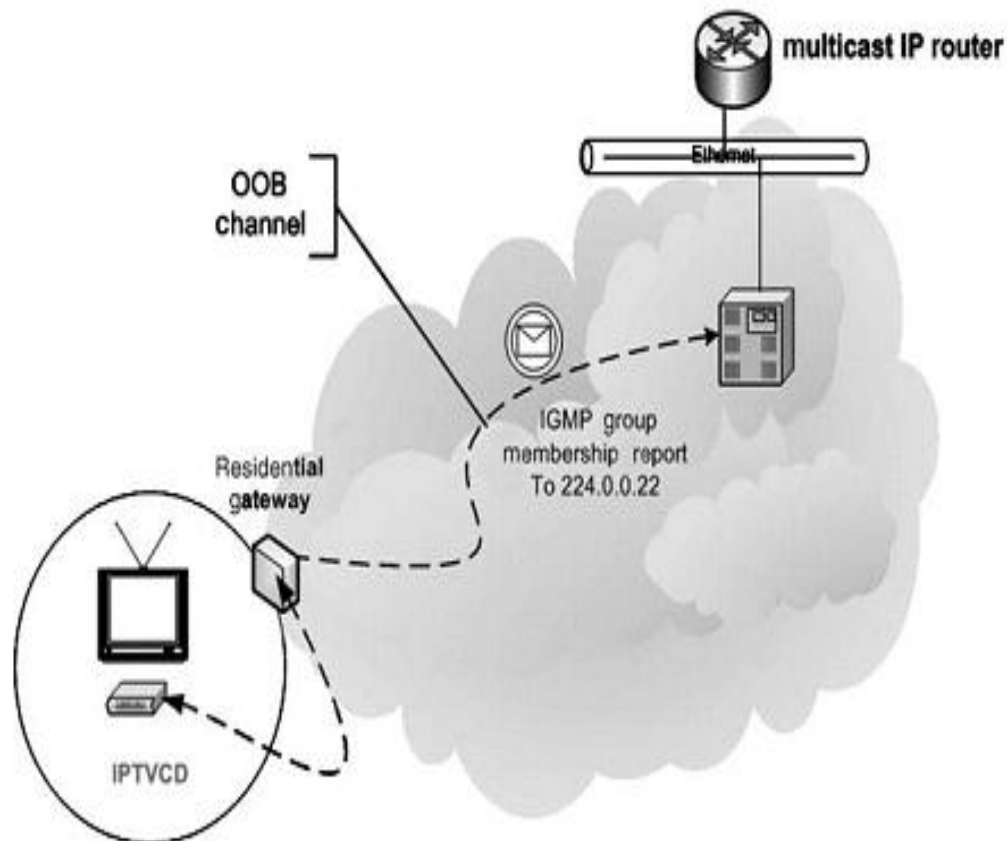
▪ Khả năng tương hợp với tiêu chuẩn phiên bản trước.

▪ Cải tiến sử dụng băng thông tốt và bảo đảm an toàn: sự chuẩn bị đầy trong IGMPv3 là địa chỉ của server nội dung video. Đây là điều quan trọng vì nó ngăn chặn IPTVCD nhận lưu lượng từ thiết bị trên cùng nhóm multicast. Khi chúng ta giảm được băng thông sử dụng đến IPTVCD thì chất lượng nhận được kênh tốt hơn.

SSM cũng giúp chống lại các rủi ro bao gồm loại bỏ các dịch vụ tấn công.

- Hỗ trợ những giao thức định tuyến mới.
- Tiếp nhận được các loại cấp kỹ thuật.
- Xử lý bản tin tham gia.

Chúng ta lấy ví dụ về quá trình xử lý đó như sau:



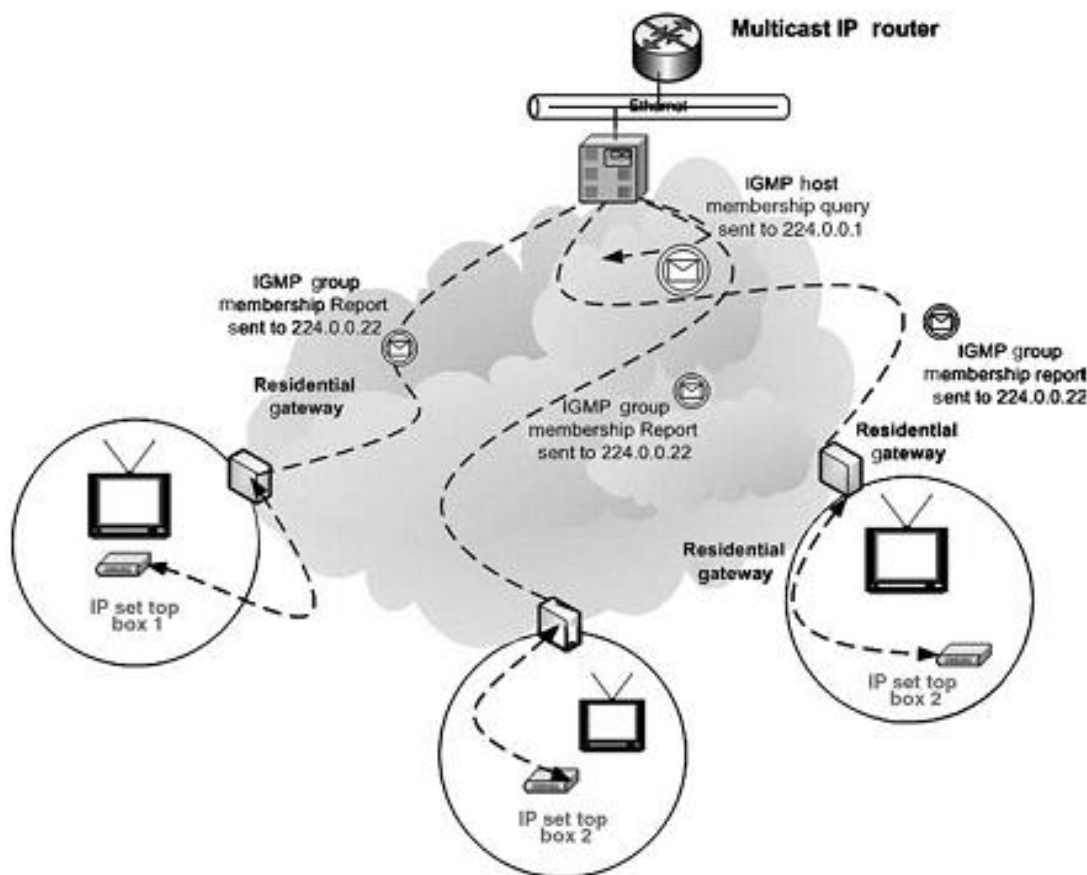
Hình 3.8 Quá trình tham gia của IGMPv3

Hoạt động rắc rối của giao thức IGMPv3 cũng làm tăng tính chất phức tạp của bản tin hỏi. Chẳng hạn như là bản tin câu hỏi đã giữ lại nhiều hoạt động của phiên bản trước như là: trạng thái sự kiện trên nhóm multicast hay các kênh được xử lý ở các bản ghi khác nhau mà được tích hợp vào trong một phần.

Một điểm khác nữa là chỉ có một trạm chính hỏi đáp một câu hỏi điều này làm cho lưu lượng trên mạng nhỏ nhất.

Tuy nhiên nó cũng có những bất lợi như sau: nơi hỏi hoặc là router không nhận được thông tin trên IPTVCD để mà trả lời.

Sau đây là ví dụ về xử lý bản tin hỏi

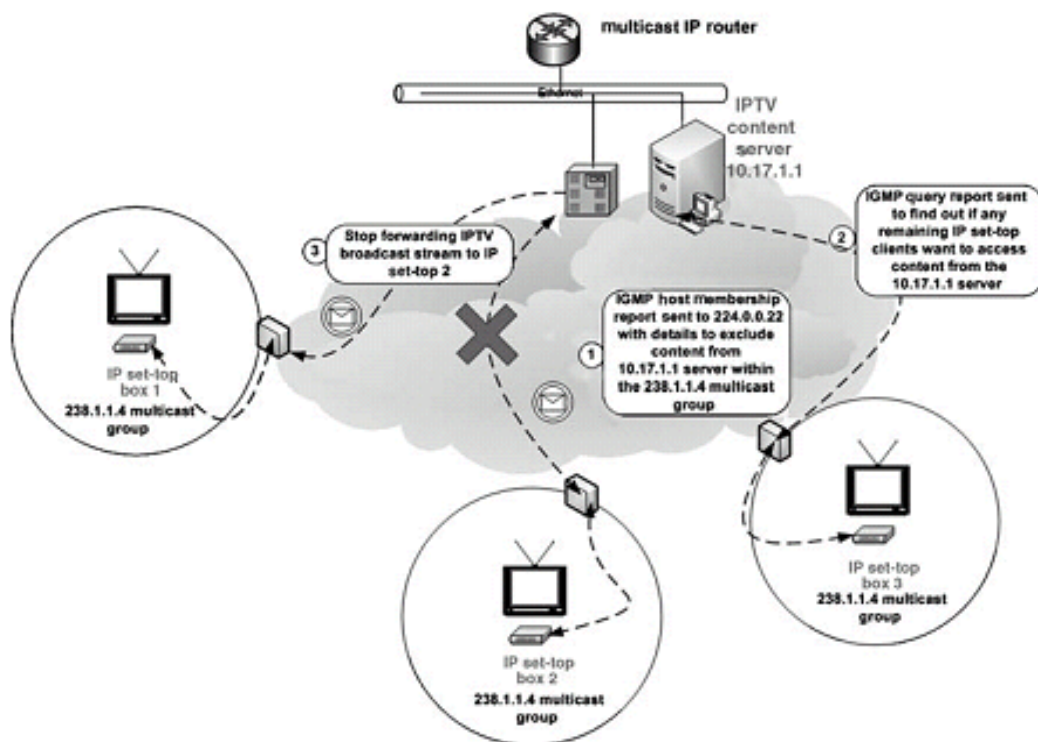


Hình 3. 9 Ví dụ về bản tin hỏi

Ở đây tất cả bản tin thành viên được gửi đến tất cả địa chỉ multicast hệ thống 224.0.0.22. Lúc đó router sẽ tiếp nhận và hỏi đáp bản tin.

IGMPv3 xử lý rời bỏ kết nối

Giữ được sự thay đổi kênh trong một thời gian nhỏ nhất là một phần then chốt để triển khai hệ thống. Để tăng quá trình hủy bỏ thì các client có thể dừng nhận nội dung từ máy chủ. Ở các phiên bản trước thì bản tin hủy bỏ được gửi đến router để dừng gửi luồng video, trong IGMPv3 thì việc này được IPTVCD gửi bản tin địa chỉ đến 224.0.0.22. Ví dụ được chỉ ra như sau



Hình 3.10 Xử lý rời bỏ kết nối

Bản tin thành viên được khởi đầu ở bộ STB 2 chứa trạng thái thay đổi bản ghi và nó chỉ thị router ngăn chặn hoặc dừng nhận nội dung từ server 10.17.1.1 kết nối đến 238.1.1.4.

Một thông báo được nhận bởi router thì ngay lập tức thông báo câu hỏi được chuyển đến nhóm yêu cầu của bộ STB nào muốn xem nội dung từ server 10.17.1.1. Nếu không có sự hồi đáp trong thời gian nhất định thì router sẽ ngừng phát luồng IPTV.

Tóm lại: cần phải chú ý tới những ưu điểm và nhược điểm của giao thức IGMPv3. Đầu tiên là các thiết bị hỗ trợ có thể nghiên cứu thành các nhóm bản ghi mà phần đó là bản tin thông báo thành viên. Ngoài ra thì EPG cũng cần cấu hình để tạo thuận lợi cho cải tiến tính năng giao thức.

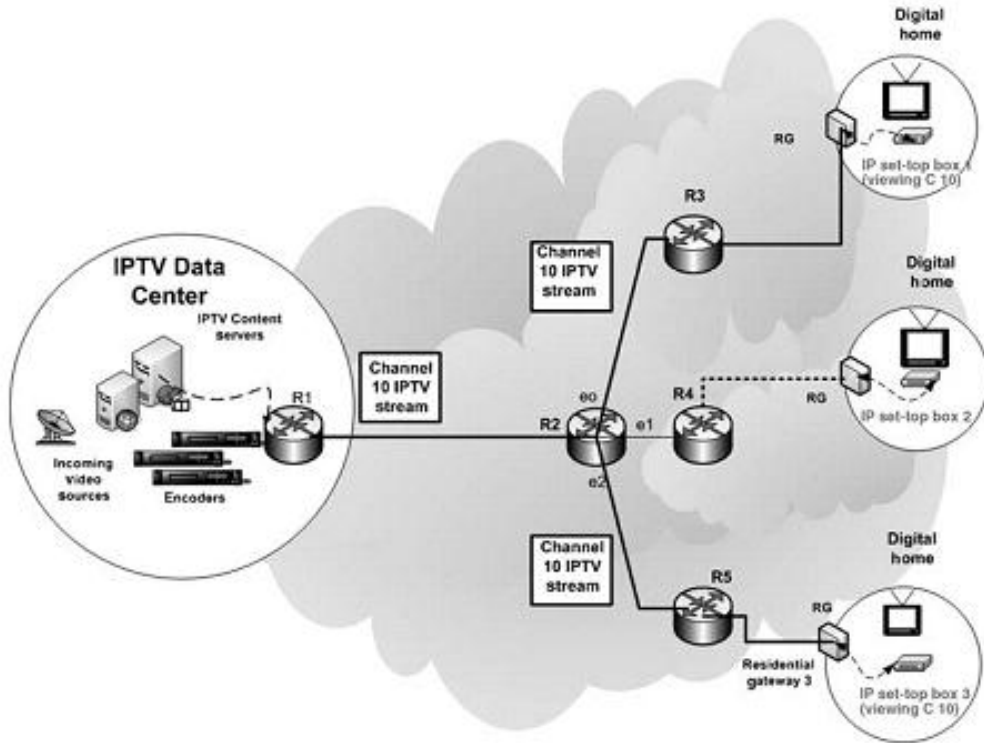
3.2.1.4 Kỹ Thuật Vận Chuyển Multicasting

Để phân phối video qua mạng IPTV thì cần phải sử dụng một số giao thức định tuyến và kỹ thuật truyền dẫn. Trong phần này chúng ta sẽ tìm hiểu các kỹ thuật đó.

(1) Phân Phối Multicast Theo Cây

Bằng cách sử dụng có hiệu quả phân phối dịch vụ TV từ luồng máy chủ tại trung tâm dữ liệu hoặc tổng đài khu vực đến IPTVCD khác nhau. Một bộ định tuyến multicast lấy thông tin từ giao thức IGMP và các nguồn khác để tạo ra danh sách các node mà tuyến hoặc đường đi của gói tin cần đưa đến nguồn. Những danh sách node hoặc tuyến định đường gọi là phân phối multicast theo cây. Có hai loại cơ bản là: cây nguồn và cây chia sẻ.

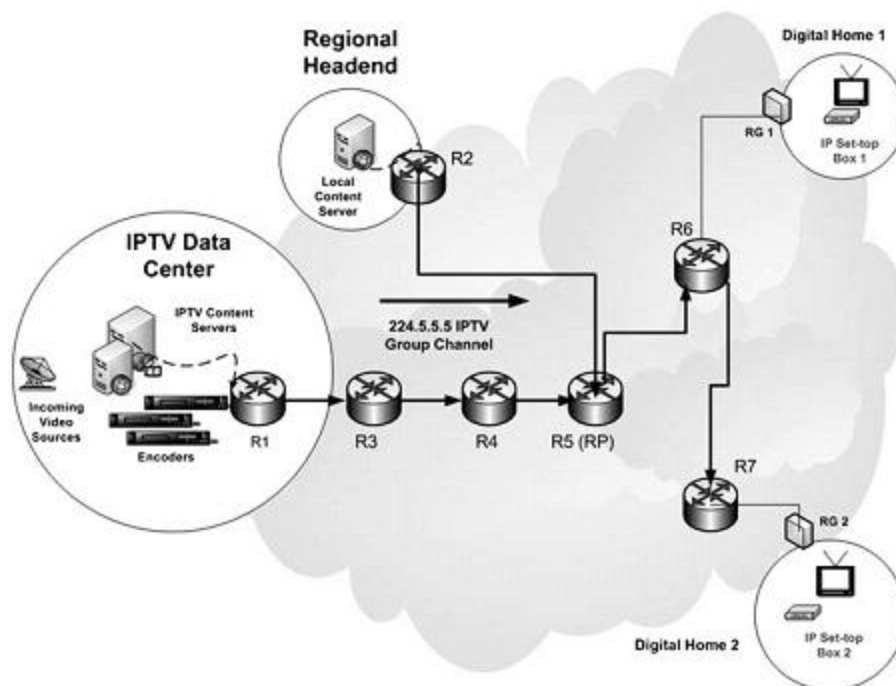
* Cây nguồn: là dạng cây có quan hệ không phức tạp, nó dựa trên nguyên tắc là nhận dạng đường ngắn nhất trong mạng để đi tới đích. Một cây nguồn mới được cấu hình khi nguồn máy chủ mới được đưa vào mạng. Sau đây là ví dụ về phân phối theo hình cây đơn giản.



Hình 3.11 Phân phối theo hình cây đơn giản

Nguồn phân phối cây là một server, R₁ phục vụ cho các gốc và các router 2,3,4 và 5. Mỗi router được sử dụng để đưa luồng video đến bộ STB hoặc client và nó là một phần của cây. Những cây này cũng sử dụng router multicast để tăng hiệu quả quản lý các luồng lặp lại trong các vùng khác nhau ở mạng. Chẳng hạn như R₂ nó lặp lại luồng kênh 10 vì có hai kết nối đến R₂ đang hoạt động đó là R₃ và R₅ còn nhánh kết nối đến R₄ không xem kênh 10 do vậy không có cây phân phối multicast. Nhóm này sẽ hoạt động khi thuê bao kết nối đến kênh 10. Vì thế cấu trúc của cây thay đổi liên tục như là việc tham gia hoặc là hủy bỏ của IPTVCD. Khi tất cả các thiết bị đó hủy bỏ nhóm thì nhánh định tuyến chỉ xuống mạng con IPTVCD được tách ra. Ở khía khác thì router cục bộ dùng phát lưu lượng xuống các nhánh hoặc mạng con, các router được giữ cho các cây được cố định.

* Cây chia sẻ: cấu hình của cây chia sẻ khác với cây nguồn ở chỗ là chia sẻ và phân phối cây ở những điểm được chọn được gọi là điểm gặp nhau (RP). Hoạt động của nó như là thiết bị tức thời giữa nguồn IPTV và thiết bị khách hàng. Điều này trái ngược với cây nguồn đó là những router này định vị tại nguồn nội dung, nhiều RP phải được hỗ trợ và bổ sung để phát hàng trăm, hàng nghìn kênh. Sau đây chúng ta xét ví dụ về cây chia sẻ cho kênh 10.



Hình 3.12 Ví dụ về cây chia sẻ

Trong đó RP được định vị ở router 5 và chứa thông tin chi tiết về nguồn. Luồng video từ server trung tâm dữ liệu đến các gốc của cây, từ R₅ nội dung được chia sẻ đến các cây và kết thúc tại hai thiết bị đầu cuối là bộ STB 1 và 2. Việc nhận cây chia sẻ được ký hiệu là (S,G).

Tóm lại: Cả hai loại cây đều có thuận lợi và khó khăn khi sử dụng với cây nguồn được dùng để phân phối dịch vụ, tuy nhiên việc xử lý ở tốc độ cao và tài nguyên bộ nhớ cần đòi hỏi cách tạo ra và hoạt động của cấu trúc cây nguồn.

Đối với cây chia sẻ thì sẽ ít tài nguyên phần cứng hơn cây nguồn tuy nhiên cần thời gian tồn tại ở các tuyến vì lưu lượng phát ở RP và sẽ gây ra trễ giữa các mạng.

(2) Giao Thức Định Tuyến Multicast

Khi triển khai mạng IPTV rộng lớn thì nhiều router được dùng để phân phối kênh đến nhiều nơi khác nhau của IPTVCD. Những giao thức được sử dụng nhiều như là PIM (Protocol Independent Multicast) và được gọi là giao thức multicast độc lập. PIM dùng để xây dựng cấu trúc hình cây để định tuyến qua mạng băng rộng, nó được định nghĩa như là tập hợp nhỏ các giao thức định tuyến để tối ưu cho việc phân phối các dịch vụ khác nhau. Có 4 dạng biến đổi của PIM bao gồm:

* PIM có kiểu dày đặc (PIM-DM)

Hoạt động trên nguyên tắc làm tràn đầy các gói tin multicast đến tất cả các router trong mạng, router không có thành viên nhóm kết nối đến giao diện để gửi bản tin hủy bỏ hoặc tách ra đến nguồn của gói tin. Một trạm nguồn sau khi nhận bản tin rời bỏ hoặc tách ra sẽ truyền đến mạng để báo dừng lại.

Băng thông sẽ bị tiêu tốn khi lưu lượng multicast này tăng lên vì vậy sự biến dạng của PIM được thực hiện để hỗ trợ ứng dụng IP hoạt động qua các chương trình và mạng cục bộ.

* PIM theo kiểu thừa thớt (PIM-SM)

Được thiết kế để định tuyến qua mạng diện rộng và nó được đưa ra để giải quyết vấn đề là làm thế nào để router tương tác với sự khác nhau của cấu trúc mạng và cây phân phối.

PIM-SM được giả định rằng người xem một kênh được phân phối thừa thớt qua mạng IPTV, đây là kỹ thuật mà làm giảm được băng thông. Tuy nhiên thời gian để tham gia một luồng quảng bá có trễ chút ít khi mà các chỉ thị của IGMP cần được đưa đến router để xử lý. Khi truyền trực tiếp qua mạng IPTV thì PIM-SM cho phép nhiều giao diện router hoạt động. Ngoài ra nó còn hỗ trợ các thành phần phát hiện và khôi phục ban đầu như là bộ mã hóa và luồng máy chủ.

* PIM có nguồn multicast đặc biệt(PIM-SSM)

Là giao thức định tuyến đặc biệt hoạt động ở lớp 3 của mạng truyền thông IPTV và được lấy ra từ PIM-SM và cho phép thiết bị khách hàng nhận các kênh đặc biệt rõ ràng.

Hoạt động của giao thức sử dụng địa chỉ SSM để thực hiện lệnh tham gia hoặc tách của PIM.

* PIM định hướng hai chiều (BIDIR-PIM)

Giao thức này hơi khác một ít so với PIM-SM. Vì giao thức định tuyến PIM-SM ít hỗ trợ cho việc gói gọn cây nguồn còn BIDIR-PIM được xem như là giao thức hữu dụng trong trường hợp mở rộng hệ thống. Tuy nhiên nó cũng có trễ khi thực hiện qua mạng IP rộng.

Tóm lại: Trong các biến dạng của PIM thì PIM-SM là một trong những giao thức được dùng phổ biến để hỗ trợ triển khai hệ thống IPTV.

(3) Kỹ Thuật Phát Trong Multicast

Với một mạng multicast thì router được dùng để phát video, có hai hướng được dùng để server phát đến các client là.

- **Unicast:** trong định tuyến này thì router sẽ xem xét đích của gói tin và tra vào bảng định tuyến để lấy thông tin về thiết bị cần kết nối.

Trong môi trường IPTV thì những bảng này được giữ ở những thời hạn nào đó cho việc sử dụng các định tuyến loại định tuyến khác nhau.

Một bảng định tuyến được dò để các gói video phát đến router kế tiếp về phía đích. Phương pháp này dựa trên cơ sở là gói tin đi xung quanh mạng cho đến đích cuối cùng.

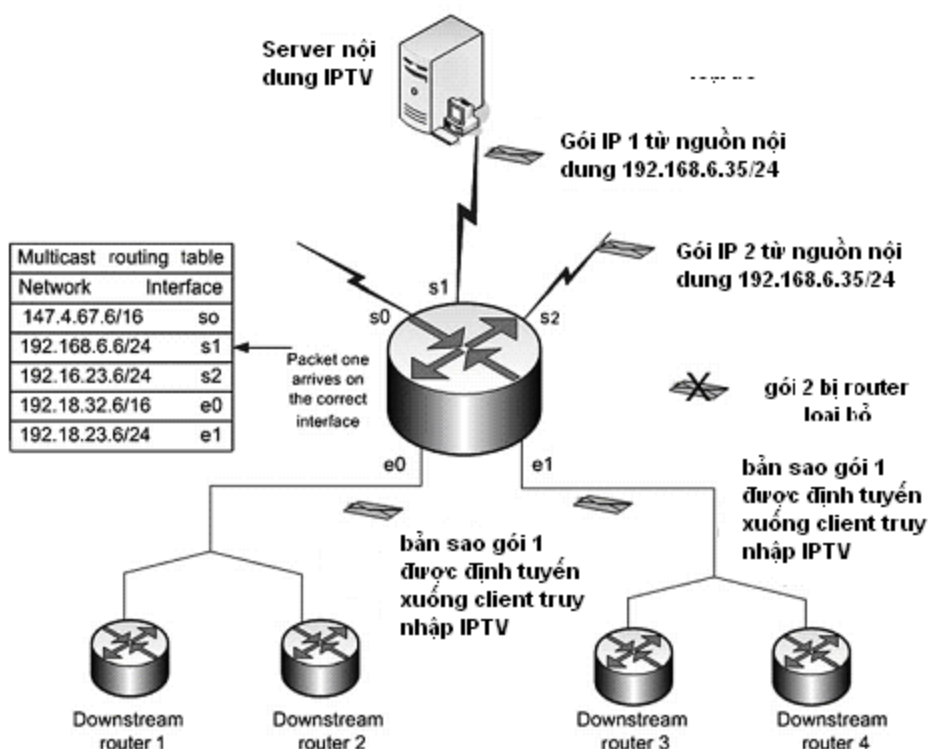
- **Multicast:** quá trình này liên quan đến gói tin ban đầu hoặc là nguồn tin hơn là điểm đích. Khi sử dụng multicast để gửi nội dung từ trung tâm dữ liệu đến vùng IPTVCD thì đầu tiên các gói tin phải qua router cục bộ. Trong khi unicast thì dừng lại tại một điểm còn phương pháp này thì gói tin chứa một nhóm địa chỉ nên truyền qua

nhiều giao diện. Kết quả là những router multicast thực hiện giao thức phân phối đặc biệt chẳng hạn như là phát tuyến dự trữ (RPF).

Sau đây là ví dụ về kiểm tra RPF: Lúc này có hai gói tin được router nhận.

Cổng S₁ thì gói tin được sao chép và phát qua giao diện hoặc những tuyến xuống dưới, giao diện ở đây là ethernet e₀ và e₁. Gói đầu tiên được xử lý chính xác vì nó được chỉ dẫn trở lại nguồn.

Gói thứ hai từ nguồn có địa chỉ 192.168.6.35/24 được nhận trên S₂.



Hình 3.13 Ví dụ về sự kiểm tra của RPF

3.2.2 Nội Dung IPTV Multicasting Qua Giao Thức IP Phiên Bản 6

Với sự phát triển của nhiều dịch vụ trong thế hệ mới như là VoIP và IPTV nên cần triển khai IP phiên bản 6 (IPv6) qua mạng băng rộng. Nhà cung cấp dịch vụ sử dụng giao thức báo hiệu multicasting để tìm ra phía người dùng multicast (MLD) khi phân phối kênh quảng bá đến người dùng.

Để mạng IPTV có đầy đủ thuận lợi khi dùng MLD thì cả router và IPTVCD thì phải được hỗ trợ Ipv6.

Có hai loại MLD được dùng trong mạng phân phối IPTV.

3.2.2.1 MLD Phiên Bản 1 (MLDv1)

Mục đích đầu tiên của đặc điểm này là cho phép router tìm ra sự xuất hiện của các thiết bị trên mạng có thể nhận lưu lượng multicast. Thông tin này làm cho các luồng được phân phối chính xác đến đích.

MLDv1 sử dụng ba loại bản tin khác nhau đó là: bản tin hỏi, bản tin thông báo và bản tin hoàn thành.

+ Bản tin hỏi có hai dạng: bản tin thông thường và bản tin địa chỉ multicast đặc biệt.

+ Bản tin thông báo: để đáp lại bản tin hỏi

+ Bản tin hoàn thành: được xem như là các bản tin hủy bỏ giống như trong IGMP.

Khi thiết bị khách hàng muốn dừng tiếp nhận luồng kênh thì gửi bản tin này đến tổng đài khu vực.

Cũng giống như là IGMP thì MLDv1 sử dụng các bản tin trên để tham gia hoặc hủy bỏ IPTVCD.

3.2.2.2 MLD phiên bản 2 (MLDv2)

Là giao thức dựa trên cơ sở của IGMPv3 và nó đầy đủ hơn MLDv1 và được hỗ trợ SSM. Điều này cho phép thiết bị khách hàng nhận được một kênh quảng bá một cách rõ ràng và địa chỉ IP của nguồn, từ đó có thể ngăn chặn được nguồn nội dung không muốn xem. MLDv2 có hai loại bản tin:

+ Bản tin hỏi của nguồn và địa chỉ multicast.

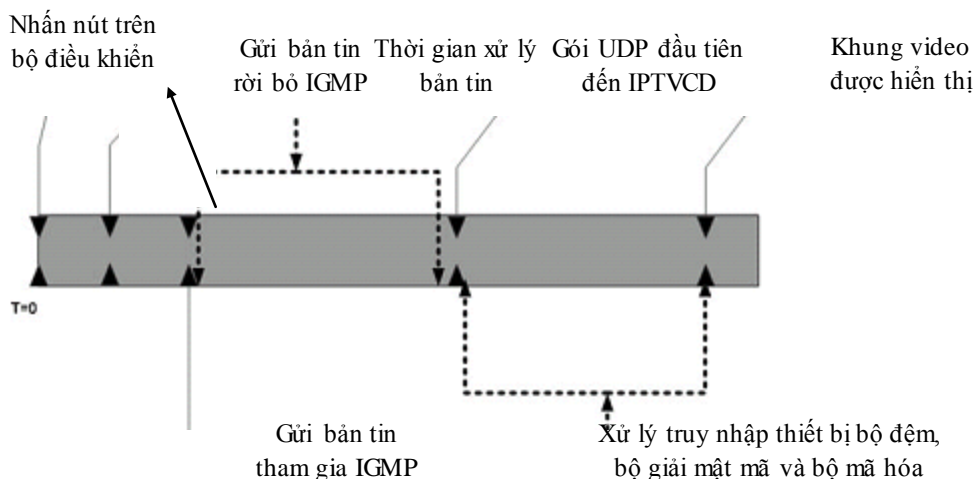
+ Bản tin thông báo cập nhật.

3.2.2 Giới Thiệu Về Sự Thay Đổi Kênh

Một khía cạnh quan trọng của phân phối nội dung trực tiếp là tốc độ khi thay đổi kênh trong quá trình người xem trải nghiệm các chương trình.

Quá trình thay đổi kênh xảy ra trên server thay vì là bộ STB, người dùng mong muốn có thể nhanh chóng thay đổi kênh trên những thiết lập của TV. Khi thay đổi kênh thì có thể xảy ra ở trung tâm dữ liệu, trên mạng và thiết bị số tại nhà.

Thời gian trễ của các hệ thống con sẽ khác nhau và được chỉ ra như sau:



Hình 3.14 Những hoạt động ảnh hưởng đến việc thay đổi kênh

3.2.2.1 Tại Trung Tâm Dữ Liệu IPTV

Ở đây có một số hệ thống chiếm một lượng thời gian khi thay đổi kênh như là:

- Hệ thống mã hóa: bộ mã hóa đi vào và xử lý nguồn nội dung nên làm tăng thời gian của yêu cầu người dùng về kênh TV.

- Hệ thống truy nhập điều kiện và quản lý số: có chức năng là mã hóa các kênh quan trọng để bảo vệ bản quyền, tạo ra khóa và gửi mã khóa đến mạng ngoài ra còn có tính chất trễ trong khi thay đổi kênh.

Những hệ thống khác hoạt động ở trung tâm dữ liệu như là phần mềm nằm giữa hai hệ thống và máy chủ ứng dụng thông thường nó không ảnh hưởng đến thời gian yêu cầu thay đổi kênh.

3.2.2.2 Trên mạng

Một kênh quảng bá khi chuẩn bị phát thì nó phải đưa đến router phân phối để đưa video qua mạng lõi truyền dẫn IPTV. Trên mạng phân phối có nhiều router khác nhau, các đường liên kết vật lý và thiết bị tổng đài khu vực (DSLAM chẳng hạn) đều được cộng thêm thời gian trong quá trình hồi đáp kênh.

Tốc độ của DSLAM và router trả lời các bản tin tham gia hoặc hủy bỏ là vấn đề quan trọng để giữ được thời gian ở mức thấp. Mặc dù giao thức phát theo thời gian thực (RTSP) được dùng để kết nối unicast và có thể sử dụng để truy cập một kênh multicast.

Tất cả các liên kết với các thiết bị trong mạng đều hỗ trợ dung lượng băng thông cho những kênh khác nhau.

3.2.3.3 Tại thiết bị ngôi nhà số

Sau đây là năm yếu tố chính xuất hiện bên cạnh thiết bị số hóa ở nhà có ảnh hưởng đến thời gian trong quá trình thay đổi kênh.

- Xử lý gói ở cổng ra vào (RG)

Là thiết bị nằm giữa IPTVCD và mạng thế hệ mới. Trong môi trường DSL thì RG bao gồm một modem và giao diện với mạng gia đình, ở đây yếu tố thay đổi kênh là RG và nó là yếu tố làm tăng thời gian tồn tại trong việc xử lý tham gia hoặc hủy bỏ kênh.

▪ Giải mã: việc giải mã tín hiệu nén tại IPTVCD sẽ tạo ra trễ trong quá trình xử lý thay đổi kênh.

Khi sử dụng thuật toán nén MPEG thì IPTVCD cần đợi một khung I đưa vào luồng, khung I được định nghĩa là một nhóm hình ảnh (GOP) mà chứa đựng tất cả các thông tin cần thiết để tái tạo hình ảnh mã hóa. Nó không độc lập với những khung trước mà cắt ra khi bị ảnh hưởng mất khung.

Chu kỳ đợi cho khung I phụ thuộc vào số khung phát ra và mã hóa trong 1s. Nếu ở tần số cao thì sẽ cho phép IPTVCD mã hóa ngay lập tức.

Tuy nhiên khung I chứa số lượng dữ liệu mỗi loại lớn và do vậy băng thông cần được hỗ trợ ở cường độ cao. Trong một số trường hợp thì khung I chứa 50% băng thông thích hợp với sự duy trì của khung P và B.

Trong môi trường IPTV thì sẽ tạo ra 15 khung I riêng biệt và điều này sẽ có ý nghĩa khác nhau khi truyền giữa các mạng.

▪ Giải mật mã: nếu kênh được mật mã hóa và sau đó các khóa sẽ giải mã các gói tin từ luồng đưa vào.

Thông tin bảo mật được đưa đến bên cạnh một bảng với luồng vận chuyển IPTV. Những khóa trong hệ thống truy nhập điều kiện được cập nhật định kỳ vì thế mà IPTVCD cần đảm bảo rằng các khóa cần được tái tạo lại từ luồng cập nhật. Trễ trong trường hợp này từ 0 đến 1500ms, đối với kênh không mã hóa thì có trễ bằng 0.

▪ Bộ đệm: vì tốc độ bit có giá trị thay đổi trong khoảng thời gian gói tin đến vừa đúng lúc. Nếu thời gian có sự sai khác thì gọi là trễ xung, để khắc phục điều đó thì một bộ đệm trễ xung được đưa vào để đảm bảo dữ liệu được xử lý và hiển thị đúng lúc.

Vì thế sử dụng bộ đệm là cần thiết để luồng IPTV được thông suốt. Tuy nhiên nó cũng ảnh hưởng đến thời gian thay đổi kênh.

▪ Công suất xử lý và cấu trúc phần mềm

Các thiết bị phần cứng như CPU, bộ giải mã, bộ nhớ... là nhân tố ảnh hưởng đến tốc độ thay đổi kênh.

Kiến trúc phần mềm được thiết lập trên thiết bị truy nhập có thể gây ảnh hưởng tích cực hoặc tiêu cực đến thay đổi kênh.

3.3. Truyền Hình Theo Yêu Cầu (VoD) Qua Mạng Phân Phối IP

VoD là kỹ thuật truyền hình mà cho phép người xem tương tác với nhau, người dùng có thể lướt qua một thư viện số lưu trữ phim và chương trình và lựa chọn ngay khi xem tiêu đề. Đây là dịch vụ cung cấp các chương trình truyền hình dựa trên các yêu cầu của thuê bao khi chọn nội dung video vào lúc thích hợp nhất. Sự triển khai rộng rãi hệ thống VOD trên nền tảng mạng IP đã có ý nghĩa trong thời gian gần đây và được thiết kế cho các ứng dụng và các dịch vụ tạo lợi nhuận như điện thoại video, hội thoại truyền hình, đào tạo từ xa và camera giám sát an ninh đều có thể cung cấp cho khách hàng. Có thêm một số dịch vụ và đặc tính tiên tiến hơn so với hệ thống truyền hình quảng bá truyền thống. Sau đây chúng ta sẽ nghiên cứu các loại dịch vụ và kỹ thuật liên kết với mạng.

3.3.1 Các Loại Dịch Vụ Của IP-VoD

Quảng cáo có địa chỉ VoD

Quảng cáo VoD dựa trên cơ sở là nội dung video được đưa đến quảng cáo từ máy chủ đến bộ nhớ của IPTVCD. Nội dung được phát trong thời gian cao điểm như là buổi tối hay là những ngày cuối tuần. Nhưng cần chú ý đến việc làm giảm tắc nghẽn băng thông khi mà nhiều client cùng xem một luồng nội dung VoD, số lượng nội dung VoD được lưu trữ trên bộ STB phụ thuộc vào định dạng nén và kích thước đĩa.

Loại nội dung và tốc độ làm mới VOD phụ thuộc người dùng khi khởi tạo loại dịch vụ.

Phim Truyền Theo Yêu Cầu (MoD)

MoD là loại thông thường nhất của ứng dụng VoD và được định nghĩa như là nội dung phân phối theo yêu cầu chất lượng DVD qua mạng số với sự hỗ trợ của bộ điều khiển VCR. Số tiền thuê bao phải trả và khả năng kinh doanh của nhà cung cấp dịch vụ sẽ quyết định danh sách các bộ phim và các khung thời gian thích hợp để tải chương trình.

Thuê Bao VoD (SVoD)

SVoD sử dụng cấu trúc mạng phân phối giống như là MoD, đây là phí thuê bao mà dựa trên dịch vụ cung cấp. Lúc đó thuê bao phải trả lệ phí cố định hàng tháng và người dùng sẽ có khả năng xem các gói phim truyền theo yêu cầu trên chương trình riêng.

Tivi Theo Yêu Cầu (ToD)

ToD là phương thức mới cho việc xem tivi, nó được thực hiện bằng cách phát các chương trình ở thời gian thực. Những chương trình ghi lại được mã hóa và lưu trữ ở một vùng của máy chủ video. Từ một nhà cung cấp dịch vụ sẽ thực hiện các yêu cầu ứng dụng và lưu trữ nó trên vùng đĩa hoặc là ổ cứng sau đó sẽ mã hóa các tín hiệu số từ nhiều nguồn khác nhau trong thời gian thực.

Truyền Hình Yêu Cầu Độ Nét Cao (HDVoD)

HDVoD cho phép thuê bao tải một loạt video chất lượng hình ảnh và âm thanh cao và xem nó trên màn ảnh rộng hoặc tivi.

Thuê Bao Ca Nhạc Theo Yêu Cầu (SMoD)

Trong một tháng nếu người dùng thuê bao một luồng dịch vụ ca nhạc thì nó sẽ được cung cấp bởi nhà điều hành và đây được xem như là một phần của IPTV. Để thêm vào dịch vụ đó thì cần tạo ra một thư viện của tiêu đề ca nhạc nhưng có một vấn đề thách thức cho nhà cung cấp là cần tạo ra sự khác biệt giữa dịch vụ SMOD và các bộ lưu trữ nhạc trên Internet.

Phát Video Kỹ Thuật Số Qua Mạng Cơ Sở (NDVR)

NDVR là kỹ thuật cho phép người sử dụng phát chương trình video và phát lại chúng khi thích hợp.

Sự khác nhau giữa nDVR và VoD đó là lưu trữ nội dung video và việc điều khiển hoạt động ở trung tâm dữ liệu chứ không phải ở IPTVCD và đây chính là chức năng tập trung của DVR. Do đó người dùng có thể phát nhanh, tua lại, dừng và phát các chương trình đang xem.

Khi mà một nDVR được thực hiện nội dung yêu cầu thuê bao ở trung tâm server mà nó không đòi hỏi nhiều về phần cứng IPTVCD.

Có hai sự khác biệt khi triển khai nDVR :

• Không gian máy chủ DVR: các thuê bao được cung cấp một vùng không gian trên ổ cứng máy chủ VoD với dung lượng lên đến 10 Gbyte và sử dụng các hệ điều hành khác nhau. Khi một yêu cầu được nhận ở giao diện phần mềm IPTVCD để phát một bộ phim thì nội dung đó được phát và lưu trữ ở bộ nhớ chia sẻ thuê bao của server.

• Phát qua các kênh: sự tiến tới thứ hai này liên quan đến việc phát trọn vẹn các chương trình cho thuê bao ở thời gian cố định.

Đặc tính kỹ thuật phân phối nDVR loại trừ về giá cả thì nó có khả năng cung cấp vùng nhớ cho IPTVCD nhưng có bất lợi là vùng không gian lưu trữ cho IPTVCD lớn.

Yêu Cầu Miễn Phí (FoD)

FoD cung cấp miễn phí khi truy nhập vào thư viện nội dung và bao gồm: các chương trình nội dung phim truyện và video ca nhạc cục bộ.

Đây được nhìn nhận như là một sự cạnh tranh và là phương tiện để làm giảm sự khuấy động của những khách hàng cơ bản.

Băng Thông Theo Yêu Cầu (BoD)

Đây là yêu cầu dịch vụ mới cho phép khách hàng tăng dung lượng mạng và hỗ trợ các ứng dụng như là tải chương trình độ nét cao.

Truyền Hình Internet Theo Yêu Cầu (IVoD)

Trong những năm gần đây khi mà tăng Internet băng rộng công cộng làm phương tiện để người dùng truy nhập video theo yêu cầu tăng lên. Thư viện nội dung của hệ thống IVoD được phát triển qua sự hợp tác giữa nhà sản xuất và nhà phân phối phim truyện. Nội dung cung cấp đến khách trên một trục “pay-per-view” tức là xem trả tiền và thuê bao truy nhập qua PC hoặc qua bộ STB.

Quảng Cáo Theo Yêu Cầu (AoD)

AoD là sự tiến tới mới cho quảng cáo Tivi và liên quan đến việc nối chỉ dẫn quảng cáo đến nội dung VoD.

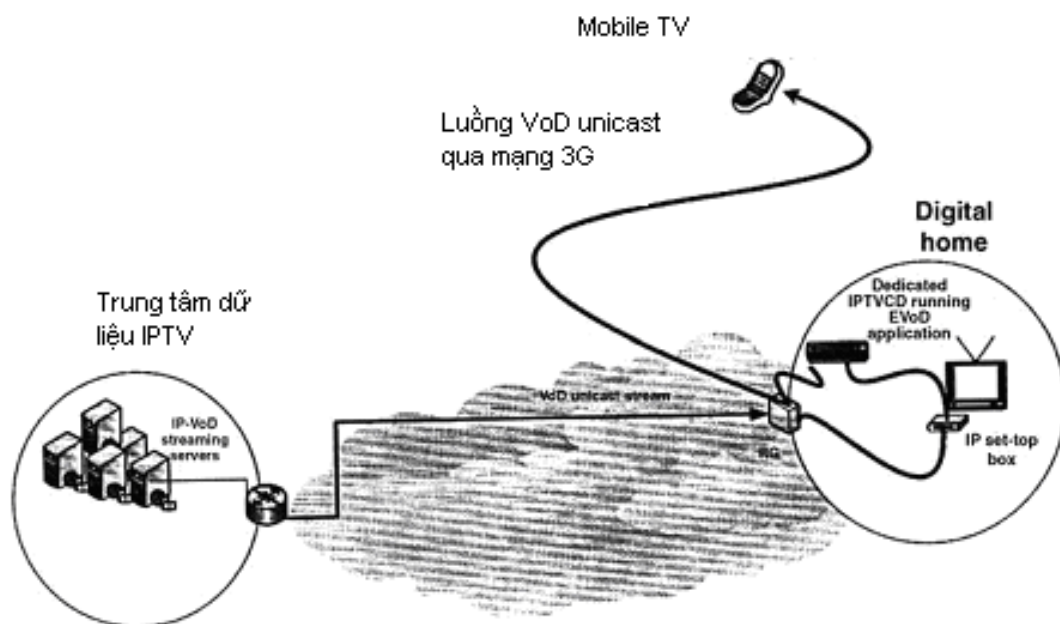
Thời gian dành cho quảng cáo từ 10 (s) đến 1 Phút và được ấn định trước hoặc sau khi xem VoD .

Để được chú ý thì nhiều hệ thống AoD hiện đại phải tạo ra chương trình quảng cáo ấn tượng và những dữ liệu thị trường khác có liên quan đến quảng cáo.

Mở Rộng Truyền Hình Theo Yêu Cầu (EVoD)

Dưới cách phân phối hiện đại này thì nội dung ban đầu được gửi đến một IPTVCD và sau đó nội dung này sẽ được gửi đến thiết bị khác ở các khu vực riêng biệt.

Ở hình sau sẽ chỉ ra rằng bộ giải mã được kết nối đến phần cứng riêng biệt và sau đó được kết nối qua RG hoặc mạng gia đình. Thiết bị EVoD này lấy từ đầu ra của bộ STB và mã hóa tín hiệu này thành một định dạng thích hợp cho các kỹ thuật phân phối mạng băng rộng khác nhau.



Hình 3.15 Mô hình phân phối EVOD

Trong ví dụ này thì nội dung EVoD được mã hóa và truyền qua mạng 3G đến điện thoại di động, ứng dụng của VoD cho phép người dùng xem được khi di chuyển.

Yêu Cầu Xử Lý Mọi Thứ (XoD)

Sau cùng thì tất cả các thuê bao có thể điều khiển các trải nghiệm trên Tivi mà họ đang xem. Khi di chuyển đến XVoD sẽ cho phép thuê bao sử dụng thiết bị khách hàng để mua nội dung, nhận nó qua mạng và xem mọi nơi.

Điều mong muốn trong tương lai là các chương trình Tivi và nội dung sẽ được yêu cầu hữu ích đến mọi người trên thế giới.

Các Dịch Vụ Qua Yêu Cầu Truyền Hình (NVoD)

NVoD là nói đến một hệ thống mà bắt đầu các chương trình cùng lúc trên một số kênh khác nhau với một khoảng thời gian nào đó giữa những lần bắt đầu các kênh. Với NVoD thì những thuê bao có sự thuận tiện để thuê một bộ phim khi họ không có ở nhà.

Một hệ thống đầu cuối NVoD nén một số phần mềm và phần cứng được sử dụng để lưu trữ các chương trình và phân phối nội dung. Tuy nhiên nó không đòi hỏi nhiều tài nguyên như hệ thống VoD mà được nhìn nhận như là nhà cung cấp dịch vụ liên tiếp đến VoD.

Nhược điểm của dịch vụ này là người dùng đầu cuối cần đợi một thời gian khá dài trước khi sử dụng video.

3.3.2 Cơ Sở Cho Việc Xây Dựng Cấu Trúc Hai Đầu Hệ Thống IP-VoD

Để triển khai dịch vụ IP-VoD đòi hỏi một số khối logic và vật lý như sau:

- Máy chủ phát luồng IP-VoD

- Giao thức vận chuyển IP-VoD
- Các máy con ứng dụng tương tác IP-VoD

3.3.2.1 Máy chủ phát luồng IP-VoD

Để đưa vào khả năng xử lý đa dạng được thực hiện ở trung tâm dữ liệu như là : mã hóa, ghép kênh và điều chế thì cần phải có một máy chủ dung lượng cao để thiết lập sự phân phối những dịch vụ IP-VoD đến nhiều loại IPTVCD khác nhau. Chức năng chính của nó là khôi phục và phân phối nội dung theo yêu cầu đến mạng phân bố.

Máy chủ VoD được xây dựng theo tiêu chuẩn máy vi tính và thành phần điện tử đó là: nhiều chức năng xử lý, hệ thống vào ra (I/O) nhanh và không gian lưu trữ lớn. Đây chính là những đặc điểm chính của phần cứng máy chủ phát luồng VoD.

Các thành phần của máy chủ bao gồm: nguồn cung cấp, phần cứng, và nhiều CPU. Chúng nhận nội dung VoD từ nguồn và có thể điều khiển nhiều loại định dạng nén khác nhau như là MPEG-2, H.264/ AVC và VC-1. Một đầu ra ethernet tốc độ gigabit cung cấp kết nối đến mạng truy nhập.

Một cơ sở dữ liệu lớn của phim truyện và chương trình nằm bên cạnh server, sau khi server nhận yêu cầu nội dung đặc biệt từ IPTVCD thì nó sẽ nhận dạng mục và phát luồng yêu cầu đến IPTVCD. Kích thước và dung lượng của máy chủ là khác nhau phụ thuộc vào nhà cung cấp và được hỗ trợ bởi các đặc điểm sau:

+ Phát luồng dung lượng cao

“Streaming” liên quan đến khôi phục nội dung được chuyển tiếp qua bus nội bộ và sau đó phát qua giao diện cổng mạng đến mạng phân phối. Máy chủ phát luồng VoD được tối ưu để tăng hiệu quả quá trình xử lý.

+ Khả năng phục hồi nhanh

Khả năng phục hồi của phần cứng và phần mềm là tính năng quan trọng của server và nhà cung cấp dịch vụ xem là tiêu chuẩn tin cậy cao vì hoạt động của server là liên tục.

Do đó: đặc tính chịu đựng của đĩa cứng, sự dư thừa của bus nội bộ, và nhiều xử lý chuyên dụng được sử dụng để cải thiện khả năng bền bỉ của máy chủ. Tính năng đơn lẻ của các thành phần server được điều khiển nếu không có ảnh hưởng của sự phân phối dịch vụ đến thuê bao.

+ Dung lượng lưu trữ cao

Server có thể lưu trữ đến hàng trăm terabyte nội dung và có thể cân đối để hỗ trợ sự phát triển nội dung video.

+ Giám sát

Phần mềm máy chủ thường bao gồm phần cấu hình để đo sự thực hiện của hệ thống, và phát báo động khi sự thực hiện dưới mức nào đó.

+ Khả năng thay đổi hệ thống

Server VoD có thể cung cấp truy nhập đồng thời đến hàng trăm hoặc vài nghìn thuê bao trong thời gian thực mỗi khi thuê bao tìm kiếm để xem, tua lại, dừng và phát nhanh nội dung video.

Giao diện của mạng có dung lượng cao được hợp thành trong phần cứng của server để điều khiển nhiều luồng video nén.

+ Nhiều định dạng

Server VoD tích hợp trong mạng có thể phát nhiều loại nội dung khác qua cấu trúc mạng băng rộng.

+ Khả năng tương tác

Server VoD được tích hợp với một số thành phần quan trọng trong mạng bao gồm

- Xây dựng hệ thống để tính tiền cho những bộ phim đã mua.
- Điều kiện truy nhập và hệ thống quản lý số để bảo vệ, lưu trữ nội dung.

• Thời gian thực để đưa nội dung vào: server VoD cho phép thêm chương trình theo yêu cầu đến những server bằng việc thêm vào và ghi lại trong thời gian thực nội dung video từ nhiều nhà cung cấp và lưu trữ trên bộ nhớ hệ thống. Sau đó server đưa ra thị trường và có thể lấy lại nội dung để phát trực tiếp đến máy con VoD.

Kiến trúc phần cứng của một server phát luồng VoD

Bao gồm 4 yếu tố kỹ thuật chính là bộ lưu trữ, bộ xử lý và bộ nhớ, kết nối mạng, phần mềm. Sự tương tác giữa các thành phần liên quan với nhau như là: nội dung yêu cầu được lưu trữ ở hệ thống con và được lấy lại bởi bộ xử lý và bộ nhớ mỗi khi yêu cầu nội dung video đã nhận. Hệ thống máy con sẽ đóng gói dữ liệu thành những tế bào ATM hoặc gói dữ liệu IP sau đó phát qua mạng. Hệ thống phần mềm được hồi đáp cho việc quản lý sẽ bao phủ tất cả quá trình xử lý.

Chúng ta sẽ nghiên cứu các hệ thống con ở các phần sau đây:

(1) Bộ lưu trữ cải tiến

Server VoD được sử dụng để tập trung lưu trữ cho các dịch vụ VoD, để làm tăng dịch vụ theo yêu cầu thì cần phải cải tiến và tăng hệ thống lưu trữ. Hệ thống này đòi hỏi phải có khả năng thay đổi và lưu trữ các thư viện video rộng lớn. Có 3 hệ thống chính được dùng để hội tụ và phát luồng nội dung yêu cầu trong server VoD đó là:

- + Đĩa cứng hệ thống.
- + Nhiều bộ nhớ trạng thái rắn.
- + Lai ghép giữa các bộ lưu trữ.

(2) Kỹ thuật xử lý và bộ nhớ

Với công suất xử lý cao được dùng trong các server để đối mặt với việc đồng thời truy cập và phân phối một số luồng video. Số lượng các bộ xử lý được đưa vào cần hỗ trợ công suất tính toán và server cũng bao gồm một hệ thống bộ nhớ như là RAM để cung cấp bộ đệm và không gian lưu trữ cho nội dung VoD. Sự cải tiến các thuật toán được dùng để phát hiện tiêu đề nào được lưu trữ trong bộ nhớ.

(3) Kết nối mạng

Cho đến thời gian gần đây thì server VoD sử dụng các cổng thương mại và hệ thống di sản như là: DVB cho phép giao diện đồng bộ nối tiếp (ASI) và cổng ATM để vận chuyển luồng video định dạng MPEG-2.

Những loại giao diện này đã giúp cho việc triển khai tốt hệ thống VoD. Vì thế server VoD có một số cách truyền dẫn từ việc sử dụng các loại cổng và lắp lại các giao diện GigE và 10 GigE

Chẳng hạn cổng mức GigE có tốc độ dữ liệu là 1000 Mbps và dung lượng là 240 luồng video với tốc độ trung bình là 3,8 Mbps nó tốt hơn so với cổng ASI với dung lượng là 40 luồng có định dạng là MPEG-2.

(4) Phần mềm Server của hệ thống lõi

Một vùng của server hợp thành hệ điều hành của hệ thống và phần mềm ứng dụng để tối ưu hóa quá trình xử lý của luồng video và đơn giản hóa quá trình hoạt động của toàn hệ thống.

Phần mềm ứng dụng thực hiện một số chức năng then chốt như sau:

- Quản lý những luồng số
- Cập nhật nội dung
- Quản lý mô hình
- Quản lý nguồn gốc dữ liệu
- Khả năng tìm kiếm
- Quản lý truy cập tài nguyên số IP-VoD
- Giao diện với IPTVCD

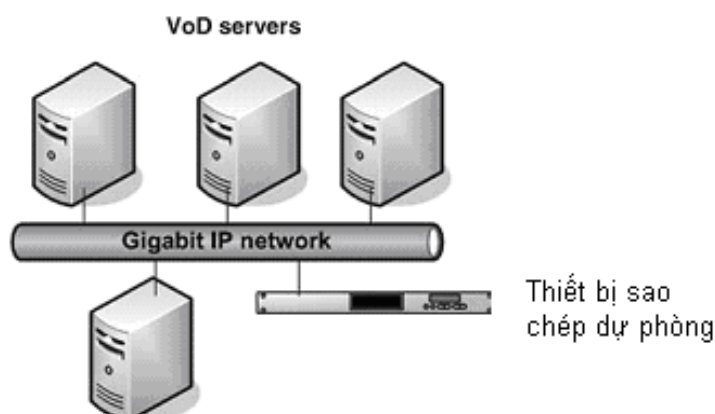
(5) Kiến trúc máy chủ video

Khi yêu cầu nội dung tăng quá thời gian mà máy chủ không có khả năng hỗ trợ để hoàn thành thì phải đưa thêm các server vào trong mạng. Việc xử lý yêu cầu từ IPTVCD đến nhiều server sẽ đảm bảo rằng yêu cầu của người sử dụng sẽ được thực hiện với hiệu quả cao nhất. Những server nội bộ được đưa vào để tập trung lại hoặc thiết lập ở những vùng xa xôi mà thành phần vật lý kết thúc tại thiết bị khách hàng. Những thành phần này được nhìn nhận như sau:

+ Bộ tập trung hóa: có thể giải quyết để phân bố nội dung video qua mạng mà nội dung này đã được thiết lập tại tất cả các server phân phối nằm trong vùng trung tâm.

Theo quan điểm kỹ thuật thì bộ tập trung server là sự kết hợp các server riêng lẻ thành một vùng và mỗi server được kết nối với nhau qua một mạng thì có tốc độ nhân đôi chẳng hạn như Fast Ethernet.

Sau đây chúng ta xét ví dụ về bộ tập trung VoD



Hình 3.16 Kiến Trúc Tập Trung Server VoD

Trong đó có 4 server qua một mạng gigabit IP nhiều cổng chuyển mạch. Cấu hình của cụm bao gồm một giao diện đến kho dự trữ dữ liệu dung lượng cao. Những server nằm trong cụm hoạt động trên nền hệ thống tính toán để phân phối luồng VoD, khi yêu cầu chạy tiêu đề đến cụm thì một trong những server có thể thêm vào hoặc loại bỏ ra khỏi mạng nếu như ảnh hưởng đến hệ thống phân phối.

Số lượng các server kết nối đến cụm phụ thuộc vào:

- Kích thước nội dung thư viện.
- Tốc độ phát triển thuê bao.
- Tần số và mô hình của tải cực đại.
- Số lượng trung bình người dùng đồng thời.
- Các điều khoản cho các dịch vụ có thể dùng.
- Cân bằng tải trọng giữa các server.

Việc tập trung các server có thể không bị ràng buộc sự quản lý về nội dung, cải tiến sự bao phủ tương đối và có lợi cho hệ thống VoD.

+ Phân bố: Tính phổ biến của dịch vụ yêu cầu độ nét cao phát triển và kích thước nội dung thư viện mở rộng, một số nhà cung cấp dịch vụ bắt đầu đầu xây dựng kỹ thuật phân phối video mà duy trì một cụm server tại trung tâm dữ liệu. Những vùng xa xôi thì sử dụng nhiều loại thiết bị băng rộng khác nhau như là DSLAM, CMTS và các router kết hợp lại với nhau.

Phân bố các máy chủ IP-VOD để cung cấp các dịch vụ lưu trữ cho nội dung yêu cầu phổ biến. Lợi ích của lưu trữ nội dung video ở trong nội bộ thì nó sẽ làm giảm được băng thông của mạng.

3.3.2.2 Giao thức vận chuyển IP-VoD

Các server IP-VoD đặc biệt này sử dụng giao thức vận chuyển thời gian thực (RTP) và giao thức điều khiển thời gian thực (RTCP) để phát luồng dữ liệu đến IPTVCD. Giao thức phát theo thời gian thực là sự tiếp nối để điều khiển những luồng đó. Sau đây sẽ đưa ra một cách tổng quát về 3 giao thức đó:

• **Tổng quan về RTP và RTCP**

RTP là một phần của bộ giao thức truyền thông IP và được thiết kế để mang các tín hiệu cho các ứng dụng thời gian thực một cách rộng rãi.

Để đưa các ứng dụng như truyền hình hội nghị đến VoIP thì cần sử dụng giao thức RTP và nó hoạt động ở lớp cao nhất của giao thức UDP và IP.

RTP có thể cung cấp chất lượng dịch vụ thích hợp và có thể khôi phục lại các vấn đề mà không phát hiện được bởi UDP. Các đặc điểm kỹ thuật và chức năng của RTP như sau.

+ Kiến trúc kỹ thuật: RTP bao gồm hai phần liên kết là dữ liệu và điều khiển.

Phần dữ liệu sẽ duy trì thuộc tính thời gian thực như là: thời gian tái tạo lại, phân phối giám sát, bảo mật nội dung, nhận dạng và phát hiện mất gói.

Giao thức hoạt động tốt cho truyền thông liên tục những luồng và hỗ trợ rộng rãi định dạng video và audio thì RTP sẽ chuyển thông tin thành hai luồng riêng biệt.

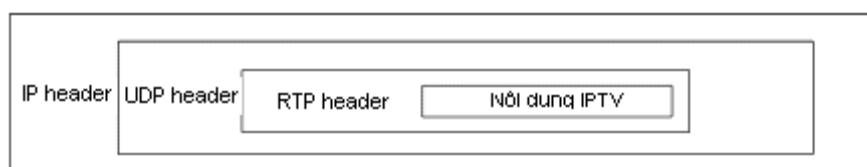
Khi xuất hiện dấu hiệu thời gian để áp dụng cho mỗi luồng RTP thì có thể chắc chắn IPTVCD đồng bộ được nhiều luồng.

Phần điều khiển RTP được dùng để giám sát chất lượng dịch vụ thời gian thực, đây là chức năng chính để làm việc với những giao thức như là UDP để cung cấp thông tin trở lại trung tâm dữ liệu về chất lượng và sự tiếp nhận dữ liệu.

Nếu thông tin hồi tiếp từ RTCP chỉ ra rằng có vấn đề khi xem thì ứng dụng tương tác IPTV sẽ điều chỉnh thích hợp để cải thiện chất lượng tín hiệu. Không giống như là TCP và RTP là không có khả năng tự động làm giảm tốc độ chuyển tiếp qua mạng một khi phát ra thông báo. RTCP giải quyết vấn đề bằng cách chuyển tiếp chậm các khung từ server đến bộ đệm IPTVCD để tìm cách sử dụng tốc độ nén cao hơn khi sửa nội dung.

Mặc dù RTP có những lợi ích để triển khai IPTV nhưng nó cũng có những bất lợi như là: Không đủ dung lượng cần thiết để điều khiển luồng và tắc nghẽn để đảm bảo thời gian phân phối, không có các phương tiện cần thiết để duy trì các tiêu chuẩn về dịch vụ.

RTP không hỗ trợ dịch vụ ghép kênh nên sử dụng dịch vụ ghép kênh và kiểm tra tại lớp mạng UDP và IP.



Hình 3.17 Gói tin RTP

• **Tổng quan về RTSP (giao thức phát luồng thời gian thực)**

Là giao thức lớp ứng dụng nằm giữa giao thức truyền thông IP để cho phép IPTVCD thiết lập và điều khiển luồng, cho phép phát ra chỉ thị VCR đến server.

Các chỉ thị RTSP bao gồm: thiết lập, chạy và ghi lại, dừng, ghi lại, giật xuống, thông báo và diễn tả.

Với việc thêm vào chức năng VCR thì RTSP cho phép một IPTVCD yêu cầu và chiếm lại một mục đặc biệt của nội dung IPTV. Sự đáp lại yêu cầu liên quan đến địa chỉ IP của server VoD thích hợp bên cạnh các yêu cầu chỉ thị được phát bởi IPTVCD.

Các đặc điểm chính của RTSP bao gồm:

+ Client-server tính toán hiện đại

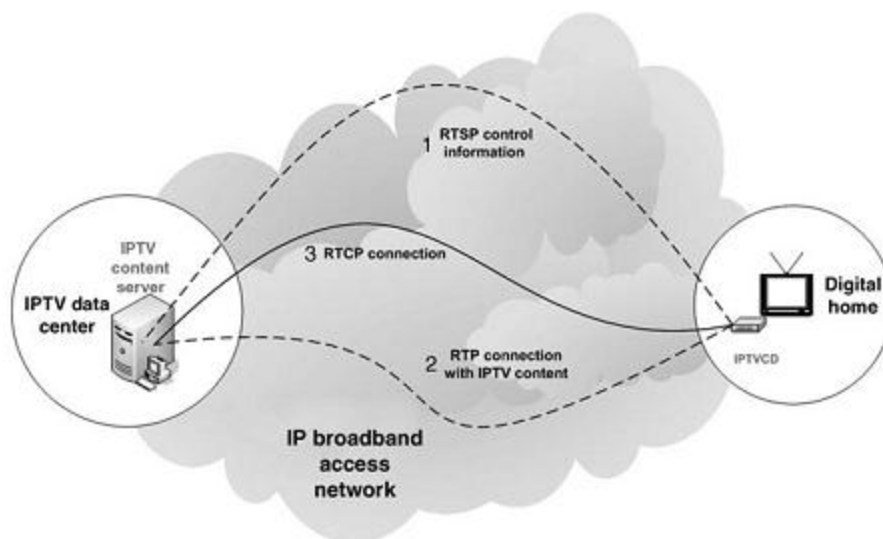
Có 3 kết nối riêng biệt được thiết lập để cung cấp thông tin giữa máy con RTSP chạy trên một IPTVCD và server VoD. Ba loại kết nối này được chỉ ra và giải thích như sau:

(1) Một dãy kết nối được thiết lập để mang thông tin điều khiển RTSP. Tầng giao vận được sử dụng bởi các loại kết nối dựa trên UDP và TCP.

Việc thêm vào chức năng điều khiển loại thông tin qua RTSP thì các loại kết nối có thể được dùng để đưa vào hoặc xen vào nội dung IPTV.

(2) Một RTP phân biệt qua một kết nối UDP được thiết lập để mang nội dung mã hóa.

(3) Kết nối thứ ba mang RTCP qua thông tin đồng bộ UDP, luồng này được cung cấp trở lại server trên chất lượng của luồng được phân phối đến thiết bị IPTVCD.



Hình 3.18 Kiểu truyền thông RTSP client-server

+ Tính chất hoạt động giống như HTTP

RTSP và HTTP có thể so sánh về định dạng địa chỉ và hoạt động theo kiểu yêu cầu / hồi đáp khi mà truyền thông giữa các thiết bị.

Tuy nhiên vẫn có sự khác nhau như sau:

(1) Nhận dạng giao thức là khác nhau

(2) Sự khác nhau rõ rệt là trạng thái hoạt động: với server RTSP hoạt động kiểu một trạng thái còn đối với server HTTP hoạt động không trạng thái.

(3) HTTP là giao thức không đối xứng.

+ Hỗ trợ cả lưu lượng Unicast và Multicast

RTSP có thể điều khiển những luồng video cho phép phát trực tiếp truyền hình multicast và unicast theo yêu cầu.

+ Sự độc lập trên cơ sở giao thức vận chuyển

RTSP có tác dụng trên những giao thức vận chuyển và hoạt động qua hệ thống kết nối định hướng hoặc không định hướng như là TCP và UDP.

+ Làm việc kết hợp với RTP

+ Định dạng bản tin RTSP

Bản tin sử dụng bởi RTSP có thể mở rộng phân lớp thành hai loại là bản tin yêu cầu và bản tin hồi đáp. Cấu trúc các bản tin như sau:

(1) Bản tin yêu cầu

{ method name } { URL } { version protocol } CRLF { parameter }

(2) Bản tin hồi đáp

{ Protocol version } { Status code } { reason phrase } CRLF { parameter }

Sau đây chúng ta xét ví dụ về bản tin RTSP trong trường hợp mà bộ STB của client gửi yêu cầu đến server VOD để xem một bộ phim.

Các bản tin truyền liên kết với tổng đài và người dùng như sau:

(1) Kết nối giữa client và server

Đầu tiên một kết nối TCP giữa STB và server được thiết lập.

(2) Phát bản tin yêu cầu “Diễn tả “

Khi yêu cầu đến server để gửi diễn tả về bộ phim đó thì server sẽ hồi đáp bằng chỉ thị “diễn tả “ đến STB.

(3) Phát bản tin yêu cầu “tùy chọn “

Bản tin tiếp theo được gửi bởi STB là chỉ thị tùy chọn . Bản tin hỏi server các loại chỉ thị mà được hỗ trợ và server hồi đáp với một danh sách lệnh RTSP.

(4) Phát bản tin yêu cầu “thiết lập”

Lệnh tiếp theo chỉ ra server để cấp phát tài nguyên.

(5) Phát bản tin yêu cầu “Play”

“ Play” là chỉ thị tiếp theo được STB phát ra. Lệnh này được dùng để bắt đầu phát nội dung VOD, nó cũng dùng để khởi động lại khi luồng IPTV bị dừng.

Bản tin chứa URL của bộ phim và phần ID.

Bản tin 200 Ok khác được nhận để xác nhận rằng luồng nội dung IPTV đã bắt đầu.

(6) Bản tin yêu cầu “Pause”

Lệnh này được phát bởi STB và nó đưa ra yêu cầu đến server để dừng phân phối nội dung.

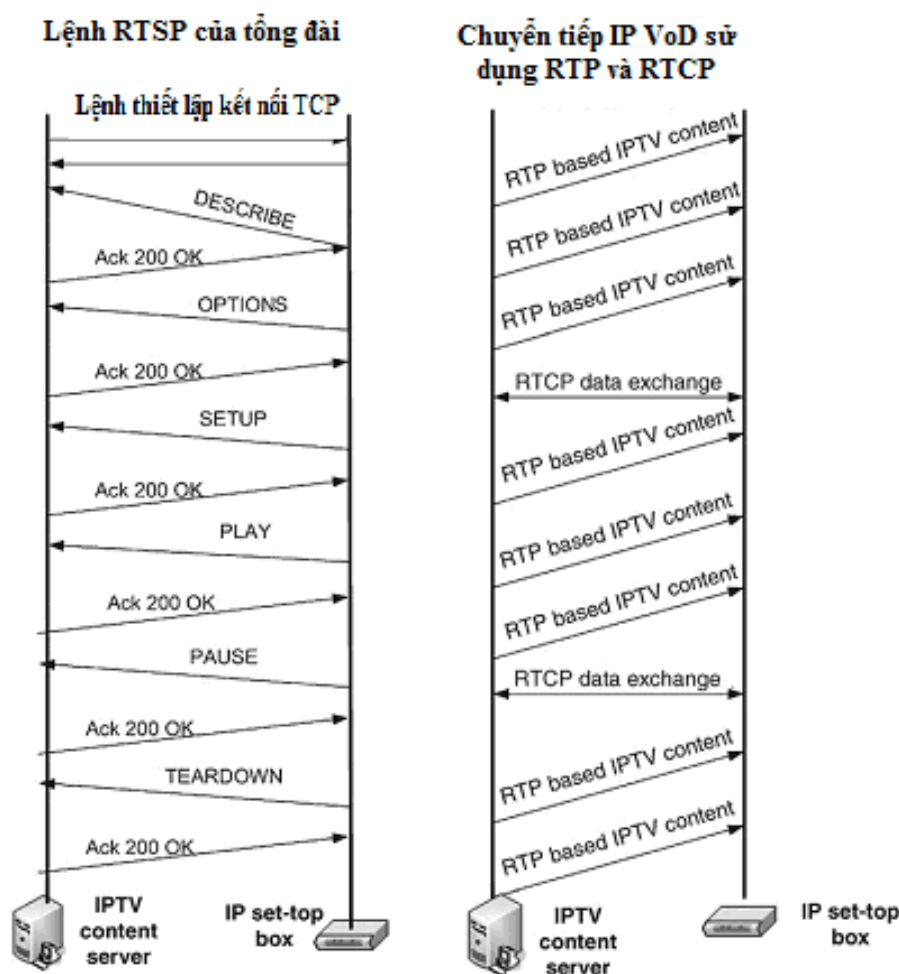
Server hồi đáp với bản tin thừa nhận 200 Ok để chỉ ra yêu cầu đã hoàn thành.

(7) Phát bản tin yêu cầu “ Tear down”

Đây là lệnh cuối cùng được phát bởi STB, là lệnh “ giật xuống”.

Câu hỏi này yêu cầu server chấm dứt phân phối tài nguyên VoD cho bộ STB.

Server hồi đáp với bản tin thừa nhận 200 OK để chỉ ra rằng yêu cầu đã hoàn thành việc truyền luồng IPTV đã tạm dừng.



Hình 3.19 Ví dụ bản tin RTSP

3.3.2.3 Ứng dụng tương tác Client IP-VOD

Để triển khai hệ thống IP-VOD có kiến trúc chung thì phải dựa trên cơ sở kiểu client / server. Điều đó chỉ ra rằng có một kết nối điểm-điểm được thiết lập giữa IPTVCD và trung tâm dữ liệu. Lúc này cần phải có phần mềm ứng dụng cho server VoD để có khả năng nhận những luồng cơ bản. Các server ứng dụng có mặt tại đầu cuối người dùng với một trình đơn nội dung video liên kết với những diễn tả trên màn hình. Nội dung của trình đơn phụ thuộc vào gói chương trình mà người dùng đã thuê bao.

Ứng dụng client VoD cho phép thuê bao lựa chọn và tải phim, hỗ trợ tìm kiếm nội dung, chức năng điều khiển luồng.

Tóm tắt: Qua hai kỹ thuật phát cơ bản trên chúng ta có thể nhận thấy rằng.

IP multicasting là kỹ thuật phổ biến được dùng để phát các luồng quảng bá trực tiếp. Với hệ thống này thì một bản sao của một kênh video được chuyển qua mạng mà không cần chú ý đến số người cần xem. Đây là kỹ thuật mà có thể làm giảm được lưu lượng và băng thông của mạng.

Đối với thiết bị IGMP bao gồm các trạm con và router chúng được dùng để phát bản tin yêu cầu hoặc hủy bỏ kênh.

Địa chỉ đích của IP multicast nằm trong dãy từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255.

Một mạng phân phối hình cây bao gồm cây chia sẻ và cây nguồn được dùng để chuyển các gói tin qua mạng.

Chức năng chính của quá trình xử lý kênh là để đảm bảo rằng quá trình này thấp hơn so với tiêu chuẩn của các dịch vụ thông dụng khác. Trễ từ khi yêu cầu kênh đến lúc nhận được luồng video sẽ phụ thuộc vào một trong những yếu tố như: cổng lưu trữ, bộ giải mã, mật mã hóa và bộ đệm.

VoD là một ứng dụng tương tác Tivi cho phép người dùng xem chương trình khi nào họ muốn, nó cung cấp cho thuê bao một phổ băng rộng cho các ứng dụng như HDVoD, MoD, AoD và EvoD.

Server lưu trữ và thực hiện phát luồng nội dung IP-VoD trong thời gian thực. Việc sử dụng các kỹ thuật để hỗ trợ không gian nhớ cho máy chủ VoD đó là: bộ nhớ dùng đĩa cứng và SSMD.

Có hai cấu trúc cho máy chủ VoD được dùng để phân phối nội dung đó là theo kiểu tập trung và phân bố.

Các giao thức được dùng để truyền thông giữa server và client là : RTP, RTCP và RTSP.

- RTP là một phần giao thức IP để mang những luồng IPTV qua mạng băng rộng.
- RTSP được dùng để giám sát chất lượng.
- RTSP cho phép điều khiển nội dung theo yêu cầu và thời gian thực.

Chương IV . Giới Thiệu Phần Mềm VideoLan

Chúng ta đã tìm hiểu rõ về cấu trúc của một mạng IPTV, tìm hiểu được các giao thức được sử dụng và các công nghệ để xử lý các gói tin. Đây chính là cơ sở để xây dựng nên một hệ thống hoàn chỉnh. Tuy nhiên để hiểu cách thức phát các chương trình như thế nào thì chúng ta cần tìm hiểu một phần mềm có khả năng thực hiện phát các chương trình từ server đến thiết bị khách hàng một cách trực quan hơn. Do hạn chế về điều kiện cơ sở vật chất nên trong phần này vẫn chưa mô hình hóa đầy đủ một hệ thống truyền thông đầy đủ nên phần chỉ giới thiệu về phần mềm như là một phần nhỏ của hệ thống.

4.1 Giới Thiệu Về Phần Mềm VideoLan

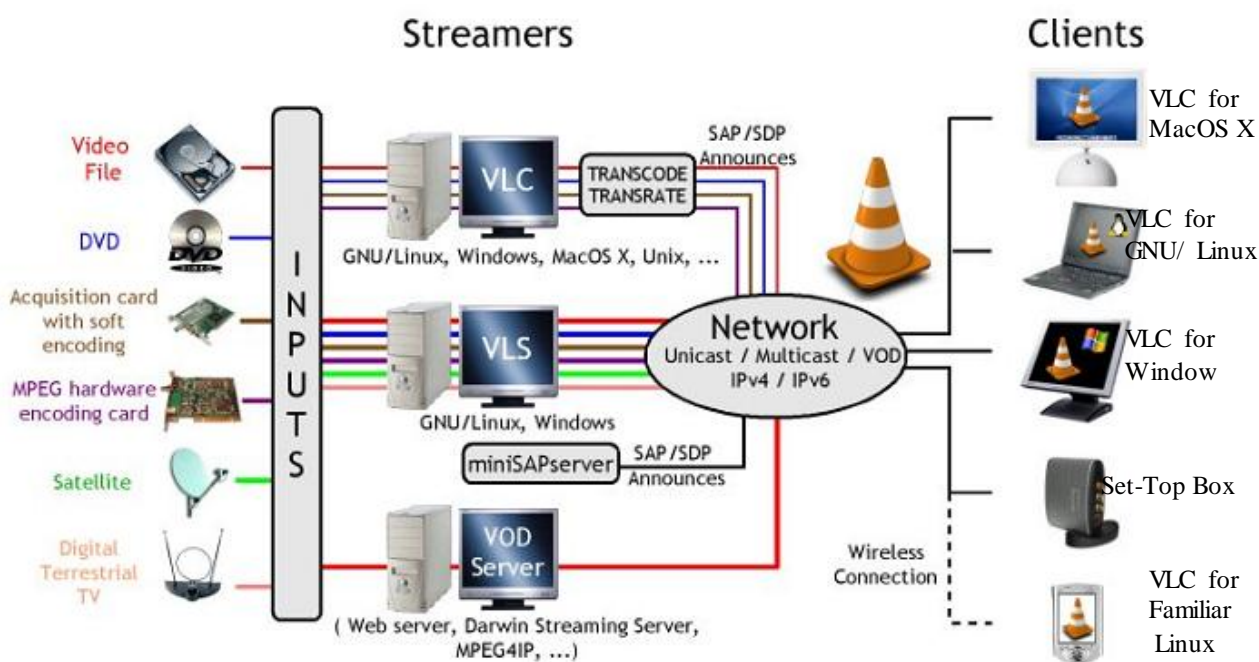
Video lan là phần mềm có thể giải quyết việc phát luồng video nó được phát triển bởi những sinh viên Ecole Centrale Paris.

Nó được thiết kế để phát luồng video định dạng MEGP trên băng thông lớn của mạng. Video lan bao gồm các giải pháp:

+ VLS (Video Lan Server) nó có thể phát các tập tin định dạng MPEG, các kênh vệ tinh số, DVD và các kênh truyền hình số mặt đất, phát trực tiếp video trong mạng theo kiểu unicast hoặc multicast.

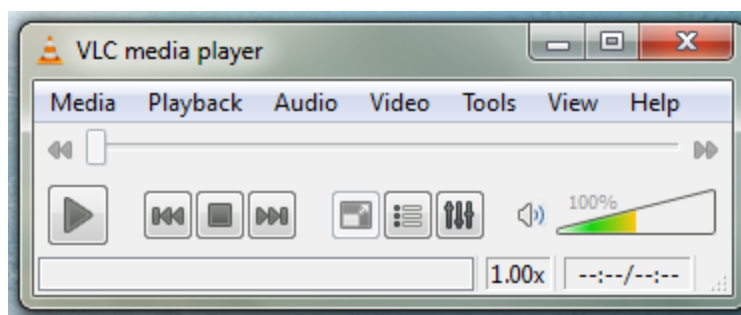
+ VLC (initially Video Lan Client) sử dụng để phát luồng video và sử dụng như là một client để thu nhận, giải mã và hiển thị luồng MPEG dưới nhiều hệ điều hành khác nhau.

Dưới đây là sự minh họa về hệ thống video lan.



Hình 4.1 Giải pháp Videolan toàn cầu

Trong phần này chúng ta nghiên cứu về phần mềm VLC sử dụng để phát các chương trình truyền thông theo mô hình là server/client. Khi cài đặt lên PC thì đây là phần mềm phát nhạc “VLC media player”.



Hình 4.2 Giao diện của VLC

4.2 Đặc Điểm Của VLC Media Player

- VLC media player có thể hoạt động trên các hệ điều hành khác nhau như Window, GNU/Linux, MacOS X...

- Có thể sử dụng như server để “streaming” các loại định dạng audio và video như là: H.264, MPEG-2, MPEG-4, WMV, DIV 3 dùng cho video và MP3, ACC cho audio

- Trước khi các file được gửi thì chúng phải được mã hóa bằng bộ “codec”.

Bộ codec là một thuật toán nén được dùng để làm giảm kích thước không gian lưu trữ của các luồng video hoặc audio.

Sau đó các file cần phát này được ghép lại và đây là quá trình xử lý mà từ các luồng rời rạc được đưa vào cùng một kênh để truyền dẫn.

- Các cách để Streaming: theo “Wizard” và “Command line”.

Với Wizard (thuật sĩ) thì người dùng được hỗ trợ các giao diện đồ họa và thực hiện theo từng bước đã chỉ ra.

Với Command line thì người dùng sẽ thực hiện streaming thông qua các lệnh.

- Phương thức phát luồng: phát quảng bá và phát theo yêu cầu.

4.3. Chức Năng VLC Media Player

VLC là phần mềm để xem và phát các tập tin đa phương tiện nên trong phần này ta chỉ giới thiệu các chức năng truyền thông chủ yếu của VLC chứ không chú trọng các chức năng khác.

- Phát một tập tin chương trình audio hoặc video
- Phát chương trình ở CD/DVD/VCD.
- Phát một chương trình truyền thông qua mạng trong đó có các chế độ.
 - Phát luồng trong chế độ UDP unicast, để mở luồng này cần lựa chọn UDP/RTP và sau đó thiết lập cổng UDP thích hợp.
 - Phát luồng trong chế độ UDP multicast.

- Phát luồng được gửi qua HTTP, FTP hoặc MMS, để mở luồng này cần lựa chọn chức năng HTTP, FTP, MMS và đưa ra URL thích hợp.

- Phát luồng ở chế độ RTSP.

Đây chính là chức năng “Streaming” của máy chủ phát các luồng để các client có thể nhận được.

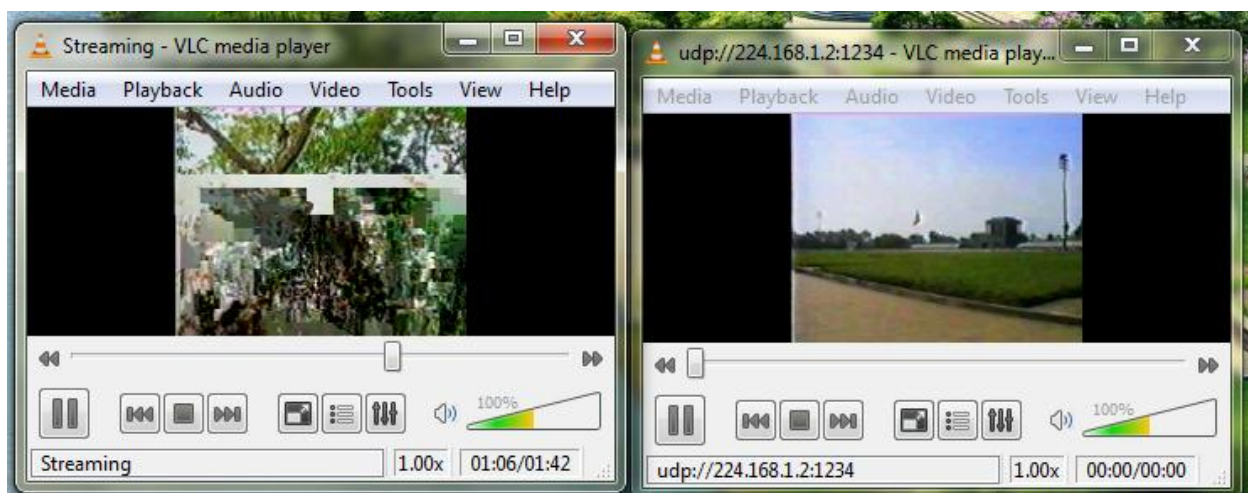
Trong phần này thì server có thể phát theo hai chế độ là phát quảng bá (broadcast) theo yêu cầu (Video on Demand). Do đó cần chú ý đến dãy địa chỉ của hai chế độ này.

Với Broadcast thì cần chọn dãy địa chỉ từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255.

Trong mỗi chế độ phát thì sẽ có nhiều giao thức để chuyển tải nội dung và chúng cần nhập địa chỉ của server và cổng để thực hiện streaming. .

▪ Phát chương trình thu được từ card.

Khi chúng ta thực hiện Server phát Video cho client thì client nhận được tín hiệu video do server phát được với đúng địa chỉ.



Hình 4.3 Tín hiệu video của Server phát và Client thu

Kết Luận Và Hướng Phát Triển Đề Tài

IPTV được nhìn nhận là công nghệ có khả năng mang đến lợi nhuận cao cho các nhà cung cấp dịch vụ, đồng thời tạo ra một cuộc cách mạng trong lĩnh vực truyền hình. Với sự phát triển của công nghệ mạng băng rộng IP làm cho chất lượng đường truyền được cải thiện, có nhiều kênh, nhiều chương trình khác nhau. Chính điều này làm cho IPTV có thể cạnh tranh với các chương trình truyền hình khác.

Vì đây là một hệ thống mới được triển khai ở nước ta đang còn những hạn chế về cơ sở hạ tầng nên vẫn tồn tại những ưu nhược điểm cần phải đánh giá để xây dựng hệ thống hoàn thiện hơn.

- Ưu điểm là tính tích hợp đa dịch vụ, tính tương tác cao, kiểm soát được các chương trình của người dùng, chất lượng video được nâng cao.

- Nhược điểm: IPTV đòi hỏi truyền dẫn dữ liệu theo thời gian thực và sử dụng giao thức IP dễ bị ảnh hưởng do mất gói tin và trễ, chất lượng đường truyền ở nước ta còn khá thấp, đòi hỏi cấu hình của thiết bị đầu cuối cao.

Qua một thời gian tìm hiểu lý thuyết và thực tế về hệ thống truyền tải video trong mạng IPTV đã cho ta thấy cách nhìn nhận tổng quát về hệ thống truyền hình đang được sử dụng hiện nay và các công nghệ để hỗ trợ xử lý gói video, cấu trúc hệ thống và hạ tầng truyền tải, các kỹ thuật để phát video bao gồm phát quảng bá và theo yêu cầu, cuối cùng là giới thiệu về phần mềm như là mô hình của hệ thống thu phát video.

Tuy nhiên do tính chất và thời gian làm đề án hạn chế nên trong khuôn khổ chỉ cho phép giới thiệu một số phần nên chưa đi sâu được toàn bộ hệ thống một cách chi tiết.

Do đó hướng phát triển của đề tài là: tìm hiểu hệ thống quản lý mạng, bảo mật hệ thống, đánh giá chất lượng của các gói tin về các thông số tỷ lệ mất gói, thời gian truyền, tỷ lệ lỗi bit, cấu trúc các thiết bị được dùng. Ngoài ra cần xây dựng mô hình giả lập hệ thống một cách tổng quát để có thể hiểu rõ về hệ thống đầy đủ hơn.

Khắc phục được những hạn chế của IPTV bằng cách xây dựng được hệ thống quản lý và giám sát chất lượng và mạng truyền dẫn dung lượng cao, cải tiến kỹ thuật vô tuyến để ứng dụng cho nhiều loại thiết bị đầu cuối đặc biệt là thiết bị di động. Tôi tin rằng trong thời gian không xa IPTV sẽ đem đến cho mọi người dân các tiện ích.

Tài Liệu Tham Khảo

Tiếng Việt

- [1] **Nguyễn Thúc Hải**. “*Mạng Máy Tính Và Hệ Thống Mở*”. Nhà xuất bản giáo dục, 1999.
- [2] **Trần Trung Hiếu (2009)**. “*Tìm Hiểu Công Nghệ IPTV*”. Luận văn tốt nghiệp.
- [3] **Đỗ Hoàng Tiến, Dương Thanh Phương**. “*Giáo trình Kỹ thuật truyền hình*”. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2004.

Tiếng Anh.

- [4] **Alexis de Lattre, Anil Daoud, Benjamin Pracht, Clément Stenac, Jean-Paul Saman**. “*VLC Play Howto*”. theVideoLAN project 2002-2006.
- [5] **David Ramirez**. “*IPTV Security – Protecting High Value Digital Contents*”. First edition, John Wiley & Sons Ltd, 2008.
- [6] **Gilbert Held**. “*Understanding IPTV*”. First edition, Auerbach Publications, 2007.
- [7] **Gerard O’Driscoll**. “*Next Generation IPTV Services and Technologies*”. First edition, John Wiley & Sons, Inc, 2008.
- [8] *Các bài báo trên mạng Internet.*

Mục Lục

Trang

THUẬT NGỮ VIẾT TẮT	I
Danh Mục Các Hình Vẽ	VII
Danh Mục Bảng Biểu.....	VIII
Lời Nói Đầu.....	1
Chương I Giới Thiệu Truyền Hình Và Công Nghệ Hỗ Trợ	2
1.1 Giới Thiệu Về Truyền Hình	2
1.2 Các Loại Truyền Hình Hiện Nay	3
1.2.1. Truyền Hình Quảng Bá Tương Tự	3
1.2.2 Truyền Hình Quảng Bá Số Mặt Đất	3
1.2.3 Truyền Hình Vệ Tinh Tương Tự Và Số	4
1.2.4 Truyền Hình Viba	5
1.2.5 Truyền Hình Cáp Tương Tự Và Số	5
1.2.6 Truyền Hình Internet(IPTV)	6
1.3 Các Công Nghệ Hỗ Trợ Cho Hệ Thống IPTV	8
1.3.1 Giao Thức TCP/IP	8
1.3.2 Các Phương Thức Truyền Thông Video Qua Mạng IPTV	13
1.3.3 Các Chuẩn Nén Trong Video	15
1.3.4 Kỹ Thuật Streaming.....	16
1.3.5 Tiêu Chuẩn Độ Nét Cao.....	17
CHƯƠNG II Mạng Truyền Dẫn IPTV	21
2.1 Cấu Trúc Mạng IPTV	21
2.1.1 Cơ sở hạ tầng của mạng IPTV	21
2.1.1.1 Trung tâm dữ liệu IPTV	22
2.1.1.2 Mạng phân phối băng rộng	22
2.1.1.3 Thiết bị khách hàng IPTVCD	22
2.1.2 Cấu Trúc Chức Năng Cho Dịch Vụ IPTV	22
2.1.2.1 Cung cấp nội dung.....	22
2.1.2.2 Phân phối nội dung.....	22
2.1.2.3 Điều khiển IPTV	23
2.1.2.4 Chức năng vận chuyển IPTV	23
2.1.2.5 Chức năng thuê bao	23
2.1.2.6 Bảo an	24
2.2 Cơ Sở Hạ Tầng Mạng Truyền Dẫn	25
2.2.1 Các loại mạng truy cập băng rộng	25
2.2.2 IPTV phân phối trên mạng truy cập cáp quang	26

2.2.3 IPTV Phân Phối Trên Mạng ADSL.....	28
2.2.3.1 ADSL	28
2.2.3.2 ADSL2	30
2.2.3.3 VDSL	30
2.2.4 IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp	32
2.2.4.1 Tổng quan về kỹ thuật HFC.....	33
2.2.4.2 IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp	34
2.2.5 IPTV Phân Phối Trên Mạng Internet	35
2.2.5.1 Các kênh truyền hình Internet streaming.....	35
2.2.5.2 Download Internet.....	36
2.2.5.3 Chia sẻ video ngang hàng.....	37
2.2.6 Các công nghệ mạng lõi IPTV.....	37
2.2.6.1 ATM và SONET/SDH	38
2.2.6.2 IP và MPLS	38
2.2. 6.3 Metro Ethernet.....	39
Chương III Phát Các Chương Trình Qua IPTV	41
3.1. Các Thành Phần Cơ Sở Của Hệ Thống IPTV	41
3.2. Multicast Qua Mạng IPTV	43
3.2.1 Kiến Trúc Mạng IPTV Multicasting.....	44
3.2.1.1 Thiết bị IGMP	44
3.2.1.2 Nhóm và địa chỉ multicasting.....	45
3.2.1.3 Giao thức IPTV multicast.....	45
3.2.1.4 Kỹ Thuật Vận Chuyển Multicating.....	54
3.2.2 Nội Dung IPTV Multicasting Qua Giao Thức IP Phiên Bản 6	58
3.2.2.1 MLD Phiên Bản 1 (MLDv1).....	58
3.2.2.2 MLD phiên bản 2 (MLDv2).....	59
3.2.2 Giới Thiệu Về Sự Thay Đổi Kênh	59
3.2.2.1 Tại Trung Tâm Dữ Liệu IPTV	59
3.2.2.2 Trên mạng	60
3.2.3.3 Tại thiết bị ngôi nhà số	60
3.3. Truyền Hình Theo Yêu Cầu (VoD) Qua Mạng Phân Phối IP	61
3.3.1 Các Loại Dịch Vụ Của IP-VoD.....	61
3.3.2 Cơ Sở Cho Việc Xây Dựng Cấu Trúc Hai Đầu Hệ Thống IP-VoD	64
3.3.2.1 Máy chủ phát luồng IP-VoD	65
3.3.2.2 Giao thức vận chuyển IP-VoD	68
3.3.2.3 Ứng dụng tương tác Client IP-VOD.....	72
Chương IV Giới Thiệu Phần Mềm VideoLan	74
4.1 Giới Thiệu Về Phần Mềm VideoLan.....	74
4.2 Đặc Điểm Của VLC Media Player.....	75
4.3. Chức Năng VLC Media Player	75

