

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn: KS Nguyễn Huy Dũng
Sinh viên : Chu Thị Thi

HẢI PHÒNG - 2010

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**TÌM HIỂU CÔNG NGHỆ TRUYỀN HÌNH INTERNET (IPTV)
VÀ HỆ THỐNG IPTV TẠI VIỆT NAM**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH : ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG**

Người hướng dẫn : KS. Nguyễn Huy Dũng
Sinh viên : Chu Thị Thi

HẢI PHÒNG - 2010

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Chu Thị Thi Mã số: 100365
Lớp : ĐT1001 Ngành: Điện tử viễn thông
Tên đề tài : Tìm hiểu công nghệ truyền hình Internet (IPTV)
và hệ thống IPTV tại Việt Nam

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....
.....
CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Nguyễn Huy Dũng

Học hàm, học vị: Kỹ sư

Cơ quan công tác : Trường Đại học Dân lập Hải Phòng.

Nội dung hướng dẫn

:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên

:.....

Học hàm, học vị

:.....

Cơ quan công tác

:.....

Nội dung hướng dẫn

:.....

.....

.....

Báo cáo đồ án tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2010.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2010.

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi cả số và chữ) :

.....

.....

.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

Cán bộ hướng dẫn

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA NGƯỜI CHẤM PHẢN BIỆN

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....

2. Cho điểm của cán bộ phản biện. (Điểm ghi cả số và chữ).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2010.

Người chấm phản biện

MỤC LỤC

<u>LỜI MỞ ĐẦU</u>	1
<u>Chương 1: TỔNG QUAN VỀ IPTV</u>	3
<u>1.1. KHÁI NIỆM IPTV</u>	3
<u>1.2. CẤU TRÚC MẠNG IPTV</u>	5
<u>1.2.1. Cơ sở hạ tầng của mạng IPTV</u>	5
<u>1.2.2. Cấu trúc chức năng cho dịch vụ IPTV</u>	6
<u>1.3. VẤN ĐỀ PHÂN PHỐI IPTV</u>	8
<u>1.3.1. IP Unicast</u>	9
<u>1.3.2. IP Broadcast</u>	10
<u>1.3.3. IP Multicast</u>	11
<u>1.4. CÁC CÔNG NGHỆ CHO IPTV</u>	12
<u>1.4.1. Vấn đề xử lý nội dung</u>	12
<u>1.4.2. VoD và Video server</u>	13
<u>1.4.3. Các hệ thống hỗ trợ hoạt động</u>	15
<u>1.5. CÁC DỊCH VỤ VÀ ỨNG DỤNG CỦA IPTV</u>	16
<u>1.5.1. Truyền hình quảng bá kỹ thuật số</u>	17
<u>1.5.2. Video theo yêu cầu VoD</u>	17
<u>1.5.3. Quảng cáo có địa chỉ</u>	18
<u>Chương 2: CÁC KỸ THUẬT PHÂN PHỐI MẠNG IPTV</u>	19
<u>2.1. CÁC LOẠI MẠNG TRUY CẬP BĂNG RỘNG</u>	19
<u>2.2. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG TRUY CẬP CẤP QUANG</u>	19
<u>2.2.1. Mạng quang thụ động</u>	20
<u>2.2.2. Mạng quang tích cực</u>	24
<u>2.3. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG ADSL</u>	24
<u>2.3.1. ADSL</u>	24
<u>2.3.2. ADSL2</u>	26
<u>2.3.3. VDSL</u>	27

2.4.1. Tổng quan về kỹ thuật HFC.....	29
2.4.2. IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp.....	30
2.5. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG INTERNET	32
2.5.1. Các kênh truyền hình Internet streaming	32
2.5.2. Download Internet.....	33
2.5.3. Chia sẻ video ngang hàng.....	34
2.6. CÁC CÔNG NGHỆ MẠNG LỖI IPTV	35
2.6.1. ATM và SONET/SDH.....	35
2.6.2. IP và MPLS.....	36
2.6.3. Metro Ethernet	38
Chương 3: QUẢN LÝ MẠNG IPTV.....	40
3.1. HỆ THỐNG QUẢN LÝ MẠNG IPTV.....	40
3.1.1. Sử dụng giao thức SNMP để quản lý mạng IPTV	42
3.1.2. Quản lý thiết bị bằng trình duyệt web.....	45
3.2. QUẢN LÝ CÀI ĐẶT	47
3.3. GIÁM SÁT THỰC THI VÀ KIỂM TRA MẠNG.....	48
3.4. QUẢN LÝ VÀ DỰ PHÒNG	50
3.5. QUẢN LÝ KHÔNG GIAN ĐỊA CHỈ IP.....	52
3.6 XỬ LÝ CÁC SỰ CỐ IPTV.....	53
3.7. QUẢN LÝ QUYỀN NỘI DUNG SỐ.....	54
3.8. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ QoS.....	55
3.8.2 Phân lớp dịch vụ	57
3.8.3. Các cam kết cấp độ dịch vụ	58
Chương 4: PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG IPTV TẠI VIỆT NAM.....	60
4.1. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN DỊCH VỤ IPTV TRONG KHU VỰC	60
4.2. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN DỊCH VỤ IPTV TẠI VIỆT NAM	61
4.2.1. Hạ tầng Internet tại Việt nam	61
4.2.2. Lựa chọn công nghệ và thiết bị.....	63

<u>4.3. CÁC GIẢI PHÁP HỆ THỐNG</u>	66
<u>4.4. ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHON PHƯƠNG ÁN</u>	73
<u>KẾT LUẬN</u>	74
<u>Tài liệu tham khảo</u>	75

THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

Thuật ngữ viết tắt	Thuật ngữ Tiếng Anh đầy đủ	Thuật ngữ Tiếng Việt đầy đủ
A		
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số bất đối xứng
AON	Active Optical Network	Mạng quang tích cực
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Mode truyền dẫn bất đồng bộ
B		
BPON	Broadband Passive Optical Network	Mạng thụ động băng rộng
C		
CAS	Conditional Access System	Hệ thống truy cập có điều kiện
CMTS	Cable Modem Termination System	Hệ thống kết cuối modem cáp
CPU	Central Processing Unit	Đơn vị xử lý trung tâm
D		
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer	Bộ ghép kênh truy cập đường dây thuê bao số
DRM	Digital Rights Management	Quản lý quyền nội dung số
DSL	Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Giao thức cấu hình Host động
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing	Ghép kênh phân chia theo mật độ bước sóng
DVB	Digital Video Broadcasting	Quảng bá video số
E		
EPG	Electronic Program Guide	Chỉ dẫn chương trình điện

Báo cáo đề án tốt nghiệp

		tử
EPON	Ethernet Passive Optical Network	Mạng thụ động Ethernet
EVC	Ethernet Virtual Connection	Kết nối ảo Ethernet
F		
FTP	File Transfer Protocol	Giao thức vận chuyển
FTTC	Fiber To The Curd	Cáp quang tới lề đường
FTTH	Fiber To The Home	Cáp quang tới hộ gia đình
FTTN	Fiber To The Neighbourhood	Cáp quang tới vùng lân cận
FTTRO	Fiber To The Regional Office	Cáp quang tới tổng đài khu vực
G		
GPON	Gigabit PON	Mạng quang thụ động Gigabit
GiE	Gigabit Ethernet	Giao thức Gigabit Ethernet
H		
HD	High Definition	Định dạng chất lượng cao
HDTV	High Definition Television	Truyền hình chất lượng cao
HFC	Hybird Fiber Coaxial	Hỗn hợp cáp quang/ đồng trục
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	Giao thức vận chuyển siêu văn bản
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure	Giao thức HTTP bảo đảm
I		
IP	Internet Protocol	Giao thức Internet
IPTV	Internet Protocol Television	Truyền hình giao thức Internet
IPTVCD	IPTV Cunsumer Device	Thiết bị khách hàng IPTV
ISP	Internet Service Provider	Nhà cung cấp dịch vụ Internet
ITU-T	InternationalTelecommunications	Tổ chức viễn thông quốc tế

Báo cáo đồ án tốt nghiệp

	Union - Telecommunication	về các tiêu chuẩn viễn thông
L		
LSR	Label Switch Router	Router chuyển mạch nhãn
LIB	Label Information Base	Cơ sở thông tin nhãn
M		
MEF	Metro Ethernet Forum	Diễn đàn Metro Ethernet
MIB	Base Information Management	Cơ sở thông tin quản lý
MPEG	Moving Picture Experts Group	Nhóm chuyên gia về ảnh động
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	Chuyển mạch nhãn đa giao thức
N		
NMS	Network Management System	Hệ thống quản lý mạng
NTSC	National Television System Committee	Ủy ban hệ thống truyền hình quốc gia (Mỹ)
O		
OC	Optical Carrier	Sóng mang quang
OSS	Operational Support System	Hệ thống hỗ trợ hoạt động
OLT	Optical Line Termination	Kết cuối đường quang
ONT	Optical Network Termination	Kết cuối mạng quang
OSI	Open Systems Interconnection	Liên kết hệ thống mở
P		
PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
PON	Passive Optical Network	Mạng quang thụ động
PSTN	Public Switched Telephone Network	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng
Q		
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
R		
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến

Báo cáo đồ án tốt nghiệp

RTP	Real Time Protocol	Giao thức thời gian thực
RTSP	Real Time Streaming Protocol	Giao thức Streaming thời gian thực
S		
SD	Standard Definition	Định dạng chất lượng
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Ghép kênh cấp độ số đồng bộ
SNMP	Simple Network Management Protocol	Giao thức quản lý mạng đơn giản
SONET	Synchronous Optical Network	Mạng quang đồng bộ
STB	Set Top Box	Bộ giải mã
Streaming	Phương thức để phân phối video hoặc nội dung khác trên mạng trong các luồng nối tiếp nhau theo một tỷ lệ phù hợp với tốc độ dữ liệu được sử dụng bởi thiết bị hiển thị.	
T		
TCP/IP	Transmission Control Protocol Internet Protocol	Giao thức điều khiển vận chuyển trên nền IP
THVN		Truyền hình Việt Nam
U		
URL	Universal Resource Locator	Bộ xác định địa chỉ tài nguyên
T		
VoD	Video on Demand	Video theo yêu cầu
VLAN	Virtual Local Area Network	Mạng LAN ảo
W		
WDM	Wavelength Division Multiplexing	Ghép kênh phân chia theo bước sóng

LỜI MỞ ĐẦU

Trong thời đại công nghệ thông tin hiện nay, con người với trình độ dân trí ngày càng cao dẫn tới sự đòi hỏi về nhu cầu giải trí càng cao, đòi hỏi phải đáp ứng được những nhu cầu sở thích cá nhân của người xem truyền hình. Từ đó dịch vụ IPTV ra đời với các tính năng vượt trội đã mang lại cho con người những cảm nhận mới về truyền hình mà chỉ có dịch vụ IPTV mới chỉ có thể đáp ứng được so với các công nghệ truyền hình khác hiện tại. Trên thế giới IPTV đã được triển khai mạnh mẽ và thu được lợi nhuận rất lớn. Tại Việt Nam, dịch vụ IPTV đã bắt đầu được thử nghiệm cung cấp với một số dịch vụ cơ bản. Cơ sở hạ tầng mạng băng rộng tại Việt Nam đã và đang phát triển mạnh mẽ đáp ứng được nhu cầu giải trí của người xem truyền hình.

IPTV với tính năng vượt trội, cùng với chi phí giá thành thấp do đó IPTV sẽ phát triển mạnh mẽ và là dịch vụ truyền hình số 1 trong tương lai không xa.

IPTV là vấn đề đang được nhiều người quan tâm, sau một thời gian tìm hiểu cùng với sự hướng dẫn của thầy giáo Nguyễn Huy Dũng em đã hoàn thành xong đồ án tốt nghiệp với đề tài ***“Tìm hiểu công nghệ truyền hình Internet (IPTV) và hệ thống IPTV tại Việt Nam”***. Nội dung báo cáo bao gồm những phần chính sau:

- Chương I: Tổng quan về IPTV

Chương này trình bày về IPTV, cấu trúc mạng IPTV, vấn đề phân phối IPTV, các công nghệ cho IPTV và cuối cùng là một số dịch vụ và ứng dụng của IPTV

- Chương II: Các giải pháp phân phối IPTV

Chương này đưa ra các giải pháp triển khai mạng phân phối nội dung IPTV. IPTV có thể được triển khai trên các mạng sau: mạng truy cập sợi quang, mạng ADSL, mạng truyền hình cáp và mạng Internet. Ngoài ra chương này còn tìm hiểu một số công nghệ mạng lõi cho mạng IPTV.

- Chương III: Quản lý mạng IPTV

Chương này tìm hiểu về hệ thống quản lý mạng IPTV, các vấn đề quản lý cài đặt, các sự cố, quản lý dự phòng, quản lý Qos. Ngoài ra, chương này còn tìm hiểu việc giám sát, kiểm tra và xử lý các sự cố trên mạng IPTV.

- Chương IV: Phát triển hệ thống IPTV tại Việt Nam

Chương này tìm hiểu về tình hình phát triển dịch vụ IPTV trong khu vực và tại Việt Nam, và đưa ra các giải pháp hệ thống.

Do IPTV là công nghệ mới và đang phát triển. Do đó khả năng tìm hiểu còn hạn chế chưa được đầy đủ và xác thực, bài báo cáo còn nhiều thiếu sót mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô và các bạn để báo cáo được hoàn thiện hơn.

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ IPTV

Truyền hình dựa trên giao thức Internet IPTV (Internet Protocol – based Television) - là một cơ chế để truyền tải luồng nội dung truyền hình dựa trên nền tảng là một mạng sử dụng giao thức IP. Lợi ích của cơ chế này là khả năng phân phối nhiều loại tín hiệu truyền hình khác nhau, tăng các tính năng tương tác và cải tiến để tương tác và cải tiến để tương thích với mạng các thuê bao đang tồn tại.

Sự phát triển nhanh chóng của mạng Internet băng rộng làm thay đổi cả về nội dung và kỹ thuật truyền hình. Sự vượt trội trong kỹ thuật truyền hình của IPTV là tính năng tương tác giữa hệ thống với người xem, cho phép người xem chủ động về thời gian và khả năng triển khai dịch vụ giá trị gia tăng tiện ích khác trên hệ thống nhằm đáp ứng nhu cầu của người sử dụng. Đây là xu hướng hội tụ của mạng viễn thông thế giới.

1.1. KHÁI NIỆM IPTV

IPTV truyền hình sử dụng giao thức IP là một hệ thống ở đó các dịch vụ truyền hình số cung cấp tới các thuê bao sử dụng giao thức IP trên kết nối băng rộng. IPTV thường được cung cấp cùng với dịch vụ VoD và cũng có thể cung cấp cùng với các dịch vụ Internet khác như truy cập Web và VoIP.

Khi mới bắt đầu IPTV được gọi là truyền hình giao thức Internet 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 thông, phim truyện, và nội dung video theo yêu cầu trên một mạng riêng. *Theo tổ chức Liên Hiệp Viễn Thông Quốc Tế ITU thì IPTV là dịch vụ đa phương tiện bao gồm truyền hình, video, audio, văn bản, đồ họa và dữ liệu qua một mạng IP và được quản lý để cung cấp mức độ yêu cầu của chất lượng dịch vụ và sự trải nghiệm, tính bảo mật, tính tương tác và độ 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 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 từ kết cuối đến kết cuối(end-to-end) hỗ trợ thông tin có tính hai chiều và cho phép các user xem các chương trình theo sở thích, thói quen...Hay cụ thể hơn là cho các user xem cái gì họ muốn vào bất kỳ lúc nào.

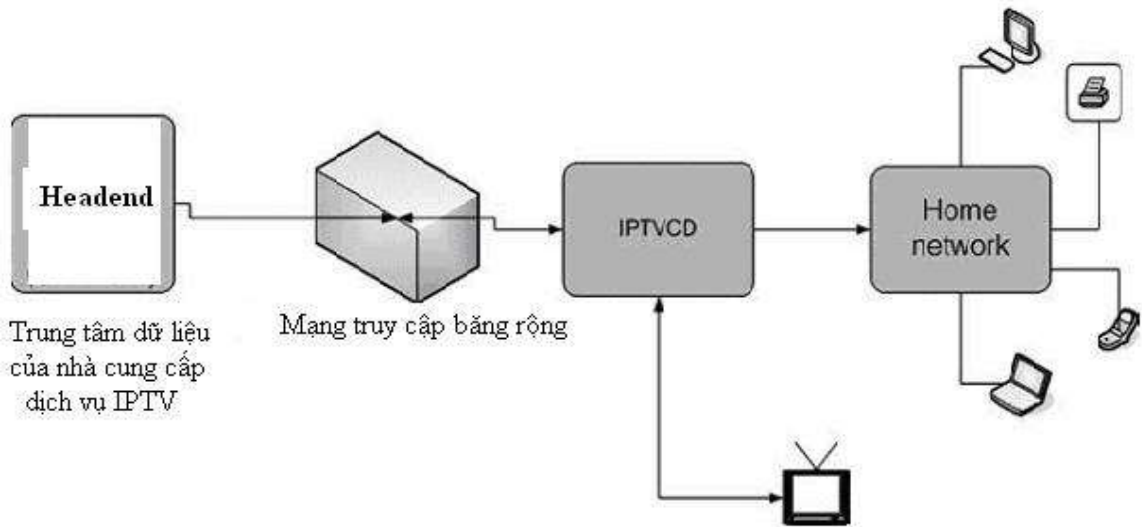
- Yêu cầu băng thông thấp: Để thay thế cho việc phân phối mọi kênh cho mọi user, công nghệ IPTV cho phép các nhà cung cấp dịch vụ chỉ phân phối các kênh mà user đã yêu cầu. Đây là điểm hấp dẫn cho phép các nhà khai thác mạng bảo toàn được băng thông của họ.

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

Nhưng nhược điểm “chí mạng” của IPTV chính là khả năng mất dữ liệu rất cao và sự chậm trễ truyền tín hiệu. Nếu như đường kết nối mạng của người dùng không thật sự tốt cũng như không đủ băng thông cần thiết thì khi xem chương trình sẽ rất dễ bị giật hay việc chuyển kênh có thể tốn khá nhiều thời gian để tải về. Thêm vào nữa nếu máy chủ của nhà cung cấp dịch vụ không đủ mạnh thì khi số lượng người xem truy cập vào đông làm cho chất lượng dịch vụ giảm sút. Tuy nhiên công nghệ mạng Internet càng ngày càng phát triển mạnh mẽ đẩy băng thông kết nối lên cao hơn góp phần giúp IPTV khắc phục nhược điểm nói trên và biến thành công nghệ truyền hình của tương lai.

1.2. CẤU TRÚC MẠNG IPTV

1.2.1. Cơ sở hạ tầng của mạng IPTV



Hình 1.1 Mô hình hệ thống IPTV end-to-end

1.2.1.1. Trung tâm dữ liệu IPTV

Trung tâm dữ liệu IPTV nhận nội dung từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm truyền hình địa phương, các nhà tập hợp nội dung, nhà sản xuất nội dung, qua đường cáp, trạm số mặt đất hay vệ tinh. Ngay khi nhận được nội dung, một số các thành phần phần cứng khác nhau từ thiết bị mã hóa và các máy chủ video tới bộ định tuyến IP và thiết bị bảo mật giành riêng được sử dụng để chuẩn bị nội dung video cho việc phân phối qua mạng dựa trên IP. Ngoài ra, hệ thống quản lý thuê bao được yêu cầu quản lý hồ sơ và phí thuê bao của những người sử dụng.

1.2.1.2. Mạng truy cập băng thông rộng

Việc truy cập các dịch vụ IPTV yêu cầu kết nối điểm-điểm(one-to-one).Việc triển khai IPTV trên diện rộng thì số lượng 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 đáp ứng được một số lượng lớn về độ rộng băng thông của mạng. Riêng mạng truyền hình cáp thì sử dụng hỗn hợp cả cáp đồng trục và cáp quang đa ứng cho việc truyền tải nội dung IPTV.

1.2.1.3. Thiết bị khách hàng IPTV (IPTVCD)

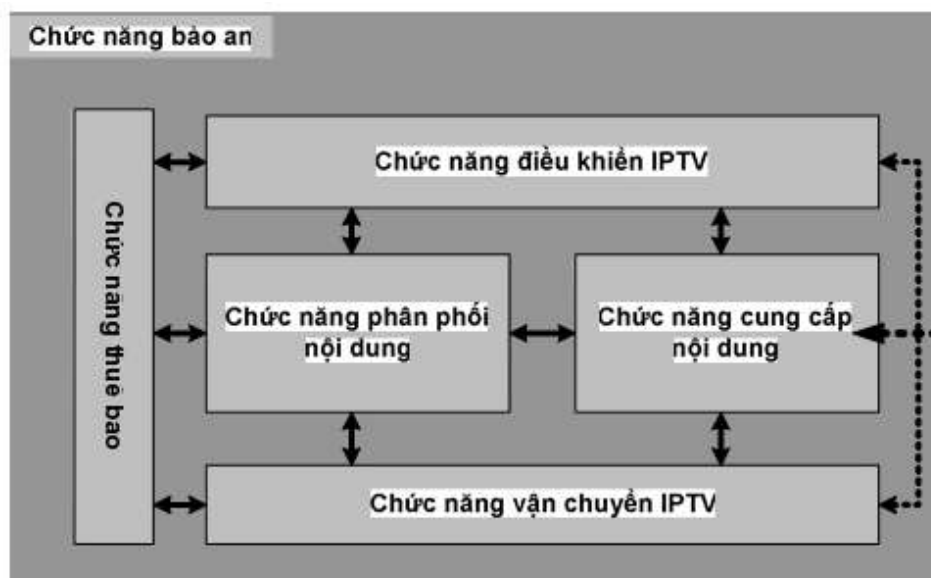
IPTVCD(IPTV Consumer Device) là các thành phần quan trọng cho phép người sử dụng có thể truy cập dịch vụ IPTV. IPTVCD kết nối tới mạng băng rộng, chúng đảm nhiệm chức năng giải mã, xử lý các luồng tín hiệu tới dựa trên gói IP. IPTVCD được hỗ trợ các kỹ thuật tiên tiến để tối thiểu hóa hoặc loại trừ hoàn toàn ảnh hưởng của các vấn đề về mạng khi xử lý nội dung IPTV. Các loại IPTVCD phổ biến nhất là RG, IP set-top-box. Trong đó RG là modem ADSL và modem cáp trên mạng truyền hình cáp hai chiều HFC.

1.2.1.4. Mạng gia đình

Mạng gia đình liên kết các thiết bị kỹ thuật số bên trong một khu vực có diện tích nhỏ. Nó cải thiện thông tin và cho phép chia sẻ tài nguyên giữa các thành viên trong gia đình. Mục đích của mạng gia đình là cung cấp quyền truy cập thông tin như là tiếng nói, âm thanh, dữ liệu, giải trí, giữa các thiết bị kỹ thuật số xung quanh nhà. Với mạng gia đình, khách hàng có thể tiết kiệm tiền và thời gian do việc chia sẻ các thiết bị phần cứng rất tốt và dễ dàng, thông qua các kết nối Internet băng rộng.

1.2.2. 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 1.2 Cấu trúc chức năng cho dịch vụ IPTV

1.2.2.1. 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.

1.2.2.2. 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 copy của nội dung để tiến hành nhanh việc phân phối, các lưu trữ tạm thời (cache) 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.

1.2.2.3. Điều khiển IPTV

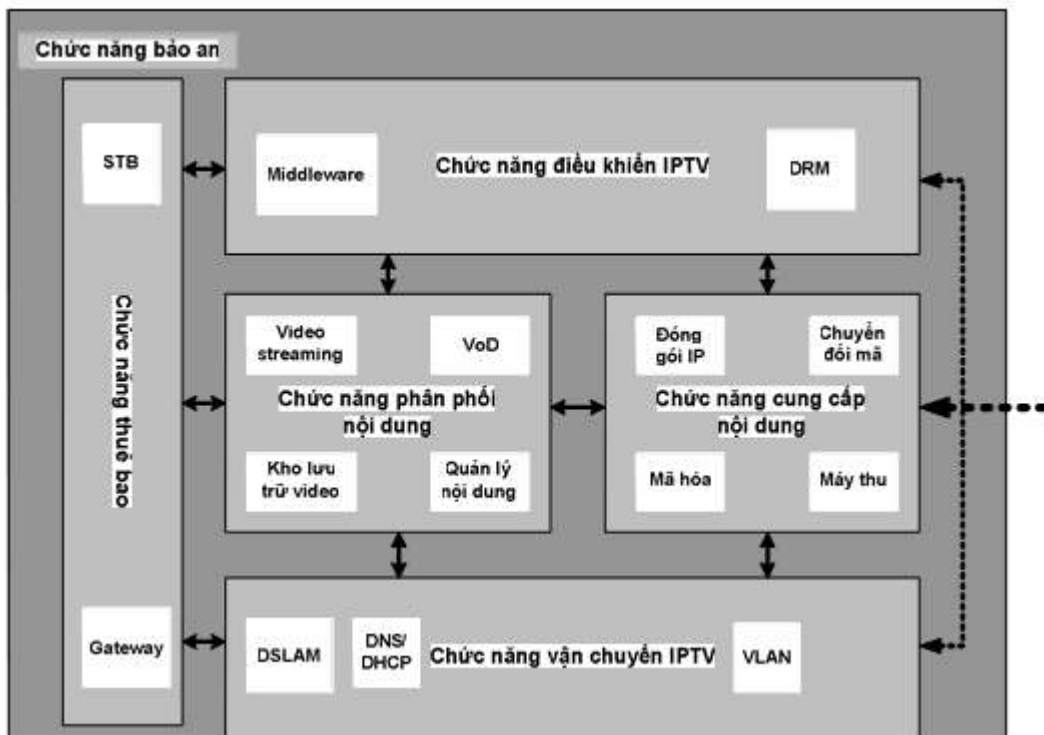
Các chức năng điều khiển IPTV là trái tim của dịch vụ. Chúng chịu trách nhiệm về việc liên kết tất cả các chức năng khác và đảm bảo dịch vụ hoạt động ở cấp độ thích hợp để thoả mãn nhu cầu của khách hàng. Chức năng điều khiển IPTV nhận yêu cầu từ thuê bao, liên lạc với chức năng phân phối và vận chuyển 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 (Electronic Program Guide), 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 (Digital Rights Management) được yêu cầu bởi thuê bao để có thể truy cập nội dung.

1.2.2.4 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.

1.2.2.5 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 bộ ghép kênh truy cập đường dây thuê bao số DSLAM, hay trình STB (bộ giải mã) 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 key DRM và thông tin xác thực user. 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 key DRM để truy cập nội dung.



Hình 1.3 Các thành phần của cấu trúc chức năng

1.3. VẤN ĐỀ PHÂN PHỐI IPTV

Các kiểu lưu lượng mạng IP thời gian thực khác nhau được tạo ra bởi các loại dịch vụ trên nền IP khác nhau như VoIP và truy cập Internet tốc độ cao. Với mỗi loại dịch vụ có những đặc điểm riêng về nội dung, vì thế cần phải có những phương thức phân phối thích hợp. Hiện nay có ba phương thức dùng để phân phối nội dung IPTV qua mạng IP là unicast, broadcast và multicast.

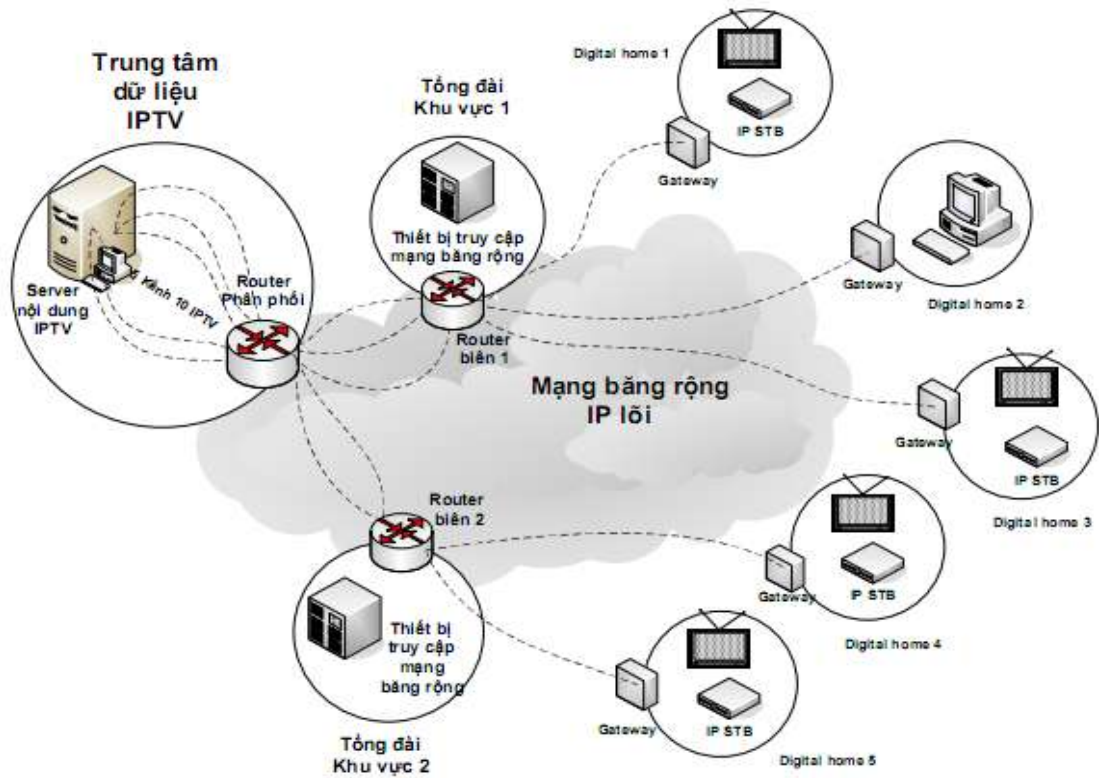
- IP Unicast: Được sử dụng để truyền dữ liệu (hay một gói dữ liệu) từ một máy phát (sender) đến một máy thu đơn giản.
- IP Broadcast: Được sử dụng để gửi dữ liệu từ một máy phát (sender) đến toàn bộ một mạng con Subnetwork gồm nhiều máy thu.
- IP Multicast: Được sử dụng để cung cấp dữ liệu từ một máy phát đến một nhóm các máy thu được cài đặt theo một cấu hình thống nhất, các thành viên của một nhóm này có thể thuộc các mạng phân tán khác nhau.

Tuy nhiên, đối với vấn đề truyền dẫn video trong môi trường mạng, do yêu cầu phải phân phối dữ liệu từ một điểm đến nhiều điểm, trong đó dòng dữ liệu cần được truyền đi từ một máy phát sender đến nhiều máy thu có nhu cầu xem đồng thời, nhưng lại không được phép đi đến toàn bộ các máy được kết nối trong cùng một mạng con subnetwork (để giảm lưu lượng lưu thông trên mạng), nên giải pháp IP Broadcast thường ít được sử dụng trong thực tế. Các ứng dụng truyền dẫn truyền hình trên mạng hiện nay thường sử dụng phương pháp IP Unicast và IP Multicast, trong đó IP Multicast là giải pháp hiện đang được ứng dụng khá phổ biến hiện nay.

1.3.1. IP Unicast

Một số ứng dụng truyền thông các chương trình truyền hình trên mạng giai đoạn đầu đã sử dụng phương pháp truyền dữ liệu IP Unicast. Trong truyền unicast, mọi luồng video IPTV đều được gửi tới một IPTVCD. Vì thế, nếu có nhiều hơn một user IPTV muốn nhận kênh video tương tự thì IPTVCD sẽ cần tới một luồng unicast riêng rẽ. Một trong các luồng đó sẽ truyền tới các điểm đích qua mạng IP tốc độ cao. Nguyên tắc thực thi của unicast trên mạng IP là dựa trên việc phân phối một luồng nội dung được định hướng tới mỗi user đầu cuối. Từ góc độ của kỹ thuật này, thì việc cấu hình thực thi khá dễ dàng. Nhưng các ứng dụng này mang nhiều hạn chế và hiện nay ít được ứng dụng vì nhiều lý do sau:

- 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.



Hình 1.4 Các kết nối Unicast cho nhiều user IPTV

Như trên hình 1.4, khi nhiều user IPTV truy cập cùng một kênh IPTV tại cùng một thời điểm, thì một số các kết nối định hướng được thiết lập qua mạng. Trong ví dụ này, server cần cung cấp kết nối tới mọi thuê bao có yêu cầu truy cập Kênh10, với tổng số là năm luồng riêng rẽ bắt đầu từ server nội dung và kết thúc tại router đích.

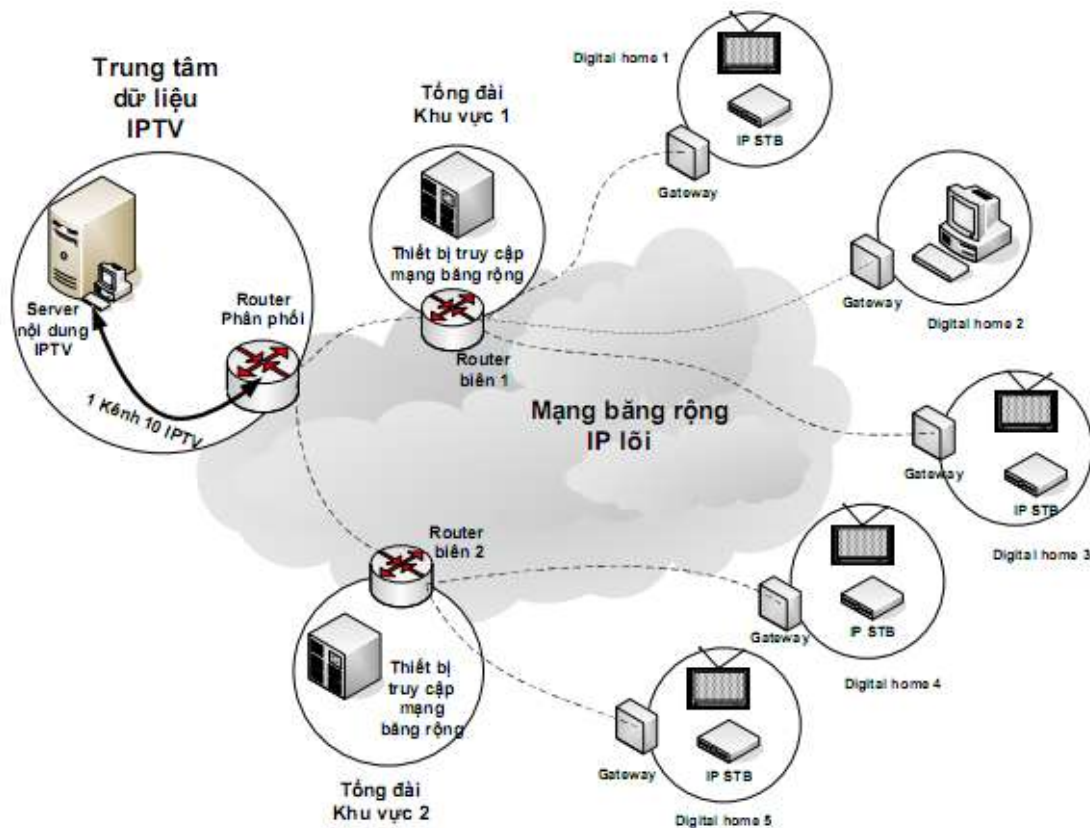
1.3.2. IP Broadcast

Các mạng IP cũng hỗ trợ chức năng truyền broadcast, về mặt nào đó giống như kênh IPTV được đưa tới mọi thiết bị truy cập được kết nối vào mạng băng rộng. Khi một server được cấu hình truyền broadcast, một kênh IPTV gửi tới tất cả các thiết bị IPTVCD được kết nối vào mạng bất chấp thuê bao có yêu cầu kênh đó hay không. Đây sẽ là vấn đề chính do các tài nguyên IPTVCD bắt buộc phải hoạt động để xử lý các gói tin không mong muốn. Một vấn đề khác mà broadcast không phù hợp cho các ứng dụng IPTV là trong thực tế kỹ thuật truyền thông tin này không hỗ trợ việc định tuyến. Từ lâu, hầu hết các mạng đã mở rộng việc sử dụng các router, nhưng nếu truyền broadcast thì không sử dụng định tuyến. Đây là lý do làm mạng và các

thiết bị IPTVCD khác bị tràn ngập khi tất cả các kênh được gửi tới tất cả mọi người.

1.3.3. IP Multicast

Trong phạm vi triển khai IPTV, mỗi nhóm multicast được truyền broadcast các kênh truyền hình và thành viên của nhóm tương đương với các thiết bị IPTVCD. Vì thế, mỗi kênh IPTV chỉ được đưa tới IP STP muốn xem kênh đó. Đây là cách hạn chế được lượng tiêu thụ băng thông tương đối thấp và giảm gánh nặng xử lý trên server. Hình 1.5 mô tả hoạt động của việc sử dụng kỹ thuật multicast trong ví dụ phân phối cho năm thuê bao truy cập kênh 10 IPTV cùng một lúc.



Hình 1.5 Các kết nối được sử dụng trong kỹ thuật Multicast

Như hình 1.5 chỉ bản copy đơn (single) được gửi từ server nội dung tới router phân phối. Router này sẽ tạo ra hai bản copy của luồng thông tin tới và gửi chúng tới các tổng đài khu vực theo các kết nối IP định hướng. Sau đó, mỗi router sẽ tạo ra các bản copy khác để cung cấp cho các thuê bao muốn xem. Vai trò quan trọng của phương thức này là làm giảm số

kết nối IP và dung lượng dữ liệu đi ngang qua mạng. Đây là phương thức thường được các nhà cung cấp dịch vụ sử dụng để phát quảng bá các chương trình trực tiếp và là một kỹ thuật có hiệu suất cao cho hạ tầng mạng IP đang tồn tại. Phương thức này không có lợi trong tuyến hướng lên (upstream) luồng thông tin giữa các thiết bị IPTVCD và broadcast server. Cần chú ý rằng, việc phát multicast nội dung IPTV thường phức tạp hơn nhiều nếu so sánh với mô hình thông tin unicast và broadcast.

➤ So sánh các phương thức phân phối IPTV

IP Unicast: Như đã trình bày ở trên, do các nhược điểm lãng phí băng thông, khó mở rộng dịch vụ khi con số khách hàng tăng lên, nhất là trong các dịch vụ bị giới hạn về thời gian (như truyền hình online), nên IP Unicast không thật sự thích hợp cho dịch vụ truyền hình trên môi trường mạng.

IP Multicast: So IP Unicast, truyền thông IP Multicast cho phép phân phối dữ liệu từ một điểm đến nhiều điểm với hiệu quả băng thông cao hơn rất nhiều, nhưng vẫn tồn tại một số vấn đề như:

- Các bộ định tuyến trung gian (Router) cần phải có khả năng multicast.
- Yêu cầu cao về tính năng thiết bị và năng lực quản trị mạng.
- Vấn đề độ tin cậy và khả năng kiểm soát lỗi truyền dữ liệu.
- Các yêu cầu liên quan đến các máy thu: Cần có Card mạng và phần mềm hỗ trợ IP Multicast....

Nhìn chung, đối với các dịch vụ truyền hình trực tuyến trên môi trường mạng có nhu cầu mở rộng không lớn lắm, IP Multicast vẫn là phương thức truyền thông phổ biến hiện nay.

IP broadcast: Trong thực tế kỹ thuật truyền thông tin này không hỗ trợ việc định tuyến vì thế mà broadcast không phù hợp cho các ứng dụng IPTV.

1.4. CÁC CÔNG NGHỆ CHO IPTV

1.4.1. Vấn đề xử lý nội dung

Các hệ thống xử lý nội dung tiếp nhận các tín hiệu video thời gian thực từ rất nhiều nguồn khác nhau, hình thức của chúng là một định dạng thích hợp để STB có thể giải mã và hiển thị trên màn hình. Tiến trình này bao gồm các chức năng sau:

- **Nén:** Các nguồn video tương tự, quá trình nén số được thực thi trên mỗi tín hiệu video trước khi nó được phát lên hệ thống IPTV. Tốc độ cao nhất của dữ liệu video và độ dài của gói tin được thực hiện sao cho phù hợp với tất cả các nguồn video đầu vào, và để đơn giản hóa công việc truyền dẫn và các chức năng ghép kênh.

- **Chuyển mã:** Các luồng video tương tự đã được định dạng số, đôi khi nó cần được chuyển đổi sang thuộc tính MPEG hoặc cấp độ luồng tới thích hợp với các bộ STB. Chuyển mã nội dung định dạng HD cung cấp các chuẩn để chuyển mã gốc là MPEG-2 thành H.264 để có được băng thông thấp hơn cho các mạng DSL.

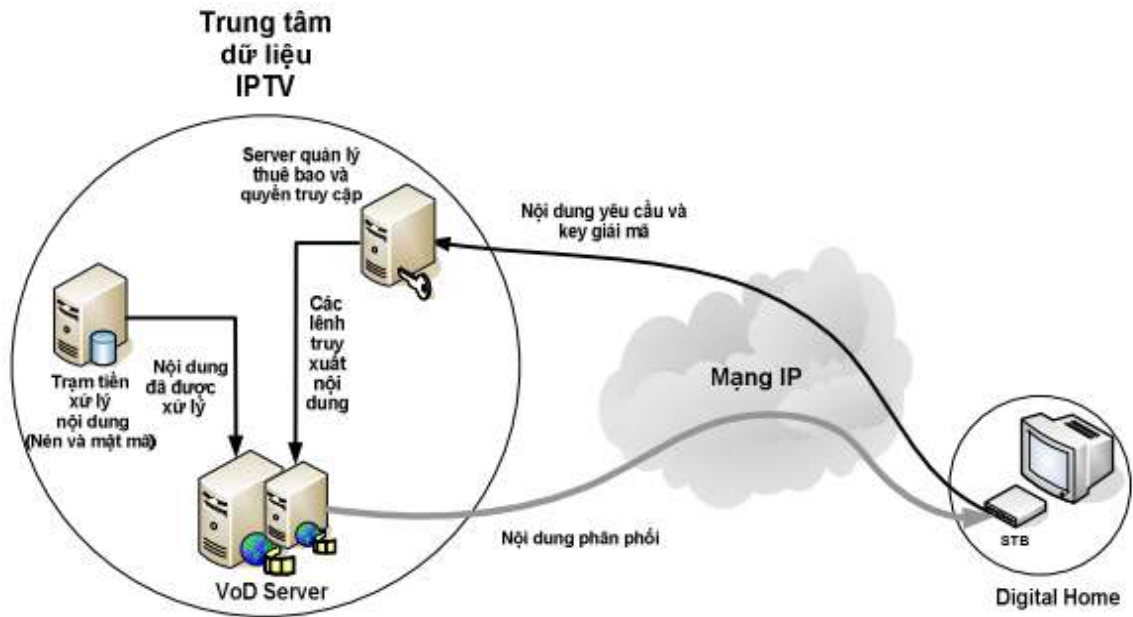
- **Chuyển đổi tốc độ:** Bản chất của việc chuyển đổi tốc độ là tiến trình chuyển đổi tốc độ bit của luồng video số tới. Ví dụ như luồng chuẩn SD là 4,5 Mbps có thể cần phải giảm xuống 2,5 Mbps để sử dụng trong hệ thống IPTV.

- **Nhận dạng chương trình:** Mỗi luồng video cần được ghi một nhãn duy nhất trong hệ thống IPTV, do đó các thiết bị ghép kênh và các bộ STB có thể xác định chính xác các luồng video. Mỗi chương trình audio hay video bên trong mỗi luồng truyền dẫn MPEG phải được xử lý để đảm bảo không có sự trùng lẫn chương trình.

Việc xử lý nội dung có thể được thực thi trên một luồng video trực tiếp hoặc đã được lưu trữ bên trong video server.

1.4.2. VoD và Video server

VoD (video on demand) – truyền hình theo yêu cầu là cách thức người xem các chương trình truyền hình theo sự lựa chọn của khán giả. Cấu trúc của hệ thống VoD sử dụng công nghệ video-over-IP trên hình 1.6 bao gồm 4 thành phần chính. Đầu tiên, nội dung phải được xử lý cho việc lưu trữ và phân phối bằng quá trình nén và mật mã tại trạm tiền xử lý nội dung. Một VoD server lưu trữ nội dung và tạo luồng gửi tới thuê bao. Mỗi thuê bao sẽ có một bộ STB để nhận và giải mã nội dung, sau đó đưa lên màn hình hiển thị. Bộ STB cũng cung cấp cho thuê bao một danh sách các dịch vụ từ thành phần quản lý thuê bao và hệ thống truy cập có điều kiện. Đây là một hệ thống con nhận các lệnh từ thuê bao, gửi những lệnh thích hợp tới VoD server và phân phối các key giải mã cho các bộ STB.

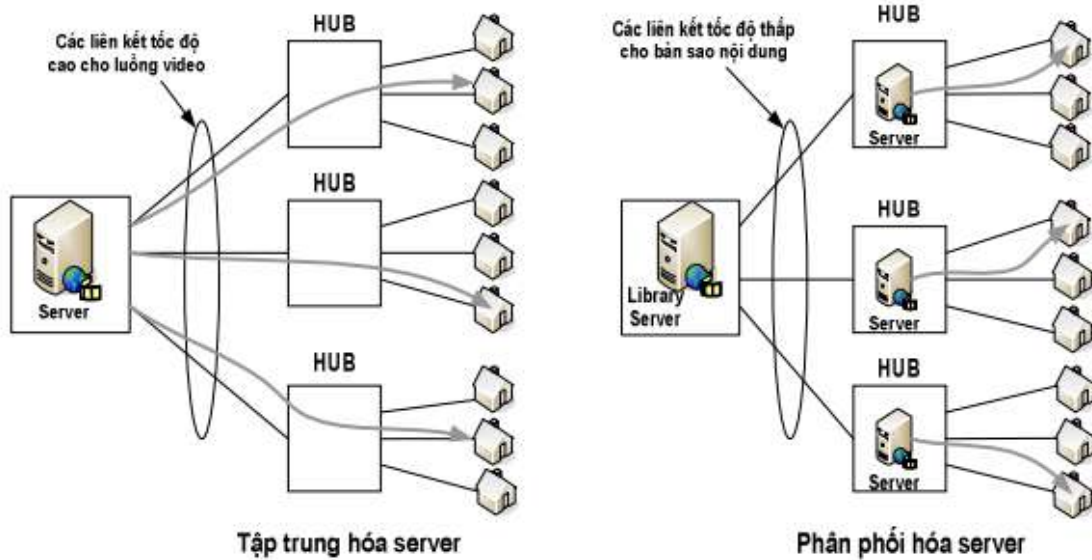


Hình 1.6 Cấu trúc hệ thống VoD

❖ Các video server là yếu tố cần thiết cho mọi hệ thống VoD, do chúng tạo ra các luồng video trong thực tế và gửi chúng tới mỗi thuê bao. Các server có dung lượng bộ nhớ lớn nhỏ khác nhau tùy thuộc vào các ứng dụng khác nhau. Trong phần này chỉ đề cập đến một số khía cạnh của các server và cách thức chúng được sử dụng cho việc phân phối nội dung. Dung lượng lưu trữ nội dung được hỗ trợ trên một server có thể lớn hoặc nhỏ.

Các nhà cung cấp sử dụng hai phương thức để phân phối server trong mạng của họ, như trên hình 1.7. Đầu tiên là phương thức tập trung hóa, các server lớn, dung lượng cao được xây dựng tại những vị trí trung tâm, chúng phân phối nội dung cho thuê bao thông qua các liên kết tốc độ cao kết nối tới mỗi nhà cung cấp dịch vụ nội hạt. Phương thức thứ hai là phân phối hóa server, ở đó các server nhỏ hơn được đặt tại các vị trí gần thuê bao và server chỉ cung cấp cho các thuê bao trong vùng đó. Trung tâm Library server sẽ download các bản copy nội dung cung cấp cho các Hub server phân phối có yêu cầu. Trong phương thức tập trung hóa thì giảm được số lượng server cần phải xây dựng, giảm giá thành trong việc truyền dẫn và lưu trữ nội dung tại các vị trí khác nhau. Còn trong phương thức phân phối hóa thì giảm được số lượng băng thông cần thiết giữa các vị trí. Cả hai phương thức đều được sử dụng trong thực tế, dung lượng của VoD server phụ thuộc vào cấu trúc hệ

thông và sở thích của người xem.



Hình 1.7 Mô hình triển khai server

1.4.3. Các hệ thống hỗ trợ hoạt động

Việc phân phối các dịch vụ video tới khách hàng yêu cầu nhiều thiết bị phần cứng có độ tin cậy cao. Một phần mềm lớn cũng được yêu cầu để quản lý số lượng công việc khổng lồ đó, từ việc thông báo cho khách hàng về các chương trình trên các kênh broadcast khác nhau cho tới dữ liệu cần thiết cho việc lập hóa đơn các dịch vụ mà khách hàng đã đăng ký. Tập trung lại, các hệ thống phần mềm này gọi là hệ thống hỗ trợ hoạt động OSS (Operations Support Systems) và nó có thể bao gồm nhiều dạng khác nhau. Một số chức năng được cung cấp bởi các hệ thống IPTV OSS như sau:

- Hướng dẫn chương trình điện tử EPG (Electronic Program Guide) cung cấp cho người xem lịch phát kênh broadcast và tên các chương trình VoD sẵn có. Hướng dẫn này có thể bao gồm cả các kênh broadcast thông qua việc lựa chọn chương trình hoặc hướng dẫn chương trình tương tác cho phép user lên lịch các kênh được phát trong tương lai. Một số các nhà khai thác dịch vụ IPTV sử dụng các công ty bên ngoài để cung cấp dữ liệu hướng dẫn chương trình.

- Hệ thống phân quyền được yêu cầu khi các thuê bao đăng ký xem nội dung thông qua hệ thống IPTV. Hệ thống này cần có khả năng kiểm tra thông tin tài khoản của khách hàng, đó là căn cứ để hệ thống phân quyền có

thể đáp ứng các yêu cầu của thuê bao hay không. Hệ thống này cần kết nối với hệ thống lập hoá đơn thuê bao.

- Truy cập nội dung trực tuyến (e-mail, web) được cung cấp bởi một số hệ thống IPTV, cho phép user có thể xem nội dung trên PC tương tự như xem trên Tivi nhưng không cần bộ giải mã IP STB.

- Hệ thống lập hoá đơn và quản lý thuê bao sẽ bảo quản dữ liệu chính về mỗi thuê bao, bao gồm hợp đồng, các chi tiết hoá đơn, các trạng thái tài khoản, và các thông số nhận dạng thiết bị.

Các hệ thống OSS có thể là thành phần đầu tư chính của các nhà cung cấp dịch vụ IPTV về cả thời gian lẫn tiền bạc. Bởi vì nó đảm bảo các phần mềm cần thiết được mua từ nhiều nhà cung cấp khác nhau sẽ thực thi đầy đủ các chức năng đã được lựa chọn bởi nhà cung cấp. Việc tích hợp các hệ thống này có thể mất nhiều tháng, và nhiều công việc cần được hoàn thành trước khi cung cấp dịch vụ cho số lượng lớn thuê bao. Hơn nữa, các chi phí trên là yếu tố để cố định giá dù dịch vụ thu hút được 1000 hay 100000 thuê bao. Cũng như vậy, chi phí lắp đặt các hệ thống OSS cần được xem xét cẩn thận trong kế hoạch kinh doanh của các nhà cung cấp dịch vụ, việc tính toán chi phí lắp đặt OSS nằm trong giai đoạn đầu tiên của kế hoạch triển khai, các chi phí này có thể vượt trội giá thành của phần cứng hệ thống cho số lượng thuê bao thấp hơn. Hơn nữa, giá thành để bảo dưỡng cơ sở dữ liệu sẽ không được xem xét khi triển khai mô hình kinh doanh cho một hệ thống IPTV.

1.5. CÁC DỊCH VỤ VÀ ỨNG DỤNG CỦA IPTV

Một trong những mặt hấp dẫn nhất của IPTV, xem xét từ khía cạnh công ty điện thoại là nó cho phép các nhà cung cấp dịch vụ một số các ứng dụng với cơ sở công nghệ và mức đầu tư tương ứng. Hơn nữa, IPTV có thể kết hợp với một mạng IP băng rộng mới hoặc có sẵn được sử dụng để cung cấp các dịch vụ số liệu. Rất nhiều các ứng dụng này có thể được cung cấp ở mức giá thấp hơn so với giá cung cấp nội dung truyền hình thương mại chính thống cho phép các nhà cung cấp có sức cạnh tranh hơn.

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.

1.5.1. 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 là 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.

1.5.2. 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.

1.5.3. 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 profile 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 truyền hình IP 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 profile và các tin nhắn quảng cáo có thể được lựa chọn, cách xem tốt nhất là kết nối tới profile 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 ưu thích, người xem có thể thực sự xem chúng.

Thu nhập được tạo ra bằng cách gửi các tin nhắn có địa chỉ tới người xem, với các profile 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.

Chương 2

CÁC KỸ THUẬT PHÂN PHỐI MẠNG 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 móng để 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 IPTV gồm có hai phần là mạng truy cập băng rộng và mạng tập trung. 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.

2.1. CÁC LOẠI MẠNG TRUY CẬP BĂNG RỘNG

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. Có bốn loại mạng truy cập (có dây dẫn) 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

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 khu vực văn phòng (FTTRO - Fiber to the regional office):** Sợi quang từ trung tâm dữ liệu IPTV tới khu vực văn phòng một cách gần nhất được lắp đặt bởi các công ty viễn thông hoặc công ty cáp. Sau đó sợi cáp đồng sẽ được sử dụng để truyền tín hiệu tới người dùng đầu cuối IPTV trong khu vực văn phòng đó.

➤ **Cáp quang tới vùng lân cận (FTTN - Fiber to the neighborhood):** Như ta đã biết 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 1,5Km 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 - Fiber to the curd):** 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 - Fiber to the home):** 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 thống. 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.

2.2.1. Mạng quang thụ động

Mạng quang thụ động PON (Passive Optical Network) 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 G.983 của ITU là tiêu chuẩn đang được sử dụng hiện nay.

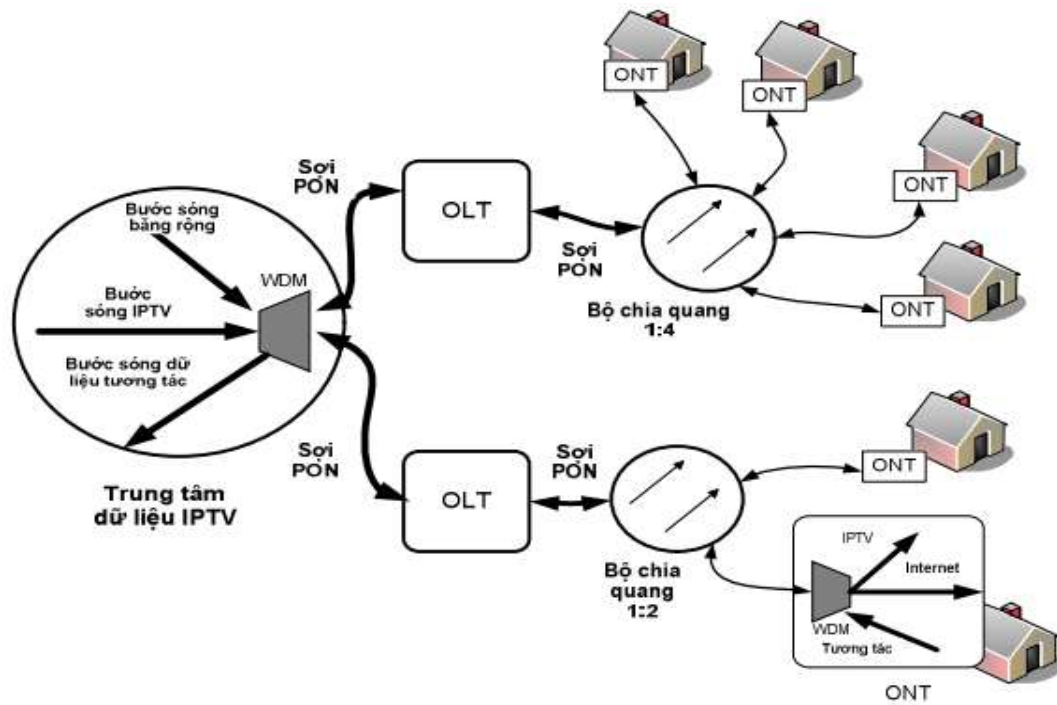
- **Cáp quang:** Với truyền dẫn bằng cáp quang thì can nhiễu thấp và băng thông cao. Theo tiêu chuẩn G.983 cho phép mạng PON truyền các tín hiệu ánh sáng được số hóa với khoảng cách tối đa là 20Km mà không sử dụng bộ khuếch đại.

- **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, không biến đổi quang - điện hoặc điện - quang. Bộ chia quang cũng được sử dụng để kết hợp nhiều tín hiệu quang thành một tín hiệu quang đơn. Bộ chia quang cho phép 32 hộ gia đình chia sẻ băng thông của mạng FTTx.

Cáp quang và bộ chia quang là các thiết bị thụ động, việc sử dụng các thiết bị thụ động để truyền dẫn các bước sóng qua mạng mà không cần cung cấp nguồn từ xa để giảm chi phí vận hành và bảo dưỡng.

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

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 và chuyển đổi dữ liệu thành tín hiệu quang để truyền trên mạng PON. 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.



Hình 2.1 Mạng IPTV FTTH sử dụng công nghệ PON

Hình 2.1 miêu tả cấu trúc mạng PON cơ bản được xây dựng để hỗ trợ phân phối các dịch vụ IPTV và Internet tốc độ cao cho sáu hộ gia đình khác nhau. Mạng PON trên hình 2.1 cũng mô tả 3 loại bước sóng truyền dẫn khác nhau. Bước sóng đầu tiên được sử dụng để mang lưu lượng Internet tốc độ cao. Bước sóng thứ hai được chỉ định mang các dịch vụ IPTV và bước sóng thứ ba có thể được sử dụng để mang lưu lượng tương tác từ nhà thuê bao trở lại nhà cung cấp dịch vụ. Trên hình 2.1 cũng mô tả thiết bị ghép kênh theo bước sóng WDM, WDM được lắp đặt tại trung tâm dữ liệu IPTV và bên trong kết cuối OLT cho phép mạng PON hỗ trợ truyền dẫn nhiều kênh song song hoặc nhiều bước sóng trên một sợi quang. Như vậy, sẽ tạo một số kênh quang ảo trên một sợi quang đơn. Trong WDM, dung lượng của mạng được tăng lên bằng việc gán bước sóng bắt đầu từ nguồn quang đến các bước sóng riêng biệt.

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

2.2.1.1. BPON

BPON (Broadband Passive Optical Network) mạng thụ động băng rộng. BPON sử dụng chuyển mạch mode truyền dẫn bất đồng bộ ATM

(Asynchronous Transfer Mode) như là giao thức vận chuyển. Các mạng dựa trên nền ATM hầu hết đều phân phối các ứng dụng dữ liệu, thoại và video ở tốc độ cao. Chuyển mạch ATM chia tất cả thông tin truyền đi thành các block nhỏ gọi là các cell, vì thế nó là công nghệ có tốc độ rất cao. Các cell được cố định kích thước, mỗi cell có 5 byte header và trường thông tin chứa 48 byte dữ liệu. Trường thông tin của cell ATM mang nội dung IPTV, ngược lại header chứa thông tin thích hợp để thực hiện chức năng là giao thức ATM.

ATM đã được phân loại như là giao thức định hướng kết nối, các kết nối giữa đầu thu và đầu phát đã được thiết lập trước để truyền dữ liệu video IP trên mạng. Khả năng giữ trước băng thông để cho các ứng dụng nhạy với độ trễ là một đặc tính khác của mạng ATM. Đây là đặc tính thường được sử dụng để phân phối các dịch vụ IPTV. Việc phân phối các kênh riêng biệt cho các dịch vụ khác nhau giúp loại bỏ được can nhiễu.

2.2.1.2. EPON

Mạng thụ động EPON(Ethernet PON) là mạng PON sử dụng Ethernet làm cơ chế truyền dẫn. Các tốc độ hỗ trợ phụ thuộc vào khoảng cách giữa OLT và ONT. Lưu ý rằng các mạng EPON chỉ hỗ trợ lưu lượng mạng Ethernet.

2.2.1.3. GPON

Mạng quang thụ động GPON (Gigabit PON) là hệ thống truy cập dựa trên tiêu chuẩn G.984 của ITU-T. GPON về cơ bản là nâng cấp cho BPON, GPON hỗ trợ cho 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.

PON	Tiêu chuẩn ITU-T	Tốc độ	Giao thức truyền dẫn
BPON	G.893	Up: 155 Mbps Down: 622 Mbps	Chủ yếu là ATM và IP trên Ethernet cũng được sử dụng
GPON	G.894	Up: 1,5 Gbps Down: 2,5Gbps	Ethernet và SONET
EPON	P802.3ah	Up: 1,25 Gbps Down: 1,25 Gbps	Gigabit Ethernet

Bảng 2.1. So sánh các công nghệ mạng PON: BPON, EPON và GPON.

2.2.2. Mạng quang tích cực

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

2.3. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG ADSL

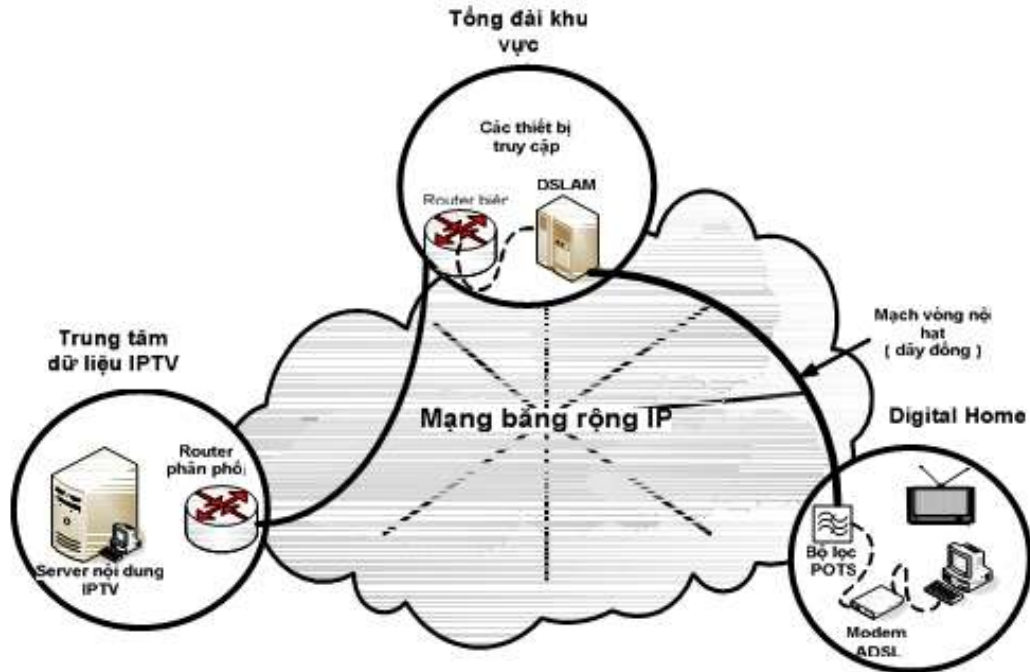
Băng thông là một vấn đề quan trọng trong việc phân phối các dịch vụ IPTV thế hệ mới. Một số mạng băng rộng dựa trên DSL hiện có được kế thừa từ các chuẩn DSL. Chú ý rằng DSL là công nghệ cho phép các nhà cung cấp viễn thông phân phối các dịch vụ băng thông lớn trên sợi dây cáp đồng đang dùng chỉ để 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. Trong một số trường hợp nó không thể gửi tín hiệu truyền hình chất lượng chuẩn trên mạng truy cập DSL. Việc tăng quá trình thực thi được yêu cầu cho IPTV có thể đạt được bằng cách triển khai các công nghệ DSL như ADSL, ADSL2+ và VDSL.

2.3.1. ADSL

Đường dây thuê bao kỹ thuật số bất đối xứng ADSL là kỹ thuật trong họ xDSL được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay trên các mạng viễn thông thế giới. ADSL là công nghệ kết nối điểm - điểm, nó cho phép các nhà cung cấp viễn thông phân phối các dịch vụ băng thông rộng trên đường dây cáp đồng điện thoại đang tồn tại.

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 của nhà cung cấp tới nhà khách hàng. Dịch vụ ADSL giới hạn khoảng cách trên là 18.000 ft 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 (local loop) không có khả năng truyền các tín hiệu mã hóa dạng số.



Hình 2.2. IPTV trên cấu trúc mạng ADSL

Các thiết bị được sử dụng để triển khai dịch vụ IPTV trên mạng ADSL như trên hình 2.2 bao gồm:

- **Modem ADSL:** Tại nhà thuê bao có một bộ thu phát ADSL hoặc modem. Modem thường kết nối bằng cổng USB hoặc giao tiếp Ethernet từ mạng gia đình hoặc PC tới đường line DSL. Đa số modem hiện nay đều được tích hợp chức năng định tuyến để hỗ trợ các dịch vụ dữ liệu và truy cập Internet tốc độ cao.

- **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 ghép kênh truy cập đường dây thuê bao số. Tại mỗi tổng đài khu vực (Regional Office) 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. 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.

✓ **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 (up-stream) và ngăn ngừa can nhiễu giữa các thuê bao IPTV.

✓ **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.

○ **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.

○ **Tính tương tác:** Vì công nghệ ADSL tốc độ download thấp hơn tốc độ upload, do vậy nó sẽ hạn chế trong việc cung cấp các dịch vụ ngang hàng (peer-to-peer) yêu cầu băng thông download và upload bằng nhau.

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:

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

2.3.3. VDSL

Đường dây thuê bao số tốc độ cao VDSL (Very high speed Digital Subscriber Line) 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 chuyên mạch ATM và lưu lượng IP trên cáp đồng. Một số thành viên trong họ gia đình 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 và được định nghĩa trong kiến nghị G.993.2 của ITU-T. Nó có thể được chia nhỏ thành VDSL2 (Long Reach) và VDSL2 (Short Reach).

- **VDSL2 (Long Reach):** 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. Có hai phương thức chính được các nhà cung cấp dịch vụ IPTV sử dụng để tích hợp VDSL2 vào hạ tầng mạng đang có của họ. Phương thức thứ nhất là thêm các thiết bị VDSL2 mới tại các tổng đài khu vực và cho phép DSLAM chạy song song với hệ thống DSLAM ADSL đang có. Phương thức thứ hai là đặt thiết bị VDSL2 gần thuê bao IPTV.

Công nghệ DSL	Downstream (Mbps)	Upstream (Mbps)	Khoảng cách (km)	Các dịch vụ được hỗ trợ
ADSL	8	1	5.5 km	Một kênh video SD nén MPEG-2, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP.
ADSL2	12	1	5.5 km	Hai kênh video SD nén MPEG-2, hoặc một kênh HD, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP
ADSL+	25	1	6 km	Năm kênh video SD MPEG-2 hoặc hai kênh HD MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP.
ADSL-Reach	25	1	6 km	Năm kênh video SD MPEG-2 hoặc hai kênh HD MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP
VDSL1	55	15	Vài trăm mét	Mười hai kênh video SD MPEG-2 hoặc năm kênh HD MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP
VDSL2 (Long Reach)	30	30	1.2 - 1.5 km	Bảy kênh video SD MPEG-2 hoặc 10 kênh HD MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP.
VDSL2 ((Short Reach)	100	100	350 km	Mười hai kênh video SD MPEG-2 hoặc 10 kênh HD MPEG-4, truy cập Internet tốc độ cao và các dịch vụ VoIP.

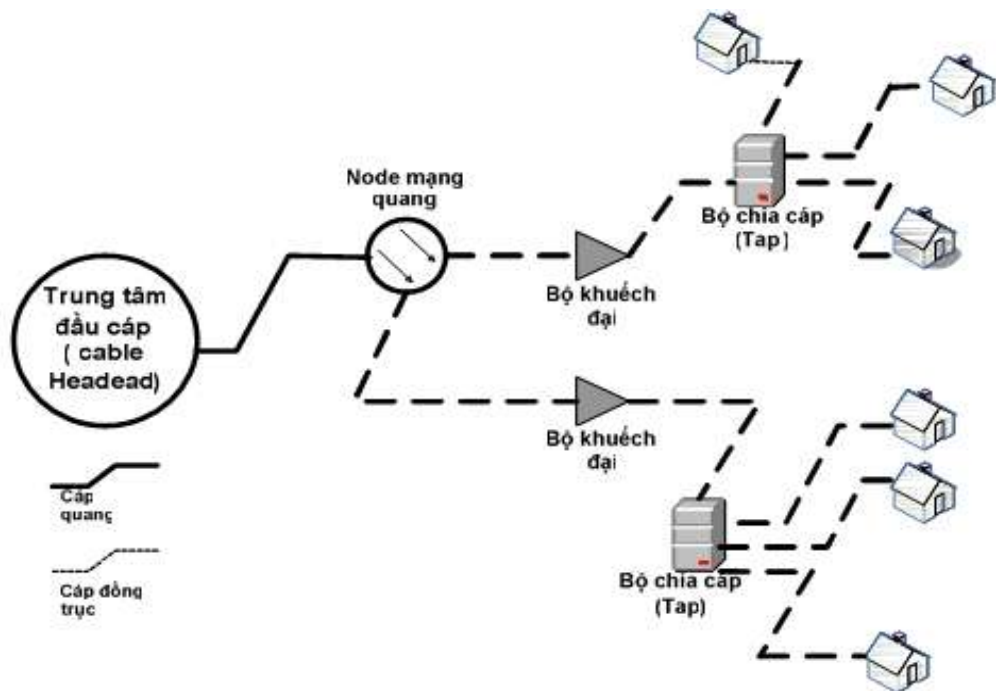
Bảng 2.2 So sánh các công nghệ DSL

2.4. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG TRUYỀN HÌNH CÁP

2.4.1. Tổng quan về kỹ thuật HFC

Mạng HFC (hybrid fiber/coax) là mạng kết hợp cáp quang và cáp đồng trục, sử dụng đồng thời cáp quang với cáp đồng trục để truyền và phân phối tín hiệu. Việc truyền tín hiệu từ trung tâm đến các node quang là cáp quang, còn từ các node quang đến thuê bao là cáp đồng trục. 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. Đây là đặc tính rất quan trọng cho các nhà khai thác mạng.
- Mạng HFC có thể chung hòa giữa việc tăng dung lượng và các yêu cầu tin cậy của một hệ thống IPTV. Đặc điểm tăng được dung lượng của hệ thống HFC cho phép các nhà khai thác mạng 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.



Hình 2.3. Mạng HFC end-to-end

Hình 2.3 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

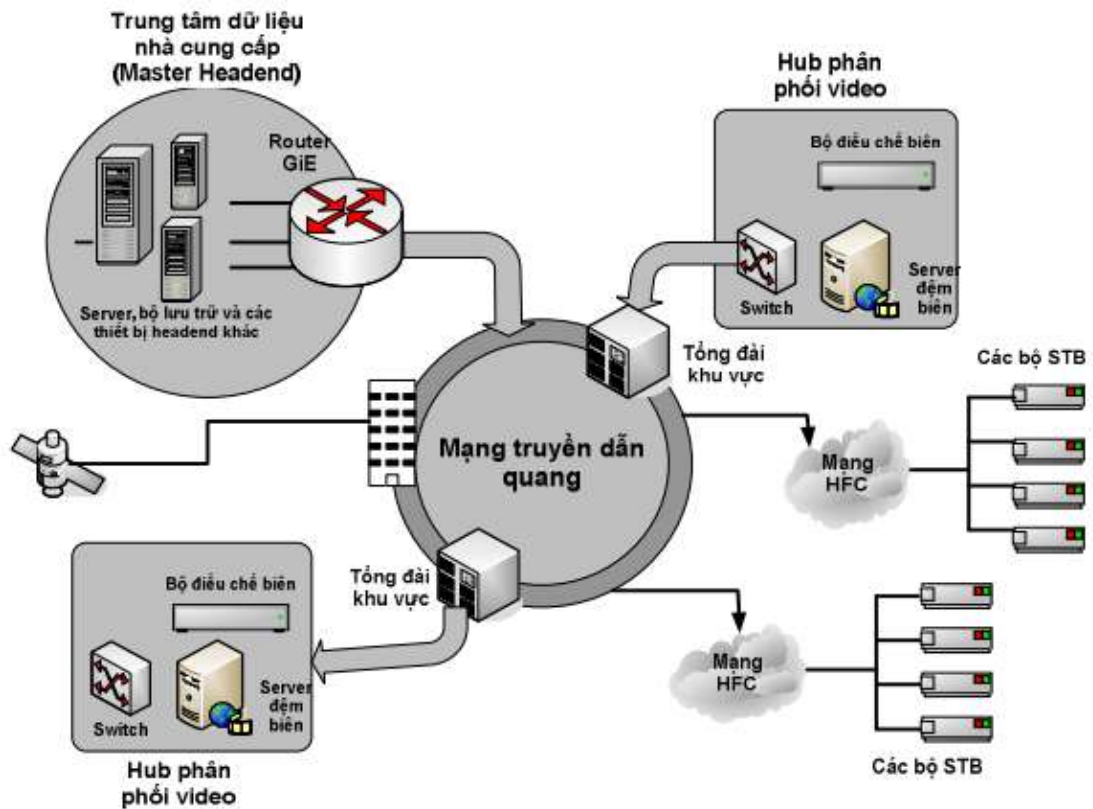
động như một giao tiếp, nó kết nối các tín hiệu upstream và downstream đi ngang qua mạng cáp quang và cáp đồng trục. Phần mạng cáp đồng trục của mạng HFC sử dụng topology cây-phân nhánh, các thuê bao truyền hình kết nối tới mạng HFC theo một thiết bị đặc biệt gọi là bộ chia cáp Tap. Tín hiệu truyền hình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

2.4.2. IPTV phân phối trên mạng truyền hình cáp

Do sự cạnh tranh về thị trường kinh doanh truyền hình thu phí từ các nhà cung cấp viễn thông và những hiệu quả lớn về băng thông khi sử dụng kỹ thuật phân phối IP, dẫn tới các nhà khai thác mạng truyền hình cáp phải hướng tới sử dụng mô hình mạng IP để phân phối nội dung tới người dùng.

Việc chuyển một mạng dựa trên tần số vô tuyến RF(Radio Frequency) sang mạng chuyển mạch video số SDV (Switched Digital Video) trên nền IP, dù bằng cách nào thì vẫn cần phải lắp đặt một số thiết bị mới từ các router tới bộ giải mã IP STB (Set-top box) và các switch tốc độ cao. Một số ưu thế của việc triển khai sang mạng chuyển mạch SDV:

- 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.
- 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 2.4 Mô hình triển khai cấu trúc mạng IPTV cáp kết hợp IP và RF

Hình 2.4 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 phân cứng được mô tả trên hình 2.4 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. GigE thường được sử dụng cho các ứng dụng đòi hỏi dung lượng cao, ví dụ như VoD. Router GigE tập hợp lưu lượng IPTV và cung cấp các kết nối tới mạng truy cập lõi.

- * **Mạng truyền dẫn quang:** Mạng lõi cung cấp con đường mạng giữa video server trong trung tâm nội dung 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:** Các bộ điều chế 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.

Trong mô hình trên tất cả nội dung đều được điều chế thành các sóng mang RF và được biên dịch thành RF băng rộng ngõ ra, thường nằm trong dải từ 50 cho tới 860 MHz. Một số hệ thống hoạt động với tần số lên tới 1 GHz, với các tần số cao thường được dành riêng cho các dịch vụ thoại và dữ liệu. 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.

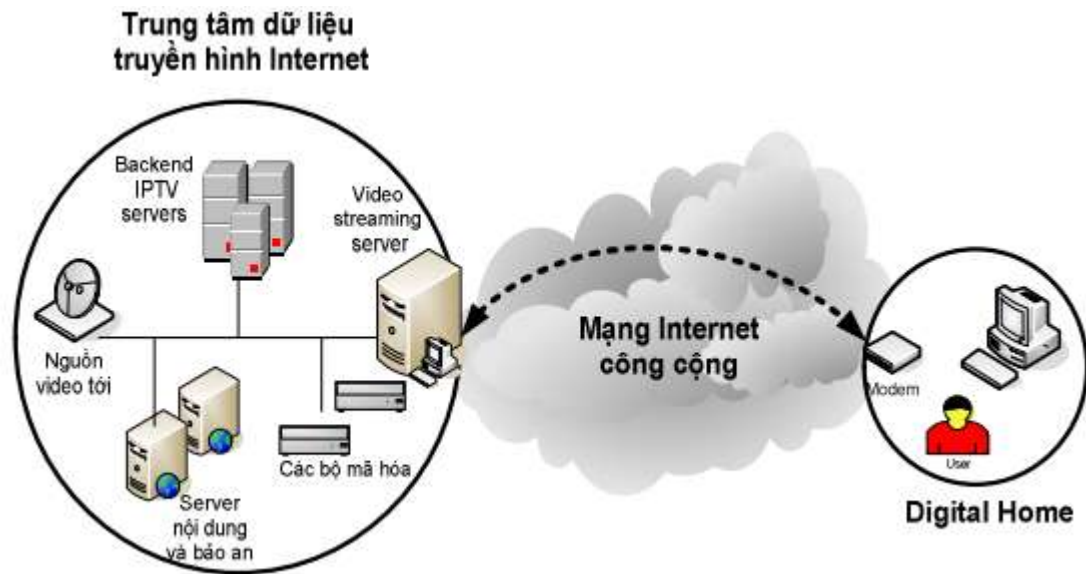
2.5. IPTV PHÂN PHỐI TRÊN MẠNG INTERNET

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 cho phép khách hàng xem truyền hình quảng bá và nội dung video theo yêu cầu, đó là lý do tại sao số lượng khách hàng đã sử dụng Internet tăng lên. IPTV triển khai trên mạng Internet có thể là một trong các dạng ứng dụng sau.

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 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 kỹ thuật streaming kênh truyền hình Internet thường bắt đầu tại server streaming, 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 còn “sống”.

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 2.5.



Hình 2.5 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.

2.5.2. Download Internet

Như tên gọi, IPTV cho phép khách hàng download và xem nội dung theo yêu cầu. Hầu hết các dịch vụ download Internet đều phải trả tiền hoặc trả theo dung lượng download, 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 điện ảnh định dạng SD và các chương trình download tương đối nhanh so với nội dung video dạng HD.

- **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.

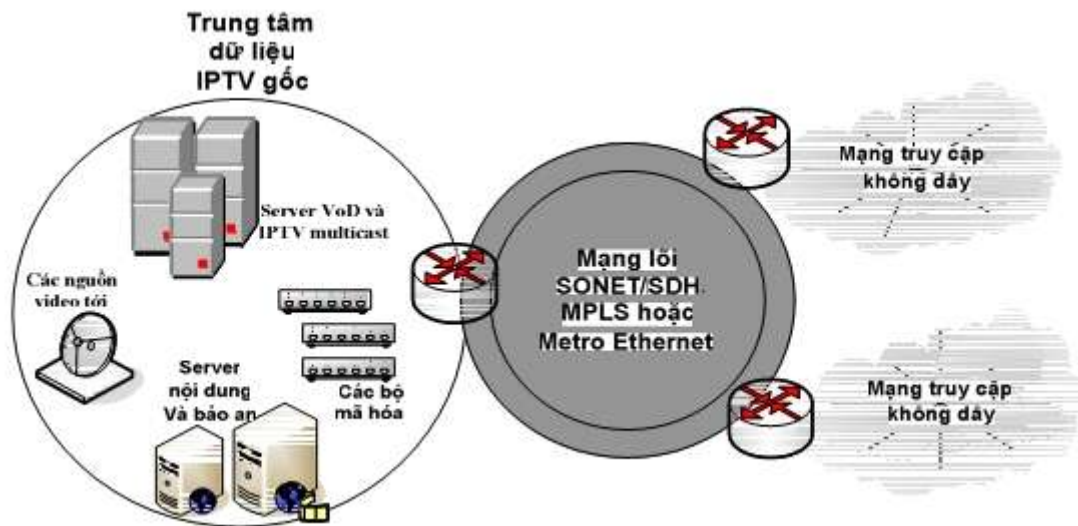
2.5.3. Chia sẻ video ngang hàng

Ứng dụng chia sẻ video ngang hàng (peer-to-peer) cho phép nhiều user 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 click vào các link 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.

2.6. CÁC CÔNG NGHỆ MẠNG LỖI 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.

Như miêu tả trên hình 2.6 các công nghệ mạng lõi cung cấp việc kết nối giữa trung tâm dữ liệu IPTV và các mạng truy cập khác nhau.



Hình 2.6 Hạ tầng mạng lõi IPTV

2.6.1. ATM và SONET/SDH

Như đã biết, 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 (Synchronous Optical Network) thường được sử dụng để truyền tải các cell ATM trên mạng lõi.

SONET là giao thức cung cấp truyền dẫn tốc độ cao sử dụng cáp quang. Thuật ngữ SDH (Synchronous Digital Hierarchy) được đưa ra cho công nghệ truyền dẫn quang theo tiêu chuẩn Châu Âu. Tốc độ tín hiệu SONET được đo bằng các chuẩn sóng mang quang OC (Optical Carrier). Bảng 2.3 là

các tốc độ truyền dẫn đang sử dụng gọi là cấp độ OC.

Bảng 2.3 Các chuẩn OC SONET

Cấp độ OC	Tốc độ truyền dẫn tín hiệu
OC-1 (tốc độ cơ sở)	51,84 Mbps
OC-3	155,52 Mbps
OC-12	622,08 Mbps
OC-24	1,224 Gbps
OC-48	2,488 Gbps
OC-192	10 Gbps
OC- 256	13,271 Gbps
OC-768	40 Gbps

SONET sử dụng ghép kênh phân chia theo thời gian TDM (Time Division Multiplexing) để truyền nhiều luồng dữ liệu cùng một lúc. Với TDM, mạng SONET định rõ băng thông cho vị trí khe thời gian cụ thể trên dải tần số. Việc gán trước các khe thời gian như vậy sẽ hoạt động bất chấp có dữ liệu được truyền hay không. 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.

2.6.2. IP và MPLS

Một số lớn các công ty viễn thông đã 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 (Multiprotocol Label Switching). MPLS cho phép mạng hỗ trợ việc phân phối có hiệu quả các dạng lưu lượng video khác nhau trên một nền mạng chung.

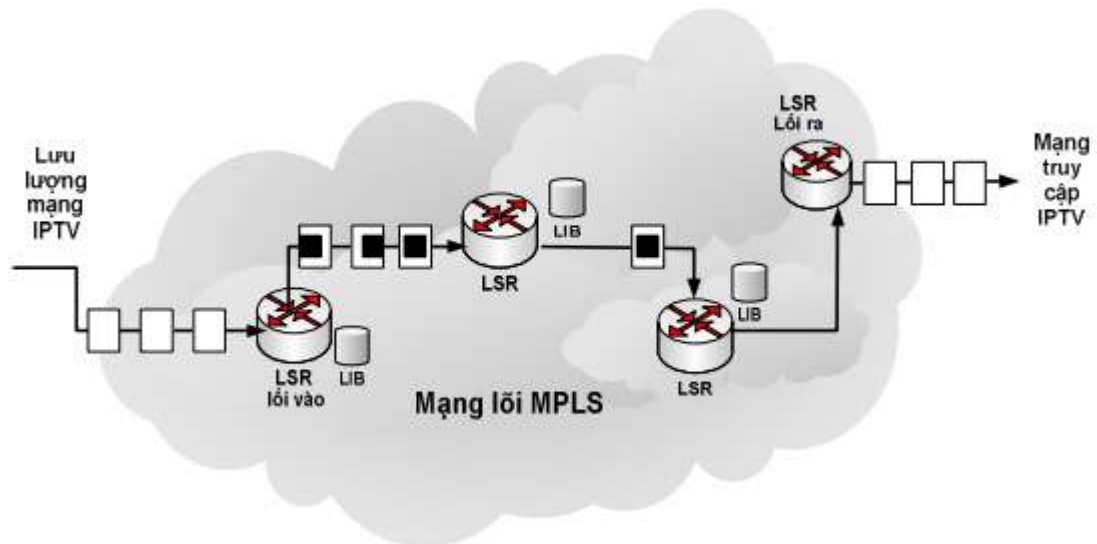
MPLS được thiết kế và xây dựng bằng việc sử dụng các router chuyển mạch nhãn LSR (Label Switch Router) tiên tiến. Các router này chịu trách

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 (Label Switched Path) và được cấu hình với đầy đủ tài nguyên để chắc chắn truyền dẫn trôi chảy lưu lượng 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. Các thành phần của MPLS header được giải thích trong bảng 2.4.

Tên trường bit	Độ dài trường bit (bit)	Chức năng
Nhãn	20	Chứa các chi tiết riêng biệt của hop tiếp theo cho mỗi gói IPTV .
Các bit dự trữ	3	Được dự trữ cho user khác.
Stacking bit	1	Một header có thể chứa một hoặc nhiều nhãn. Một khi Stacking bit được thiết lập, LSR sẽ nhận dạng được nhãn sau cùng trong gói.
Thời gian sống TTL	8	Đây là giá trị được copy từ trường TTL trong IP header

Bảng 2.4 Định dạng MPLS header



Hình 2.7 Topology mạng lõi MPLS

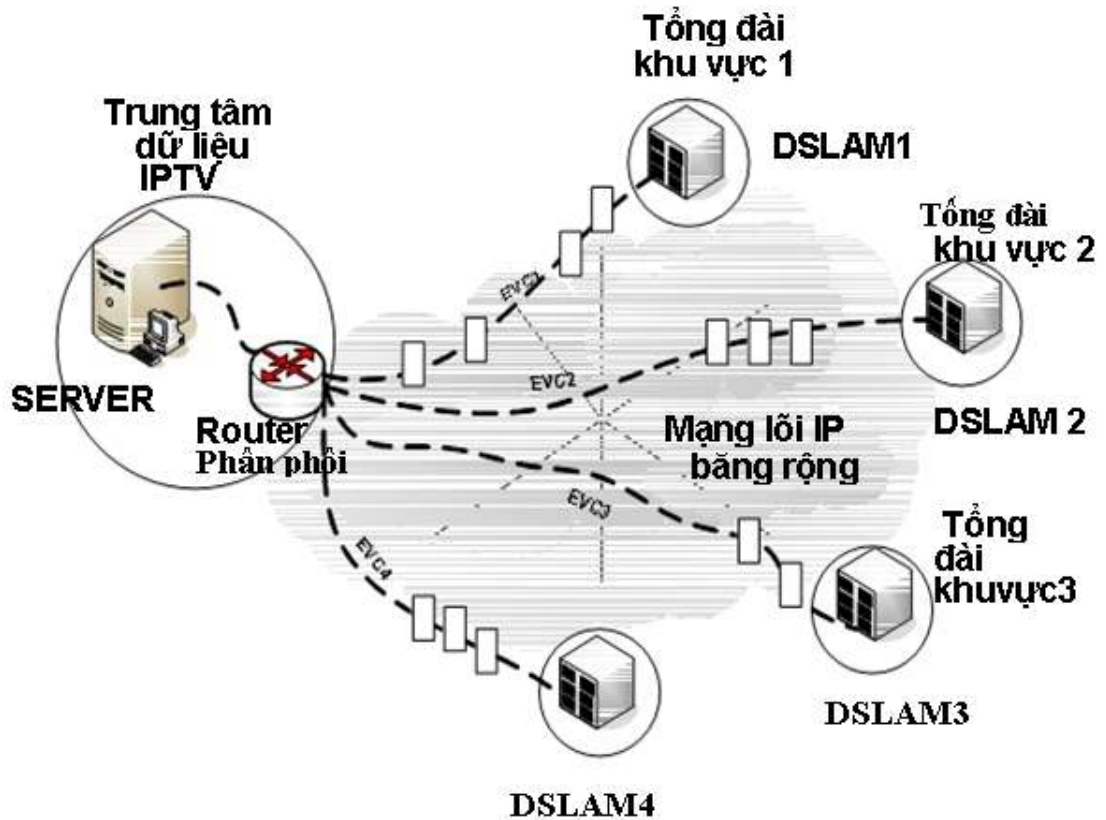
Hình 2.7 miêu tả header được thêm vào LSR ở lõi vào và được gỡ bỏ bởi LSR ở lõi ra. Lợi ích khác của mạng MPLS là hỗ trợ các cấp độ phục hồi nhanh khi mạng xuất hiện lỗi.

2.6.3. Metro Ethernet

Một công nghệ khác có thể được triển khai trong mạng lõi là Metro Ethernet. Một liên minh của các nhà cung cấp dịch vụ, cung cấp thiết bị và các công ty về mạng nổi tiếng đã được thành lập với tên gọi là MEF (Metro Ethernet Forum). MEF chịu trách nhiệm thiết lập các chi tiết kỹ thuật tích hợp các công nghệ Ethernet vào mạng backbone dung lượng cao và các mạng lõi. Ngoài việc phát triển các chi tiết kỹ thuật, MEF còn chứng nhận thiết bị Ethernet để sử dụng trong hạ tầng mạng của các nhà cung cấp dịch vụ. 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, điều đó cho phép các nhà cung cấp dịch vụ IPTV bảo đảm việc phân phối nội dung video chất lượng cao bên trong mạng lõi. Các liên kết chuyên dụng này được gọi là các kết nối ảo Ethernet EVC (Ethernet Virtual Connection). Hình 2.8 trình bày cách sử dụng 4 EVC để cung cấp kết nối giữa trung tâm dữ liệu IPTV và một số tổng đài khu vực.



Hình 2.8. Sử dụng các EVC để cung cấp kết nối IPTV qua lõi mạng

Chương 3

QUẢN LÝ MẠNG IPTV

Việc phân phối dịch vụ truyền hình trên mạng IP trở thành các thách thức về mặt công nghệ và thương mại cho các nhà cung cấp dịch vụ IPTV. Một trong những thách thức xuất hiện đầu tiên trong hoạt động của mạng IPTV hàng ngày, đó là nhà cung cấp dịch vụ cần phải có năng lực quản lý lưu lượng video và các thành phần hạ tầng mạng IP. Các nhà cung cấp IPTV cần phải có một hệ thống quản lý mạng NMS (Network Management System), đó là các bộ phận giám sát và nhận dạng các sự cố có thể ảnh hưởng tới việc phân phối các dịch vụ truyền hình tới khách hàng. Một thách thức khác đối với nhà cung cấp là vấn đề cài đặt một dịch vụ IPTV khá phức tạp và tạo ra các áp lực cho tài nguyên mạng của nhà cung cấp dịch vụ. Vì thế, cần phải lập danh sách và chuyên môn hóa các bước cài đặt.

Ngoài việc quản lý và cung cấp các dịch vụ, các nhà khai thác mạng IPTV cũng cần phải bảo đảm việc tiếp nhận dịch vụ của khách hàng thuận lợi hơn so với các dịch vụ được đưa ra từ các nhà khai thác truyền hình thu phí khác là truyền hình cáp và vệ tinh. Để tránh được các thách thức trên, trong phần này đưa ra một số chức năng hoạt động và kỹ thuật để thành công trong việc triển khai IPTV.

3.1. HỆ THỐNG QUẢN LÝ MẠNG IPTV

Các mạng phân phối IPTV ngày nay tạo ra nguồn thu nhập khổng lồ cho các nhà khai thác. Tuy nhiên việc quản lý hệ thống IPTV end-to-end lại là nhiệm vụ khó khăn. Thỉnh thoảng, hệ thống có thể mang đến các vấn đề ảnh hưởng rất lớn cho nhà cung cấp dịch vụ IPTV. Để giảm thiểu rủi ro và sự cố về mạng, các nhà khai thác sử dụng hệ thống quản lý mạng NMS để giám sát cấu trúc mạng IPTV end-to-end.

Các chức năng được thực thi bởi hệ thống quản lý IPTV có thể bao gồm:

Quan sát mạng 24/7: Một hệ thống quản lý mạng NMS bao gồm các bản đồ hiển thị thông tin các tình trạng của một số thành phần mạng như:

- Các thiết bị và server trung tâm dữ liệu IPTV.

- Các thiết bị mạng lõi IP.
- Các thiết bị mạng truy cập.
- Thiết bị khách hàng IPTV.
- Các mạng gia đình.

Tối ưu hóa mạng: NMS giúp đỡ quá trình tối ưu hóa tài nguyên mạng, hỗ trợ tăng khả năng tích hợp các dịch vụ dựa trên nền mạng IP.

Hỗ trợ nhân viên kỹ thuật: NMS tập hợp các bản tin lỗi từ các thành phần hệ thống IPTV end-to-end để hỗ trợ nhân viên kỹ thuật nhận biết nhanh và giải quyết các sự cố có thể xảy ra hàng ngày trên mạng IPTV.

Báo cáo: NMS tập hợp các trạng thái của các thành phần cơ bản của mạng thành một báo cáo hệ thống cho phép người quản lý mạng IPTV:

- Theo dõi và đánh giá các đoạn đứt quãng của dịch vụ IPTV.
- Kiểm tra “sức khỏe” của các thành phần mạng.
- Nhận dạng các vấn đề tiềm tàng trên mạng thông qua phân tích chiều hướng dữ liệu.
- Ghi nhận việc sử dụng mạng trong các giai đoạn đặc biệt chú ý.

Minh họa các thành phần mạng bằng đồ thị: Các giao diện trực giác đặc trưng cung cấp một đồ thị hoặc bản đồ các trạng thái có thể xảy ra đối với các thành phần hạ tầng mạng IPTV end-to-end.

Quản lý các lỗi của server trung tâm: Các server IPTV giữ vai trò chiến lược vô cùng quan trọng trong mạng truyền hình băng rộng. NMS hỗ trợ việc giám sát server bằng cách gửi các thông báo cảnh báo và các sự cố tới nhân viên kỹ thuật.

Quản lý cấu hình: NMS sẽ lưu trữ các mục thông tin cấu hình của mỗi thiết bị được kết nối vào mạng IPTV trong cơ sở dữ liệu. Các dạng thông tin này có thể là địa chỉ IP hay các phiên bản Middleware của mỗi thiết bị giải mã STB. NMS cho phép nhân viên kỹ thuật thay đổi các tham số trên.

Quản lý băng thông: IPTV là một ứng dụng tốn băng thông. NMS cho phép các nhà cung cấp dịch vụ giữ quyền điều khiển chặt chẽ việc sử dụng băng thông mạng và tối ưu hóa mạng của họ cho các ứng dụng trên nền IPTV.

Ưu tiên hóa lưu lượng: IPTV là ứng dụng nhạy với độ trễ. Để cải thiện chất lượng dịch vụ được phân phối tới user đầu cuối, NMS cho phép các nhà cung cấp dịch vụ ưu tiên hóa nội dung video trên các ứng dụng không nhạy

với độ trễ như ứng dụng tìm kiếm trên Internet và lưu lượng các ứng dụng ngang hàng.

Quản lý các nhật ký mạng: Đây là chức năng chịu trách nhiệm ghi và lưu trữ nhật ký của các sự kiện xuất hiện trong thời gian hoạt động của mạng IPTV. Thông tin nhật ký được lưu trữ giữa các NMS khác nhau, bao gồm:

- Các chi tiết login và logout của các user IPTV.
- Các chi tiết thay đổi cấu hình của hệ thống và thiết bị IPTVCD.
- Các chi tiết hoạt động của thiết bị mạng.

Các thách thức cho những người quản lý hệ thống IPTV kết hợp với dữ liệu từ các NMS khác nhau để thu được một cái nhìn tổng thể chính xác về quá trình thực thi của mạng. Thêm nữa, những người quản lý cũng cần khả năng hỗ trợ các phần cứng khác chạy phần mềm NMS đóng gói tại trung tâm dữ liệu IPTV.

3.1.1. Sử dụng giao thức SNMP để quản lý mạng IPTV

Giao thức quản lý mạng đơn giản SNMP là phương thức mạnh mẽ để giám sát và điều khiển các thiết bị trên cả mạng IP và non-IP. Nó là một cấu trúc để xác định các thông số cần quản lý của thiết bị. Tại cấp độ cơ bản nhất, SNMP là một giao thức truyền tin xác định cách thức thực thi của hệ thống, dữ liệu hoạt động và các lệnh được tập hợp từ các thiết bị này. Hình 3.1 trình bày cách bố trí của hệ thống SNMP cơ bản. Các thành phần của hệ thống bao gồm:

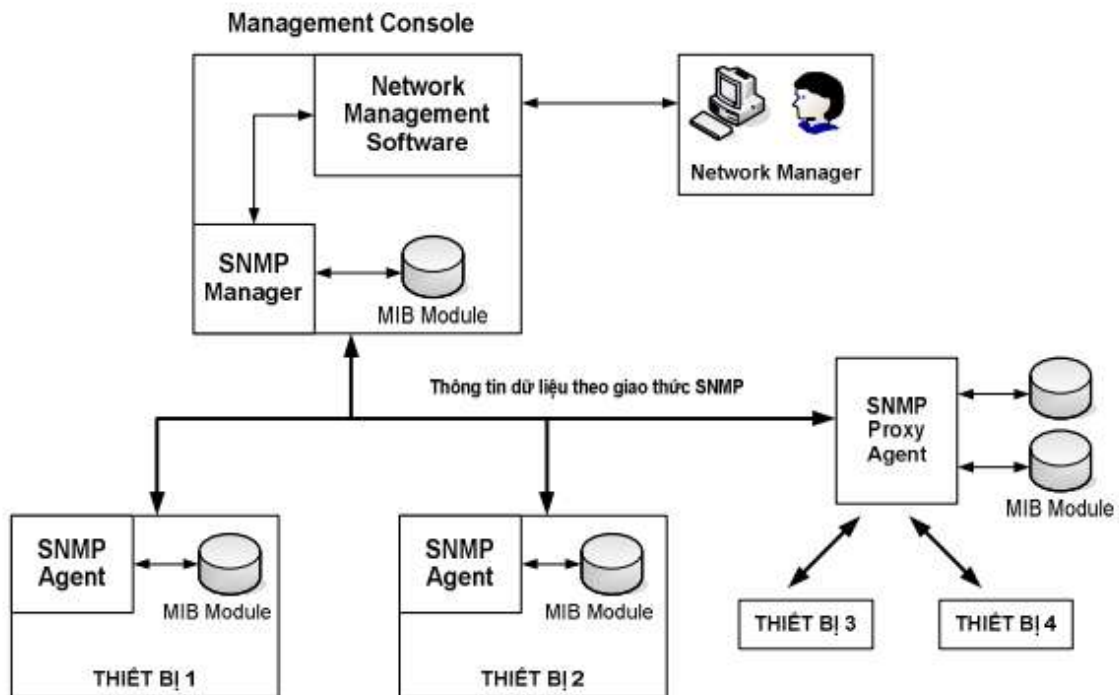
- **Network manager** là bộ phận chịu trách nhiệm về các hoạt động chính xác của mạng.
- **Management console** là thành phần được trang bị cho Network manager, nó chịu trách nhiệm tập hợp thông tin về mạng, hiển thị thông tin và thực hiện các lệnh quản lý mạng.
- **Network management software** chạy trên manager console để thực hiện các nhiệm vụ như hiển thị các trạng thái mạng, các cảnh báo đăng nhập và gửi các lệnh tới các thiết bị mạng. Phần mềm này sử dụng quản lý SNMP để thu thập thông tin từ các thiết bị mạng khác nhau.
- **SNMP manager** chịu trách nhiệm về thông tin quản lý các thiết bị được quản lý, giữ các bản ghi chép về các trạng thái hiện tại của mạng trên cơ sở dữ liệu chủ được gọi là cơ sở thông tin quản lý MIM (Management

information base).

- *SNMP* được sử dụng để truyền đạt thông tin tới các thiết bị khác nhau hình thành mạng, một số SNMP được trình bày trên hình 3.1.

- *Thiết bị 1 và 2* đều được quản lý trực tiếp do chúng đều được trang bị một SNMP agent và một module cơ sở dữ liệu MIB nội bộ. *SNMP agent* chịu trách nhiệm tập hợp và lưu trữ trạng thái thiết bị vào trong cơ sở dữ liệu MIB để trả lời các lệnh và các yêu cầu cho dữ liệu MIB từ SNMP manager. SNMP agent cũng có thể phát ra các yêu cầu đặc biệt (gọi là *traps*) tới SNMP manager trong các trường hợp đặc biệt, ví dụ như các yêu cầu khởi động lại hệ thống ngay lập tức.

- *Thiết bị 3 và 4* không có SNMP, vì thế có một thiết bị đặc biệt gọi là *proxy agent* quản lý chúng. Proxy agent chứa đựng phần mềm SNMP agent và một module MIB biên dịch dữ liệu từ các thiết bị được gắn vào. Proxy agent phải tập hợp dữ liệu từ mỗi thiết bị bằng mọi cách có thể, ví dụ như các công serial trên thiết bị, giám sát các giao tiếp hoặc các phương thức khác.



Hình 3.1. Hệ thống SNMP đơn giản

Một trong những lợi ích lớn nhất của hệ thống SNMP là tập hợp dữ liệu và các chức năng hiển thị có thể được tự động hóa. Dữ liệu từ mỗi thiết bị có thể được tập hợp một cách định kỳ để phân tích mọi hoạt động có thể xảy ra.

Ví dụ, SNMP thường được sử dụng để tập hợp dữ liệu thực thi mạng như số lượng gói bị mất và hiển thị nó cho Network manager. Hiện tượng nghẽn trên một liên kết vượt quá giới hạn, liên kết này có thể thay đổi màu sắc trên màn hình Management console và có thể bắt đầu nhấp nháy. Nó sẽ báo hiệu cho Network manager điều tra nguyên nhân của việc tắc nghẽn và thực hiện một số hoạt động chính xác hơn, ví dụ như gửi đi nhân viên sửa chữa hoặc cấu hình lại mạng để gửi các gói theo một tuyến khác.

Trong môi trường IPTV các dạng dữ liệu được tập hợp từ mạng IPTV rơi vào ba loại riêng biệt sau:

- **Các cảnh báo:** Các cảnh báo sẽ thông báo cho nhân viên kỹ thuật tại trung tâm dữ liệu IPTV về hoạt động bất thường trên mạng. Các cảnh báo được sử dụng bởi bộ phận kỹ thuật để nhận dạng nguồn dịch vụ bị mất.

- **Tình trạng hiện hành:** Dữ liệu các tình trạng hiện hành của mạng được tập hợp lại trên cơ sở thông thường để xác định các thành phần mạng IPTV có hoạt động hay không.

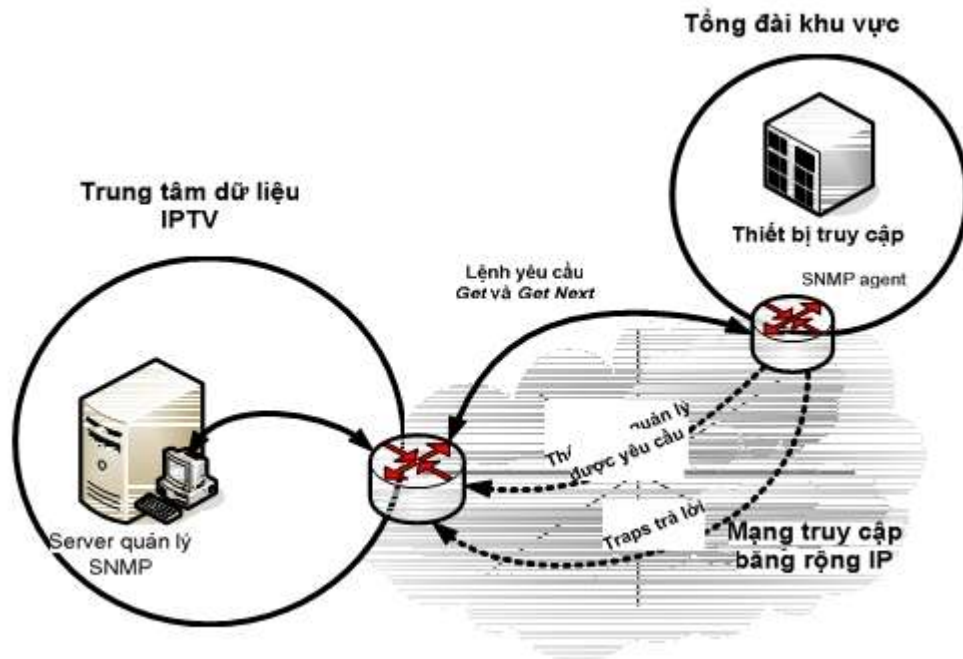
- **Các thống kê:** Các thống kê mạng ví dụ như các cấp độ lưu lượng mạng được tập hợp lại bởi hệ thống quản lý trên cơ sở thông thường. Mạng IP có thể thực thi tốt hoặc xấu. Dữ liệu thống kê được tập hợp bởi hệ thống quản lý, và nhân viên kỹ thuật sử dụng nó để tối ưu hóa tiến trình thực thi mạng IPTV. Mạng được tối ưu hóa cải thiện tốc độ phân phối cho dịch vụ IPTV và VoD.

Các ứng dụng và cơ sở dữ liệu được lưu trữ trên một server và sử dụng các kết nối theo thứ tự, các giao tiếp dành riêng, hoặc giao tiếp Ethernet để truyền thông tin với các thiết bị mạng IPTV:

- Các server IPTV.
- Thiết bị xử lý video trung tâm dữ liệu IPTV.
- Thiết bị IPTVCD.
- Các router IP.
- DSLAM.
- Hệ thống kết cuối modem cáp CMTS (Cable Modem Termination System)

Mỗi thiết bị được tải trước một module phần mềm agent quản lý SNMP, chức năng chính của agent quản lý là cung cấp thông tin về thiết bị

IPTV tới ứng dụng server. Đây là thông tin được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu thường trú cơ sở thông tin quản lý MIB. Thông tin trong MIB được chuẩn hóa để các dạng NMS khác nhau có thể sử dụng được nó.



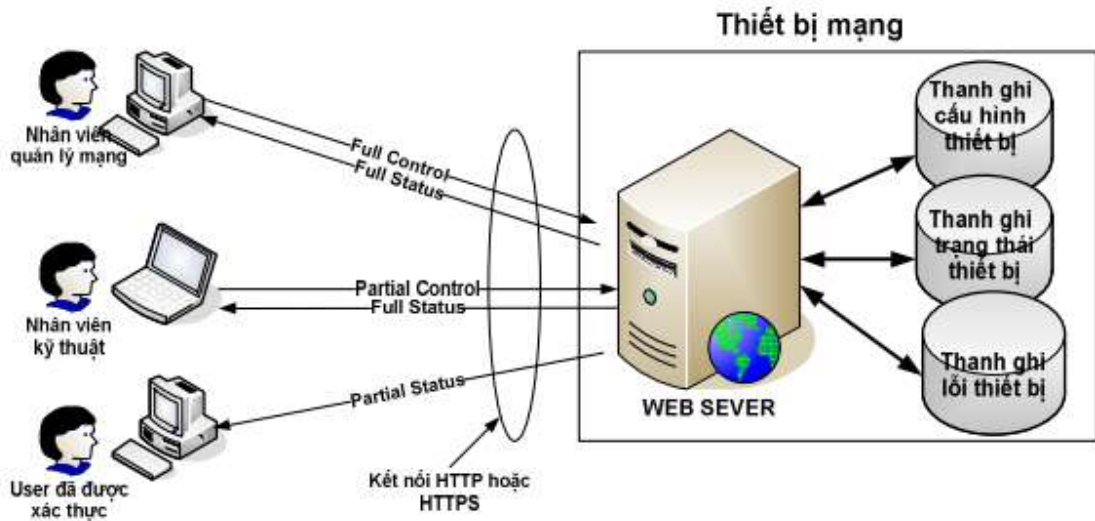
Hình 3.2 Liên kết hệ thống quản lý mạng IPTV

Hình 3.2 mô tả thông tin giữa server quản lý SNMP và các SNMP agent dựa trên một số lệnh. Một trong các lệnh là *get* và *get next* được nhận từ mạng IPTV, SNMP agent thực hiện lệnh được yêu cầu và gửi trả lại thông tin đã được yêu cầu. Thêm vào thông tin yêu cầu tập hợp và trả lời, phần mềm SNMP agent cũng chịu trách nhiệm gửi các cảnh báo ngoài các lệnh đặc biệt nhận từ SNMP manager. Các cảnh báo sử dụng các *trap*, một SNMP agent có thể thông báo các sự kiện hoặc các lỗi xuất hiện tại các router, cho phép các nhà quản lý IPTV có thể quản lý các thiết bị mạng.

3.1.2. Quản lý thiết bị bằng trình duyệt web

Quản lý thiết bị bằng trình duyệt web cho phép một thiết bị mạng vẫn được quản lý từ vị trí khác thông qua sử dụng chuẩn trình duyệt web. Thông tin về thiết bị được hiển thị trong cửa sổ chương trình tìm duyệt, và các sửa đổi cho hoạt động của thiết bị hay cấu hình có thể được thiết lập thông qua các giao diện người dùng chuẩn.

Một số thiết bị sử dụng các giao diện IP cho hoạt động chuẩn của nó, đầu tiên là chức năng web server. Đây là server cho phép truy cập web từ xa để thông tin với bộ xử lý của thiết bị cho một số chức năng. Một trong rất nhiều chức năng được thực thi trên web server là quản lý thiết bị. Hình 3.3 mô tả các chức năng làm việc cùng với nhau.



Hình 3.3 Cấu trúc quản lý dựa trên trình duyệt web

Trong hình 3.3 thiết bị phía bên tay phải là một thiết bị mạng, có thể là bộ mã hoá video MPEG với một kết nối IP, là một switch với port IP quản lý hoặc một số thiết bị khác. Phần mềm bên trong thiết bị thực hiện chức năng web server, giám sát port 80 từ phía tới của giao tiếp IP và xử lý các yêu cầu của giao thức HTTP. Các yêu cầu này có thể đến từ một số user khác nhau với các quyền truy cập khác nhau. Để đáp ứng các yêu cầu này, server sẽ cung cấp các trang web được thiết kế theo yêu cầu cho phép user xem thông tin quan trọng về thiết bị.

Ví dụ trong hình 3.3 có ba lớp truy cập được cung cấp: nhân viên quản lý mạng, nhân viên bảo dưỡng và user đã được xác thực. Nhân viên quản lý mạng có toàn quyền truy cập để theo dõi mọi mặt của thành phần mạng và có thể sửa đổi cấu hình của thiết bị. Nhân viên bảo dưỡng có thể quan sát tất cả các trạng thái và cấu hình của thiết bị nhưng không thể thay đổi cấu hình. User đã được xác thực có thể bị giới hạn về quyền quan sát các trạng thái của thiết bị và không được phép thay đổi cấu hình. Các lớp truy cập khác nhau thường được thực hiện chung trên phần mềm web server thông qua việc sử dụng username và

password được truyền dẫn trên các kết nối đảm bảo (HTTPS).

Quản lý dựa trên trình duyệt web có lợi cho việc quản lý một mạng bao gồm nhiều thiết bị phân tán trên phạm vi rộng trong thực tế khi mạng chia sẻ phức tạp.

3.2. QUẢN LÝ CÀI ĐẶT

Do sự phức tạp và việc lựa chọn các sản phẩm có thể có trên mạng, việc cài đặt, quản lý các sự cố của dịch vụ và một số lý do trực tiếp của kết cuối dịch vụ có thể là thách thức đặc biệt và xử lý tốn kém cho các nhà khai thác mạng trên toàn cầu. Việc cài đặt mạng IPTV có thể bao gồm rất nhiều công việc khác nhau, trong phần này trình bày một số cài đặt chung như sau:

- **Phân phối địa chỉ:** Trong thực tế, các nguồn video được cố định các địa chỉ IP, vì thế các thiết bị IPTVCD có thể xác định chúng. Việc phân phối địa chỉ IP được nói rõ hơn trong phần tiếp theo.

- **Cài đặt nguồn video:** Đây là công việc thực hiện sớm nhất trong tiến trình cài đặt vì thế các thiết bị có thể được kiểm tra với video thực khi chúng đã được cài đặt. Các nguồn multicast thường cần băng thông thấp hơn so với các nguồn unicast để gửi bản sao luồng video tới mỗi thiết bị người xem.

- **Cài đặt các phần mềm client:** Hầu hết các phần mềm media player mất phí đều tự cài đặt, và hầu hết các PC có khả năng cài bằng tay các chương trình này.

- **Cài đặt các phần cứng client:** Khi các bộ giải mã IP-STB hoặc các thiết bị client được cài đặt, một số nhà cung cấp dịch vụ quyết định đưa nhân viên kỹ thuật tới nhà khách hàng. Điều này cho phép các công việc kiểm tra mạng được thực hiện đầy đủ và các hỗ trợ khác được cài đặt chính xác.

- **Cấu hình multicast:** Nếu phương thức multicast được sử dụng trong IPTV, một phần của tiến trình cài đặt phải kiểm tra lại tất cả các thiết bị mạng có khả năng tạo luồng multicast. Tiến trình này có thể yêu cầu phần mềm hoặc các chương trình nâng cấp phần cứng trong các thiết bị mạng, ví dụ như các router.

- **Cấu hình hạ tầng hệ thống quản lý mạng:** Một cải tiến lớn của các mạng IPTV trên nền IP đó là các mạng vật lý giống nhau có thể được sử dụng để gửi và nhận các lệnh quản lý mạng và truyền dẫn video, với điều kiện

là được cung cấp khả năng thông tin hai chiều (two-way).

○ **Quản lý việc di dời và lắp đặt lại thiết bị:** Mỗi lần các thiết bị được di dời hoặc lắp đặt lại thì cần phải cấu hình lại hệ thống để đảm bảo không có các thông báo lỗi về vị trí vật lý của thiết bị.

3.3. GIÁM SÁT THỰC THI VÀ KIỂM TRA MẠNG

Giám sát thực thi là quan sát quá trình vận hành của mạng để có được các hoạt động chính xác. Tất cả các loại vận hành đều có thể được giám sát, từ việc đếm các lỗi trên một liên kết dữ liệu cho tới việc theo dõi số lượng người xem nội dung cùng một lúc. Nếu tiến trình thực thi không đạt được các yêu cầu đã quy định trước thì các cảnh báo sẽ được phát ra để phục vụ cho việc dự đoán các lỗi sớm nhất có thể.

Thông thường, việc giám sát là trách nhiệm được thực hiện bởi nhiều thành phần. Đầu tiên các thiết bị sẽ thu thập số liệu về các hoạt động của chính bản thân mỗi thiết bị, và hệ thống quản lý tập trung sẽ biên dịch các dữ liệu này để phân tích định kỳ. Trong một số hệ thống, dữ liệu được lưu trữ trên mỗi thiết bị và chỉ được sử dụng khi nhân viên kỹ thuật hệ thống quyết định nhận nó. Sau đó, bộ xử lý tập trung sẽ phân tích dữ liệu tới và thông báo cho nhân viên kỹ thuật khi thiết bị lỗi. Một số dạng dữ liệu được thu thập và phân tích bởi hệ thống giám sát thực thi như sau:

○ **Lỗi bit:** Một số loại mạng bao gồm một byte kiểm tra tổng hoặc kiểm tra chẵn lẻ sẽ chỉ ra các bit hoặc các gói tin đã bị thay đổi.

○ **Lỗi bit:** Một số loại mạng bao gồm một byte kiểm tra tổng hoặc kiểm tra chẵn lẻ sẽ chỉ ra các bit hoặc các gói tin đã bị thay đổi.

○ **Các gói mất:** Trong trường hợp nghẽn mạng, một số thiết bị sẽ không gửi được hết số gói, vì thế luồng tín hiệu sẽ bị mất các gói đó. Thông qua việc giám sát số lượng gói bị mất tại các vị trí khác nhau trong mạng, các nhà khai thác mạng sẽ xác định được dung lượng cần tăng lên, số lượng router cần xây dựng thêm cho dịch vụ hoặc các liên kết cần phải được bảo dưỡng.

○ **Các trạng thái của thuê bao:** Tất cả các loại dữ liệu thu thập về thuê bao được phân tích để xác định xem có vấn đề gì xảy ra với các kết nối từ phía thuê bao hay không, từ đó sớm phát cảnh báo về các sự cố trên mạng.

○ **Các hoạt động đăng nhập của user** : Dữ liệu này có thể chỉ ra các user đang gặp sự cố khi truy cập hệ thống hoặc user đã gian lận về quyền truy cập, ví dụ như có nhiều user giống nhau truy cập vào hệ thống tại nhiều vị trí khác nhau trong cùng một thời điểm.

○ **Giám sát hệ thống bảo an**: Thông qua việc thu thập dữ liệu về quá trình thực thi của hệ thống bảo an, các nhà khai thác có thể xác định các firewall đang làm việc chính xác, các nguồn tấn công mạng từ bên trong hoặc bên ngoài, cung cấp các cảnh báo về virus. Thông tin này cũng có thể được sử dụng sau khi một lỗ thủng bảo an được xác định để tìm ra cách ngăn ngừa các sự cố bảo an trong tương lai.

Việc giám sát thực thi làm việc để ngăn ngừa các sự cố mạng do một vài thiết bị có hiện tượng giảm hiệu suất thực thi trước khi chúng ngừng hoạt động hoàn toàn. Hệ thống trung tâm dữ liệu IPTV được tạo nên bởi nhiều thành phần phức tạp và ngày càng nhiều dịch vụ hơn, vì thế vấn đề về mạng phải được phát hiện và giải quyết nhanh hơn. Để tăng tối đa thời gian chạy hệ thống và đảm bảo các dịch vụ được phân phối tới khách hàng với chất lượng cao nhất, thì vấn đề giám sát và kiểm tra cần được tiến hành trên cơ sở hạ tầng mạng. Việc giám sát chặt chẽ mạng IPTV sẽ có một số lợi ích sau:

○ Cho phép các nhà quản lý mạng nhận ra các kiểu lưu lượng mạng, từ đó cho biết sự đứt quãng hoặc sự giảm sút chất lượng hình ảnh sắp xảy ra. Việc phát hiện ra các vấn đề tiềm tàng làm giảm bớt khả năng xảy ra các đoạn đứt quãng lớn hoặc giảm sút đột ngột chất lượng video.

○ Sửa chữa ngay lập tức sự đứt quãng mạng dù là nhỏ nhất.

○ Mang đến cho nhóm kỹ thuật khả năng ước tính phạm vi sự cố mạng khi nó xuất hiện. Cấp độ nguy hiểm của sự cố sẽ ra lệnh cho các tài nguyên nào được sử dụng để xác định vị trí sự cố. Ví dụ, nếu sự cố giảm sút nhẹ trong chất lượng tín hiệu video thì chiến lược sửa chữa sự cố sẽ khác so với các lỗi của server VoD tại trung tâm dữ liệu IPTV.

Để đảm bảo các user IPTV xem được chất lượng cao, có thể tiến hành một số kiểm tra các thành phần mạng IPTV như sau:

Thiết bị truy cập: Thường tiến hành kiểm tra các thành phần phần cứng và phần mềm đã được cài đặt gần nhất, để các user IPTV có thể được xem với chất lượng như mong đợi và tối ưu hóa việc phân phối các dịch vụ IPTV đa

điểm và đơn điểm. Các nội dung tiến hành kiểm tra bao gồm:

- Kiểm tra tốc độ dữ liệu di chuyển trong mạng thiết bị truy cập thuê bao.
- Đánh giá các lỗi và các vấn đề thực thi xuất hiện do giao thức IP, các

lớp đóng gói và vận chuyển video của mô hình thông tin IPTV.

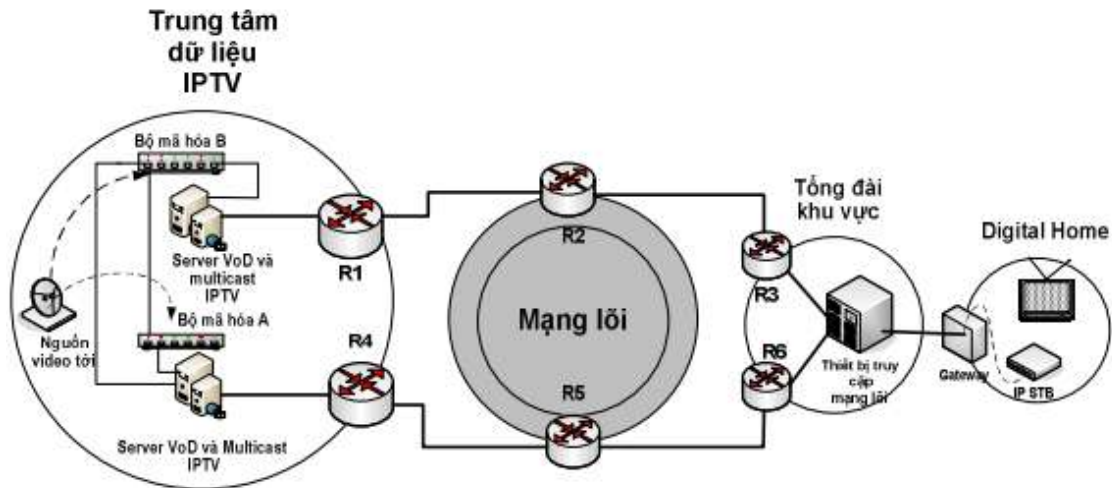
Mạng lõi IP: Thường tiến hành kiểm tra tất cả phần mềm và phần cứng được sử dụng để phân phối các dịch vụ IPTV. Các thông số cấu hình mạng có thể luôn thay đổi, khi đó có ảnh hưởng tới các luồng IPTV được phân phối. Vì thế các nhà quản lý mạng phải tiến hành kiểm tra định kỳ các cấp độ thực thi luồng thông tin khi có sự thay đổi xuất hiện trên mạng. Các thay đổi có thể xuất phát từ việc mạng có thêm một switch hay có sự thay đổi firmware của các thiết bị.

Thiết bị trung tâm dữ liệu IPTV: Các thiết bị khác nhau được cài đặt tại trung tâm dữ liệu IPTV cần được kiểm tra đầy đủ để đảm bảo nó có khả năng phân phối nhiều dịch vụ IPTV tới số lượng lớn thiết bị IPTVCD một cách chắc chắn và hiệu suất cao. Kế hoạch kiểm tra cũng cần thực hiện thường xuyên trên nội dung cung cấp bởi các nhà cung cấp nội dung để đảm bảo đạt được các cấp độ chất lượng với các thông số đã thỏa thuận.

Thiết bị IPTVCD: Kiểm tra các thiết bị IPTVCD để biết các thiết bị IPTVCD nào được sử dụng để cung cấp cho user truy cập các dịch vụ. Các loại kiểm tra tiến hành trên thiết bị IPTVCD có thể thay đổi theo các kênh được yêu cầu bởi người xem, các kênh này được điều khiển từ xa, đó là các kênh thực tế nhận được để đảm bảo thời gian thay đổi kênh khi số lượng thuê bao kết nối tới các server IPTV lớn.

3.4. QUẢN LÝ VÀ DỰ PHÒNG

Dịch vụ IPTV có các yêu cầu về độ khả dụng và độ tin cậy. Để ngăn ngừa các hiện tượng làm đứt quãng việc cung cấp dịch vụ thì các thiết bị mạng và thiết bị trung tâm dữ liệu IPTV cần được hỗ trợ việc thay thế nhanh chóng các thiết bị gặp sự cố. Thời gian cần thiết để thay thế sẽ chỉ là vài ms để đảm bảo sự cố đó không ảnh hưởng tới dịch vụ. Các cấp độ dự phòng của phần cứng và phần mềm đôi khi được các nhà cung cấp dùng để giảm thiểu ảnh hưởng của việc đứt quãng dịch vụ lên các thuê bao IPTV.



Hình 3.4 Thiết kế mạng hỗ trợ dự phòng

Hình 3.4 miêu tả thiết kế mạng để hỗ trợ một cấp độ dự phòng được cải tiến tại trung tâm dữ liệu IPTV cũng như bản thân mạng. Mạng được miêu tả bao gồm một số đặc tính dự phòng sau:

- Topology mạng ring đối xứng được sử dụng để truyền tải lưu lượng IPTV tại lõi mạng.
- Vì thế khi liên kết bị đứt tại bất kỳ chỗ nào trong mạng ring thì lưu lượng IPTV sẽ được định tuyến đi theo hướng ngược lại trong mạng ring.
- Các thành phần hạ tầng mạng được lắp đặt song song hai thiết bị. Trong ví dụ này, VoD server, server streaming multicast IPTV và bộ mã hóa đều có hai thiết bị.
- Router phân phối dự phòng cũng được lắp đặt để đảm bảo router sẵn sàng truyền tải nếu một trong hai thiết bị gặp sự cố.
- Mỗi bộ mã hóa có hai cổng ra.
- Một số liên kết dự phòng cũng được sẵn sàng giữa router phân phối và các router biên phục vụ số lượng lớn user đầu cuối.

Các cấp độ dự phòng được xây dựng khi thiết kế mạng IPTV sẽ phụ thuộc vào loại dịch vụ IPTV được triển khai trên mạng. Các hệ thống bảo dưỡng tình vi thường được các nhà cung cấp sử dụng để theo dõi các hoạt động bảo dưỡng hàng ngày và hàng tuần. Ngoài các hoạt động bảo dưỡng theo dõi, hệ thống này cũng duy trì các chi tiết dự phòng sẵn sàng cho phép các nhà quản lý mạng IPTV phân tích và lên kế hoạch bảo dưỡng trong tương lai.

3.5. QUẢN LÝ KHÔNG GIAN ĐỊA CHỈ IP

Việc phân phối các địa chỉ IP sẽ luôn là vấn đề với các mạng được thiết kế để truyền tải dịch vụ. Ví dụ, trong môi trường triple-play nó có thể cấu hình các IP subnet khác nhau cho mỗi dịch vụ voice, truy cập Internet và IPTV. Nó cũng có khả năng thiết kế một lược đồ địa chỉ IP để hỗ trợ việc chia sẻ các thiết bị hạ tầng mạng như quản lý DSN, OSS và các DHCP server cho tất cả các dịch vụ. Một khi lược đồ địa chỉ IP được cấu hình trên các thiết bị được chia sẻ, thì nó có thể chia IP subnet hoặc pool địa chỉ cho các tài nguyên mạng để phân phối dịch vụ triple-play. Ví dụ, VoD server và IP-STB tại nhà thuê bao đều được cấu hình như là một phần của subnet dịch vụ IPTV. Việc phân phối địa chỉ IP trong mạng IPTV là trách nhiệm của DHCP server.

DHCP là chức năng được yêu cầu trong một số công ty mạng và các nhà cung cấp dịch vụ Internet ISP (Internet Service Provider). Với DHCP, một máy tính chỉ sử dụng duy nhất một địa chỉ IP để truy cập Internet. DHCP cũng có tác dụng khi ứng dụng trong mạng IPTV. Để sử dụng DHCP, mỗi thiết bị IPTVCD phải tìm DHCP server trong mạng bằng cách phát broadcast một yêu cầu tới tất cả các thiết bị. Khi DHCP server nhận được yêu cầu, nó sẽ chọn một địa chỉ IP đang sẵn sàng được sử dụng và gửi trở lại thiết bị IPTVCD đã yêu cầu. DHCP cung cấp cho các nhà quản lý mạng IPTV một số thuận lợi sau:

- Bằng việc sử dụng DHCP, tất cả các chi tiết cấu hình cần thiết cho IPTVCD được bố trí trước mà không cần user có biết về các chi tiết đó không.
- Không cần phải cấu hình cho mỗi thiết bị một địa chỉ IP cố định.
- DHCP tập trung hóa việc quản lý địa chỉ IP.
- Việc cài đặt DHCP server tự động phân phối các địa chỉ IP cho các thiết bị trên mạng IPTV thường không phức tạp.
- DHCP có thể định rõ một dãy địa chỉ IP sẵn sàng được dùng cho từng vùng riêng biệt.
- Có thể tích hợp DHCP và OSS để hỗ trợ việc cung cấp các dịch vụ IPTV mới.

3.6 XỬ LÝ CÁC SỰ CỐ IPTV

Các sự cố gặp phải của thuê bao IPTV với các dịch vụ thường được thông báo bằng cách gọi tới bộ phận dịch vụ khách hàng. Việc xử lý sự cố mạng IPTV tương tự như xử lý sự cố các ứng dụng trên nền IP khác. Trước hết, sự cố cần được cô lập, và sẽ phụ thuộc vào bản chất và phạm vi của sự cố. Tiếp theo sẽ là sửa chữa sự cố, việc sửa chữa sự cố thường đạt được kết quả tốt bằng cách thay đổi cấu hình hoặc thay thế thành phần bị lỗi trên mạng. Hầu hết các lỗi trên các mạng IPTV rơi vào 5 vùng sau:

Mạng: Các lỗi có thể xuất hiện trong các thành phần khác nhau của mạng. Nhân viên kỹ thuật IPTV thường sử dụng bộ “đánh hơi” (sniffer) để khảo sát dữ liệu đi qua mạng còn hoạt động. Bộ phân tích giao thức thường có một PC, một card mạng và một ứng dụng phân tích các sự cố trên mạng. Việc phân tích mạng trong thời gian thực giúp phát hiện và giải quyết các lỗi mạng và các sự cố nhanh hơn.

Các server backend: Các phần mềm server đặc biệt thường được sử dụng để xử lý các sự cố xuất hiện trên server.

Thiết bị IPTVCD: Độ tin cậy cao là điều được mong đợi từ các thiết bị IPTVCD như bộ giải mã STB và các thiết bị gateway. Vì thế các nhà cung cấp dịch vụ IPTV đã phát triển các hệ thống tinh vi để tập hợp các bản tin lỗi từ thiết bị IPTVCD và sử dụng thông tin đó để xử lý các sự cố có thể xuất hiện trên dịch vụ IPTV. Các sự cố thông thường bao gồm các vấn đề về bộ nhớ đệm, các trục trặc về phần cứng và lỗi phần mềm. Khi vùng sự cố đã được nhận biết giai đoạn tiếp theo là giải quyết sự cố, có thể bao gồm các hành động sau:

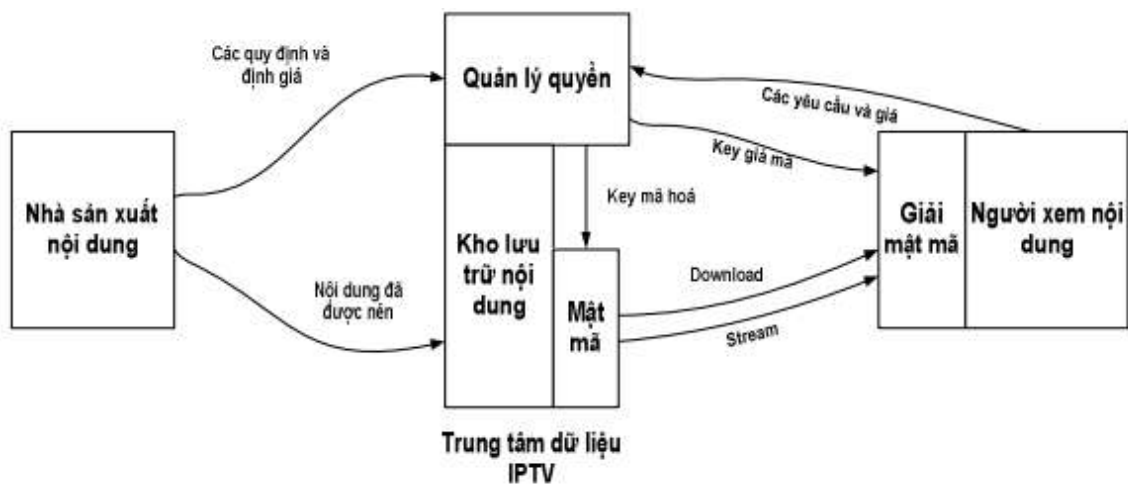
- Thay đổi cấu hình đã cài cho thiết bị IPTVCD.
- Thông báo qua điện thoại các sự cố xảy ra cho người sử dụng và cung cấp các lệnh để giải quyết sự cố.
- Cũng có thể sử dụng e-mail để bổ sung thông tin về các lệnh.
- Khi các sự cố không giải quyết được qua điện thoại thì nhân viên kỹ thuật bắt buộc phải tới nhà khách hàng.
- Và cuối cùng không giải quyết sự cố bằng các hành động trên ta đành phải thay thế thiết bị mới.

Mạng trong nhà khách hàng: Các sự cố như đường đi dây trong nhà bị hỏng, cáp kém chất lượng, virus, cài đặt địa chỉ IP không đúng và driver không phù hợp tất cả đều có thể tác động tới dịch vụ IPTV. Hệ thống quản lý từ xa kết hợp với điện thoại hoặc e-mail hỗ trợ thường được sử dụng để xử lý các sự cố xuất hiện trên mạng trong nhà khách hàng.

Nhà cung cấp nội dung bên ngoài: Việc tiếp nhận nội dung là những video được mã hóa kém chất lượng tạo nên các sự cố về truyền dẫn. Khi sự cố đã được nhận biết nhà cung cấp thứ 3 này cần được thông báo và xử lý sự cố.

3.7. QUẢN LÝ QUYỀN NỘI DUNG SỐ

Quản lý quyền nội dung số DRM (Digital Right Management) là một tập hợp các định nghĩa về các cơ chế được sử dụng để điều khiển truy cập nội dung thông qua việc mật mã hoặc các phương pháp khác. DRM luôn luôn là một yêu cầu để sử dụng trong việc cung cấp nội dung video thời gian gần đây trên hệ thống phân phối IPTV cũng như hệ thống truyền hình cáp và truyền hình vệ tinh. Các chính sách DRM có thể rất chặt chẽ hoặc cũng có thể rất buông lỏng; quyền sở hữu nội dung xác định các chính sách để kiểm soát. Một khi các chính sách này được xác định, trách nhiệm của hệ thống DRM là làm cho các chính sách này có hiệu lực. Trên hình 3.5 là mô hình khối đơn giản của một hệ thống DRM.



Hình 3.5. Mô hình khối hệ thống DRM đơn giản

Trong hệ thống DRM thực tế cho hệ thống VoD, quyền sở hữu nội dung có hai nhiệm vụ. Đầu tiên, nội dung phải được phân phối tới một server

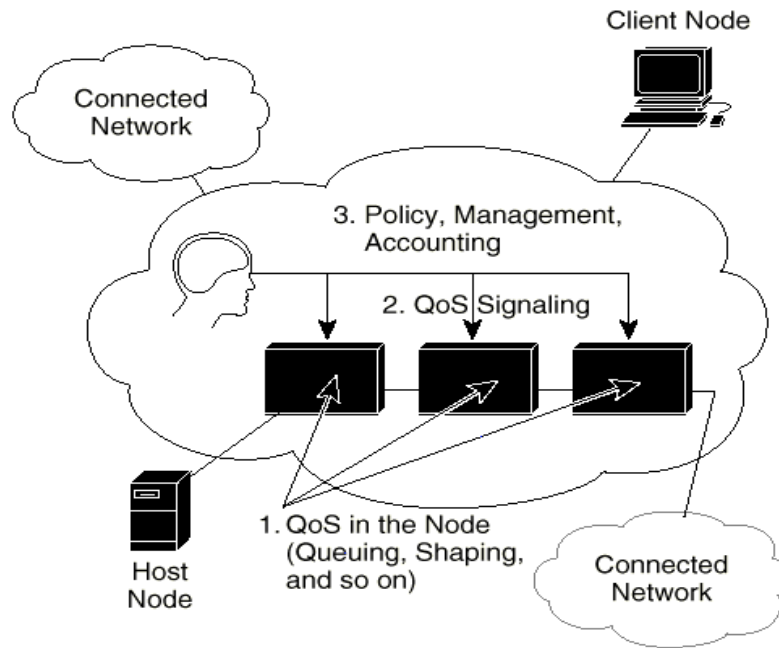
đảm bảo, ở đó nội dung có thể được truy cập dựa trên các yêu cầu của người xem. Thứ hai, các quy định cho người xem phải được định rõ. Ví dụ, người xem trả một giá chỉ có thể xem nội dung của một luồng, ngược lại thì có một số người có thể download nội dung và xem nó trong một khoảng thời gian nào đó. Hệ thống DRM làm các quy định có hiệu lực đối với quyền sở hữu nội dung, nó cần được cập nhật những người tham gia vào và rời khỏi hệ thống. Hệ thống DRM chịu trách nhiệm đảm bảo chắc chắn người xem đã trả tiền cho nội dung mà họ yêu cầu. Chú ý rằng, DRM cũng có thể được sử dụng cho nội dung miễn phí, để bảo vệ nội dung tránh việc sao chép và bán lại không được xác thực.

3.8. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ QoS

Chất lượng dịch vụ QoS là tập hợp các chỉ tiêu đặc trưng cho yêu cầu của từng loại lưu lượng cụ thể trên mạng bao gồm: độ trễ jitter, tỷ lệ mất gói... Các chỉ tiêu này liên quan đến lượng băng thông dành cho mạng.

Để việc đồng bộ tín hiệu có thể thực hiện được mạng buộc phải được quản lý chặt chẽ về chất lượng dịch vụ. Để thực hiện được việc quản lý chất lượng dịch vụ cần thiết phải có:

- Chính sách đảm bảo chất lượng dịch vụ (QoS policy).
- Các cơ chế đảm bảo chất lượng dịch vụ tại các nút mạng: Các thuật toán xếp hàng (queuing), cơ chế định hình lưu lượng (traffic shapping), các cơ chế tối ưu hóa đường truyền, các thuật toán dự đoán và tránh tắc nghẽn...
- Phương thức báo hiệu QoS.



Hình 3.6 Quản lý chất lượng dịch vụ QoS.

Chính sách QoS có vạch ra mong muốn thực hiện vụ quản lý chất lượng dịch vụ theo kế hoạch cụ thể và thông qua hệ thống báo hiệu QoS để ra lệnh cho các cơ chế chấp hành tại các nút mạng thực hiện nhiệm vụ đó.

3.8.1. Độ khả dụng của mạng

Độ khả dụng của mạng là một đơn vị đo phần thời gian mạng sẵn sàng được sử dụng bởi khách hàng. Một mạng được gọi là không khả dụng khi nó không thể sử dụng cho các lưu lượng khách hàng, do mạng mất các kết nối hoàn toàn hoặc tỷ lệ lỗi cao quá mức. Các kết nối mạng mất hoàn toàn xuất hiện khi các kết nối không có khả năng hoạt động, đó là khi cáp quang bị đứt hoặc mất nguồn tại một thiết bị nào đó. Một tỷ lệ lỗi cao quá mức thường được định nghĩa là tỷ lệ lỗi 10^3 nghĩa là có một bit lỗi trong 1000 bit được phát đi, nó cũng có thể dẫn đến một lỗi trong gói.

Trong thực tế, độ khả dụng của mạng được đo bằng tỷ lệ phần trăm của tổng số thời gian mạng sẵn sàng được sử dụng trên tổng số thời gian đo đạc. Ví dụ, một nhà cung cấp cam kết tỷ lệ khả dụng của mạng là 99,99%, hay thời gian dịch vụ không khả dụng là 52 phút trong một năm. Tuy nhiên, xét cho cùng khoảng thời gian mạng không khả dụng có thể được tính, vì thực chất thời gian đó không vi phạm cam kết cấp độ dịch vụ SLA.

3.8.2 Phân lớp dịch vụ

Phân lớp dịch vụ được sử dụng để đưa ra các dạng dữ liệu của các lớp cấp độ dịch vụ khác nhau truy cập tài nguyên mạng. Các nhà quản trị mạng IPTV có thể ấn định các lớp dịch vụ khác nhau vào các loại ứng dụng khác nhau, tùy thuộc vào cấp độ thực thi cần thiết. Trong môi trường IPTV sẽ có thứ tự các luồng video phân phối cho thuê bao, và dữ liệu video cần tới đích một cách mượt mà, liên tiếp. Trên mạng truyền dẫn có nhiều loại lưu lượng, do đó để đạt được mục đích trên một phương thức được sử dụng là ấn định phân lớp dịch vụ cho lưu lượng video. Khi đó, nó ra lệnh cho router hoặc thiết bị mạng khác đưa ra quyền ưu tiên cho các gói tin này.

Trên hình 3.6 trình bày ba hàng đợi quyền ưu tiên khác nhau; chúng ta sẽ gọi ba quyền ưu tiên lần lượt là cao, trung bình và thấp. Các hàng đợi này hoạt động như sau: các gói tin mới đi vào phía sau của hàng đợi và đợi cho đến khi chúng tiến lên phía đầu của hàng đợi trước khi được phát đi. Trong trường hợp này, tất cả hàng đợi đang đua tranh, nhưng chỉ có một đầu ra đơn, vì thế cần phải ấn định các quy luật hoạt động:

- Tại mỗi thời điểm đầu ra sẵn sàng được sử dụng, một gói tin được chọn từ một trong ba hàng. Nếu không có gói tin nào sẵn sàng trong các hàng thì gói tin rỗng (null) sẽ được gửi.

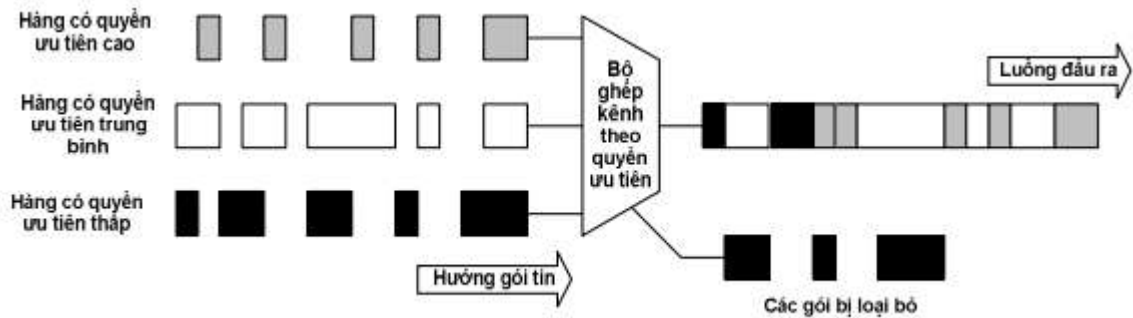
- Nếu một gói tin sẵn sàng trong hàng có quyền ưu tiên cao thì nó được gửi ngay lập tức.

- Nếu không có gói tin sẵn sàng trong hàng có quyền ưu tiên cao và một gói tin sẵn sàng nằm trong một trong hai hàng còn lại (không đồng thời trong hai hàng) thì gói tin đó sẽ được gửi.

- Nếu không có gói tin nào sẵn sàng trong hàng có quyền ưu tiên và các gói tin sẵn sàng đều nằm trong cả hai hàng còn lại, thì các gói tin đó sẽ được gửi theo tỷ lệ 3 gói tin hàng có quyền ưu tiên trung bình tới 1 gói trong hàng có quyền ưu tiên thấp.

Qua ví dụ này chúng ta có thể thấy tại sao mạng có thể không gửi luồng video lớn hoặc các gói tin sử dụng hàng có quyền ưu tiên cao vì nó sẽ rất khó cho các gói tin khác muốn đi qua. Việc gửi video với quyền ưu tiên thấp cũng không thích hợp vì sẽ có các gói tin sẽ được hiển thị trong khi các gói khác

đang được xử lý. Quyền ưu tiên trung bình có thể là lựa chọn cho video, và hầu hết lưu lượng nonvideo được tạo quyền ưu tiên thấp. Các gói tin có quyền ưu tiên thấp có thể trì hoãn, được gửi bởi các router khác nhau, trong trường hợp xấu nhất khi mạng bị nghẽn ở cấp độ cao nhất, bị xóa do không được phân phối. Việc các gói tin bị xóa cũng có thể xuất hiện nếu router sử dụng “loại bỏ ngẫu nhiên” để giữ các hàng khi bị tràn.



Hình 3.7 Ví dụ sử dụng ba hàng đợi có quyền ưu tiên

3.8.3. Các cam kết cấp độ dịch vụ

Các cam kết cấp độ dịch vụ SLA (Service-Level Agreement) là hợp đồng giữa nhà cung cấp dịch vụ và khách hàng về các chi tiết chất lượng dịch vụ được cung cấp. SLA có thể bao gồm các đặc tính và chức năng của một số loại dịch vụ từ thoại cho tới VoD. SLA được đơn giản hoá bằng một bảng kê khai các cam kết, bảng kê khai này ghi rõ giá trị chi tiết các dịch vụ viễn thông phải đưa ra. Các dịch vụ trong bảng kê khai phải được đưa ra cho tất cả khách hàng. Bảng kê khai đôi khi còn bao gồm các cấp độ dịch vụ mà nhà cung cấp đưa ra. Một số định nghĩa trong bảng kê khai SLA như sau:

- **Độ khả dụng (%)**: Tỷ lệ thời gian dịch vụ sẵn sàng để sử dụng, tỷ lệ này trong SLA thường là 99% hoặc lớn hơn.

- **Tỷ lệ phân phối gói (%)**: Tỷ lệ gói được phân phối tới đích trên tổng số gói gửi đi. Chú ý, tỷ lệ này có thể được đo trung bình hàng tháng và dựa trên dữ liệu mẫu, không dựa trên tổng số gói được gửi đi. Trong SLA tỷ lệ này là 99% hoặc lớn hơn.

- **Tỷ lệ mất gói (%)**: Ngược lại với tỷ lệ phân phối gói, đây là số gói bị mất trên tổng số gói gửi đi. Trong SLA tỷ lệ này là 1% hoặc thấp hơn.

- **Độ trễ mạng (ms)**: Đây là chỉ số tổng số thời gian trung bình các gói dữ liệu bị giữ khi truyền qua mạng. Chú ý, chỉ số này có thể chỉ tính giữa

các điểm mạng bên trong mạng của nhà cung cấp; và nó có thể không bao gồm thời gian cần thiết để dữ liệu đi vào hoặc rời khỏi mạng. Và cũng cần chú ý rằng, phép đo này có thể dựa trên các dữ liệu mẫu và tính trung bình hàng tuần hoặc hàng tháng.

● **Độ trễ jitter** (ms): Đây là chỉ số không có khả năng xuất hiện trong hầu hết các SLA. Đây là tham số chỉ thực sự quan trọng cho các ứng dụng tạo luồng video và VoIP.

● **Thời gian đáp ứng dịch vụ** (giờ): Đây là tổng số thời gian lớn nhất từ khi sự cố mạng được thông báo cho tới khi nhà cung cấp đã sẵn sàng để bắt đầu sửa chữa sự cố. Thời gian này có thể thay đổi phụ thuộc vào thời điểm trong ngày và có thể bao gồm thời gian truyền dẫn từ phía nhà cung cấp tới vị trí của khách hàng.

Đối với các dịch vụ video, các tỷ lệ mất gói là chủ yếu. Khi tỷ lệ mất gói khoảng 1%, video trở nên rất khó để phân phối một cách mượt mà. Độ trễ mạng cũng có thể cần được xem xét, nhưng nó thường xuất hiện trong video tương tác. Độ trễ jitter sẽ ảnh hưởng tới tất cả video và sẽ được kiểm soát một cách chặt chẽ.

Chương 4

PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG IPTV TẠI VIỆT NAM

Trong thời đại công nghệ thông tin hiện nay, con người với trình độ dân trí ngày càng cao cho nên sự đòi hỏi về nhu cầu giải trí càng cao, từ đó dịch vụ IPTV ra đời với các tính năng vượt trội sẽ mang lại cho con người cảm nhận mới về truyền hình mà chỉ có dịch vụ IPTV mới có thể đáp ứng được so với các công nghệ khác hiện tại, cùng với chi phí giá thành thấp do đó IPTV sẽ phát triển mạnh mẽ và là dịch vụ truyền hình số một trong tương lai không xa.

IPTV có cơ hội rất lớn để phát triển nhanh chóng khi mà mạng băng rộng đã có mặt ở khắp mọi nơi và hiện nay đã có trên 100 triệu hộ gia đình sử dụng dịch vụ băng rộng trên toàn cầu. Rất nhiều nhà cung cấp dịch vụ viễn thông lớn trên thế giới đang triển khai thăm dò IPTV và xem như một cơ hội mới để thu lợi nhuận từ thị trường hiện có của họ và coi đó như một giải pháp tự bảo vệ trước sự lấn sân của các dịch vụ truyền hình cáp. Tại thị trường cung cấp dịch vụ ở Việt Nam, dịch vụ IPTV đã bắt đầu được thử nghiệm cung cấp với một số dịch vụ cơ bản.

4.1. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN DỊCH VỤ IPTV TRONG KHU VỰC

Hiện nay châu Á chiếm gần một nửa tổng số thuê bao TV của các công ty điện thoại trên toàn thế giới với tổng số thuê bao tối thiểu 32 triệu. Qua đó IPTV sẽ trở thành một dịch vụ có thị trường rộng lớn tại châu Á một thị trường năng động với rất nhiều cơ hội cho các nhà cung cấp dịch vụ truyền hình có mô hình kinh doanh, hình thức cung cấp dịch vụ và công nghệ hợp lý. Theo Informa Telecoms & Media có đến 13% các hộ sử dụng dịch vụ truyền hình số ở Singapore sẽ nhận tín hiệu truyền hình số thông qua đường dây DSL, Informa cũng dự báo rằng DSL sẽ chiếm tới 9,2% các hộ gia đình sử dụng truyền hình số ở Úc, 6,2% ở New Zealand, 5,8% ở Đài Loan, 5,7% ở Nhật Bản và 4,2% ở Hàn Quốc. PCCW ở Hồng Kông, nhà cung cấp dịch vụ IPTV lớn nhất thế giới với trên 500.000 thuê bao, đã đưa HDTV và VoD vào cung cấp trên mạng DSL của mình. SOFTBANK của Nhật Bản cũng đã nhắm

đến xây dựng nội dung lên đến 5.000 giờ cho các phim truyện Nhật Bản và Hollywood trên dịch vụ DSL/FTTH Video-On-Demand. Truyền hình cáp vẫn sẽ thống trị đến năm 2010, nhưng sau đó IPTV sẽ thực sự là đối thủ cạnh tranh với truyền hình số mặt đất và vệ tinh đối với người xem truyền hình châu Á.

Sự phát triển của IPTV chắc chắn sẽ nhanh hơn, nhưng với sự số hóa của truyền hình cáp và vệ tinh, các nhà cung cấp sẽ phải cạnh tranh để giành được khách hàng mới. Tùy thuộc vào thị trường cụ thể, các nhà khai thác dịch vụ IPTV sẽ phải bổ sung vào dịch vụ truyền hình quảng bá nhiều kênh với việc mở rộng cung cấp các dịch vụ như VoD, Replay-TV (network DVR), In-home DVR, Multi-room Service, v.v... PCCW ở Hồng Kông, nhà cung cấp dịch vụ IPTV lớn nhất thế giới với trên 500.000 thuê bao, đã đưa HDTV và VoD vào cung cấp trên mạng DSL của mình. SOFTBANK của Nhật Bản cũng đã nhắm đến xây dựng nội dung lên đến 5.000 giờ cho các phim truyện Nhật Bản và Hollywood trên dịch vụ DSL/FTTH Video-On-Demand.

4.2. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN DỊCH VỤ IPTV TẠI VIỆT NAM

FPT Telecom là doanh nghiệp viễn thông đầu tiên chính thức khai thác và cung cấp dịch vụ IPTV trên hệ thống mạng băng rộng ADSL/ADSL2+ từ ngày 03/03/2006. Hiện FPT đang có gần 100.000 thuê bao ADSL, FPT sẽ cung cấp dịch vụ giá trị gia tăng IPTV cho các khách hàng này. Đến tháng 4/2009 Viễn thông VNPT và Công ty Viễn thông số VTC Digicom chính thức ra mắt dịch vụ IPTV trên mạng ADSL 2+ sau gần 6 năm thử nghiệm với dịch vụ đa dạng như Live TV, VoD,... để đáp ứng nhu cầu đa dạng của khách hàng. Ngoài FPT, VTC thì Viettel cũng đang chuẩn bị cho quá trình triển khai dịch vụ IPTV trên mạng băng rộng.

4.2.1. Hạ tầng Internet tại Việt nam

Tại Việt Nam, theo báo cáo thống kê (tháng 7/2004) của VNNIC hiện số lượng người sử dụng Internet là 5.341.943 người, chiếm 6.55 % dân số và đang có xu hướng tăng mạnh trong thời gian tới (xem bảng dưới đây).

Về công nghệ truyền dẫn, hiện nay các đường kết nối trên đều sử dụng phương thức truyền dẫn điểm đến điểm IP Unicast. Tại Việt Nam hiện nay chưa hỗ trợ phương thức truyền dẫn IP Multicast là phương thức truyền dẫn từ một điểm đến nhiều điểm được ứng dụng trong các dịch vụ truyền hình trực tuyến trên mạng tại các nước phát triển hiện nay, nên vấn đề truyền hình trực tuyến trên mạng cần được tính toán và có những giải pháp cụ thể để giảm yêu cầu về băng thông khi có nhiều người cùng truy cập, giảm thiểu nguy cơ nghẽn đường truyền. Mặc dù đã đặt máy chủ video tại cổng Internet quốc tế của VDC, nơi có băng thông hạ tầng kết nối Internet quốc tế lên gần 1000 MB, nhưng chất lượng dịch vụ này vẫn không ổn định và vẫn xảy ra sự cố nghẽn mạch làm gián đoạn dịch vụ.

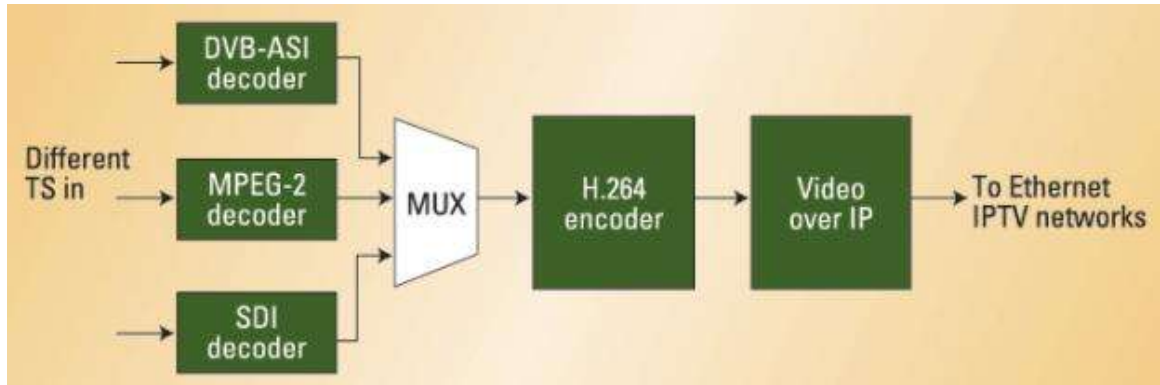
4.2.2. Lựa chọn công nghệ và thiết bị

4.2.2.1. Những vấn đề kỹ thuật

- Về mạng truyền dẫn, người ta dùng hệ thống cáp quang lai đồng trục để truyền tín hiệu và ở đầu tivi là 1 hộp set-top-box như truyền hình cáp hiện nay để xử lý đầu ra. Với hệ thống này, mỗi tivi chiếm 25Mb/s khi ta dùng tiêu chuẩn DSL hoặc ADSL, nhưng khi dùng tiêu chuẩn HDTV thì mỗi tivi sẽ chiếm băng thông rộng hơn. Vì IPTV dùng mạng của Internet nên người ta có thể tiết kiệm set-top-box bằng việc dùng computer trong nhà.

- Về điều chế, người ta dùng điều chế số QAM, nhưng về nén thì do băng thông của nó không rộng như của truyền hình cáp nên người ta không dùng MPEG-2 mà dùng MPEG-4 part10 (còn gọi là H264-AVC). H264 còn được biết như là một MPEG-4 IEO/IEC 14496 –10 hay MPEG-4/AVC . Mã H264 phức tạp hơn MPEG-2 nhiều về đánh giá biến đổi, khung bù trừ. Nó khác cả về kích thước, hình dáng, về sự lựa chọn khung thích hợp và kiểu hướng biến đổi kép.

- Về sự cố đường truyền, khi truyền trên mạng Internet, vài gói tín hiệu có thể mất làm suy giảm chất lượng tín hiệu nên người ta phải truyền kèm theo những tín hiệu sửa chữa nó (FEC).

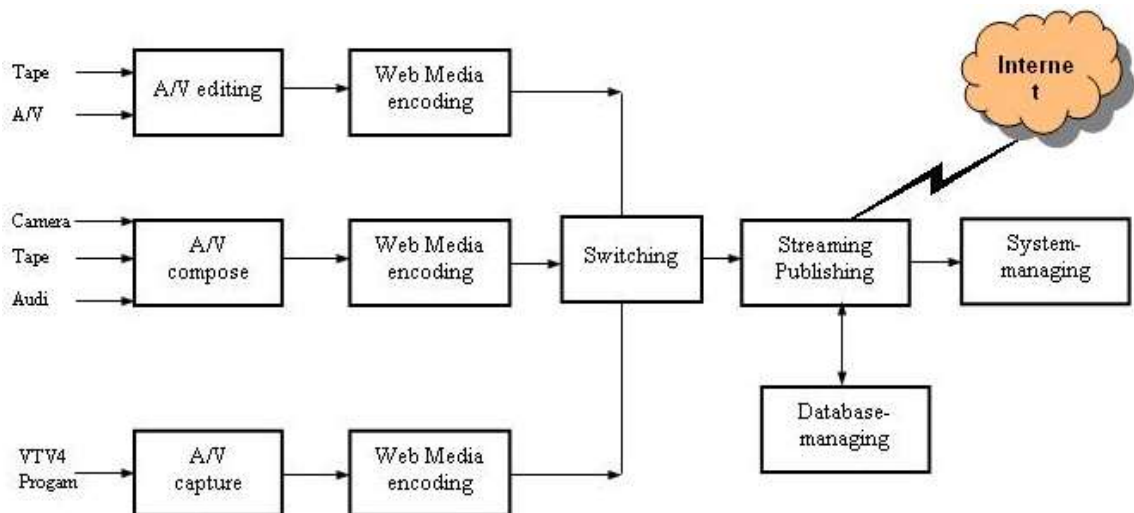


Hình 4.2. Hệ thống nén H264 dùng cho IPTV

4.2.2.2. Công nghệ:

Nhìn chung, các hệ thống tạo dòng và đưa chương trình truyền hình lên Internet bao gồm các chức năng cơ bản sau (Hình 4.3):

- Các chức năng Capturing, Editing, Compose và Encoding để thu lưu, biến đổi chương trình cho phù hợp và sau đó mã hoá/nén các chương trình (tương tự hay số) sang các định dạng số thích hợp cho việc truyền phát trên Internet
- Các chức năng Streaming (tạo dòng) và Publishing (đẩy) chương trình lên Internet
- Quản lý, kiểm soát và điều hành hệ thống (bao gồm quản lý các ứng dụng video, ứng dụng web, an toàn và an ninh hệ thống, các ứng dụng khác...)
- Quản lý cơ sở dữ liệu (Video) phục vụ lưu trữ, cấp phát các chương trình truyền hình lên Internet theo yêu cầu
- Các chức năng tạo kết nối, chuyển mạch, truyền dẫn... dòng video tương tự hay số hóa trong hệ thống.



Hình 4.3 Các chức năng cần thiết trong dây truyền tạo dòng và đưa chương trình truyền hình lên Internet.

4.2.2.3. Lựa chọn thiết bị các chức năng

Tùy theo từng điều kiện cụ thể, các chức năng trong hệ thống có thể được thực hiện riêng rẽ trên từng thiết bị hay sẽ được tích hợp trên thiết bị đa năng.

1. Mã hóa và tạo dòng video streaming: để đảm bảo tính ổn định ở mức cao nhất có thể cho dòng video streaming. Lựa chọn các thiết bị mã hóa thời gian thực (Real-time Encoder) và không theo thời gian thực (Non Real-time Encoder) theo định dạng MPEG-4 AVC/ H.264 để mã hóa và tạo dòng các VTV nói chung.

2. Để quản lý, kiểm soát và điều hành hệ thống (gồm các ứng dụng video, ứng dụng web, an toàn và an ninh hệ thống...) sẽ sử dụng các máy chủ video server và máy chủ web server. Đây phải là các máy chủ Multimedia Server có cấu hình rất mạnh, có khả năng hỗ trợ các giao thức trong IP Multicast (TCP/IP, UDP, RTP...), có khả năng lưu trữ và xử lý khối lượng dữ liệu video lớn, đảm bảo chất lượng dịch vụ khi phát hình. Đối với yêu cầu hệ thống chỉ phục vụ phát hình trực tuyến hay kết hợp truyền hình theo yêu cầu ở mức độ thấp, chỉ cần sử dụng một máy chủ Multimedia Server để đáp ứng các yêu cầu ứng dụng video và ứng dụng web.

3. Chức năng Capturing được tích hợp sẵn trên các thiết bị xử lý và mã hóa video. Riêng đối với chức năng Editing và Compose, do nhu cầu dựng và xử lý chương trình không nhiều, bước đầu có thể sử dụng các Card kỹ xảo video lắp trên các máy tính có cấu hình thích hợp để cài đặt các phần mềm dựng phi tuyến phổ biến hiện nay (Pinnacle, Adobe Premiere ...).

4. Đối với các ứng dụng truyền hình theo yêu cầu (VOD), hệ thống CSDL để thực hiện chức năng lưu trữ và đồng bộ dữ liệu video, quản lý cấp phát chương trình theo yêu cầu của khách hàng đóng vai trò hết sức quan trọng và có giá thành đầu tư khá lớn. Vì vậy khi triển khai dịch vụ này trong giai đoạn đầu, cần cân nhắc khả năng đáp ứng yêu cầu khách hàng để làm cơ sở cho việc lựa chọn cấu hình hệ thống, giảm chi phí đầu tư ban đầu. Trong trường hợp dịch vụ VOD phát triển ở qui mô lớn, hệ thống cần sử dụng nhiều Video Server tại các CSDL khu vực khác nhau, dữ liệu trên các Video Server này phải được đồng bộ và vì vậy cần có các phần mềm đồng bộ dữ liệu giữa các máy chủ này.

5. Các chức năng tạo kết nối, chuyên mạch, truyền dẫn... dòng video tương tự hay số hóa trong hệ thống sẽ được thực hiện bởi các thiết bị định tuyến và chuyên mạch (switch, router) ... để truyền và trao đổi dữ liệu ở dạng các gói tin IP. Đây là các thiết bị mạng được thiết kế và lắp đặt trên cơ sở chuẩn backbone mạng LAN hỗ trợ truyền dẫn Video và Multimedia tốc độ cao thông dụng hiện nay (Gigabit Ethernet hay 10 Gigabit Ethernet).

4.3. CÁC GIẢI PHÁP HỆ THỐNG

Hạ tầng truyền dẫn Internet tốc độ cao trên thế giới hiện đang phát triển và đã được hoàn thiện tại đa số các nước có người Việt Nam sinh sống (Bắc Mỹ, châu Âu, Châu Úc, Nhật bản...). Trên cơ sở nghiên cứu giải pháp truyền VTV4 qua mạng Internet (gọi tắt là VTV4 Online) nhằm phục vụ cho đối tượng chủ yếu là bà con người Việt sinh sống ở nước ngoài.

Từ các giải pháp hệ thống đã được nghiên cứu trong giải pháp VTV4 Online, trên cơ sở kế hoạch triển khai đường kết nối tốc độ cao từ Đài THVN ra cổng Internet quốc tế và thực trạng hạ tầng kỹ thuật tin học tại Đài THVN hiện nay, các nhà đầu tư đã xây dựng một số phương án khác nhau cho hệ thống VTV4 Online phù hợp với từng điều kiện kỹ thuật cụ thể của băng thông truyền dẫn từ Đài THVN ra hạ tầng Internet quốc tế cũng như yêu cầu về loại hình dịch vụ có thể đáp ứng trên hệ thống (chỉ cung cấp dịch vụ VTV4 Online hay kèm theo cả dịch vụ truyền hình theo yêu cầu VTV Offline trên hệ thống) như sau:

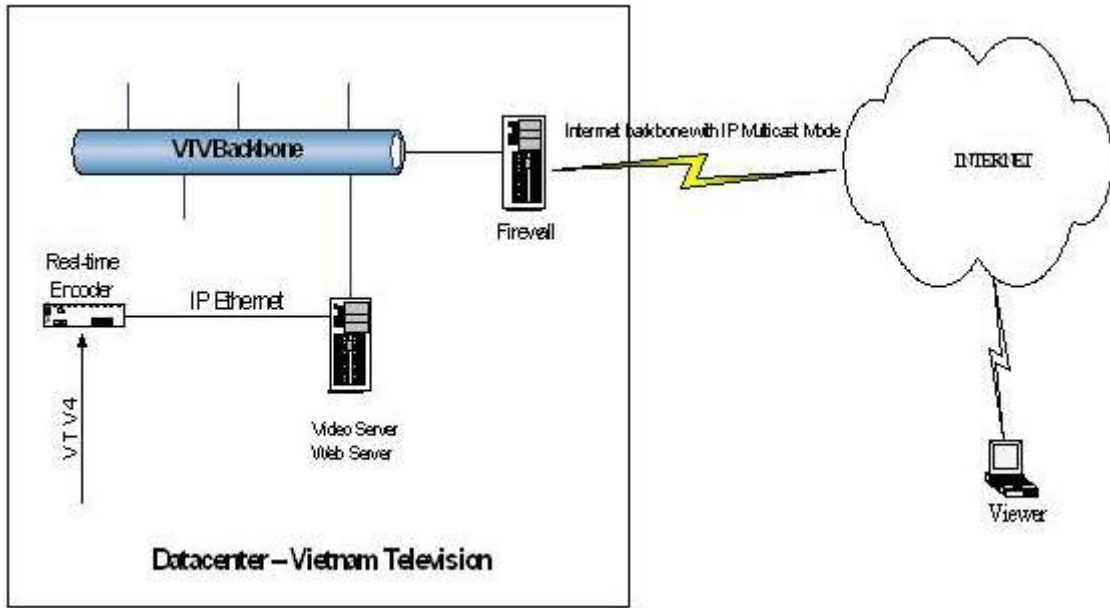
3.1. Phương án 1: Phương án tập trung, trong đó toàn bộ thiết bị hệ thống được đặt tại Trung tâm Tích hợp dữ liệu (THDL) tại trụ sở chính của Đài THVN – 43 Nguyễn chí Thanh – Hà nội.

Điều kiện kỹ thuật cần đáp ứng khi triển khai theo phương án 1 là Đài THVN đã thiết lập xong đường backbone tốc độ cao trực tiếp ra Internet quốc tế, với tính năng hỗ trợ phương thức truyền thông IP Multicast và đảm bảo được băng thông dành cho dịch vụ VTV4 Online. Tùy theo yêu cầu đặt ra đối với hệ thống VTV4 Online, sẽ có hai phương án đầu tư như sau:

a. Phương án 1a:

Với phương án này, hệ thống VTV4 Online được triển khai chỉ phục vụ truyền hình trực tuyến, không có dịch vụ truyền hình theo yêu cầu (còn gọi là VOD hay TV Offline).

a.1. Sơ đồ hệ thống được thể hiện trên hình 4.4



Hình 4.4 Sơ đồ hệ thống VTV4 online theo phương án tập trung 1a

a.2. Mô tả hoạt động:

- Chương trình VTV4 (thời lượng 8 giờ/ngày và được phát liên tục 24/24 giờ trong ngày) được tách ra từ Phòng tổng khống chế (Trung tâm KTSXCT – Đài THVN) và đưa đến đầu vào Video Input của thiết bị mã hóa thời gian thực Real-time Encoder, được biến đổi tạo dòng theo định dạng MPEG-4 AVC / H.264 và đưa sang Multimedia Server.

- Máy chủ Multimedia Server vừa làm chức năng của Video Server đẩy (publishing) dòng video streaming lên Internet, vừa đóng vai trò Web Server giúp khán giả truy cập tạo kết nối để xem chương trình VTV4 trực tuyến. Máy chủ Multimedia Server này cần có cấu hình đủ mạnh để đảm nhiệm được các chức năng trên và được cài đặt các phần mềm Apache Web Server, phần mềm hệ thống website VTV4 Online và phần mềm quản lý dòng video.

- Vấn đề ổn định nguồn điện cung cấp, an toàn và an ninh hệ thống được bảo đảm bởi hệ thống cơ sở hạ tầng mạng nội bộ chung của VTV.

a.3. Ưu điểm của phương án 1a:

- Chi phí đầu tư cho hệ thống thấp;
- Chủ động trong việc thiết lập, nâng cấp, phát triển hệ thống khi có nhu cầu cũng như trong vấn đề đảm bảo an toàn, an ninh hệ thống.

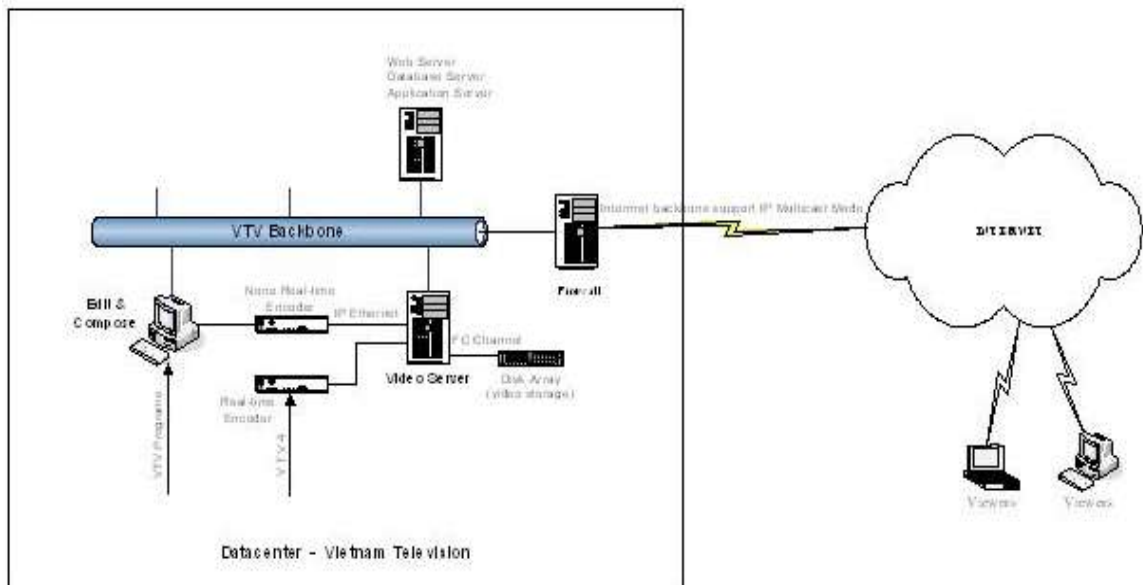
a.4. Hạn chế:

- Phương án chỉ khả thi nếu Đài THVN thiết lập được đường backbone ra Internet quốc tế với khả năng hỗ trợ phương thức truyền thông IP Multicast. Trong trường hợp không có hỗ trợ IP Multicast, băng thông tối thiểu cần thiết dành riêng cho dịch vụ sẽ là 20 MB (giả thiết hệ thống được thiết kế có khả năng đáp ứng cho 50 người xem đồng thời truy cập). Đây là điều không khả thi do chi phí băng thông quá cao, kể cả trong trường hợp kết hợp triển khai dịch vụ VTV4 Online với các dịch vụ giá trị gia tăng khác của VTV (Truyền hình Cáp, ISP ...)
- Hệ thống không đáp ứng được nhu cầu xem truyền hình theo yêu cầu của khán giả.

b. Phương án 1b:

Với phương án này hệ thống có khả năng phục vụ cả nhu cầu truyền hình trực tuyến và truyền hình theo yêu cầu (còn gọi là VOD hay TV Offline).

b.1. Sơ đồ hệ thống được thể hiện trên hình 4.5:



Hình 4.5 Sơ đồ phương án phân tán 1b có tính đến nhu cầu VOD của khán giả

b.2. Mô tả hoạt động của hệ thống:

- Hoạt động phục vụ nhu cầu xem VTV4 Online được thực hiện trong hệ thống tương tự như đối với phương án 1a.

- Các chương trình truyền hình (được đưa vào dưới dạng tín hiệu tương tự hay băng từ ...) được đưa qua thiết bị dựng PC (nếu cần) và sau đó đưa vào thiết bị mã hóa Non Real-time Encoder để tạo chương trình dưới dạng file theo định dạng MPEG-4 AVC/H.264. Nhờ máy chủ Web Server (được cài đặt các phần mềm Apache Web Server, phần mềm hệ thống website VTV4 Online, Database server và Application Server), các file này được lưu dưới dạng các thư mục (tùy theo tổ chức CSDL của hệ thống) trong thiết bị lưu trữ video Disk Array. Khi khách hàng có nhu cầu xem một chương trình truyền hình được lưu trong hệ thống video storage, máy chủ Video Server (có cài đặt phần mềm quản lý dòng video) sẽ tạo kết nối để khách hàng download chương trình về máy tính của mình. Do nhu cầu dựng không nhiều, máy tính PC để dựng phi tuyến còn có thể dùng để update dữ liệu cho trang website VTV4 Online. Khi dịch vụ phát triển (số lượng người truy cập tăng cao, khối lượng video lưu trữ nhiều ...), có thể tính đến việc tách các chức năng quản trị web và quản trị cơ sở dữ liệu trên hai máy chủ khác nhau.

- Do được đặt tại Trung tâm THDL của Đài THVN, nên hệ thống sẽ được đảm bảo bởi hệ thống cung cấp nguồn và hệ thống an ninh chung của Trung tâm THDL của Đài.

b.3. Ưu điểm của phương án 1b:

- Chủ động trong việc thiết lập, nâng cấp, phát triển hệ thống khi có nhu cầu cũng như trong vấn đề đảm bảo an toàn, an ninh hệ thống.
- Hệ thống được triển khai có khả năng đáp ứng nhu cầu xem truyền hình theo yêu cầu (VOD) của khán giả.

b.4. Hạn chế:

- Phương án này có yêu cầu băng thông truyền dẫn cao hơn phương án 1a, do dịch vụ VOD đòi hỏi phải truyền dẫn theo phương thức IP Unicast. Vì vậy phương án chỉ khả thi nếu Đài THVN thiết lập được đường backbone ra Internet quốc tế với khả năng hỗ trợ phương thức truyền thông IP Multicast;
- Chi phí đầu tư thiết bị nhiều gấp đôi hơn phương án 1a.

3.2. Phương án 2:

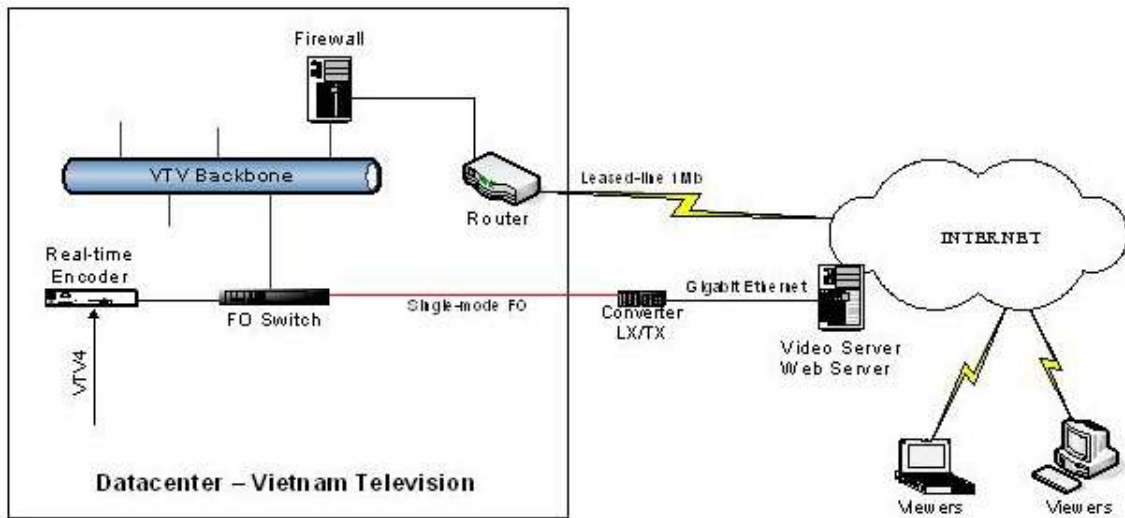
Có thể gọi là phương án phân tán, trong đó các thiết bị của hệ thống phục vụ quản lý và tạo dòng chương trình theo định dạng truyền thông multimedia

sẽ được đặt tại trụ sở Đài THVN – 43 Nguyễn chí Thanh – Hà nội, đồng thời đưa các cơ sở dữ liệu phục vụ truy cập của khách hàng ra các đầu trực tuyến thông backbone Internet để giảm nguy cơ nghẽn mạng khi có đông khách hàng truy cập.

a. Phương án 2a:

Đây là phương án được chọn khi trên hệ thống chỉ yêu cầu triển khai dịch vụ truyền hình trực tuyến VTV4 Online.

a.1. Sơ đồ hệ thống được thể hiện trên hình 4.6:



Hình 4.6 Phương án phân tán 2a.

a.2. Mô tả hoạt động của hệ thống:

- Dòng chương trình VTV4 (thời lượng 8 giờ/ngày và được phát liên tục 24/24 giờ trong ngày) được tách ra từ Phòng tổng khống chế (Trung tâm KTSXCT – Đài THVN) và đưa đến đầu vào Video Input của thiết bị mã hóa thời gian thực Real-time Encoder, được biến đổi tạo dòng theo định dạng MPEG-4 AVC / H.264, qua hệ thống FO Switch/cáp quang/converter LX/TX chuyển đến Multimedia Server tại cổng Internet quốc tế.

- Máy chủ Multimedia Server vừa làm chức năng của Video Server đẩy (publishing) dòng video streaming lên Internet, vừa đóng vai trò Web Server giúp khán giả truy cập tạo kết nối để xem chương trình VTV4 trực tuyến. Máy chủ Multimedia Server này cần có cấu hình đủ mạnh để đảm nhiệm được các chứa năng trên và được cài đặt các phần mềm Apache Web Server, phần mềm hệ thống website VTV4 Online và phần mềm quản lý dòng video.

- Vấn đề an toàn nguồn điện cung cấp cũng như an toàn và an ninh cho các thiết bị đặt tại Trung tâm Tích hợp dữ liệu (VTV) được bảo đảm bởi hệ thống an ninh mạng chung của Đài THVN. Với máy chủ Multimedia Server đặt tại cổng Internet quốc tế, vấn đề an ninh hệ thống và chống xâm nhập sẽ được đảm nhận bởi hệ thống an ninh của nhà cung cấp dịch vụ ISP và phần mềm an ninh được cài đặt trực tiếp trên máy chủ, qui định và kiểm soát các cổng ra vào của dòng dữ liệu.

a.3. Ưu điểm của phương án 2a:

- Cấu hình hệ thống đơn giản và chi phí đầu tư ban đầu cho hệ thống thấp hơn so với phương án 2b;
- Tính khả thi cao hơn các phương án 1a và 1b trong trường hợp Đài THVN chưa thiết lập được đường trục backbone kết nối với hạ tầng Internet quốc tế có hỗ trợ phương thức truyền thông IP Multicast.

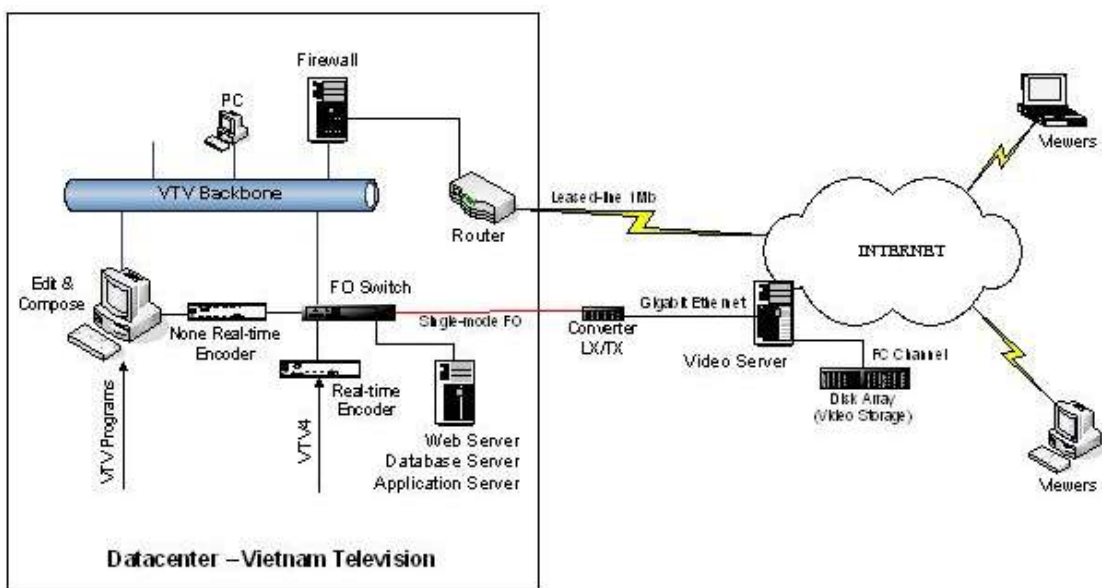
a.4. Hạn chế:

- Hệ thống không đáp ứng được nhu cầu xem truyền hình theo yêu cầu của khán giả.

b. Phương án 2b:

Đây là phương án trong đó các thiết bị của hệ thống VTV4 Online được đặt phân tán, và hệ thống được xây dựng có khả năng phục vụ cả hai dịch vụ truyền hình trực tuyến (TV Online) và truyền hình theo yêu cầu (còn gọi là VOD hay TV Offline).

b.1. Sơ đồ hệ thống được thể hiện trên hình 4.7.



Hình 4.7 Phương án phân tán 2b.

b.2. Mô tả hoạt động của hệ thống:

- Hoạt động phục vụ nhu cầu xem VTV4 Online được thực hiện trong hệ thống tương tự như đối với phương án 2a.

- Các chương trình truyền hình (được đưa vào dưới dạng tín hiệu tương tự hay băng từ ...) được đưa qua thiết bị dựng PC (nếu cần) và sau đó đưa vào thiết bị mã hóa Non Real-time Encoder để tạo chương trình dưới dạng file theo định dạng MPEG-4 AVC/H.264. Nhờ máy chủ Web Server (được cài đặt các phần mềm Apache Web Server, phần mềm hệ thống website VTV4 Online, Database server và Application Server), các file này được gửi đến thiết bị lưu trữ video Disk Array thông qua FO switch/cáp quang/converter LX/TX và lưu dưới dạng các thư mục (tùy theo tổ chức CSDL của hệ thống). Khi khách hàng có nhu cầu xem một chương trình truyền hình lưu trong hệ thống, máy chủ Video Server (có cài đặt phần mềm quản lý dòng video) sẽ tạo kết nối để khách hàng download chương trình về máy tính của mình. Do nhu cầu dựng không nhiều, máy tính PC để dựng phi tuyến còn có thể dùng để update dữ liệu cho trang website VTV4 Online. Khi dịch vụ phát triển (số lượng người truy cập tăng cao, khối lượng video lưu trữ nhiều...), có thể tính đến việc tách các chức năng quản trị web và quản trị cơ sở dữ liệu trên hai máy chủ (cùng được đặt trong Trung tâm THDL của VTV)

- Vấn đề cung cấp điện cũng như an toàn, an ninh cho các thiết bị đặt tại Trung tâm Tích hợp dữ liệu (VTV) được bảo đảm bởi hệ thống an ninh mạng chung của Đài THVN. Với máy chủ Video Server đặt tại cổng Internet quốc tế, vấn đề an ninh hệ thống và chống xâm nhập sẽ được đảm nhận bởi hệ thống an ninh của nhà cung cấp dịch vụ ISP và phần mềm an ninh được cài đặt trực tiếp trên máy chủ, qui định và kiểm soát các cổng ra vào của các dòng dữ liệu.

b.3. Ưu điểm của phương án 2b:

- Tính khả thi cao hơn các phương án 1a và 1b trong trường hợp Đài THVN chưa thiết lập được đường trục backbone kết nối với hạ tầng Internet quốc tế có hỗ trợ phương thức truyền thông IP Multicast.

- Bên cạnh dịch vụ truyền hình trực tuyến TV4 Online, hệ thống còn có khả năng đáp ứng nhu cầu xem truyền hình theo yêu cầu (VOD) của khán giả.

b.4 - Hạn chế:

- Hệ thống có cấu hình phức tạp và chi phí đầu tư ban đầu cho thiết bị lớn hơn phương án 2a.

4.4. ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHON PHƯƠNG ÁN

Bảng dưới đây thể hiện sự so sánh các phương án 1a, 1b, 2a và 2b, trong đó các tiêu chí được so sánh là chi phí đầu tư, đặc điểm bố trí thiết bị (tập trung hay phân tán), khả năng cung cấp dịch vụ của hệ thống và tính khả thi của phương án triển khai.

So sánh các phương án triển khai hệ thống VTV4 Online

Phương án	Đặc điểm & dịch vụ cung cấp	Tính khả thi
Phương án 1a	- 100% hệ thống đặt tại VTV - Truyền hình trực tuyến	thấp
Phương án 1b	- 100% hệ thống đặt tại VTV - Truyền hình trực tuyến - Truyền hình theo yêu cầu	thấp
Phương án 2a	- Hệ thống đặt phân tán - Truyền hình trực tuyến	Cao
Phương án 2b	- Hệ thống đặt phân tán - Truyền hình trực tuyến - Truyền hình theo yêu cầu	Cao

Từ bảng này có thể dễ dàng thấy rằng, nếu coi tính khả thi và khả năng cung cấp cả hai dịch vụ truyền hình trực tuyến và truyền hình theo yêu cầu của hệ thống là các tiêu chí ưu tiên thì phương án 2b sẽ là phương án được chọn.

KẾT LUẬN

IPTV đang là cấp độ cao nhất và là công nghệ truyền hình của tương lai. IPTV thực sự có khả năng cạnh tranh với các chương trình truyền hình vệ tinh, truyền hình cáp hay các loại truyền hình thông thường. Sự vượt trội trong kỹ thuật truyền hình của IPTV là tính năng tương tác giữa hệ thống với người xem, cho phép người xem chủ động về thời gian và khả năng triển khai nhiều dịch vụ giá trị gia tăng tiện ích khác trên hệ thống nhằm đáp ứng nhu cầu của người sử dụng.

IPTV được xem như cuộc cách mạng trong ngành truyền thông truyền hình với việc truyền tải nội dung trên mạng viễn thông và truyền hình băng rộng. IPTV còn có khả năng tập hợp và lưu trữ các nội dung điện ảnh, truyền hình dưới dạng tư liệu số ở quy mô lớn, hiệu quả nhưng chi phí lại thấp, rất tiện lợi cho công việc tra cứu, tìm kiếm. Với chi phí thấp trong việc sản xuất nội dung cho phép các nhà cung cấp IPTV đưa ra rất nhiều chương trình, từ thể thao, thời sự cho tới các chương trình đào tạo trên Tivi, và nhiều chương trình khác nữa.

Với nội dung đã được trình bày ở trên, đồ án đã đưa ra được cái nhìn tổng thể về công nghệ IPTV, các phương thức phân phối mạng IPTV và vấn đề quản lý mạng IPTV. Qua đề tài này phần nào giúp ta hiểu thêm về công nghệ IPTV, một công nghệ mới, một công nghệ mà chỉ có ở IPTV mới có thể đáp ứng được nhưng nhu cầu giải trí của người xem truyền hình. Nhưng không thể tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình làm bài, vì thế mong được sự chỉ bảo của các thầy cô để em có thể nắm chắc hơn kiến thức về công nghệ IPTV, để cho bài báo cáo tốt nghiệp thêm đầy đủ và chính xác hơn.

Qua đây em cũng xin gửi lời cảm ơn đến thầy Nguyễn Huy Dũng, người đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình làm đồ án. Với sự hướng dẫn tận tình của thầy Nguyễn Huy Dũng cộng với sự tìm hiểu qua các tài liệu sách, báo, Internet em đã hoàn thành xong đồ án theo đúng thời hạn.

Hải phòng, ngày 10 tháng 7 năm 2010.

Sinh viên thực hiện

Chu Thị Thi

Tài liệu tham khảo:

1. Sv Trần Trung Hiếu (2003): *Tìm hiểu công nghệ IPTV* – Trường Đại Học Quốc gia Hà Nội.
2. Phùng Văn Vận (2002): *Điện thoại IP* - Nhà xuất bản Bưu điện.
3. Wes Simpson & Howard Greenfield (2007): *IPTV and Internet Video: New Markets in Television Broadcast* – First edition, Elsevier Inc.
4. Hoàng Trọng Minh (2003): *Định tuyến trong chuyển mạch IP* - tạp chí BCVT
5. Các tài liệu trên mạng.

