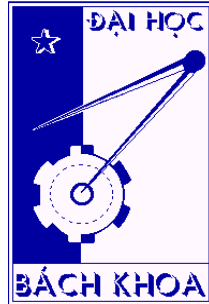


**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

-----o0o-----



**LUẬN VĂN
THẠC SĨ KHOA HỌC**

**Nghiên cứu về công nghệ
truyền hình qua mạng IP (IPTV)**

Ngành: Cao học Xử lý Thông tin và Truyền thông
Mã số:

Bùi Văn Duy

Người hướng dẫn khoa học : **GS.TS Nguyễn Thúc Hải**

Hà Nội – 2007

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BẢNG BIỂU TRONG LUẬN VĂN.....	5
THUẬT NGỮ TIẾNG ANH	7
LỜI GIỚI THIỆU	8
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU	9
1.1 Cơ sở nghiên cứu và mục đích của luận văn.....	9
1.2 Tổ chức luận văn.....	9
CHƯƠNG 2. CÁC CÔNG NGHỆ TRUYỀN HÌNH.....	10
2.1 Truyền hình tương tự.....	10
2.2 Truyền hình số.....	10
2.3 Truyền hình cáp.....	22
2.4 Truyền hình độ phân giải cao (HDTV).....	23
2.5 IPTV.....	24
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ IPTV	27
3.1 Cơ sở hạ tầng truyền thông cho IPTV.....	27
3.1.1 Internet.....	27
3.1.2 Công nghệ xDSL.....	40
3.1.3 Sự phát triển của công nghệ nén phim.....	60
3.2 Các thiết bị phân cứng.....	75
3.3 Các giải pháp phần mềm.....	81
3.3.1 Microsofts Windows Media Player.....	81
3.3.2 Một số Media Player khác.....	88
3.4 Các dịch vụ giá trị gia tăng.....	90
3.5 IPTV trên nền NGN.....	94
3.5.1 Tổng quan về NGN.....	94
3.5.2 Thuận lợi và khó khăn khi triển khai IPTV trên nền NGN.....	96

3.5.3. Tình hình triển khai NGN ở Việt nam	99
CHƯƠNG 4 IPTV Ở VIỆT NAM	100
4.1 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV	100
4.1.1 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV trong khu vực.....	100
4.1.2 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV tại Việt Nam.....	102
4.2 Khả năng triển khai công nghệ IPTV tại Việt Nam.....	102
4.2.1 Nhu cầu thị trường.....	102
4.2.2 Khả năng đáp ứng nhu cầu dịch vụ IPTV của mạng viễn thông Việt Nam.....	105
4.3 Các ý kiến và đề xuất khi triển khai công nghệ IPTV tại Việt Nam....	106
KẾT LUẬN.....	107
Kết quả đạt được của luận văn.....	107
Hướng phát triển của đề tài.....	108
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	108
TÓM TẮT LUẬN VĂN	109

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BẢNG BIỂU TRONG LUẬN VĂN

Hình 2.1. Cấu trúc khung hệ thống	12
Hình 2.2 Sơ đồ bộ Trộn/Giải trộn	14
Hình 2.3 Sơ đồ bộ trộn và giải trộn xoắn.....	16
Hình 2.4. Chuyển đổi byte sang m-tuple cho 64-QAM	17
Hình 2.5. Ví dụ thực hiện chuyển đổi byte sang m-tuple và mã hoá vi sai của 2 MSB	18
Bảng 2.1. Chuyển đổi các điểm chùm sao thuộc góc phân tư thứ 1	18
sang các góc phân tư khác trong biểu đồ chùm sao ở hình 2.7	18
Hình 2.6. Biểu đồ hình sao cho 16-QAM, 32-QAM và 64-QAM	20
Hình 2.7. Biểu đồ hình sao cho 128-QAM và 256-QAM	21
Hình 2.8 Truyền hình tương tác cho phép người xem tác động,.....	25
lựa chọn nội dung.....	25
Hình 3.1 Hệ thống tên và địa chỉ của mạng Internet	31
trong mối liên hệ với các tầng	31
Hình 3.2 Sơ đồ DNS	32
Hình 3.3 Cơ chế truyền dữ liệu của TCP	37
Hình 3.4 Cơ chế truyền dữ liệu của TCP	37
Hình 3.5 Phương thức kết nối giữa 2 chương trình	39
Bảng 3.1 So sánh công nghệ ADSL, G.SHDSL và VDSL.....	42
Hình 3.6 sự phát triển các nhu cầu dịch vụ viễn thông.....	43
Hình 3.7. Cấu hình tổng thể của mạng quang kết hợp với xDSL	49
Hình 3.8 Kịch bản triển khai FTTx	50
Hình 3.9 Triển khai FTTE _x kết hợp DSL	51
Hình 3.10 Lịch trình tham khảo triển khai mạng truy nhập quang kết hợp với công nghệ xDSL.....	52
Hình 3.11. Chi phí lắp đặt và bảo dưỡng cho các phương án	52

Hình 3.12. Cung cấp dịch vụ thoại độc lập với dịch vụ băng rộng	55
Hình 3.13. Cung cấp dịch vụ thoại tích hợp với dịch vụ băng rộng	56
Hình 3.14. Cung cấp dịch vụ thoại trên đường truyền quang.....	56
kết hợp xDSL	56
Bảng 3.2. Số kênh tương đương có thể cung cấp	56
trên một đường truyền xDSL	56
Hình 3.15. Dịch vụ Internet trong môi trường mạng ATM	58
Hình 3.16. Dịch vụ Internet trong môi trường mạng truy nhập ATM,.....	59
mạng lõi IP	59
Hình 3.17 Thiết bị và kết nối dịch vụ truyền hình số.....	59
Hình 3.18 Thiết bị và kết nối dịch vụ Video theo yêu cầu	60
Hình 3.19 Quá trình phát triển của các tiêu chuẩn mã hóa	61
Hình 3.20 Mô hình triển khai tham chiếu không đầy đủ	69
Bảng 3.3 Khả năng nén Video của Mpeg-2.....	70
Hình 3.21 Hệ thống IPTV điển hình.....	75
Hình 3.22 Dòng tương tác giữa các bộ phận khi phát chương trình.....	80
video theo yêu cầu.....	80
Hình 3.23 Windows Media Player 9, với nút chọn Media Guide , hiển thị bộ sưu tập về các loại phim và các tùy chọn nghe radio.	83
Hình 3.24 Nút chọn Radio tuner cho phép người sử dụng nghe và ghi âm các Audio	84
Bảng 3.4 Windows media player 10 mặc định với các kiểu file.....	85
Hình 3.25 Các tùy chọn trong quá trình cài đặt.....	86
Windows media player 10	86
Hình 3.26 Windows media player 10 đặt lại các nút của Windows media player 9 với các tab ở phía trên màn hình	87
Hình 3.27 Tab Library cung cấp khả năng chọn music	84

và video từ cây thư mục (*tree-type menu*) 84

THUẬT NGỮ TIẾNG ANH

<i>ADSL</i>	<i>Đường thuê bao số bất đối xứng (Asymmetrical Digital Subscriber Line)</i>
<i>BTV</i>	<i>Truyền hình quảng bá (Broadcast television)</i>
<i>CDN</i>	<i>Mạng phân phát nội dung (Content Distribution Network)</i>
<i>DSN</i>	<i>Hệ thống tên miền (Domain Name System)</i>
<i>DTV</i>	<i>Truyền hình số (Digital television)</i>
<i>DVB</i>	<i>Chuẩn truyền hình kỹ thuật số (Digital Video Broadcasting)</i>
<i>FTP</i>	<i>Giao thức truyền file (File Transport Protocol)</i>
<i>HDTV</i>	<i>Truyền hình độ phân giải cao (High Definition Television)</i>
<i>IAD</i>	<i>Quảng cáo tương tác (Interactive Advertise)</i>
<i>IP</i>	<i>Giao thức Internet (Internet Protocol)</i>
<i>IPTV</i>	<i>Truyền hình qua giao thức Internet (Internet Protocol Television)</i>
<i>ISP</i>	<i>Nhà cung cấp dịch vụ Internet (Internet Service Provider)</i>
<i>ITV</i>	<i>Truyền hình Internet (Internet Television)</i>
<i>LAN</i>	<i>Mạng cục bộ (Local Area Network)</i>
<i>NGN</i>	<i>Mạng thế hệ tiếp theo (Next Generation Networking)</i>
<i>PC</i>	<i>Máy tính cá nhân (Personal Computer)</i>
<i>PVR</i>	<i>Máy quay phim cá nhân (Personal Video Recorder)</i>
<i>QoS</i>	<i>Chất lượng dịch vụ (Quality of Service)</i>
<i>RTP</i>	<i>Giao thức vận chuyển thời gian thực (Real Time Transport Protocol)</i>
<i>SDTV</i>	<i>Truyền hình độ phân giải tiêu chuẩn (Standard Definition Television)</i>
<i>STB</i>	<i>Bộ giải mã (Set-top Box)</i>
<i>TCP</i>	<i>Giao thức điều khiển truyền vận (Transmission Control Protocol)</i>
<i>TV</i>	<i>Ti vi, truyền hình (Television)</i>

VoD Xem phim theo yêu cầu (Video on demand)

VoIP Đàm thoại qua mạng Internet (Voice over IP)

LỜI GIỚI THIỆU

Các công nghệ viễn thông, công nghệ thông tin và truyền thông đại chúng đã hội tụ với sự xuất hiện của các công nghệ cung cấp kết nối băng thông rộng, truyền tải viễn thông, dữ liệu, hình ảnh video. Truyền hình tương tác, một trong những kết quả của sự hội tụ này sẽ thay đổi cách xem truyền hình của con người, cách mạng hoá lĩnh vực giải trí gia đình bằng cách cho phép người sử dụng và truyền hình có thể "trao đổi" với nhau.

Truyền hình tương tác đang cách mạng hoá công nghệ truyền hình bằng cách xây dựng một khái niệm về sự hội tụ của dữ liệu video và quá trình cung cấp dịch vụ theo yêu cầu. Truyền hình tương tác có thể cung cấp chất lượng video số xấp xỉ DVD, các khả năng tương tác như Video-on-Demand (VoD), thương mại qua truyền hình và truy cập Internet. Ngoài ra, người sử dụng cũng có thể tác động đến quá trình cung cấp các dịch vụ truyền hình cho mình, chẳng hạn như thời gian phát, nội dung chương trình hay ngôn ngữ được sử dụng...

Với khả năng thay đổi cách xem truyền hình của con người, truyền hình tương tác đang trở thành xu hướng chung của Thế giới. Bất chấp một số khác biệt về chất lượng, các dịch vụ truyền hình tương tác có thể triển khai bất kể trên cơ sở hạ tầng mạng nào, với mọi nền tảng đa dạng như các mạng cáp quang, DSL, vệ tinh và truyền hình số mặt đất.

Mục đích chính của luận văn là trình bày các dịch vụ được cung cấp bởi công nghệ truyền hình tương tác (mà ở đây là truyền hình sử dụng giao thức IP - IPTV) cũng như các công nghệ về phần cứng, phần mềm và các giải pháp để triển khai công nghệ này.

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

1.1 Cơ sở nghiên cứu và mục đích của luận văn

Xu hướng công nghệ hiện nay là sự hội tụ của nhiều công nghệ để đưa ra những loại hình dịch vụ tổng hợp (như kết hợp các dịch vụ thoại, số liệu và băng rộng) cho người sử dụng, đồng thời tận dụng được những cơ sở hạ tầng sẵn có để giảm thiểu chi phí đầu tư nâng cấp. Công nghệ IPTV chính là một sản phẩm của sự hội tụ đó khi mà chỉ với một thiết bị đầu cuối khách hàng có thể sử dụng khoảng 6-7 loại hình dịch vụ con (truyền hình quảng bá, truyền hình theo yêu cầu, điện thoại thông thường, điện thoại IP, điện thoại truyền hình, truy cập Internet, v.v...). Hơn nữa việc áp dụng công nghệ để triển khai những dịch vụ với các chi phí nhỏ, tối ưu hoá hạ tầng viễn thông sẵn có. Bởi IPTV trình bày một chuỗi các công nghệ, tâm điểm chính của luận văn sẽ nghiên cứu về các show truyền hình, phim và các nội dung tương tự qua giao thức IP, để hiểu rõ giá trị khi nội dung truyền hình có thể được truyền đến người sử dụng qua giao thức IP.

1.2 Tổ chức luận văn

Luận văn được trình bày thành 4 chương. Chương 1 trình bày tóm tắt cơ sở nghiên cứu và mục đích cũng như tổ chức của luận văn

Chương 2 trình bày kiến thức cơ bản về các công nghệ truyền hình và truyền hình qua giao thức IP

Chương 3 trình bày công nghệ IPTV bao gồm các công nghệ và giải pháp như: cơ sở hạ tầng truyền thông cho IPTV, các thiết bị phần cứng, các giải pháp phần mềm, các dịch vụ giá trị gia tăng và mô hình IPTV trên nền NGN.

Chương 4 tìm hiểu tình hình phát triển dịch vụ IPTV, khả năng triển khai và một số ý kiến đề xuất khi triển khai công nghệ IPTV ở Việt Nam.

CHƯƠNG 2. CÁC CÔNG NGHỆ TRUYỀN HÌNH

Để hiểu công nghệ IPTV sẽ phụ thuộc vào kiến thức cơ bản về các công nghệ truyền hình. Sau đây là một cái nhìn tổng quan về các công nghệ truyền hình.

2.1 Truyền hình tương tự

Truyền hình tương tự là dạng truyền hình truyền thống mà chúng ta đang xem hàng ngày. Dạng truyền hình này đến với người xem ti vi qua anten hoặc qua đường cáp, là công nghệ truyền hình phổ biến nhất và đang được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay. Tương tự là vì các trạm thu phát đều là các thiết bị tương tự, tín hiệu thu/phát cũng là tín hiệu tương tự. Tín hiệu được truyền trong không gian, có thể sử dụng các trạm phát cục bộ, các vệ tinh mặt đất, vệ tinh địa tĩnh để phát. Thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các loại anten để thu. Đặc điểm: Chất lượng âm thanh và hình ảnh không cao, phụ thuộc vào chất lượng của thiết bị đầu cuối, phụ thuộc vào các yếu tố địa hình và thời tiết. Để hiểu rõ hơn về truyền hình tương tự, chúng ta sẽ so sánh giữa truyền hình tương tự và truyền hình số

2.2 Truyền hình số

Các tín hiệu âm thanh và hình ảnh sau khi được biên tập, được chuyển đổi A-D, sau đó phát đi. Việc truyền dẫn này có thể thực hiện qua không trung, tương tự như truyền hình tương tự, cũng có thể qua cáp (truyền hình cáp). Khi

đến thuê bao, phải có một thiết bị để giải mã và chuyển đổi ngược lại D-A. Đặc điểm: do sử dụng kỹ thuật số nên chất lượng âm thanh và hình ảnh tương đối cao, tuy nhiên chi phí cũng vì vậy mà cao hơn

Truyền hình số ra đời với những đặc tính vượt trội đang dần thay thế truyền hình tương tự. Nó cho phép nén thông tin thành những gói nhỏ hơn và thông tin cần thiết có thể được tách từ nhiễu nền và nhiễu giao thoa một cách dễ dàng. Truyền hình số cho phép thực hiện các chương trình phim màn ảnh rộng chất lượng cao với âm thanh nổi và các dịch vụ truyền hình tích hợp với Internet. Ngoài ra, truyền hình số cho phép thu truyền hình khi đang di động, điều mà hiện nay truyền hình tương tự chưa làm được. Xét trên khía cạnh kỹ thuật, truyền hình số cho hình ảnh rõ ràng và sắc nét, loại bỏ hoàn toàn nhiễu giao thoa và hiệu ứng ảnh ma mà với truyền hình tương tự hiện tại đang gây ảnh hưởng đến rất nhiều người xem ở những khu vực có nhiều nhà cao tầng và các vùng đồi núi [5].

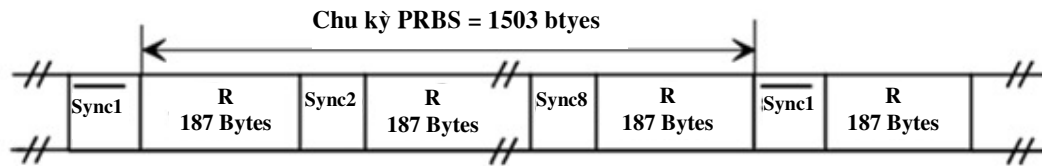
Hiện nay công nghệ truyền hình số qua mạng cáp đang ngày càng phát triển đòi hỏi phải đưa ra các tiêu chuẩn cho truyền dẫn, mã hoá và ghép kênh. Các tổ chức quốc tế như ETSI của châu Âu, ATSC của Mỹ liên tục đưa ra các tiêu chuẩn cho truyền hình cáp kỹ thuật số trong đó chuẩn DVB-C của ETSI đang được chấp nhận rộng rãi trên thế giới cũng như ở Việt Nam.

Cấu trúc khung

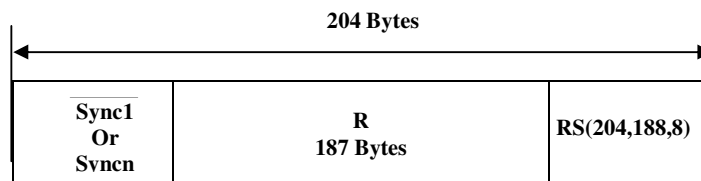
Tổ chức cấu trúc khung dựa trên cấu trúc gói truyền tải MPEG-2. Cấu trúc khung Hệ thống được chỉ rõ trong hình 2.1.

Sync 1 byte	187 Bytes
----------------	-----------

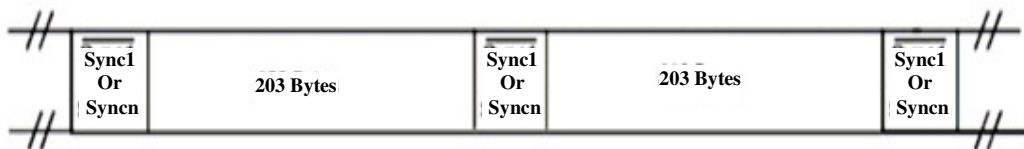
a. Gói MUX truyền tải MPEG-2



b. Gói truyền tải ngẫu nhiên hoá: Các byte đồng bộ (Sync) và Dãy ngẫu nhiên hoá R



c. Gói chống lỗi Reed-Solomon RS (204,188, T=8)



d. Khung chèn; Độ sâu chèn I=12 byte

Sync1 = byte đồng bộ bổ xung không ngẫu nhiên hoá

Sync n = byte đồng bộ không ngẫu nhiên hoá, n=2, 3, ..., 8

Hình 2.1. Cấu trúc khung hệ thống [6]

Mã hoá kênh

Để đạt được mức bảo vệ lỗi theo yêu cầu của truyền dẫn dữ liệu số qua mạng cáp, người ta sử dụng kỹ thuật FEC dựa trên mã hoá Reed-Solomon. Truyền dẫn cáp sẽ không sử dụng mã hoá xoắn như hệ thống vệ tinh mà sử dụng chèn byte để bảo vệ chống lỗi burst.

Ngẫu nhiên hoá định dạng phổ

Hình 2.2 Sơ đồ bộ Trộn/Giải trộn [6]

Bít đầu tiên tại đầu ra của bộ phát PRBS sẽ được dùng làm bít đầu tiên của byte đầu tiên ngay sau byte đồng bộ MPEG-2 đảo (ví dụ, B8_{HEX}). Để hỗ trợ các chức năng đồng bộ khác, trong khi byte đồng bộ MPEG-2 của 7 byte tiếp theo truyền tải gói, bộ phát PRBS vẫn tiếp tục, nhưng đầu ra của nó sẽ bị huỷ bỏ, làm cho các byte này không bị ngẫu nhiên hoá. Do đó, chu kỳ của dãy PRBS sẽ là 1.503 byte.

Quá trình ngẫu nhiên hoá chỉ được kích hoạt khi không có dãy bít đầu vào bộ điều chế hoặc nó không tương thích với định dạng dãy truyền tải MPEG-2 (ví dụ: 1 byte đồng bộ + 187 byte của gói) [7]. Điều này giúp loại bỏ phát xạ của sóng mang không điều chế từ bộ điều chế.

Mã hoá Reed-Solomon

Tiếp theo quá trình ngẫu nhiên hoá phân tán năng lượng, mã hoá Reed-Solomon thu ngắn hệ thống sẽ được thực hiện trên mỗi gói truyền tải MPEG-2 ngẫu nhiên hoá, với $T=8$. Điều này có nghĩa là có thể sửa được 8 byte lỗi trên mỗi gói truyền tải. Quá trình này cung cấp từ mã bằng cách thêm vào 16 byte tương đương vào gói truyền tải MPEG-2.

Chú ý: Mã hoá RS sẽ được thực hiện trên các byte đồng bộ gói kể cả đảo (ví dụ, 47_{HEX}) hay không đảo (ví dụ, B8_{HEX})

Đa thức bộ phát mã :

$$g(x) = (x+\lambda^0)(x+\lambda^1)(x+\lambda^2)..(x+\lambda^{15}) \quad \text{trong đó } \lambda=02_{\text{HEX}}$$

Đa thức bộ phát trường :

$$p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

Thực hiện mã Reed-Solomon rút ngắn bằng cách thêm 51 byte đặt bằng 0 trước các byte thông tin tại đầu vào của bộ mã hoá (255.239), các byte này sẽ bị huỷ bỏ sau thủ tục mã hoá.

Chèn xoắn

Theo sơ đồ trong hình vẽ 2.4, chèn xoắn với độ sâu $I=12$ được dùng cho các gói bảo vệ lỗi (xem hình vẽ 2.1c) với kết quả là các khung chèn (xem hình vẽ 2.1d).

Quá trình chèn xoắn dựa trên tiếp cận Forney tương thích với tiếp cận Ramsey kiểu III, với $I=12$. Khung được chèn sẽ bao gồm các gói bảo vệ lỗi chống lán và phân định bởi các byte đồng bộ MPEG-2 (dành riêng cho chu kỳ 204 byte).

Bộ chèn có thể bao gồm $I=12$ nhánh, kết nối tuần hoàn với dòng byte đầu vào qua chuyển mạch đầu vào. Mỗi nhánh sẽ là một thanh ghi dịch chuyển vào trước ra trước (FIFO), với các ô có độ sâu (M_j) (trong đó $M=17 = NI$, $N = 204 =$ độ dài khung chống lỗi, $I = 12 =$ độ sâu chèn, $j =$ chỉ số nhánh). Các ô của FIFO sẽ bao gồm 1 byte, các chuyển mạch đầu vào vào đầu ra sẽ được đồng bộ hoá.

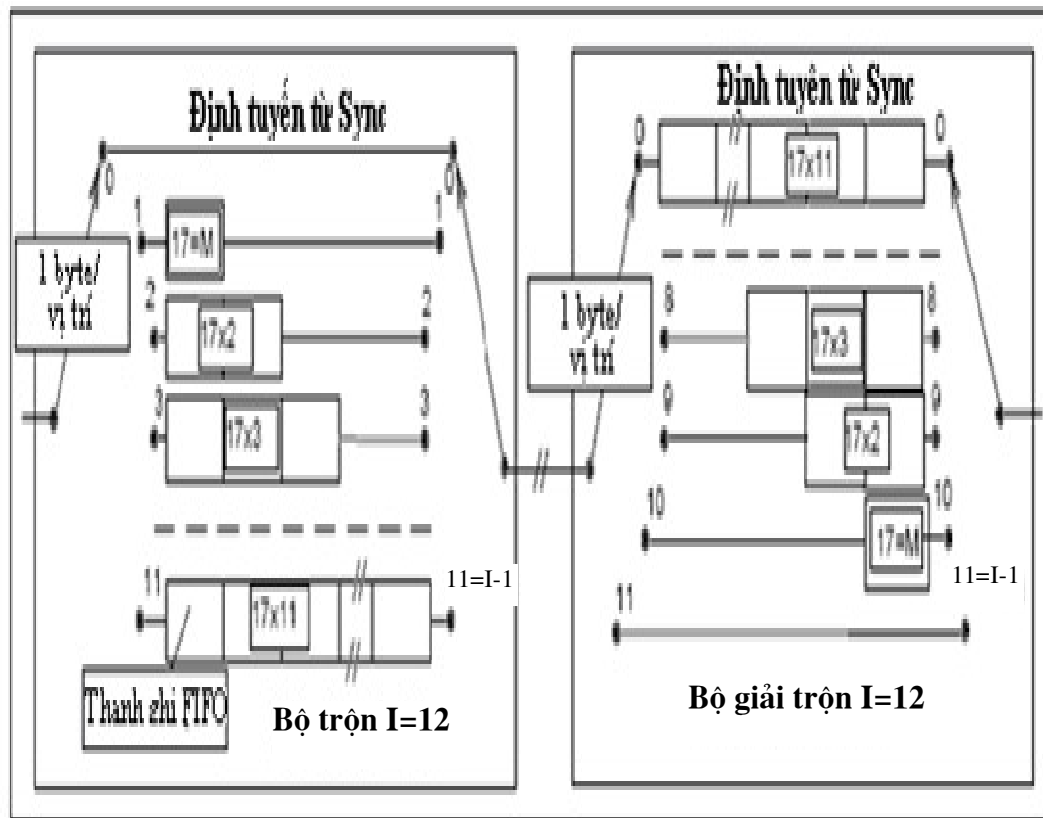
Với mục đích đồng bộ hoá, các byte đồng bộ và byte đồng bộ đảo sẽ luôn định tuyến đến nhánh 0 của bộ chèn (tương ứng với không có trễ).

Chú ý: Bộ giải chèn giống với bộ chèn về nguyên tắc, nhưng các chỉ số nhánh bị đảo lại (ví dụ, $j = 0$ tương đương với trễ lớn nhất). Đồng bộ hoá bộ giải chèn được thực hiện bằng cách định tuyến byte đồng bộ nhận dạng đầu tiên trong nhánh “0” (xem hình 2.3).

Ghép byte vào symbol

Sau khi chèn xoắn, hệ thống thực hiện ghép chính xác byte và các symbol. Quá trình ghép dựa vào việc sử dụng các đường biên của byte trong hệ thống điều chế.

Trong mỗi trường hợp, **MSB** của symbol Z sẽ lấy từ **MSB** của byte V . Tương ứng như vậy, bit quan trọng tiếp theo của symbol sẽ lấy từ bit quan trọng tiếp theo của byte.

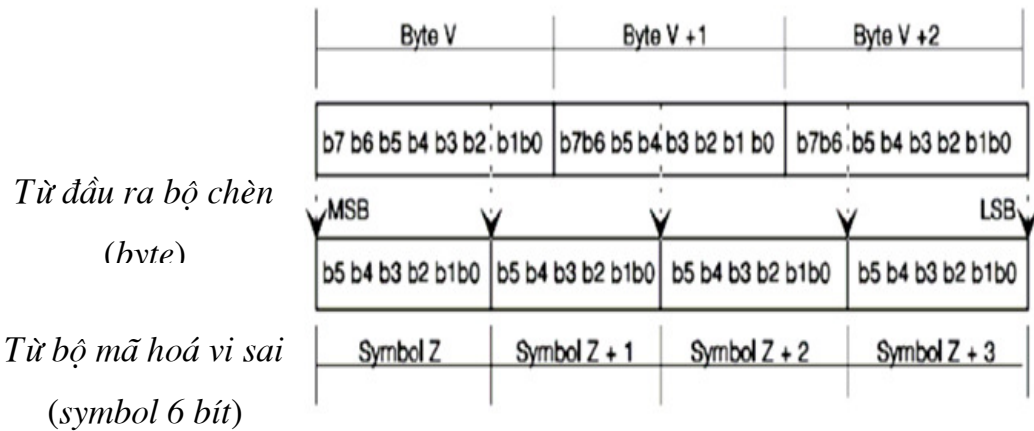


Hình 2.3 Sơ đồ bộ trộn và giải trộn xoắn [6]

Trong trường hợp điều chế 2^m -QAM, quá trình này sẽ ghép k byte vào n symbol, như sau:

$$k = n \times m$$

Quá trình được mô tả (xem hình 2.4) cho trường hợp 64-QAM (trong đó $m = 6, k = 3$ và $n = 4$)



Chú ý 1: b_0 được hiểu là bit ít quan trọng nhất (LSB) của mỗi byte hay m -tuple.
 Chú ý 2: trong chuyển đổi này, mỗi byte tạo ra nhiều m -tuple, gán nhãn $Z, Z+1$, với Z được truyền trước $Z+1$.

Hình 2.4. Chuyển đổi byte sang m -tuple cho 64-QAM

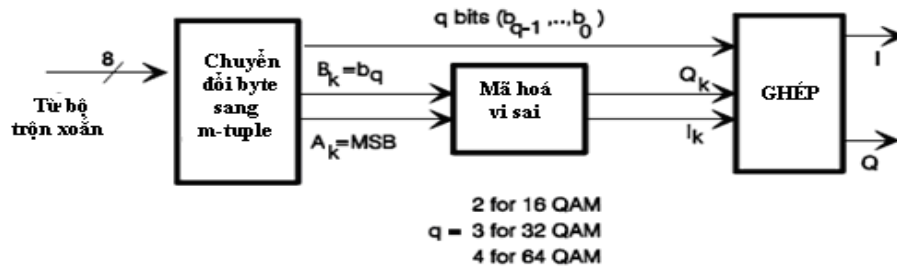
Hai bit quan trọng nhất của mỗi symbol sẽ được mã hoá vi sai để thu được chùm sao QAM bất biến quay $\pi/2$. Mã hoá vi sai của hai MSB được cho trong biểu thức Boolean sau:

$$I_{k=1} = \overline{(A_k \oplus B_k)} \cdot (A_k \oplus I_{k-1}) + (A_k \oplus B_k) \cdot (A_k \oplus Q_{k-1})$$

$$I_{k=2} = \overline{(A_k \oplus B_k)} \cdot (B_k \oplus Q_{k-1}) + (A_k \oplus B_k) \cdot (B_k \oplus I_{k-1})$$

Chú ý: Trong biểu thức Boolean trên " \square " biểu thị hàm EXOR, "+" biểu thị hàm logic OR, "." biểu thị hàm logic AND và gạch trên biểu thị phép đảo.

Ví dụ thực hiện chuyển đổi byte sang symbol (xem hình 2.5)



Hình 2.5. Ví dụ thực hiện chuyển đổi byte sang m-tuple và mã hoá vi sai của 2 MSB


Điều chế

Hệ thống sử dụng điều biên cầu phương (QAM) với 16, 32, 64, 128 hay 256 điểm trong biểu đồ chùm sao. Hình 2.6 mô tả biểu đồ chùm sao của Hệ thống cho 16-QAM, 32-QAM và 64-QAM. Biểu đồ chùm sao của Hệ thống cho 128-QAM và 256-QAM được cho ở hình 2.7. Các biểu đồ chùm sao này mô tả tín hiệu truyền dẫn trong hệ thống cáp.

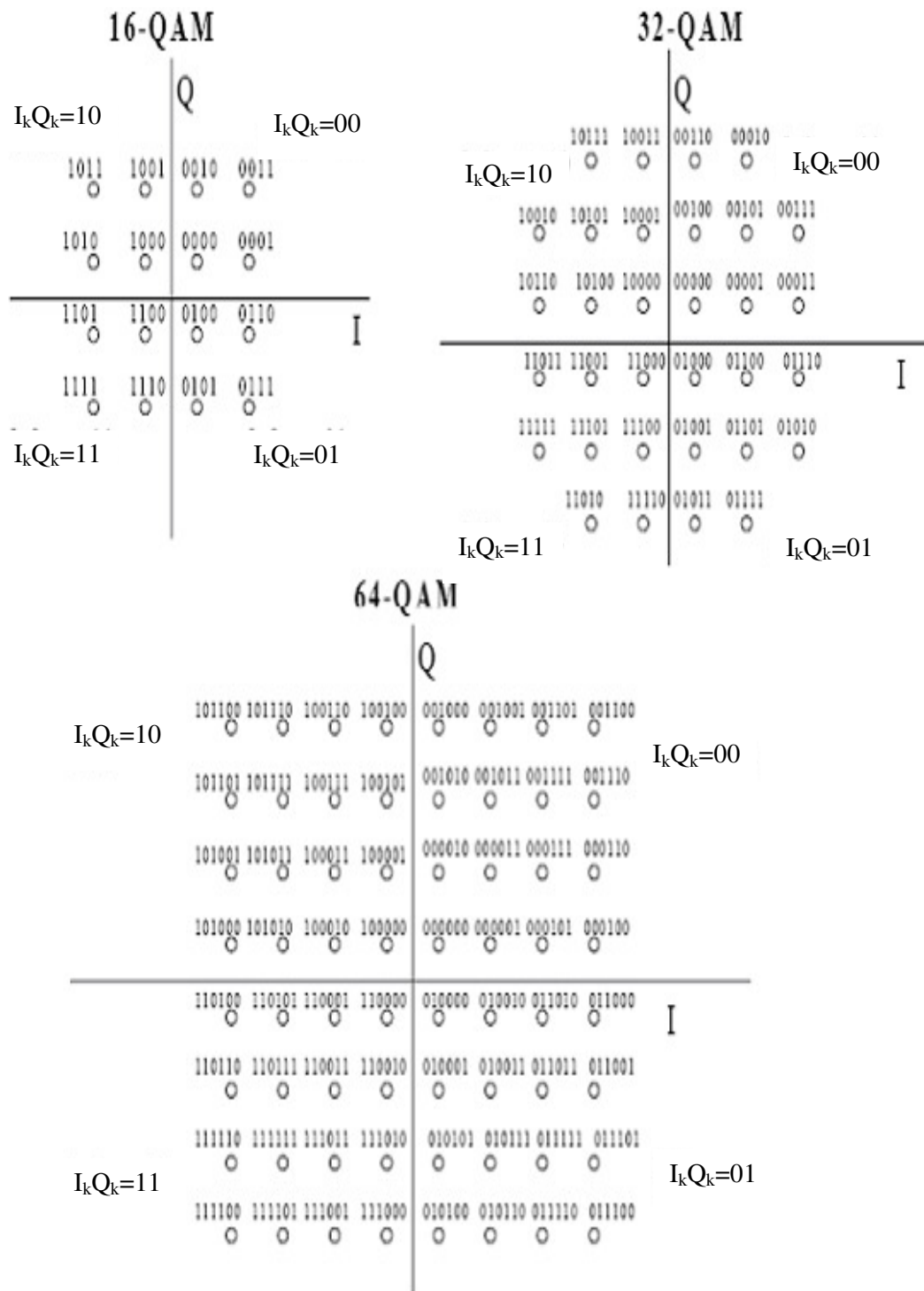
Như chỉ ra ở hình 2.6, các điểm chùm sao thuộc góc phần tư thứ 1 sẽ được chuyển đổi sang góc phần tư thứ 2, 3 và 4 bằng cách thay đổi hai MSB (ví dụ, I_k và Q_k) và xoay q LSB theo như quy tắc cho trong bảng 2.1[6].

Bảng 2.1. Chuyển đổi các điểm chùm sao thuộc góc phần tư thứ 1 sang các góc phần tư khác trong biểu đồ chùm sao ở hình 2.7

Góc phần tư	MBS	Quay LSB
1	00	
2	10	. /2
3	11	.

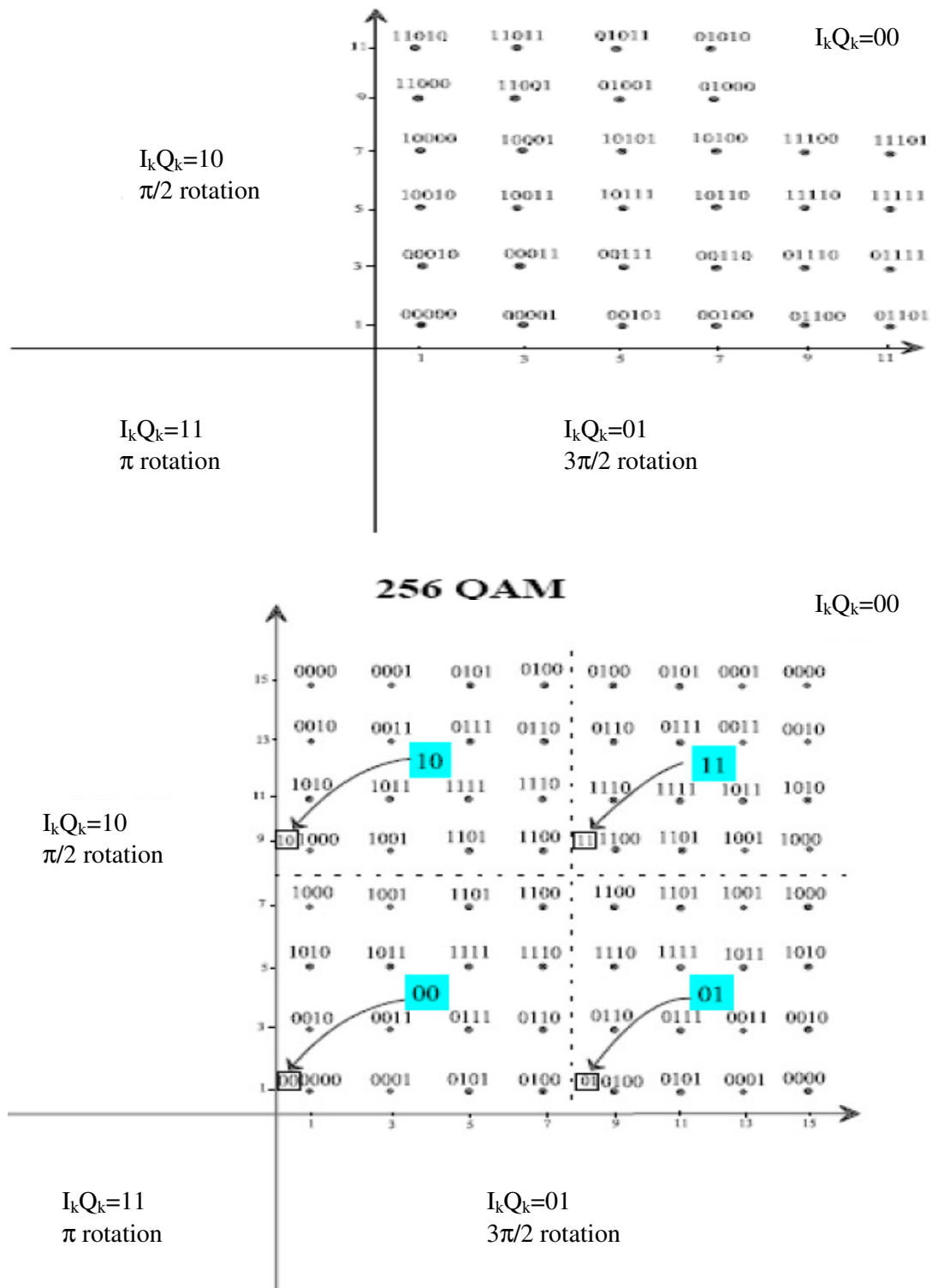
4	01	. 
----------	-----------	---

Thiết bị thu ít nhất phải hỗ trợ điều chế 64-QAM.



I_k và Q_k là hai MSB trong mỗi góc phân tư

Hình 2.6. Biểu đồ hình sao cho 16-QAM, 32-QAM và 64-QAM



Hình 2.7. Biểu đồ hình sao cho 128-QAM và 256-QAM

Trước khi điều chế, các tín hiệu I và Q sẽ được lọc côsin nâng căn-bình phương. Hệ số lãn là 0,15.

Bộ lọc côsin nâng căn-bình phương sẽ có hàm toán học theo lý thuyết được định nghĩa bởi biểu thức sau:

$$H(f) = 1 \text{ for } |f| < f_N(1-\alpha)$$

$$H(f) = \left\{ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2f_N} \left[\frac{f_N - |f|}{\alpha} \right] \right\}^{1/2} \text{ for } f_N(1-\alpha) \leq |f| \leq f_N(1+\alpha)$$

$$H(f) = 0 \text{ for } |f| > f_N(1+\alpha)$$

Trong đó:

$$f_N = \frac{1}{2T_s} = \frac{R_s}{2} \quad \text{là tần số Nyquist và hệ số lãn} = 0,15$$

Kết luận

Sử dụng công nghệ truyền hình số đem lại nhiều lợi ích cho người sử dụng dịch vụ và hiệu quả cao cho nhà cung cấp dịch vụ. Hơn thế nữa, sử dụng công nghệ truyền hình số không chỉ tăng số kênh truyền mà còn cho phép nhà cung cấp dịch vụ mở rộng kinh doanh ra các dịch vụ mới mà với công nghệ tương tự không thể thực hiện được như: truyền hình cáp, truyền hình độ phân giải cao, truyền hình cho các phương tiện di động, các dịch vụ truyền hình qua Internet ... Tuy vậy, việc chuyển đổi từ truyền hình tương tự sang truyền hình số đòi hỏi một khoảng thời gian quá độ tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của mỗi quốc gia. Trong tương lai, chúng ta sẽ tiếp tục phát triển truyền hình số qua vệ tinh và mạng cáp. [7]

2.3 Truyền hình cáp

Đúng như tên gọi của hệ thống truyền hình cáp, yêu cầu đầu tiên và bắt buộc, đó là thay vì truyền dẫn vô tuyến, truyền hình cáp phải là hữu tuyến. Cáp được sử dụng ở đây có thể là cáp quang hoặc cáp đồng trục. Đồng thời,

tín hiệu được truyền dẫn là tín hiệu kỹ thuật số, cần phải có thiết bị thu/giải mã tại thuê bao.

Có thể nói, truyền hình cáp = truyền hình kỹ thuật số + đường truyền hữu tuyến.

Đặc điểm: chất lượng tín hiệu rất tốt. Có thể tận dụng đường truyền cho các mục đích truyền dữ liệu, Internet... giá cao.

2.4 Truyền hình độ phân giải cao (HDTV)

Cùng với sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của công nghệ điện tử, nhiều hệ truyền hình ra đời, trong đó có HDTV.

Trên lý thuyết, **HDTV** truyền tải hình ảnh chi tiết gấp 5 lần so với truyền hình chuẩn

HDTV ra đời có nhiều ưu điểm hơn hẳn so với truyền hình thông thường.

- Hình ảnh và âm thanh với chất lượng tuyệt vời.
- Tất cả các chương trình truyền hình và phim đều được hiển thị ở chế độ màn hình 16:9.
- Màu sắc thực hơn nhờ đường truyền băng thông rộng.
- Thông tin hiển thị có độ chi tiết cao hơn từ 2 đến 5 lần.
- Có thể sử dụng hai định dạng đĩa ghi sẵn có hỗ trợ **HDTV** là **HD - DVD** và **Blu-ray** (tuy nhiên hai định dạng này không tương thích với nhau).
- Sự rõ nét và chi tiết của hình ảnh được nâng cao giúp cho các màn hình cỡ lớn dễ nhìn và sắc nét hơn.
- Hệ thống âm thanh **Dolby Digital 5.1** được phát sóng đồng thời với **HDTV** hỗ trợ chức năng âm thanh vòng.

Tuy nhiên hạn chế lớn nhất của **HDTV** chính là sự giới hạn băng thông.

Khi phát sóng truyền hình **HDTV** cần phát sóng trên băng tần K_u và trong quá trình truyền thì chịu ảnh hưởng của nhiều nguồn nhiễu là không thể tránh khỏi. Chính vì thế trong quá trình đi đến **HDTV**, nhiều nước đã cải tiến nâng cao chất lượng các hệ truyền hình. Một trong những giải pháp đưa ra là sử dụng bộ khuếch đại tạp âm thấp **LNA**, nhằm hạn chế tạp âm ở mức độ thấp.

Có rất nhiều bộ khuếch đại tạp âm thấp như

- Bộ khuếch đại tham số
- Bộ khuếch đại **GaAs-FET**
- Bộ khuếch **HEMT** (*High Electron Mobility Transistor*)

2.5 IPTV

Truyền hình Internet (viết tắt là **IPTV** – *Internet Protocol Television*) là công nghệ truyền hình thế hệ mới, là một hệ thống dịch vụ truyền hình kỹ thuật số được truyền đến khách hàng thuê bao bằng giao thức Internet băng thông rộng qua **ADSL**. Dịch vụ này thường được cung cấp kèm theo với Video on demand (xem phim theo yêu cầu) và có thể bao gồm luôn các dịch vụ Internet như truy cập web và **VoIP** (điện thoại Internet). **IPTV** còn có thể gọi là *Tripe Play* (ba trong một) và chủ yếu do một nhà cung cấp Internet băng thông rộng điều hành, dựa trên cơ sở hạ tầng sẵn có. Theo đó, các chương trình truyền hình sẽ lưu giữ dưới dạng các file chương trình (âm thanh và hình ảnh) tại máy chủ (server), người xem chỉ cần một động tác click chuột vào file đó trên website của nhà cung cấp dịch vụ để xem chương trình mà mình yêu thích vào bất cứ thời gian nào thích hợp. Người sử dụng có thể tiếp cận dịch vụ này ở bất cứ nơi nào đã kết nối Internet. Có nhiều phương thức thanh toán:

Thuê bao, trả theo số lượng chương trình đã xem (pay-per-view) hoặc trả theo tổng thời gian thực đã sử dụng dịch vụ (pay-per-minute)[11].

Với IPTV sự tương tác giữa người xem với nhà cung cấp dịch vụ, giữa người xem với nhau sẽ dễ dàng được thực hiện, trong khi những hệ thống truyền hình khác không có được. Người xem có thể lựa chọn chương trình yêu thích, và đặc biệt, có thể dễ dàng hòa mình với không khí của các chương trình truyền hình khi tham gia bình chọn chương trình, tham gia dự đoán, tham gia các gameshow trên truyền hình chỉ bằng cái click chuột. Trong lúc xem, người ta có thể nhắn tin cho nhau thông qua chính ti vi, hoặc chat, hội họp qua mạng, hẹn giờ báo thức, cài đặt chương trình truyền hình tự động (xem hình 2.8).



Hình 2.8 Truyền hình tương tác cho phép người xem tác động, lựa chọn nội dung.

Trên nền tảng của IPTV, các nhà cung cấp dịch vụ sẽ nghĩ ngay đến việc xây dựng thêm các dịch vụ giá trị gia tăng khác phục vụ cho nhiều yêu cầu

của khách hàng cùng một lúc như Video on Demand (VoD), TV on Demand, e-educatiol, e-love.

Phương thức kết nối Internet truyền thông qua line điện thoại đang được nhanh chóng thay thế bằng ADSL. Do đó, không có lý do gì những dịch vụ của IPTV không trở nên thân quen với thuê bao ADSL, nhất là khi ADSL sẽ được cung cấp bởi công nghệ không dây (Wimax), khi đó khoảng cách địa lý sẽ dần trở nên không còn ý nghĩa [11].

IPTV sẽ tồn tại song song với dịch vụ truyền hình truyền thống, với nhiều ứng dụng hơn phục vụ cho việc tương tác giữa người xem với nhau, người xem với nhà cung cấp dịch vụ

IPTV là một giải pháp cho phép các nhà cung cấp dịch vụ cung cấp các chương trình truyền hình và video chất lượng cao qua mạng IP băng rộng đến tivi tại các hộ gia đình hoặc máy tính, thay thế các chương trình được phát qua không gian hoặc qua đường cáp.

Qua các dịch vụ IPTV, nhà cung cấp dịch vụ có thể cung cấp các ứng dụng giá trị gia tăng tới các khách hàng như video theo yêu cầu, nội dung truyền hình được cá nhân hóa, truyền hình tương tác, các ứng dụng số liệu không giới hạn và ngoài truyền hình còn có giám sát qua video, trò chơi video qua mạng, giáo dục từ xa v.v...

Kết luận

Xét trên khía cạnh công nghệ, xu hướng công nghệ hiện nay là sự hội tụ của nhiều công nghệ để đưa ra những loại hình dịch vụ tổng hợp (như kết hợp các dịch vụ thoại, số liệu và Video) cho khách hàng, đồng thời tận dụng được những cơ sở hạ tầng sẵn có để giảm thiểu chi phí đầu tư nâng cấp. Dịch vụ IPTV chính là một sản phẩm của sự hội tụ đó khi mà chỉ với một thiết bị đầu cuối khách hàng có thể sử dụng nhiều loại hình dịch vụ con (truyền hình

quảng bá, truyền hình theo yêu cầu, điện thoại thông thường, điện thoại IP, điện thoại truyền hình, truy cập Internet, v.v...).

CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ IPTV

3.1 Cơ sở hạ tầng truyền thông cho IPTV

3.1.1 Internet

Theo lý thuyết, hình ảnh video và âm thanh sẽ được truyền từ máy chủ qua mạng Internet đến với khách hàng theo đúng yêu cầu của họ khi truy cập vào trang web có tích hợp chức năng video. Người sử dụng sẽ xem nội dung gửi tới cùng lúc dữ liệu chuyển đến theo kiểu "nhận tới đâu, xem tới đó". TCP/IP là một hệ thống giao thức - một tập hợp các giao thức hỗ trợ việc lưu truyền trên mạng. Phần này sẽ tìm hiểu về một hệ thống mạng và lý do tại sao mạng lại cần các giao thức.

Nguyên lý hoạt động của bộ giao thức TCP/IP

Máy tính ngày nay đã trở thành một thành phần quan trọng trong ngành truyền thông. Trên Thế giới, ban đầu chỉ có vài mạng máy tính được đưa vào sử dụng ở các viện nghiên cứu và phục vụ cho quốc phòng. Cùng với thời gian, khoa học phát triển, giá máy giảm, mạng máy tính đã có mặt ở khắp nơi, từ trường học, nhà máy đến các học viện. Đặc biệt sự bùng nổ của mạng thông tin toàn cầu Internet đã đưa khả năng sử dụng mạng đến từng người dân.

Phần này không đi vào chi tiết mà chỉ xin được cung cấp một số kiến thức cơ bản nhất về Internet và nguyên lý hoạt động của nó.

Mô hình tổng quát của mạng Internet

Kết cấu vật lý của mạng Internet gồm có mạng chính chứa các server cung cấp dịch vụ cho mạng, mạng nhánh bao gồm các trạm làm việc sử dụng dịch vụ do Internet cung cấp. "Đám mây Internet" hàm chứa vô vàn mạng chính, mạng nhánh và bao phủ toàn Thế giới. Để một hệ thống phức tạp như vậy hoạt động trơn tru và hiệu quả thì điều kiện tiên quyết là mọi máy tính trong mạng, dù khác nhau về kiến trúc, đều phải giao tiếp với mạng theo cùng một quy luật. Đó là giao thức TCP/IP.

Nếu đã từng lập trình, bạn hẳn biết rằng một chương trình hoàn chỉnh được tạo nên từ nhiều module với các chức năng và nhiệm vụ khác nhau nhưng lại liên kết chặt chẽ với nhau. Quá trình truyền dữ liệu cũng như vậy. Để có thể truyền qua mạng Internet, dữ liệu phải được xử lý qua nhiều tầng. Một mạng intranet theo chuẩn OSI thường có bảy tầng nhưng Internet chỉ có bốn tầng xử lý dữ liệu là:

- Tầng application
- Tầng transport còn gọi là tầng TCP (Transmission Control Protocol)
- Tầng network còn gọi là tầng IP (Internet Protocol)
- Tầng Datalink/Physical

Giả sử ta đang ở máy A và muốn gửi một thông điệp tới máy B, ta dùng một trình soạn thảo văn bản để soạn thư, sau đó nhấn nút Send.

Đầu tiên, dữ liệu được xử lý bởi tầng application. Tầng này có nhiệm vụ tổ chức dữ liệu theo khuôn dạng và trật tự nhất định để tầng application ở máy B có thể hiểu được. Điều này giống như khi bạn viết một chương trình thì các câu lệnh phải tuân theo thứ tự và cú pháp nhất định thì chương trình mới chạy được. Tầng application gửi dữ liệu xuống tầng dưới theo dòng byte nối byte.

Cùng với dữ liệu, tầng application cũng gửi xuống các thông tin điều khiển khác giúp xác định địa chỉ đến, đi của dữ liệu [4].

Khi xuống tới tầng TCP, dòng dữ liệu sẽ được đóng thành các gói có kích thước không nhất thiết bằng nhau nhưng phải nhỏ hơn 64 KB. Cấu trúc của gói dữ liệu TCP gồm một phần header chứa thông tin điều khiển và sau đó là dữ liệu. Sau khi đóng gói xong ở tầng TCP, dữ liệu được chuyển xuống cho tầng IP.

Gói dữ liệu xuống tới tầng IP sẽ tiếp tục bị đóng gói lại thành các gói dữ liệu IP nhỏ hơn sao cho có kích thước phù hợp với mạng chuyển mạch gói mà nó dùng để truyền dữ liệu. Trong khi đóng gói, IP cũng chèn thêm phần header của nó vào gói dữ liệu rồi chuyển xuống cho tầng Datalink/Physical.

Khi các gói dữ liệu IP tới tầng Datalink sẽ được gắn thêm một header khác và chuyển tới tầng physical đi vào mạng. Gói dữ liệu lúc này gọi là frame. Kích thước của một frame hoàn toàn phụ thuộc vào mạng mà máy A kết nối.

Trong khi chu du trên mạng Internet, frame được các router chỉ dẫn để có thể tới đúng đích cần tới. Router thực ra là một module chỉ có hai tầng là Network và Datalink/Physical. Các frame tới router sẽ được tầng Datalink/Physical lọc bỏ header mà tầng này thêm vào và chuyển lên tầng Network (IP). Tầng IP dựa vào các thông tin điều khiển trong header mà nó thêm vào để quyết định đường đi tiếp theo cho gói IP. Sau đó gói IP này lại được chuyển xuống tầng Datalink/Physical để đi vào mạng. Quá trình cứ thế tiếp tục cho đến khi dữ liệu tới đích là máy B.

Khi tới máy B các gói dữ liệu được xử lý theo quy trình ngược lại với máy A. Theo chiều mũi tên, đầu tiên dữ liệu qua tầng datalink/physical. Tại đây frame bị bỏ đi phần header và chuyển lên tầng IP. Tại tầng IP, dữ liệu được

bung gói IP, sau đó lên tầng TCP và cuối cùng lên tầng application để hiển thị ra màn hình.

Hệ thống địa chỉ và cơ chế truyền dữ liệu trong mạng Internet

Để một gói dữ liệu có thể đi từ nguồn tới đích, mạng Internet đã dùng một hệ thống đánh địa chỉ tất cả các máy tính nối vào mạng (xem hình 3.1).

Những tên và địa chỉ này được gửi cho máy tính nhận dữ liệu.

Để phân tích hệ thống tên/địa chỉ, hãy bắt đầu từ thấp lên cao:

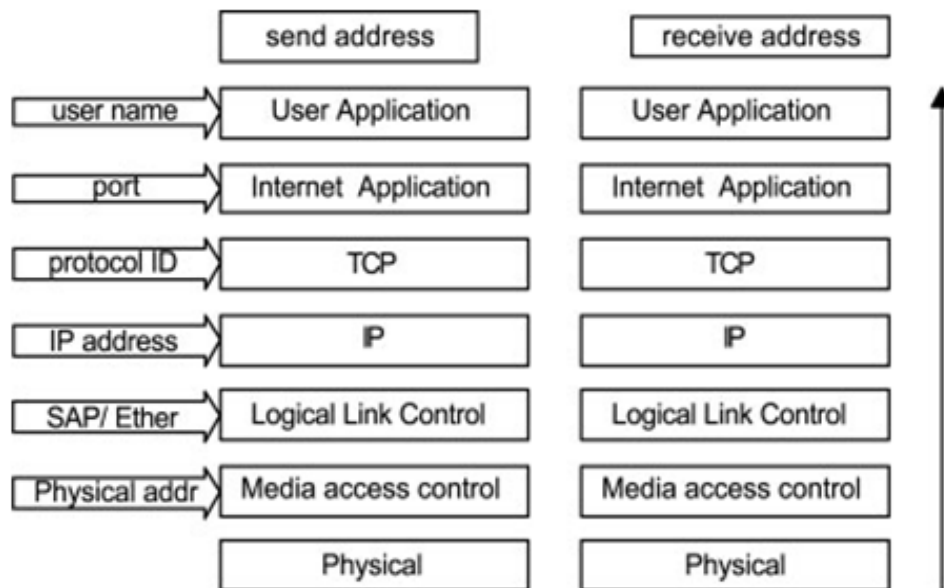
a. Địa chỉ vật lý, còn gọi là địa chỉ MAC

Sở dĩ có tên gọi như vậy là vì địa chỉ này gắn liền với phần cứng và đại diện cho một thiết bị. Thông thường địa chỉ vật lý được đặt ngay trên bảng mạch máy tính hay trên thiết bị kết nối trực tiếp với máy (modem, card mạng...)

Địa chỉ vật lý được sử dụng như sau:

Thiết bị nhận dữ liệu kiểm tra địa chỉ vật lý đích của gói dữ liệu ở tầng vật lý. Nếu địa chỉ đích này phù hợp địa chỉ vật lý của thiết bị thì gói dữ liệu sẽ được chuyển lên tầng trên, nếu không nó sẽ bị bỏ qua.

b. SAP: Dùng để đại diện cho giao thức bên trên tầng MAC, ở đây là IP.



Những tên và địa chỉ này được gửi cho máy tính nhận dữ liệu

Destination MAC address	DSAP/Ether	Destination IP address	Protocol ID	Destination Port	Destination User Name	User data
Source MAC address	SSAP	Source IP address		Source Port	Source User Name	

Hình 3.1 Hệ thống tên và địa chỉ của mạng Internet trong mối liên hệ với các tầng [4]

c. Địa chỉ mạng (network address)

Một thực thể trong mạng được xác định chỉ qua địa chỉ mạng mà không cần địa chỉ vật lý. Dữ liệu được truyền qua mạng chỉ dựa vào địa chỉ mạng. Khi nào dữ liệu tới mạng LAN thì địa chỉ vật lý mới cần thiết để đưa dữ liệu tới đích.

Ví dụ:

Máy gửi có địa chỉ 128.1.6.7 -> địa chỉ mạng là 128.1

Máy nhận có địa chỉ 132.5.8.12 -> địa chỉ mạng là 132.5

Mạng Internet có trách nhiệm dựa vào 2 địa chỉ mạng trên để đưa dữ liệu tới mạng 132.5. Khi tới mạng 132.5 thì dựa vào địa chỉ 8.12 sẽ tìm ra địa chỉ vật lý thực để truyền dữ liệu tới đích. Như vậy có một thắc mắc là: đã có địa chỉ vật lý rồi, tại sao lại cần thêm địa chỉ mạng?

Việc tồn tại 2 loại địa chỉ là do các nguyên nhân:

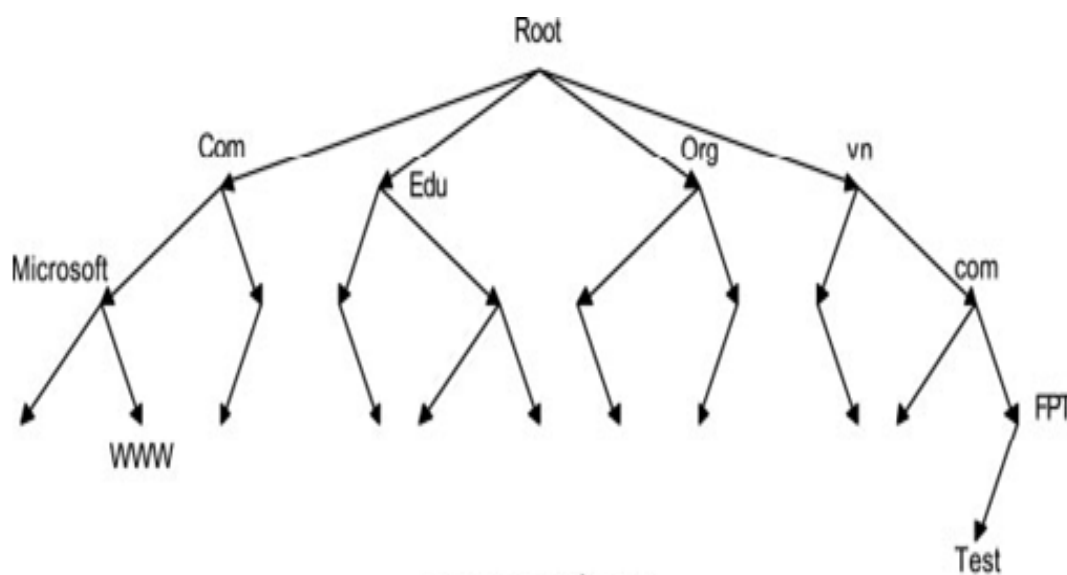
- 2 hệ thống địa chỉ được phát triển một cách độc lập bởi các tổ chức khác nhau.*
- Địa chỉ mạng chỉ có 32 bit sẽ tiết kiệm đường truyền hơn so với địa chỉ vật lý 48 bit.*
- Khi mạch máy hỏng thì địa chỉ vật lý cũng mất.*
- Trên quan điểm người thiết kế mạng sẽ rất hiệu quả khi tầng IP không liên quan gì với các tầng dưới.*

Như trên đã nói, từ địa chỉ mạng có thể tìm được địa chỉ vật lý. Công việc tìm kiếm này được thực hiện bởi giao thức ARP (Address Resolution Protocol). Nguyên tắc làm việc của ARP là duy trì một bảng ghi tương ứng địa chỉ IP - địa chỉ vật lý. Khi nhận được địa chỉ IP, ARP sẽ dùng bảng này để tìm ra địa chỉ vật lý. Nếu không thấy, nó sẽ gửi một gói dữ liệu, gọi là ARP request, chứa địa chỉ IP vào mạng LAN. Nếu máy nào nhận ARP request và nhận ra địa chỉ IP của mình thì sẽ gửi lại một gói dữ liệu chứa địa chỉ vật lý của nó.

Vậy từ địa chỉ vật lý, một máy tính trong mạng có thể biết địa chỉ IP của mình hay không? Câu trả lời là có. Giao thức gọi là RARP (Reverse Address Resolution Protocol) thực hiện công việc này. Giả sử trong mạng có một máy cần biết địa chỉ IP của mình, nó gửi một gói dữ liệu cho tất cả các máy trong

mạng LAN. Mọi máy trong mạng đều có thể nhận gói dữ liệu này, nhưng chỉ có RARP server mới trả lại thông báo chứa địa chỉ mạng của máy đó.

Trên thực tế, khi muốn nhập vào một địa chỉ Internet nào đó, bạn hay đánh vào dòng chữ như "WWW.hotmail.com" mà ít thấy những dòng địa chỉ số khô khốc. Vậy có điều gì mâu thuẫn? Chẳng sao cả, Internet đã dùng một hệ thống gọi là DNS (Domain Name System) để đặt tên cho một host và cung cấp một số giao thức để chuyển đổi từ địa chỉ chữ ra địa chỉ số và ngược lại. Cách tổ chức tên của DNS tuân theo dạng hình cây như hình 3.2.



Hình 3.2 Sơ đồ DNS

Một máy tính trong mạng sẽ ứng với một nút của cây. Như ở cây trên, máy ở lá FPT sẽ có địa chỉ hoàn chỉnh là `fpt.com.vn`. Mỗi nút trên cây biểu diễn một miền (domain) trong hệ thống DNS, mỗi miền lại có một hay nhiều miền con. Tại mỗi miền này đều phải có máy chủ DNS tương ứng quản lý hệ thống tên trong miền đó. Để hiểu rõ hơn hoạt động của DNS, lấy một ví dụ sau:

Một máy trạm có tên là `test.fpt.com.vn` muốn biết địa chỉ IP của máy `www.microsoft.com`, quá trình hỏi của nó như sau:

Khi máy *test.fpt.com.vn* gửi yêu cầu hỏi về máy *www.microsoft.com* tới DNS của miền *fpt.com.vn*, DNS xác định là tên đó không nằm trong miền mà nó quản lý và gửi ngược lên cho miền ở mức cao hơn là *com.vn*. Tại đây, DNS cũng không tìm được thông tin thoả mãn nên phải hỏi ngược lên DNS của miền *vn*.

Quá trình cứ thế tiếp diễn đến khi câu hỏi được gửi tới DNS của miền *microsoft.com* và tại đây câu hỏi được giải đáp.

Để hoạt động hiệu quả như trên, mỗi máy chủ DNS lưu trữ một cơ sở dữ liệu gồm các bản ghi chứa thông tin:

- Tên của DNS cấp cao hơn
- Địa chỉ IP
- Địa chỉ dạng chữ tương ứng

Chỉ số của bản ghi được lấy từ địa chỉ IP tương ứng, nhờ đó từ địa chỉ IP có thể dễ dàng tìm ra địa chỉ chữ.

d. Protocol ID chỉ ra giao thức của tầng giao vận. Trên Internet tầng này là TCP hoặc UDP.

e. Port là một số đặc trưng cho một chương trình chạy trên Internet. Ví dụ, chương trình lấy thư điện tử qua giao thức IMAP có *port=143*, truyền file có *port=21*, v.v...

f. Username là tên người đăng kí sử dụng chương trình.

IP sử dụng các thông tin điều khiển trong header của gói dữ liệu IP để quyết định đường đi tiếp theo của gói này. Có rất nhiều thông tin điều khiển nhưng ở đây chỉ xin phân tích các thông tin quan trọng.

- Đầu tiên là địa chỉ đích. Nếu địa chỉ đích trùng với địa chỉ của router đó thì gói dữ liệu được truyền trực tiếp cho host B. Nếu không trùng thì dữ liệu sẽ

được truyền đến router tiếp theo trên đường đi. Vấn đề là router nào được chọn. Có 2 khả năng để lựa chọn router, tức là 2 khả năng để dẫn đường:

+ Thứ nhất là tuân theo một cách nghiêm ngặt source routing. Dữ liệu sẽ được truyền cho router tiếp theo trong source routing. Nhưng dữ liệu chỉ được truyền đi khi router được chọn có trong bảng các router có thể đến được của router hiện tại, bằng không sẽ sinh ra lỗi.

+ Thứ hai là "quên đi" source routing và tìm đường mới tới đích. Router tiếp theo được chọn dựa trên sự tìm đường này. Thông thường sự tìm đường dựa trên thuật toán Dijkstra tìm kiếm theo chiều rộng. Trên thực tế, cách này đang được sử dụng rộng rãi và có thể trở thành chuẩn trong tương lai.

- Các gói dữ liệu IP thường có kích thước phụ thuộc vào mạng con. Các mạng con khác nhau thì kích thước gói IP của chúng cũng khác nhau. Vậy giả sử mạng A truyền được gói dữ liệu có kích thước lớn nhất là 1024 byte, mạng B truyền được gói dữ liệu có kích thước lớn nhất là 256 byte thì gói dữ liệu từ mạng A có kích thước 1024 byte qua mạng B như thế nào?

Để giải quyết vấn đề này, IP cung cấp khả năng phân và gom mảnh gói dữ liệu. Đây chính là lúc IP sử dụng trường flags và offset trong gói dữ liệu IP. Trường flags thực chất là các cờ thông báo gói dữ liệu này có bị phân mảnh hay không, trường offset chứa giá trị tương đối của gói con trong gói to ban đầu. Khi phân mảnh các cờ được bật lên đồng thời trường offset được thiết lập giá trị. Dựa vào các dữ liệu trên, IP có thể dễ dàng gom mảnh gói dữ liệu, hồi phục khối dữ liệu to ban đầu.

Kiểm soát lỗi

Qua các phần trên ta thấy quá trình dữ liệu đi trên mạng đã khá rõ ràng nhưng trên một mạng rộng lớn như Internet thì có gì đảm bảo dữ liệu sẽ tới đích một cách an toàn? Điều gì xảy ra nếu trên đường đi các gói dữ liệu bị

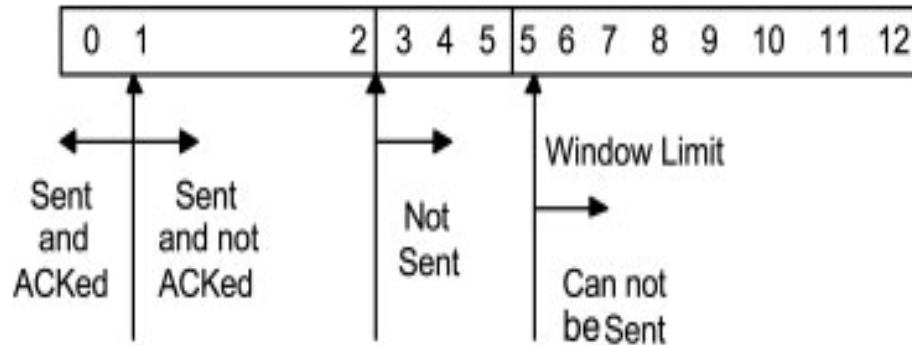
mất, tắc nghẽn, lạc đường...? Đây chỉ đơn thuần là các sự cố nhưng thật đáng tiếc là nó lại rất hay xảy ra trên thực tế, do đó một yêu cầu đặt ra là phải có cơ chế thông báo và sửa lỗi trên mạng. Khi có lỗi, tầng IP đơn thuần huỷ bỏ dữ liệu và thông báo lỗi. Thông báo lỗi được thực hiện qua một giao thức gọi là ICMP (Internet Control Message Protocol). ICMP có thể coi là bạn đồng hành với IP và có một số đặc điểm sau:

- Dùng IP để truyền thông báo qua mạng
- Không có chức năng sửa lỗi mà chỉ đơn thuần là máy thông báo lỗi. Chức năng sửa lỗi là của tầng trên (tầng TCP)
- Thông báo lỗi về gói dữ liệu IP nhưng lại không thể thông báo lỗi về gói dữ liệu của chính mình
- Nếu gói dữ liệu IP bị phân mảnh thì khi xảy ra lỗi, ICMP chỉ thông báo lỗi của mảnh đầu tiên

Nói rằng việc sửa lỗi là của TCP nhưng thật ra TCP chẳng sửa lỗi gì cả, khi có lỗi xảy ra nó chỉ làm mỗi một việc là truyền lại. Hãy xem nó làm việc đó như thế nào. TCP truyền dữ liệu theo cơ chế "flow window". Tất cả các byte truyền đều được đánh số thứ tự và TCP quản lý việc truyền dữ liệu dựa vào số thứ tự đó.

Giả sử có 13 byte dữ liệu gửi cho máy B (xem hình 3.3).

Byte 0 đã gửi đi và được xác nhận là tới nơi. Sự xác nhận này được thực hiện bằng cách khi nhận được dữ liệu gửi đến, máy B sẽ gửi một thông báo về cho máy gửi. Thông báo đó có chứa số thứ tự của byte được chấp nhận chứa trong trường ACK.



Hình 3.3 Cơ chế truyền dữ liệu của TCP

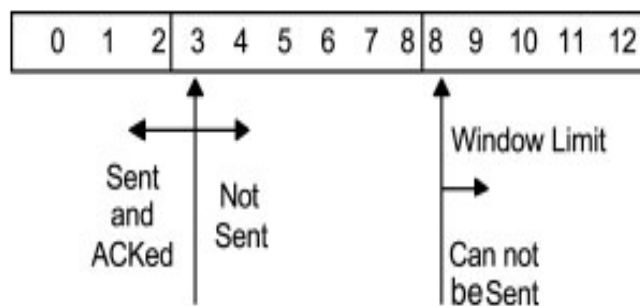
Byte 1, 2 đã được gửi nhưng chưa có xác nhận, các byte 3, 4, 5 trong khung sẽ được truyền đi, các byte từ 6 trở đi không thể được truyền. Giá trị window limit được tính bằng công thức sau:

$$\text{Window limit} = \text{SND UNA} + \text{SND WND}$$

SND UNA = số byte đã gửi đi nhưng chưa được xác nhận

SND WND = số byte trong ô, giá trị này được lấy từ trường window trong gói dữ liệu TCP dùng để xác nhận các byte đã tới nơi. Giá trị này chính là số dữ liệu mà máy B có thể chấp nhận.

Máy B bây giờ lại gửi một thông báo thừa nhận có $\text{ACK} = 3$, $\text{Window} = 6$. Lúc này dữ liệu có dạng như hình 3.4.



Hình 3.4 Cơ chế truyền dữ liệu của TCP

Các byte 0, 1, 2 đã được xác nhận, cửa sổ đã mở rộng ra, window limit nhận giá trị $3+6 = 9$. Như vậy số byte có thể truyền đi được điều khiển bởi

máy B, điều này giúp giảm đi sự tắc nghẽn giao thông trên mạng và làm cho máy B có thể chủ động xử lý dữ liệu đến một cách trôi chảy.

Khi có lỗi xảy ra trên đường truyền và phải truyền lại dữ liệu thì TCP không chờ đợi thông báo xác nhận từ phía máy B mà nó làm theo cách sau: khi truyền một gói dữ liệu, TCP bấm giờ và nếu thời gian hết mà không thấy thông báo xác nhận thì nó tiến hành truyền lại.

Như vậy thời gian để bấm giờ hết sức quan trọng, ban đầu thời gian này được thiết lập xung quanh khoảng thời gian kể từ khi TCP A gửi dữ liệu đi đến khi nhận được thông báo xác nhận. Nhưng về sau do cách tính này không hợp lý nên người ta đã đưa ra nhiều cách thiết lập khác nhau. Một trong các cách tính được dùng phổ biến hiện nay là thuật toán của Phil Karn. Nội dung căn bản của thuật toán là mỗi khi hết thời gian thì khoảng thời gian bấm đồng hồ tăng lên gấp một số lần cho trước.

$$NVT = A \times VT$$

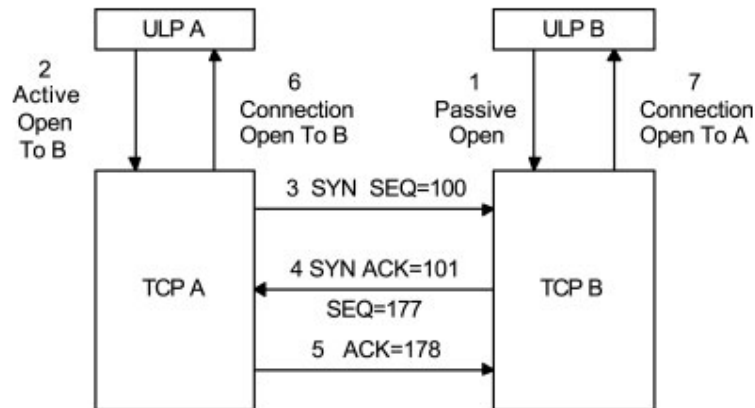
Trong đó NVT : giá trị thời gian mới để bấm đồng hồ

A : hằng số, thường lấy bằng 2

VT : giá trị thời gian cũ

Cơ chế kết nối giữa hai máy trong mạng Internet

Chặng cuối cùng trong hoạt động của mạng Internet là cơ chế kết nối giữa hai máy. Để toàn bộ các hoạt động truyền tin giữa hai máy trong mạng có thể diễn ra thì phải hình thành kênh liên lạc hay một kết nối giữa chúng. Quá trình đó diễn ra như sau (xem hình 3.5):



Hình 3.5 Phương thức kết nối giữa 2 chương trình[4]

1: ULP B giả sử là một chương trình mail server ở Mỹ. Do là server nên lúc nào nó cũng chờ đợi sự kết nối.

2: ULP A là chương trình nhận thư điện tử của bạn. Để kết nối, bạn gửi yêu cầu kết nối xuống cho tầng TCP.

3: TCP chuẩn bị một gói dữ liệu TCP với cờ SYN = 1 yêu cầu có sự đồng bộ hoá, SEQ có thể lấy bất kì giá trị nào, ở đây là =100 và gửi cho TCP B.

4: Sau khi nhận gói dữ liệu có SYN = 1, TCP B gửi trả lại một thông báo có SYN = 1, ACK = 101, SEQ có thể lấy bất kì giá trị nào, ở đây là =177.

5: TCP A nhận được gói dữ liệu từ TCP B sẽ gửi tiếp một gói dữ liệu có ACK=178.

6: TCP A chuyển chấp nhận kết nối lên chương trình A.

7: Sau khi nhận nốt gói dữ liệu có ACK = 178, TCP B chuyển chấp nhận kết nối lên chương trình B.

Sự kết nối giữa 2 module TCP ở các bước 3, 4, 5 gọi là cơ chế bắt tay 3 bước (three way handshake).

Quá trình đóng một kết nối cũng thực hiện tương tự. [18]

3.1.2 Công nghệ xDSL

Với mạng băng hẹp truyền thống, chỉ một số dịch vụ đơn giản của IPTV là có thể thực hiện được. Còn để có thể triển khai thành công công nghệ IPTV thì mạng băng rộng đóng vai trò tiên quyết, bởi vì chỉ với mạng băng rộng mới có thể bảo đảm cung cấp đầy đủ băng thông theo yêu cầu cho các dịch vụ IPTV (như truyền hình, Video, Games, v.v...). Phần này sẽ tìm hiểu về công nghệ xDSL.

Khái niệm công nghệ xDSL

Công nghệ xDSL (Digital Subscriber Line-đường thuê bao số hoá) sử dụng phân băng thông cao tần còn dư trên hệ thống cáp điện thoại để truyền các dữ liệu đã được số hoá với tốc độ cao. Hiện tại tất cả các công ty viễn thông lớn đều đang đẩy mạnh phát triển thị trường kết nối băng rộng qua đường cáp điện thoại do điểm nổi bật của công nghệ xDSL là tận dụng được hạ tầng của hệ thống cáp điện thoại sẵn có.

Do chi phí lắp đặt và thuê bao dịch vụ Internet tốc độ cao xDSL ngày càng giảm. Ngày nay, hầu như các hộ gia đình đều có khả năng kết nối Internet tốc độ cao. Đối với các tổ chức và doanh nghiệp lớn việc ứng dụng Internet là không thể thiếu cùng với sự xuất hiện hàng loạt các ứng dụng và dịch vụ mới như: mạng riêng ảo, giám sát video qua Internet, hội đàm audio/video trực tuyến và đặc biệt là IPTV.

Các tốc độ DSL liên quan tới khoảng cách giữa các khách hàng và tổng đài viễn thông trung tâm. Một đường dây DSL có thể truyền tải cả tín hiệu thoại và dữ liệu và phân dữ liệu của đường dây liên tục được kết nối. DSL được nhằm vào hai mục đích sử dụng, đó là:

DSL không đối xứng (ADSL) được dành cho truy nhập Internet đòi hỏi tốc độ tải xuống nhanh và có thể chấp nhận được tốc độ luồng lên chậm.

DSL đối xứng (SDSL, HDSL...) được thiết kế cho các kết nối có khoảng cách đến ISP ngắn cụ thể hoặc mạng dữ liệu.

Mặc dù DSL mới chỉ xuất hiện vào cuối những năm 1990, nhưng đã có nhiều phiên bản alphabet hơn bất cứ một công nghệ mới nào. xDSL là một biến thể của DSL cũng như ADSL, HDSL và RADSL.

Các giải pháp của PLANET ứng dụng công nghệ xDSL hết sức đa dạng đáp ứng được mọi nhu cầu về tốc độ kết nối, kiểu kết nối (có dây và không dây) cũng như mở rộng khoảng cách kết nối đến mức tối đa. Điểm nổi bật của sản phẩm và giải pháp PLANET là tuân thủ chặt chẽ các chuẩn công nghiệp đồng thời luôn áp dụng các công nghệ mới nhất.

- Cài đặt và quản lý hết sức dễ dàng
- Hỗ trợ ADSL2+ tốc độ download/upload là 24Mbps/3,5Mbps
- G.SHDSL có tốc độ download/upload là 4,6Mbps, khoảng cách tối đa 6,7km
- VDSL tốc độ download/upload là 15Mbps, khoảng cách tối đa 1,5km
- Hoạt động trên hạ tầng mạng điện thoại sẵn có

Các tính năng bảo mật Mạng riêng ảo/Tường lửa được tích hợp sẵn trong thiết bị

ADSL

Đường Thuê bao Số bất đối xứng (Asymmetric DSL) là công nghệ mới nhất cung cấp tới các thuê bao qua đường cáp điện thoại với tốc độ cao.

Khi sử dụng dịch vụ ADSL, ngoài việc kết nối Internet 24/24 người sử dụng cũng không cần phải chọn giữa nói chuyện điện thoại hay vào Internet mà có thể sử dụng hai loại dịch vụ trên cùng một lúc.

ADSL có tốc độ truy cập cao với tốc độ đường xuống là 1,5-8 Mbps tốc độ đường lên là 64Kbps-1024Kbps. Điều đặc biệt là ADSL luôn tối ưu hoá truy cập Internet, tốc độ đường xuống lớn hơn tốc độ đường lên nhiều lần.

ADSL2+

ADSL2+ là sự mở rộng của công nghệ ADSL có tốc độ truy cập cao với tốc độ đường xuống là 24Mbps tốc độ đường lên là 315Mbps và được truyền trên dải 2,2Mhz.

VDSL

VDSL Công nghệ Cao tốc Bất Đối xứng và Đối xứng/Very High Bit Rate DSL nó cho phép các dịch vụ truyền dữ liệu và thoại truyền thống cùng hoạt động chỉ trên một đôi dây với tốc độ đạt 15/17Mbps.

VDSL2

VDSL2 là sự mở rộng của công nghệ VDSL, nó cho phép các dịch vụ truyền dữ liệu và thoại truyền thống cùng hoạt động trên hai đôi dây với tốc độ đạt 100Mbps.

Các thiết bị G.SHDSL

G.SHDSL là phiên bản mới nhất của chuẩn công nghệ xDSL đối xứng.

G.SHDSL Đường Thuê bao Số, một dây đôi đối xứng tốc độ cao/Formal Single-pair, High-bit-rate Digital Subscriber Line.

G.SHDSL được thiết kế để dần thay thế cho công nghệ Leaseline do giá thành rẻ với cùng tốc độ là 4,6Mbps.

Bảng 3.1 So sánh công nghệ ADSL, G.SHDSL và VDSL [7]

Công nghệ	ADSL		G.SHDSL	VDSL	
	ADSL	ADSL 2+		VDSL	VDSL 2

Kiểu truyền thông	<i>Bất đối xứng</i>	<i>Bất đối xứng</i>	<i>Đối xứng</i>	<i>Bất đối xứng và Đối xứng</i>	<i>Bất đối xứng và Đối xứng</i>
Tốc độ truyền	<i>8M / 1M</i>	<i>24 / 3.5M</i>	<i>4.6 / 4.6</i>	<i>15M / 17M</i>	<i>100M / 100M</i>
Khoảng cách truyền tối đa	<i>5,4km</i>	<i>5,6km</i>	<i>6,7km</i>	<i>1,5km</i>	<i>3km</i>
Kiểu ứng dụng	<i>Truy cập Internet tốc độ cao</i>	<i>Truy cập Internet tốc độ cao</i>	<i>Thay thế đường thuê bao riêng (Leaseline)</i>	<i>Kiểu kết nối nhiều điểm</i>	<i>Kiểu kết nối nhiều điểm</i>
	<i>Mạng riêng ảo</i>	<i>Mạng riêng ảo</i>		<i>Thay thế đường thuê bao riêng (Leaseline)</i>	<i>Thay thế đường thuê bao riêng (Leaseline)</i>

Các giải pháp triển khai công nghệ xDSL

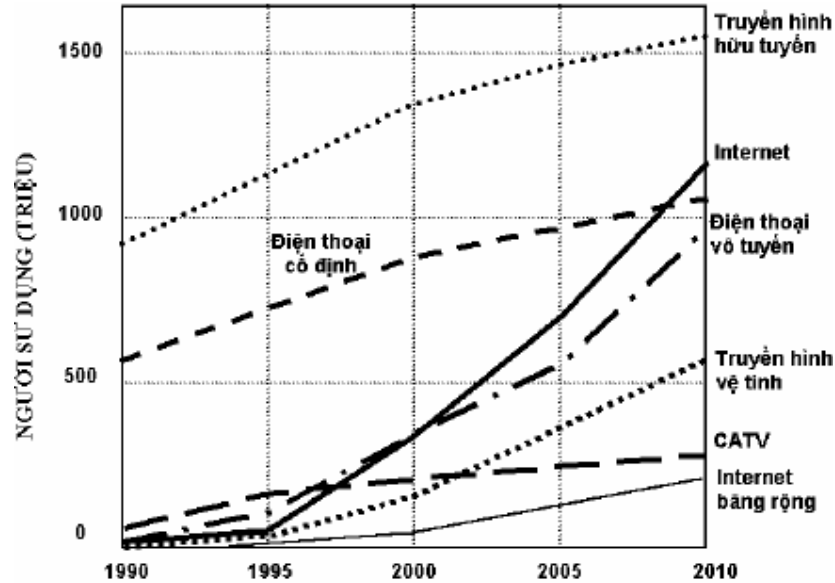
Trong những năm gần đây, nhu cầu về thông tin phát triển rất mạnh trên toàn cầu cũng như ở phạm vi các quốc gia. Trong khi việc cáp quang hóa hoàn toàn chưa thực hiện được vì giá thành các thiết bị quang vẫn còn cao thì việc tồn tại song song cả mạng cáp quang lẫn mạng cáp đồng là tất yếu.

Trong phần này sẽ trình bày một trong các giải pháp để giải quyết vấn đề trên cơ sở mạng truy nhập quang kết hợp công nghệ đường dây thuê bao số DSL. Đây là một giải pháp hiện nay đã được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng rất nhiều nước trên thế giới và có phù hợp với điều kiện Việt nam.

Xu hướng phát triển dịch vụ viễn thông trong những năm tới

Thế giới đang bước vào kỷ nguyên thông tin mới bắt nguồn từ công nghệ đa phương tiện, những biến động xã hội, toàn cầu hoá trong kinh doanh và giải trí, ngày càng nhiều khách hàng sử dụng phương tiện điện tử. Biểu hiện đầu

tiên của xa lộ thông tin là Internet, sự phát triển của nó là minh họa sinh động cho những động thái hướng tới xã hội thông tin.



Hình 3.6 sự phát triển các nhu cầu dịch vụ viễn thông [7]

Hình 3.6 cho thấy dự báo sự phát triển thuê bao của các loại hình dịch vụ. Có thể thấy rõ nhất là sự phát triển của các dịch vụ truy nhập Internet và mạng thoại vô tuyến, trong khi đó các dịch vụ khác như CATV, thoại hữu tuyến trở nên bão hòa. Truy nhập Internet băng rộng cũng bắt đầu đi vào quỹ đạo tăng trưởng.

Để thoả mãn nhu cầu ngày càng tăng, mạng viễn thông đòi hỏi có cấu trúc hiện đại, linh hoạt và nhất là thoả mãn nhu cầu về truyền tải dịch vụ, đóng vai trò quan trọng trong việc đưa các dịch vụ băng tần rộng đến khách hàng, mạng truy nhập vẫn được các nhà khai thác quan tâm hàng đầu. Nhiều công nghệ truy nhập đã ra đời nhằm cải thiện tốc độ truyền dẫn hạn chế của mạng truy nhập cũ. Một trong những công nghệ cho phép truyền dẫn tốc độ số cao trên đường dây điện thoại thông thường tạo nên một cơ sở thông tin băng rộng rất linh hoạt và đáng tin cậy chính là công nghệ đường dây thuê bao số

(DSL). Đây là một kỹ thuật hiện nay đã được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng rất nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt nam.

Sự phát triển của công nghệ DSL

Tổng đường truyền DSL trên toàn thế giới (tính đến 30/6/2004) là 77725 nghìn thuê bao tăng gần 27% chỉ trong 6 tháng đầu năm 2004 chiếm 60,7 % thị trường truy nhập băng rộng. Chính xác hơn, đó là sự tăng nhẹ so với quý cuối của năm 2003 khi có 5,3 triệu đường truyền được lắp đặt [7]. Nhờ có thay đổi đó dẫn đến đẩy mạnh mua bán các sản phẩm và dịch vụ công nghệ trong nửa cuối năm và là những điểm tăng trưởng duy trì liên tục và nhanh chóng của thị trường DSL.

Để rõ hơn, sự phát triển tích lũy về số đường DSL trong 12 năm trước đây được duy trì liên tục khoảng 90%. Trong 6 tháng đầu năm 2004, Nhật Bản vượt lên trước Mỹ như là một thị trường DSL lớn nhất thế giới với trên 12 triệu thuê bao. Nói một cách chính xác hơn, Nhật Bản là thị trường DSL năng động nhất trên thế giới hiện nay, lắp đặt mới khoảng 1 triệu đường dây thuê bao trong 3 tháng tính đến 30 tháng 6 năm 2003 (phát triển trên 1000 thuê bao trong mỗi ngày) [7].

Nhìn chung sự phát triển mạnh mẽ diễn ra ở mọi khu vực, những quốc gia hàng đầu vẫn có một khả năng lớn cho phát triển trong tương lai với băng rộng.

Tỉ lệ tăng trưởng của dịch vụ này cỡ vài chục phần trăm/năm do đáp ứng được nhu cầu hiện tại của nhà khai thác cũng như khách hàng. Trong những năm tới, sẽ có những biến động lớn nhu cầu truy nhập tốc độ cao. Hiện nay các đường truyền ADSL tốc độ dưới 1Mbit/s được triển khai khá rộng rãi để đáp ứng nhu cầu, tuy nhiên trong những năm tới dịch vụ này sẽ giảm xuống

nhường chỗ cho các dịch vụ khác tốc độ cao hơn mà tiêu biểu là **VDSL** tốc độ cao 13-26Mbit/s. Các dịch vụ khác như **SHDSL** và **ADSL** 2-6Mbit/s sẽ vẫn giữ được vị trí của mình.

Hệ thống quang kết hợp với xDSL

Công nghệ truy nhập quang đưa ra một giải pháp đầy hứa hẹn để giải quyết vấn đề tắc nghẽn băng thông trong mạng, cho phép triển khai các dịch vụ băng rộng và có tính tương tác. Hiện nay kiến trúc truy nhập quang thụ động với nhiều ưu điểm đang thu hút được sự chú ý (ví dụ: **ATM-PON**, **EPON**, **GPON**, **WDM-PON**). Trong thời gian ngắn trước mắt, ứng dụng của công nghệ truy nhập quang có thể ứng dụng cho các công ty điện thoại, mạng cáp **TV** và cho các nhà cung cấp dịch vụ mạng vô tuyến. Với việc đưa ra một giải pháp với giá thành hạ, băng tần cao, có khả năng chống lỗi, công nghệ truy nhập quang, đặc biệt là **PON** có thể là giải pháp tốt nhất cho mạng thế hệ sau cũng như cho mạch vòng thuê bao băng rộng.

Tuy nhiên, một điều dễ nhận thấy là mặc dù có những ưu điểm rất mạnh về mặt kỹ thuật nhưng việc thay thế mạng hiện tại bằng một mạng quang băng rộng sẽ rất khó có thể thực hiện ngay do phải có một khoản vốn đầu tư rất lớn. Hơn nữa do tuổi thọ của mạng cáp và mạng cống bể rất dài khoảng từ 15 đến 20 năm, như vậy nếu thay thế cáp đồng bằng cáp quang thì sẽ tạo một gánh nặng cho việc thu hồi vốn của mạng. Nghĩa là khi khấu hao cáp đồng chưa hết chúng ta đã thay thế hoàn toàn bằng cáp quang, do cáp đồng không còn được khai thác nên không sinh ra lợi nhuận, doanh thu đổ dồn vào mạng cáp quang vô hình làm việc khấu hao cho toàn mạng tăng lên.

Như vậy việc tận dụng cáp đồng vẫn là giải pháp kinh tế cho mạng lưới hiện nay. **xDSL** có thể là giải pháp truy nhập tốc độ cao, sử dụng trên mạng

cáp đồng hiện có mà không phải thay đổi cơ sở hạ tầng. Tuy nhiên xu hướng cáp quang hoá là tất yếu. Để có thể cáp quang hoá hoàn toàn, đạt hiệu quả kinh tế chúng ta cáp quang hoá từng bước được phân loại theo mạng truy nhập FTTx. Việc kết hợp truy nhập quang và công nghệ xDSL là giải pháp cáp quang hoá từng bước rất hiệu quả.

Cấu hình hệ thống quang kết hợp với xDSL

Cấu hình tổng thể của mạng quang kết hợp với xDSL có dạng như hình 3.7.

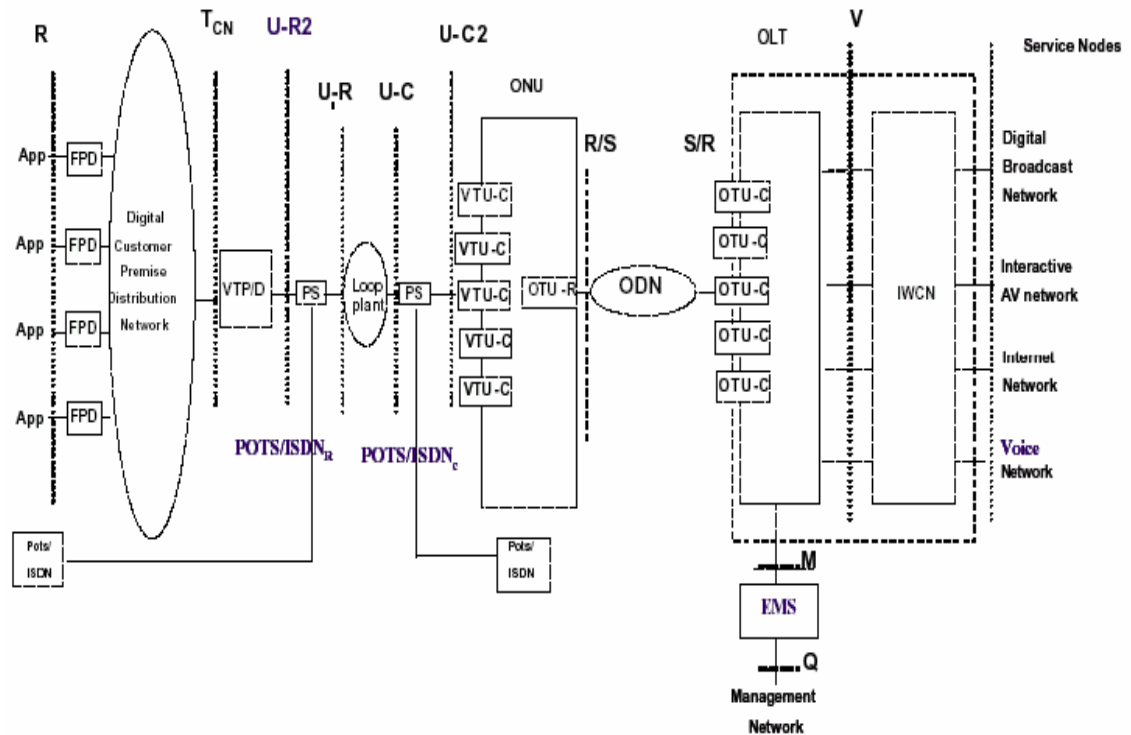
Trong hình 3.7 các thành phần CPE có định rõ khái niệm VTP/D (VDSL Termination, Processing and Decoder) để tránh những cách hiểu khác nhau của thuật ngữ gateway và set-top box. Các thiết bị ở các thuê bao sẽ được kết nối trên cơ sở mạng Ethernet MAC vào VTP/D. VTP/D hoạt động như là lớp vật lý trung gian giữa mạng trên cơ sở Ethernet MAC và mạng truy nhập xDSL. Thêm vào đó VTP/D cung cấp các dịch vụ IP cho các thiết bị thuê bao như là các chức năng máy chủ DHCP và IGMP. VTP kết nối với ONU thông qua đường truyền đôi cáp đồng điểm nối điểm. ONU hoạt động như là một điểm kết cuối xDSL với VTP. ONU thực hiện các dịch vụ lớp 2 và 3. ONU kết nối với OLT thông qua đường truyền quang, sau đó OLT liên kết với mạng truy nhập trên mạng lõi [7].

Tất cả các dịch vụ quang VDSL đều có thể truy nhập thông qua mạng lõi ATM hoặc IP, chẳng hạn như mạng lõi kết nối với các trung tâm dịch vụ video, video theo yêu cầu, mạng dữ liệu và mạng thoại.

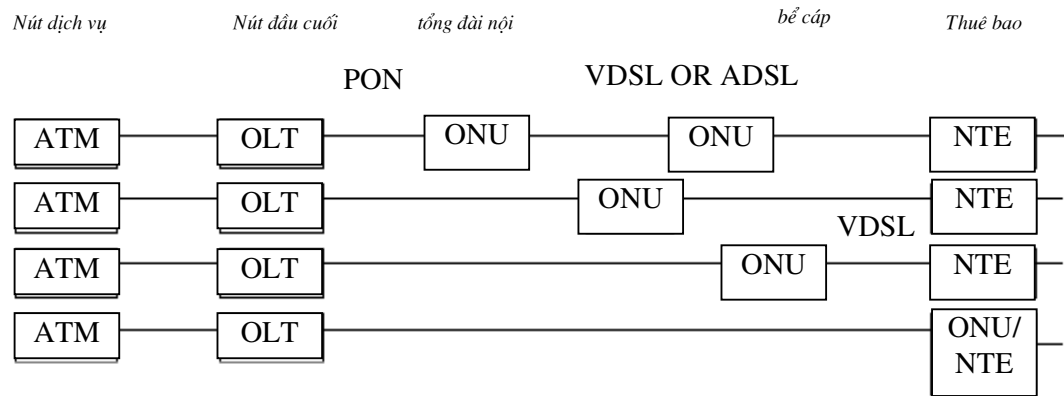
Triển khai hệ thống quang kết hợp với xDSL

Mục đích cuối cùng của các nhà khai thác mạng truy nhập là phân phối các dịch vụ băng tần cao tới khách hàng thông qua sợi quang. Ngày nay, mạng **FTTH** không kinh tế do giá thành của sở hạ tầng cao khi triển khai sợi quang tới tận thuê bao. Việc kết hợp cáp quang và cáp đồng tới thuê bao cho phép sử dụng băng tần hiệu quả và kinh tế hơn mạng toàn sợi quang, như là giải pháp **FTTC/FTTCab** được quan tâm như một bước chuyển tiếp tới mục đích cuối cùng.

Việc triển khai hệ thống quang kết hợp với **xDSL** tương ứng với việc triển khai mạng truy nhập **FTTx** với các thiết bị phía sau **ONU** là các kỹ thuật **xDSL**. Phụ thuộc vào điều kiện triển khai của từng trường hợp. Chính những vị trí của các **ONU** sẽ quyết định sử dụng công nghệ **DSL** nào cho phù hợp do các đặc tính riêng biệt của từng loại **DSL** về suy hao, xuyên nhiễu, phạm vi phục vụ v.v... Do tận dụng mạng cáp đồng sẵn có nên sẽ dẫn đến việc điều chuyển các thiết bị trong mạng đồng thời thay đổi các công nghệ **xDSL** phù hợp hơn.



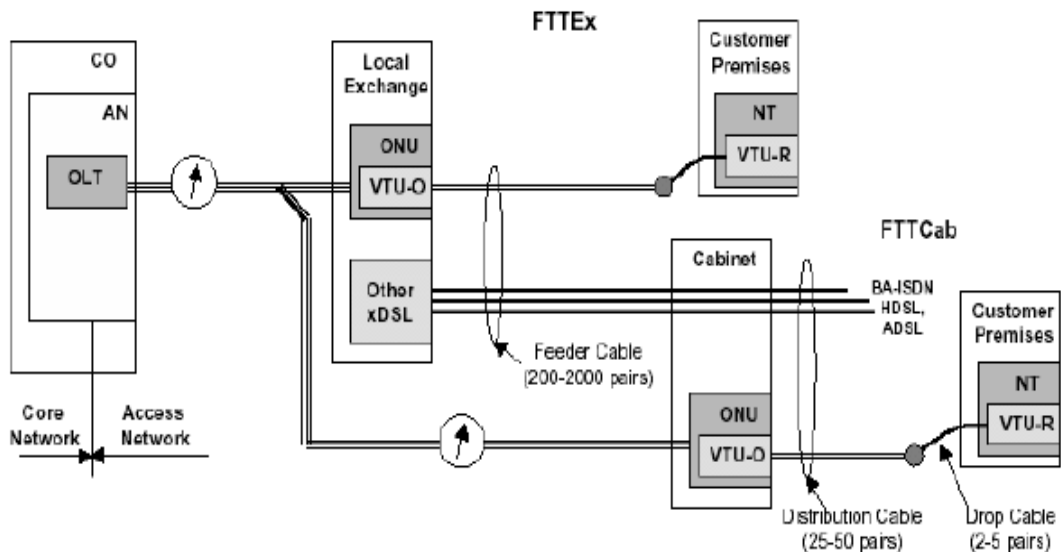
Hình 3.7. Cấu hình tổng thể của mạng quang kết hợp với xDSL [7]



Hình 3.8 Kịch bản triển khai FTTx [7]

Triển khai FTTEEx kết hợp với xDSL

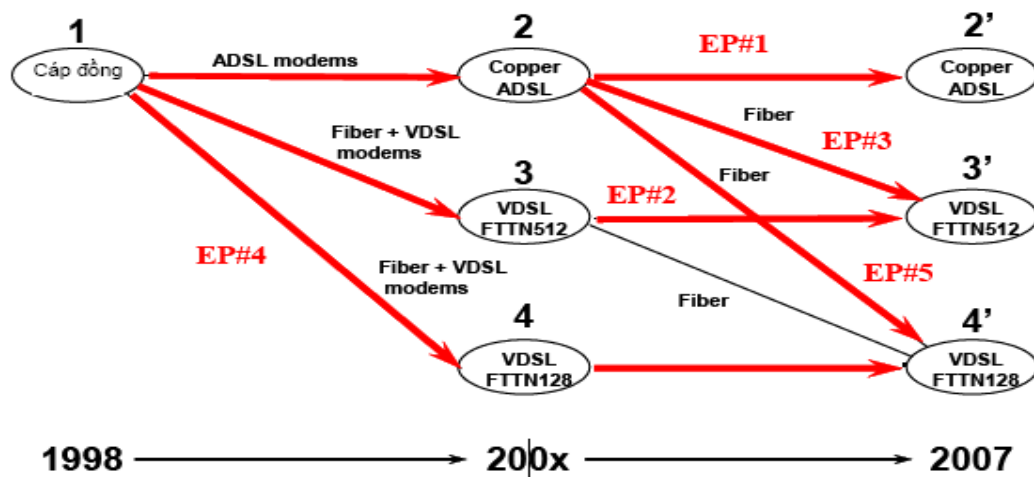
FTTEEx được triển khai với các modem lắp đặt tại các tổng đài. Như hiện nay đây là cấu hình phổ biến sử dụng ADSL là kỹ thuật truyền dẫn chính do có ưu điểm về khoảng cách truyền dẫn và tốc độ có thể chấp nhận được ở một số các dịch vụ chủ yếu là truy nhập Internet tốc độ cao. Nếu có yêu cầu cao hơn nữa, VDSL cũng có thể triển khai khá thuận tiện khi thiết bị nằm trong tổng đài. Mô hình này rất linh hoạt cho phép triển khai kết hợp nhiều phương thức.



Hình 3.9 Triển khai FTTE_x kết hợp DSL [7] Triển khai FTTC_{ab} kết hợp với xDSL

Trong các bước chuyển đổi dần sang mạng truy nhập quang, cấu trúc FTTB, FTTC, FTTC_{ab} sẽ phải sử dụng một phần là cáp đồng để chuyển tải thông tin đến tận thuê bao và giảm chi phí cho mạng. xDSL hoàn toàn có thể cung cấp giải pháp truy nhập cho các dịch vụ tốc độ cao từ khối ONU của cấu trúc truy nhập quang nói trên. Các kỹ thuật xDSL vừa có thể cung cấp dịch vụ tốc độ cao độc lập, vừa có thể ghép với mạng cáp quang để truyền thông tin tới khách hàng.

Sự phát triển các bước tiếp theo của mạng truy nhập cáp đồng được minh họa trong hình 3.10. Đây chính là những bước phát triển tất yếu thông qua việc lắp đặt mới hoặc nâng cấp mạng cáp sẵn có theo những yêu cầu cho các dịch vụ băng rộng tiên tiến. Sẽ có hàng loạt các hướng đi khác nhau nhằm tới các đích phù hợp với thực tế. Các hướng đều xuất phát từ cáp đồng dành cho dịch vụ thoại đang được phát triển rất phổ biến hiện nay nhằm tận dụng để cung cấp dịch vụ băng rộng.



Hình 3.10 Lịch trình tham khảo triển khai mạng truy nhập quang kết hợp với công nghệ xDSL

EP#1: Cáp đồng dịch vụ thoại - Cáp đồng ADSL - Cáp đồng ADSL: phương án 1-2-2'. Đây là xu hướng cho các nhà khai thác mạng thận trọng khi hoài nghi vào nhu cầu các dịch vụ băng rộng và cho rằng khả năng cung cấp dịch vụ bằng ADSL và VDSL vẫn thoãn mãn toàn bộ nhu cầu của khách hàng.

EP#2: Cáp đồng dịch vụ thoại - FTTN512 VDSL - FTTN512 VDSL: phương án 1-3-3'. Đây là hướng đi mạo hiểm với sự bùng nổ nhu cầu dịch vụ băng rộng. Với hướng này sẽ không có bước trung gian thông qua công nghệ ADSL mà hỗ trợ trực tiếp công nghệ VDSL và hoàn thiện khi triển khai cùng với sợi quang.

EP#3: Cáp đồng dịch vụ thoại - Cáp đồng ADSL - FTTN512 VDSL: phương án 1-2-3'. Đây là những bước đi thông qua công nghệ trung gian ADSL/SDSL. Các nhà khai thác mạng có khả năng cung cấp dịch vụ không đối xứng 8Mbit/s ở bước đầu tiên, ở bước tiếp theo khi nhu cầu lên cao hơn thì cần thiết phải chuyển sang công nghệ VDSL xây dựng trên kiến trúc FTTN512. Vào thời điểm đó, các nhà khai thác có thể lựa chọn chuyển đổi toàn bộ các modem ADSL/SDSL tới ONU bằng cách thay thế bằng modem VDSL hoặc giữa chúng ở nguyên vị trí và đặt các modem DSL mới cho các nhu cầu dịch vụ mới. Phương án 3b chính là phương án chuyển đổi không hoàn toàn.

EP#4: Cáp đồng dịch vụ thoại - FTTN128 VDSL - FTTN128 VDSL: phương án 1-4-4'. Hướng phát triển này tương tự như EP#2 nhưng với số

lượng thấp hơn. Xu hướng này có ưu điểm là các khối ONU sẽ gần thuê bao hơn tuy nhiên sẽ gặp khó khăn khi thực tế vượt quá dự báo dịch vụ.

EP#5: Cáp đồng dịch vụ thoại - Cáp đồng ADSL - FTTN128 VDSL: phương án 1-2-4'. Hướng này tương tự EP#3 nhưng với ONU đặt gần thuê bao hơn.

Với các hướng có kết thúc là kiến trúc FTTN128 và FTTN512 thì cần quan tâm đến các bước trung gian do phụ thuộc vào dự báo của các nhà khai thác sẽ quyết định đi theo hướng nào và có nên lắp đặt ONU không. Việc xác định bước trung gian phụ thuộc nhiều vào độ thâm nhập các dịch vụ mà nhà khai thác cung cấp.

Với phương án thứ nhất, sẽ không sử dụng đến sợi quang, modem ADSL cung cấp các dịch vụ không đối xứng không khi HDSL và SDSL sẽ được dùng cho các dịch vụ đối xứng. Trong trường hợp này sẽ hỗ trợ các tốc độ 2-8Mbit/s và bán kính phục vụ là 2-4,5 km.

Với các phương án khác, sợi quang sẽ được lắp đặt để có được băng tần rộng hơn (lên tới 26 Mbit/s) và sử dụng công nghệ VDSL. Phạm vi phục vụ từ ONU chỉ trong khoảng 300-1000m.

Hình 3.11 sẽ cho thấy so sánh về mặt giá cả của các phương án phát triển theo thời gian.

Giả sử năm 2003 là năm tiến hành nâng cấp, giá thành chi phí ban đầu và bảo dưỡng EP#1, EP#3 và EP#5 tương đương nhau. Ngược lại, sẽ phải đầu tư lớn khi chọn phương án EP#2 hoặc EP#4, chi phí ban đầu và bảo dưỡng cao hơn nhiều ở những năm tiếp theo do chúng có khả năng cung cấp dịch vụ bất kỳ với tốc độ bất kỳ. Vào năm 2003, đầu tư ban đầu mạnh ở các phương án

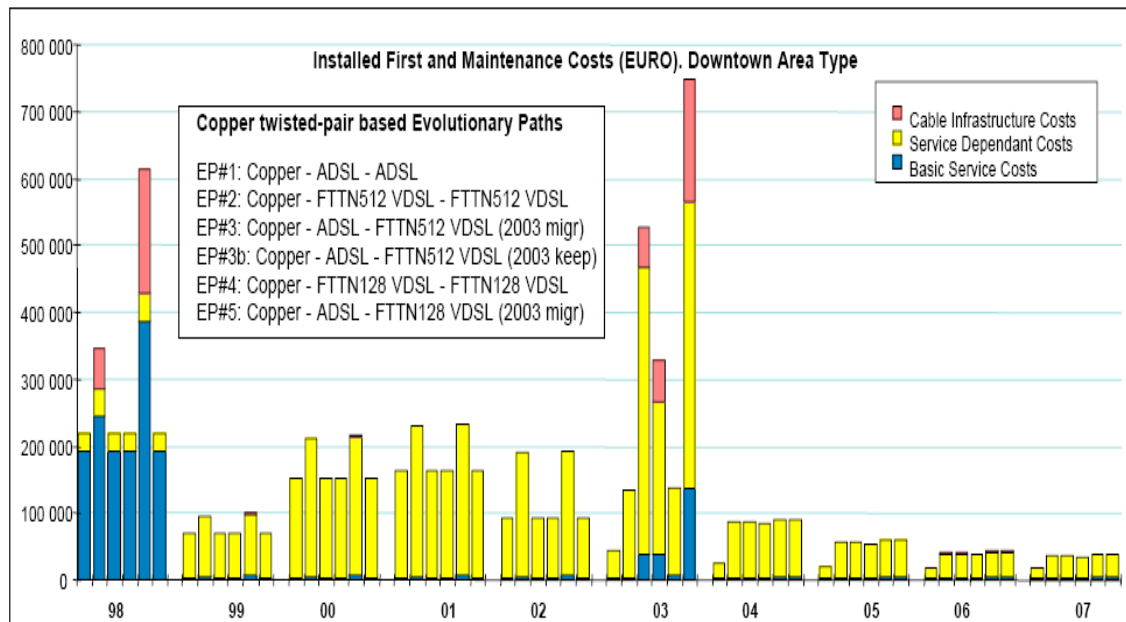
EPs #3, 3b và #5 do chuyển đổi từ **ADSL** sang kiến trúc **FTTN512** hoặc **FTTN128**. Khi chuyển đổi hoàn toàn thì chi phí sẽ khá nặng đối với nhà khai thác. Đó là lý do tại sao lại có phương án 3b. Trong giai đoạn sau sẽ xảy ra các trường hợp khác nhau: ở phương án **EP#1** chi phí đầu tư ban đầu và bảo dưỡng rất nhỏ thực chất là chỉ bảo dưỡng. Các phương án khác chi phí đầu tư và bảo dưỡng hết như năm chuyển đổi.

Phương án **EP#3** và **EP#5** có vẻ thực tế hơn. Chúng kết hợp triển khai bước đầu **ADSL** và **H/SDSL** với mạng cáp đồng sẵn có và khi nhu cầu tăng lên, kiến trúc sợi quang sẽ được lắp đặt ở bước 2. Và như vậy việc triển khai mạng truy nhập quang kết hợp với công nghệ **xDSL** theo từng bước sẽ có ý nghĩa rất quan trọng trong quá trình quy hoạch phát triển mạng lưới.

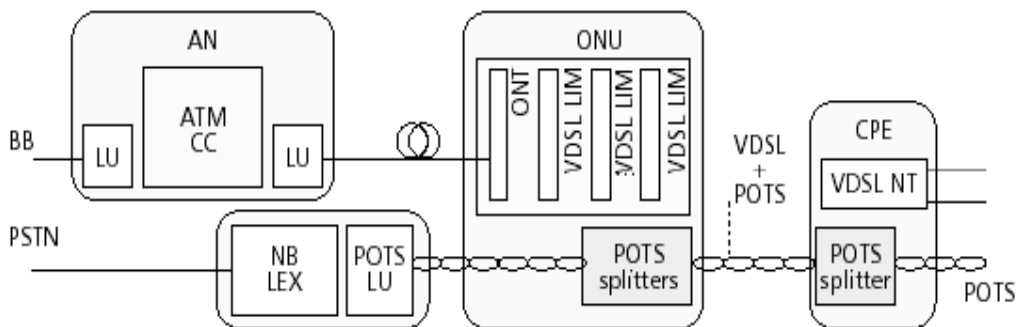
Triển khai cung cấp dịch vụ thông qua hệ thống quang kết hợp xDSL

Cung cấp dịch vụ thoại

Dịch vụ thoại là một trong những dịch vụ thiết yếu đối với khách hàng, như vậy khi cung cấp các dịch vụ viễn thông, dịch vụ thoại gần như là yêu cầu bắt buộc. Khi sử dụng hệ thống quang kết hợp với công nghệ **xDSL**, có 3 xu hướng hỗ trợ dịch vụ thoại (xem hình 3.12).



Hình 3.11. Chi phí lắp đặt và bảo dưỡng cho các phương án [7]

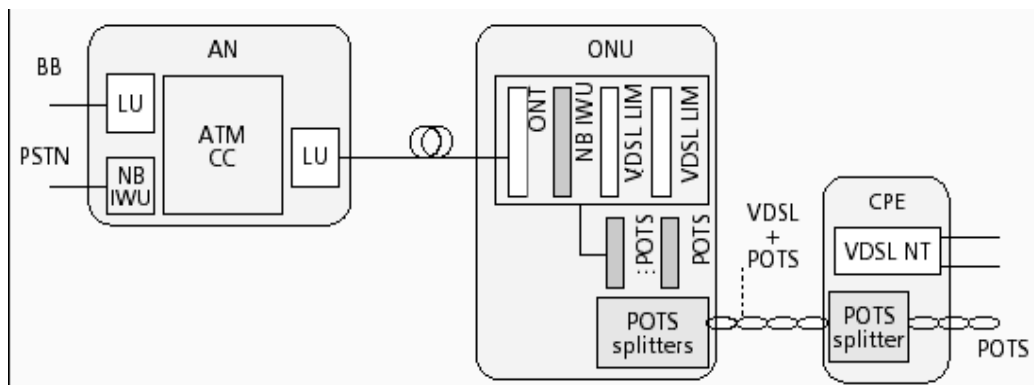


Hình 3.12. Cung cấp dịch vụ thoại độc lập với dịch vụ băng rộng [7]

Phân phối dịch vụ thoại độc lập với các dịch vụ băng rộng, bộ chia được đặt ở phía thuê bao và ONU cho phép cung cấp dịch vụ POTS hoặc ISDN và tín hiệu VDSL trên cùng một đôi dây dẫn. Mạng truy nhập băng rộng và chuyển mạch PSTN không nhất thiết phải đặt cùng một chỗ. Hình 3.12 mô tả giải pháp này.

Tích hợp kênh thoại và hệ thống băng rộng tại một vị trí trong một thiết bị mạng để đáp ứng việc cung cấp dịch vụ kết hợp thoại và băng rộng. Giống như

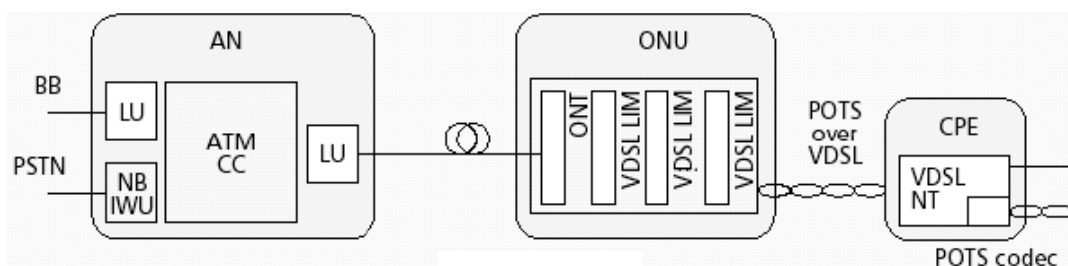
trường hợp trên, các bộ chia được đặt ở phía thuê bao. Các tín hiệu thoại POTS được cung cấp tại ONU. Hình 3.13 minh họa trường hợp này.



Hình 3.13. Cung cấp dịch vụ thoại tích hợp với dịch vụ băng rộng

Cung cấp dịch vụ thoại được tải trên đường truyền quang kết hợp xDSL.

Như vậy ONU sẽ có kích cỡ nhỏ hơn do không phải chứa các thiết bị POTS hoặc các bộ chia thoại. Dung lượng của đường truyền VDSL sẽ tăng lên khi các băng tần thấp thường được sử dụng cho POTS và ISDN như hai trường hợp trước được tận dụng. Với cấu trúc này cũng có thể cung cấp nhiều kênh thoại trên một đôi dây dẫn đồng.



Hình3.14. Cung cấp dịch vụ thoại trên đường truyền quang kết hợp xDSL

Bảng 3.2. Số kênh tương đương có thể cung cấp trên một đường truyền xDSL

Tốc độ đường DSL	Số kênh tương đương khi không dụng kỹ thuật nén	Số kênh tương đương khi dụng kỹ thuật nén
384 kbit/s	6	tới 40
768 kbit/s	12	tới 80
1.1 Mbit/s	18	tới 110
1.5 Mbit/s	25	tới 150
...

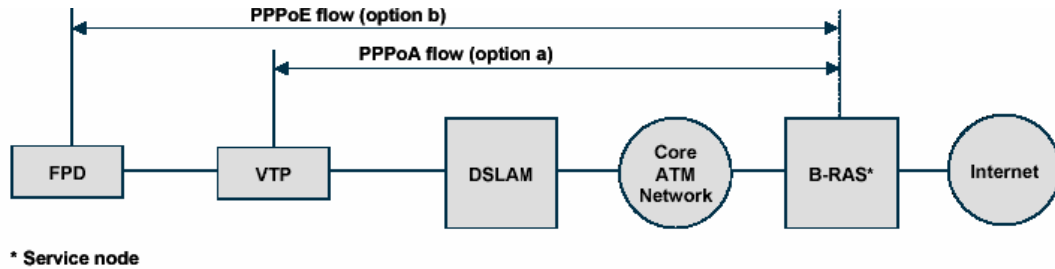
Internet tốc độ cao.

Các dịch vụ băng rộng được triển khai trên mạng xDSL hiện nay thường là Internet tốc độ cao. Dịch vụ có thể được triển khai theo nhiều cấu hình khác nhau phụ thuộc vào mạng hiện tại. Phần này trình bày 2 kịch bản phụ thuộc vào triển khai mạng toàn ATM, mạng truy nhập ATM và mạng lõi IP. Cả hai trường hợp này đều có 3 sự lựa chọn cho các giao thức sử dụng phân phối dịch vụ.

a.Môi trường mạng ATM

Hình 3.15 chỉ ra kịch bản với server truy nhập băng rộng từ xa cung cấp truy nhập Internet, liên kết nhiều DSLAM trực tiếp hoặc thông qua mạng lõi ATM. Khi các DSLAM kết nối trực tiếp vào vào một BRAS, các BRAS thông thường ở chỗ các nhà cung cấp mạng và hỗ trợ cho một nhà cung cấp dịch vụ Internet tốc độ cao. Khi BRAS kết nối thông qua một mạng lõi, chúng thường ở phần biên của một nhà cung cấp mạng. Trong trường hợp này, nhà cung cấp mạng chỉ việc đấu chéo các PVC của khách hàng cho dịch vụ Internet tốc độ cao tới BRAS. Mô hình này hỗ trợ nhiều nhà cung cấp dịch vụ

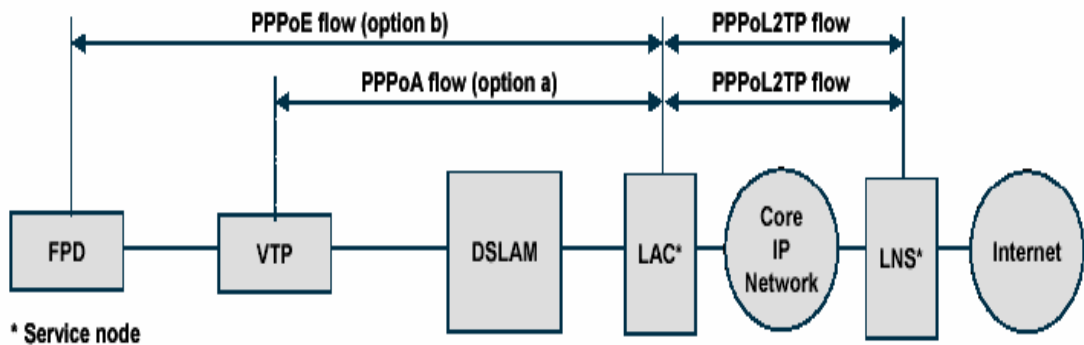
kết nối thông qua một nhà cung cấp mạng tuy nhiên có chứa một số các mào đầu dự phòng do mỗi khi có một khách hàng mới đăng ký vào một **BRAS** của các nhà cung cấp dịch vụ, các nhà cung cấp mạng phải cung cấp một **PVC** đi qua mạng của họ giữa khách hàng và **BRAS**.



Hình 3.15. Dịch vụ Internet trong môi trường mạng ATM

b. Môi trường mạng lõi IP và mạng truy nhập ATM

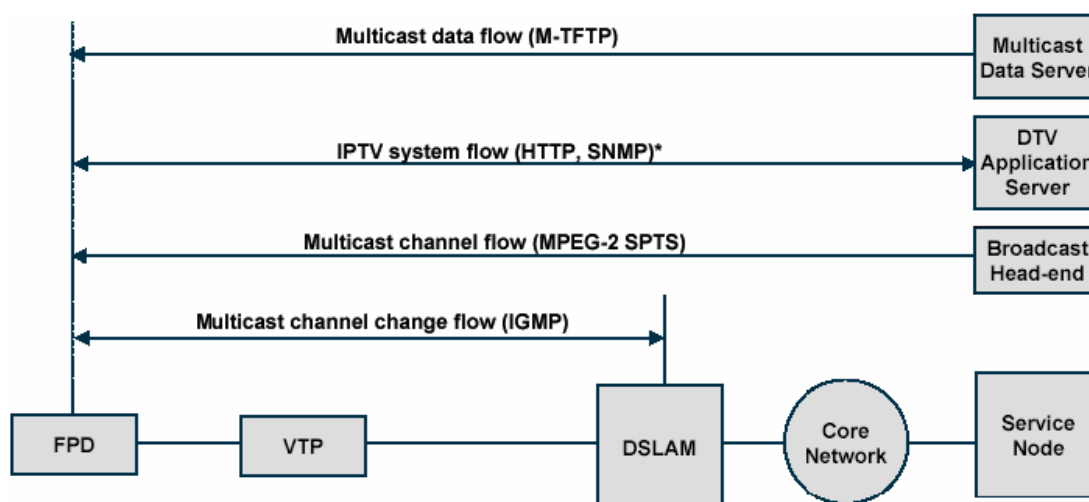
Đây là mô hình rất phù hợp với thực tế mạng Việt Nam khi mạng NGN của VNPT có xu hướng sử dụng công nghệ IP cho mạng lõi. Hình 3.16 mô tả trường hợp chức năng của **BRAS** được chia thành 2 thiết bị, Bộ tập trung truy nhập **L2TP** (**L2TP Access Concentrator LAC**) và máy chủ mạng **L2TP** (**L2TP Network Server LNS**) để cho phép kết cuối lớp ATM vào mạng truy nhập.



Hình 3.16. Dịch vụ Internet trong môi trường mạng truy nhập ATM, mạng lõi IP

Truyền hình số (DTV)

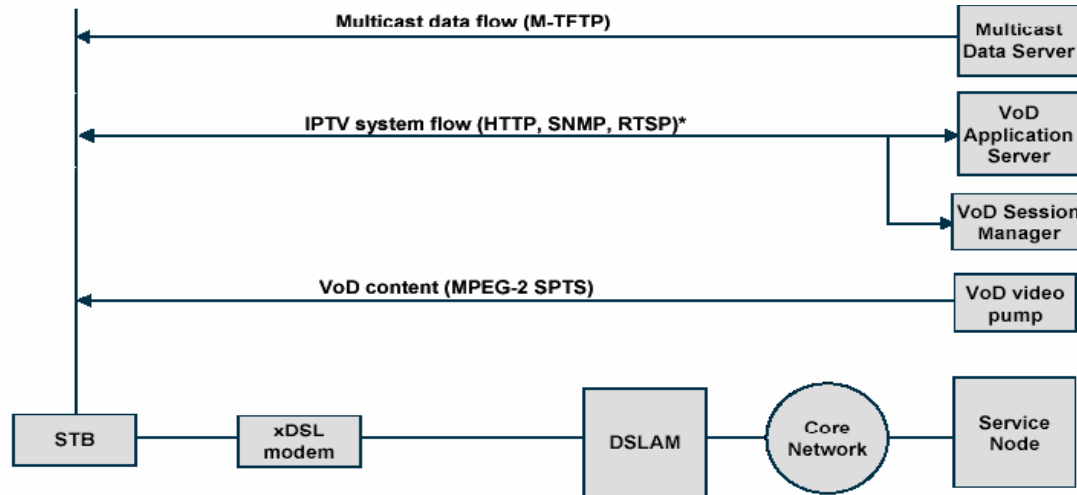
Truyền hình số cung cấp khả năng thu nhận các dịch vụ quảng bá phát từ vệ tinh và mặt đất thông qua các đường truyền DSL. Hình 3.17 mô tả các thành phần phân phối dịch vụ này.



Hình 3.17 Thiết bị và kết nối dịch vụ truyền hình số

Video theo yêu cầu

Hình 3.18 thể hiện những thành phần khác nhau của dịch vụ video theo yêu cầu. Dịch vụ này có thể cung cấp truyền hình số độc lập hoặc một nhóm chương trình. Nếu phân phối theo nhóm, một số các thành phần và kết nối sẽ phải phân chia thành 2 dịch vụ.



Hình 3.18 Thiết bị và kết nối dịch vụ Video theo yêu cầu

Kết luận

Kỹ thuật **DSL** có thể cung cấp các dịch vụ đa dạng về chủng loại, linh hoạt về tốc độ truy nhập, khoảng cách và phù hợp với từng tính chất của dịch vụ do phân thành truyền đối xứng và không đối xứng. Đồng thời kỹ thuật **DSL** là giải pháp trung gian vừa nâng cao lợi ích kinh tế, vừa đảm bảo về mặt kỹ thuật trong quá trình quang hoá mạng truy nhập. **DSL** có thể dùng kết hợp với mạng quang tạo nên khả năng phân phối dịch vụ rộng hơn và hiệu quả hơn.

3.1.3 Sự phát triển của công nghệ nén phim

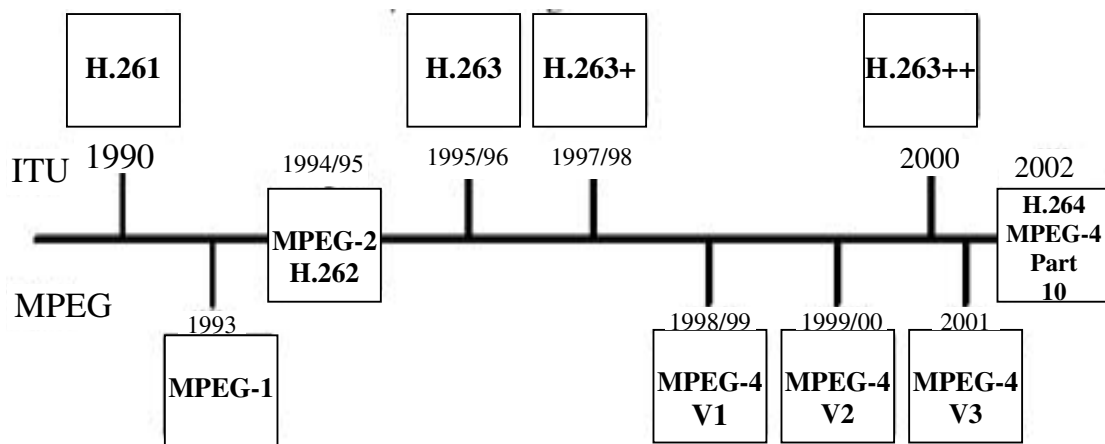
Trong quá trình truyền tải Video từ nguồn đến đích có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng làm suy giảm chất lượng Video: mã hóa/giải mã và các tham số mạng như: tỷ lệ mất gói, trễ, jitter, băng thông, Các nghiên cứu gần đây tập trung xây dựng mô hình cho phép đánh giá chất lượng hình ảnh từ các tham số liên quan đến mạng truyền dẫn và các hệ thống mã hóa và giải mã. Có ba mô hình

cơ bản: Tham chiếu toàn phần (Full reference), Không tham chiếu (Zero reference) và Tham chiếu rút gọn (Reduced reference).

Tóm lược về tiêu chuẩn MPEG

Mã hóa và giải mã Video là một trong những khâu quan trọng trong các ứng dụng đa phương tiện. Hiện tại có hai hệ thống tiêu chuẩn chính trong việc thiết lập các tiêu chuẩn nén Video. Đó chính là ITU (International Telecommunications Union) và MPEG (Motion Picture Experts Group) [12]. Trong những năm qua cả hai hệ thống tiêu chuẩn này đều đưa ra các tiêu chuẩn cho việc mã hóa và giải mã Video.

Được thiết lập từ năm 1998, MPEG (Motion Picture Experts Group) là một nhóm nghiên cứu thuộc ISO/IEC, có nhiệm vụ phát triển các tiêu chuẩn mã hóa cho hình ảnh và âm thanh kỹ thuật số. Cho đến nay, nhóm nghiên cứu này đã phát triển được một số các tiêu chuẩn cho việc nén âm thanh và hình ảnh. Mỗi tiêu chuẩn được áp dụng cho những ứng dụng cụ thể và tương ứng có tốc độ bit khác nhau (xem hình 3.19).



Hình 3.19 Quá trình phát triển của các tiêu chuẩn mã hóa [12]

- *MPEG-1*: Được thiết kế tốc độ tối đa đến 1.5Mbps. Tiêu chuẩn nén cho âm thanh và hình ảnh động. Được dùng phổ biến cho các ứng dụng Video CD-ROM và các ứng dụng Video trên Internet (các file có phần mở rộng *.mpg). Một phần mở rộng của tiêu chuẩn (level 3) áp dụng cho mã hóa và nén âm thanh, được biết đến với tên MP3.
- *MPEG-2*: Được thiết kế cho các ứng dụng có tốc độ bit từ 1.5Mbps đến 15Mbps. Tiêu chuẩn MPEG-2 áp dụng cho Truyền hình Kỹ thuật số (SDTV), HDTV, phim theo yêu cầu (VoD) và các ứng dụng DVD. MPEG-2 được thiết kế dựa trên MPEG-1, nhưng có những yêu cầu đặc biệt cho việc nén và truyền tải Truyền hình Kỹ thuật số. Một trong những khác biệt so với MPEG-1 đó là việc nén hiệu quả cho Video tích hợp.
- *MPEG-4*: Được thiết kế cho các ứng dụng có tốc độ bit rất thấp cho đến các ứng dụng có tốc độ bit rất cao. Ứng dụng của MPEG-4 là các ứng dụng đa phương tiện trên Internet hay trên mạng không dây. Kỹ thuật nén trong MPEG-4 dựa trên việc nén theo đối tượng, các đối tượng trong các cảnh Video được theo dõi riêng rẽ và được nén lại cùng nhau. **MPEG-4** thực sự là một tập các tiêu chuẩn công nghệ nhằm đảm bảo chất lượng dịch vụ từ nhà cung cấp dịch vụ nội dung đến người dùng cuối. **MPEG-4** bao gồm các thành phần sau:
 - *MPEG-4 Systems*
 - *MPEG-4 Visual*
 - *MPEG-4 Audio*
 - *Delivery Multimedia Integration Framework (DMIF)*
 - Trong MPEG-4, âm thanh và hình ảnh có thể được lưu trữ và truyền riêng biệt, thiết bị đầu cuối cần phải có khả năng kết hợp các thành phần riêng biệt này dữ liệu đa phương tiện thực sự để trình diễn. Thành

phần MPEG-4 Systems mô tả mối liên hệ giữa hai thành phần âm thanh và hình ảnh, cho phép tổng hợp lại nội dung đa phương tiện tại đầu cuối [12].

- *MPEG-7 (Multimedia Content Description Interface):* tiêu chuẩn này hiện đang được phát triển. Tiêu chuẩn này cung cấp qui định khung cho các nội dung đa phương tiện bao gồm cả nội dung video và thông tin điều khiển (các thao tác, lọc hay cá nhân hóa,...)
- *MPEG-21 (Multimedia Framework):* hiện tại tiêu chuẩn này đang được phát triển. MPEG-21 mô tả các thành phần cần thiết và mối quan hệ giữa chúng, để tạo nên cơ sở hạ tầng cho việc chuyên tải và sử dụng nội dung đa phương tiện.

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng phim

Ảnh hưởng bởi hệ thống mã hóa/giải mã

Dữ liệu Video trong các ứng dụng đa phương tiện hiện nay thường được mã hóa và nén bằng MPEG2, MPEG4 Part 10/H.264, Microsoft WMV9/VC1 và một số chuẩn nén khác [12]. Các bộ mã hóa Video thường hỗ trợ một khoảng khá rộng tốc độ nén, điều này cho phép những lựa chọn khác nhau giữa chất lượng và băng thông. Phần lớn các phương pháp nén video đều dựa vào việc mã hoá khác nhau giữa các frame (inter-frame). Điều này có nghĩa, thay vì phải gửi đi tất cả các frame, thì chỉ gửi đi sự sai khác của một frame với frame trước đó. Phương pháp mã hóa này làm việc tốt với những video có những thay đổi hình ảnh ít, tuy nhiên sẽ là ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng hình ảnh và băng thông nếu có sự thay đổi lớn giữa các frame hình ảnh. Đa số các chuẩn mã hóa vừa cho phép mã hóa với tốc độ bit cố định (chất lượng hình ảnh thay đổi) hay tốc độ bit thay đổi (chất lượng hình ảnh ít thay đổi).

Các phương pháp mã hóa Video nói chung thường kết hợp cả kiểu mã hóa *intra-frame* và *inter-frame*. Trong kiểu mã hóa *intra-frame*, một *frame* ảnh được chia thành các khối, mỗi khối này được biến đổi thành tập các hệ số thông qua biến đổi Cosin rời rạc. Một nhóm các khối được kết hợp lại thành một thực thể duy nhất (*slice*) và đôi khi được đóng gói vào một gói. Nếu có lỗi trên đường truyền xảy ra thì có thể cả một nhóm các khối sẽ bị mất, tạo nên sọc trong các ảnh dài mã. Điều này xảy ra bởi vì các hệ số của biến đổi Cosin rời rạc trong mỗi khối được tính toán dựa trên khối đầu tiên trong *slice*, nếu lỗi làm mất thông tin của khối đầu tiên thì tất cả các khối còn lại trong *slice* là không xác định. Một vài lỗi có thể làm hỏng cấu trúc của *frame*, do đó không có khả năng tái tạo lại *frame*. Với kiểu mã hóa *inter-frame* (*motion based coding*), các vector chuyển động được xác định và mã hóa cho mỗi khối. Trong các hệ thống mã hóa kiểu *inter-frame*, việc mất một *frame* có thể làm cho các *frame* theo sau nó trở nên không sử dụng được cho đến khi *I-frame* tiếp theo được nhận, kết quả là có thể thu được hình ảnh Video trắng hay hình ảnh bị đông cứng, chất lượng Video bị suy giảm đáng kể. Trong hầu hết các trường hợp các tiêu chuẩn mã hóa Video đều cung cấp khả năng linh động ở cả bộ mã hóa và giải mã cho việc cân bằng giữa chất lượng và tốc độ. Việc hiểu biết rõ ràng về ảnh hưởng của các bộ mã hóa và giải mã Video là yếu tố quan trọng góp phần vào việc đánh giá chính xác các ảnh hưởng của mạng đến chất lượng truyền video trên mạng.

Giới hạn về băng thông

Sự giới hạn về băng thông thường xảy ra tại lớp truy nhập (thường là các kết nối DSL hay Cable). Nếu băng thông dành sẵn không đủ để truyền một *Stream Video* thì sẽ xảy ra mất gói tại các bộ đệm của bộ định tuyến, dẫn đến việc suy giảm chất lượng Video. Một vấn đề khá tinh tế cũng xảy ra khi mã hóa Video với tốc độ bit thay đổi. Trong trường hợp này, sự thay đổi hình ảnh

hay sự thay đổi các frame là đáng kể sẽ làm tăng yêu cầu về băng thông trong một khoảng thời gian ngắn, điều này có thể gây lên hiện tượng mất gói và do đó làm suy giảm chất lượng hình ảnh.

Mất gói tin

Sự mất gói tin trên mạng có thể gây ra bởi nhiều nguyên nhân: sự nghẽn mạng, mất liên kết, không đủ băng thông hay lỗi trên đường truyền, v.v... Sự mất gói thường xảy ra bùng phát, mức độ tắc nghẽn mạng cao gây nên độ mất gói cao. Sự suy giảm chất lượng Video gây ra bởi hiện tượng mất gói tùy thuộc vào giao thức được sử dụng để truyền tải Video.

Thứ nhất: khi giao thức UDP được dùng để truyền tải dữ liệu video, khi xảy ra hiện tượng mất gói thì một vài phân của Video Stream có thể bị mất.

Thứ hai: khi giao thức TCP được dùng để truyền tải dữ liệu video, khi một gói bị mất thì sẽ có yêu cầu truyền lại gói đã bị mất, điều này làm sự thiếu hụt bộ đệm tại set-top-box, gây lên hiện tượng dừng hình.

Khi truyền Video bằng giao thức UDP, hiện tượng mất gói có thể làm hỏng một phân hay thậm chí hoàn toàn các frame.

Nghẽn tại máy chủ

Không hẳn mọi yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng Video đều gây ra bởi mạng, nếu máy chủ cung cấp dịch vụ VoD phải phục vụ tối đa số người dùng theo khả năng của nó, điều này sẽ gây ra sự tắc nghẽn tại máy chủ cung cấp dịch vụ. Sự tắc nghẽn này gây ra hiện tượng dừng hình quá lâu tại phía đầu cuối. Để giảm tải cho máy chủ dịch vụ có thể dùng các giao thức phù hợp như UDP Multicast. Nhưng giao thức này chỉ phù hợp khi có một số lượng lớn người dùng xem cùng một nội dung tại cùng một thời điểm.

Jitter và Timing drift

Jitter là khái niệm dùng để mô tả sự khác nhau của khoảng thời gian đi từ nguồn đến đích của các gói tin. Jitter càng lớn khi xảy ra nghẽn mạng hay tắc nghẽn tại máy chủ dịch vụ. Jitter có thể gây ra tràn bộ đệm tại set-top-box, gây lên hiện tượng dừng hình tại đầu cuối.

Hiện tượng Timing drift xảy ra khi đồng hồ tại đầu gửi và đầu nhận có sự sai khác nhau về tốc độ, gây ra sự tràn vùng đệm tại đầu nhận. Để hạn chế sự ảnh hưởng của hiện tượng này, yêu cầu phía đầu nhận phải hiệu chỉnh lại tốc độ của đồng hồ cho phù hợp để tránh hiện tượng tràn bộ đệm.

Các mô hình và chỉ tiêu đánh giá

Như những phân tích ở phần trên, có nhiều yếu tố làm suy giảm chất lượng hình ảnh khi truyền tải qua mạng IP, bao gồm các ảnh hưởng của việc mã hóa/giải mã và các tác động của mạng truyền tải. Việc mô hình hóa các tác động này là một vấn đề khá phức tạp vì những ảnh hưởng này phụ thuộc nhiều vào kiểu mã hóa, các thuộc tính và cấu hình của hệ thống cụ thể. Hiện tại có khá nhiều thuật toán đánh giá chất lượng video, nhưng đều chưa thống nhất. Một cách tổng quát có thể phân loại thành ba mô hình giải thuật đánh giá chất lượng Video chính:

- *Mô hình tham chiếu đầy đủ (Full-reference - FF):* Mô hình FF cung cấp giải thuật cho phép so sánh trực tiếp Video nguồn và Video thu được tại đích.
- *Mô hình không tham chiếu (Non-reference/Zero-reference - ZF):* Giải thuật mô hình này chỉ phân tích chất lượng Video thu được tại đích.
- *Mô hình tham chiếu rút gọn (Reduced-Reference/Partial-reference - RR):* Giải thuật mô hình này cho phép trích một vài tham số từ đầu vào đem so sánh với các tham số tương đương tại đầu ra.

Mô hình tham chiếu đầy đủ

Những giải thuật trong mô hình tham chiếu đầy đủ thực hiện so sánh chi tiết giữa hình ảnh đầu vào và đầu ra của hệ thống. Việc so sánh này là một quá trình tính toán phức tạp không chỉ bao gồm quá trình xử lý theo điểm ảnh mà còn theo thời gian và không gian giữa dòng dữ liệu Video đầu vào và đầu ra. Kết quả của các giải thuật tham chiếu đầy đủ khá phù hợp với các kết quả đánh giá chủ quan (MOS), tuy nhiên các giải thuật này chỉ được sử dụng trong một số ứng dụng nhất định, ví dụ như: các ứng dụng trong phòng thí nghiệm hay các thử nghiệm trước khi triển khai.

Một trong những giải thuật ra đời sớm nhất của mô hình tham chiếu đầy đủ là PSNR (Peak Signal to Noise Ratio). Theo đúng nghĩa của thuật ngữ sử dụng, giải thuật này đánh giá tỷ số giữa giá trị lớn nhất của tín hiệu trên tạp âm, giá trị này tính theo dB. Thông thường giá trị PSNR được coi là tốt ở vào khoảng 35dB và nhỏ hơn 20dB là không chấp nhận được. Hiện nay PSNR được dùng rộng rãi trong kỹ thuật đánh giá chất lượng hình ảnh và Video.

Bên cạnh giải thuật PSNR hiện tại có khá nhiều các giải thuật cho mô hình tham chiếu đầy đủ đã được phát triển ví dụ như: MPQM (Moving Pictures Quality Metric -1996) của EPFL Thụy Sĩ, VQM (Video Quality Metric -1999) của Viện nghiên cứu Viễn thông Mỹ (NTIA ITS) và CVQE (Continuous Video Quality Evaluation -2004). Các giải thuật này phù hợp cho các ứng dụng Video có tốc độ bit thấp. Trong ba giải thuật trên chỉ có giải thuật VQM được tiêu chuẩn và được tích hợp trong tiêu chuẩn ITU-T J.144 [12].

Cùng với ITU tổ chức VQEG (Video quality Experts Group -1997) cũng tham gia nghiên cứu, đánh giá chất lượng Video. VQEG thiết lập hai giai đoạn thử nghiệm, giai đoạn I kiểm tra mười giải thuật tham chiếu đầy đủ (bao gồm cả PSNR), kết quả cho thấy các giải thuật là tương đương. Giai đoạn II

của thử nghiệm sẽ tiến hành thử nghiệm với số lượng giải thuật ít hơn, nhằm đánh giá và đưa ra khuyến nghị sử dụng giải thuật nào sẽ cho kết quả tốt hơn [12].

Mô hình không tham chiếu

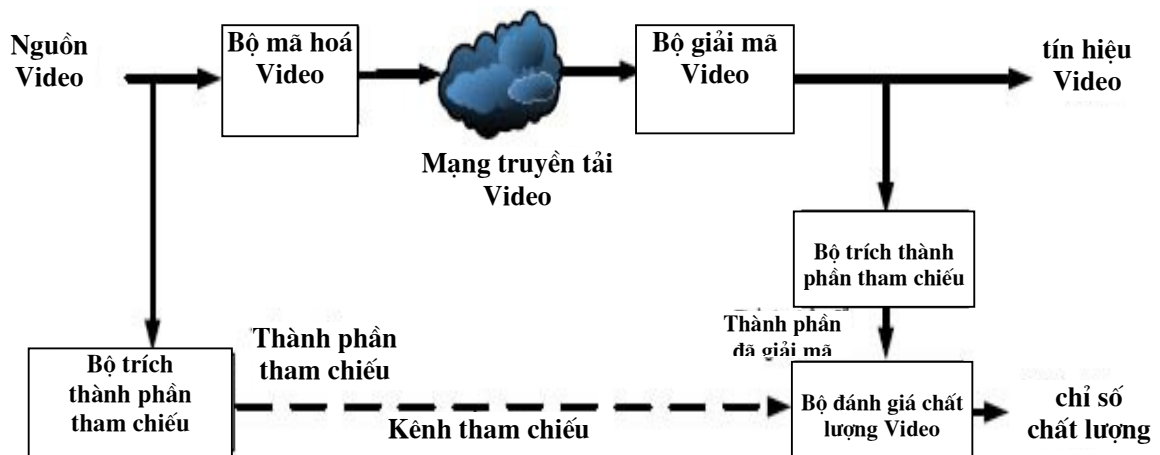
Các giải thuật cho mô hình không tham chiếu nói chung phù hợp cho việc giám sát, phân tích trực tuyến chất lượng Video tại đầu cuối (in-service). Kiểu thuật toán này có thể xem xét các yếu tố ảnh hưởng ít hơn thuật toán trong mô hình tham chiếu toàn phần, chính vì thế mà mô hình này có thể triển khai trong nhiều ngữ cảnh hơn. Thiết kế các giải thuật cho mô hình không tham chiếu là một công việc khó khăn, chính vì thế mà hiện tại chỉ có một vài phương pháp được đề xuất, một vài công ty đưa vào trong sản phẩm thương mại của họ và được coi là bí mật công nghệ.

Hiện nay giải thuật và các tham số đánh giá trong mô hình không tham chiếu vẫn đang được tiêu chuẩn hóa. Một số tham số đánh giá trong mô hình không tham chiếu đã được định nghĩa như sau:

- VSTQ - Video Service Transmission Quality Tham số không phụ thuộc vào hệ thống mã hóa/giải mã, chỉ phụ thuộc vào mạng truyền tải Video.*
- VSPQ - Video Service Picture Quality Tham số phụ thuộc hệ thống mã hóa/giải mã.*
- VSAQ - Video Service Audio Quality Tham số đánh giá chất lượng âm thanh.*
- VSMQ - Video Service Multimedia Quality Tham số tổng hợp đánh giá chất lượng âm thanh và hình ảnh kết hợp.*
- VSCQ - Video Service Control Quality Tham số đánh giá chất lượng điều khiển Video (ví dụ như: thời gian đáp ứng).*

Mô hình tham chiếu rút gọn

Giải thuật trong hình tham chiếu rút gọn không sử dụng toàn bộ tín hiệu Video tham chiếu, chỉ một phần thông tin tham chiếu được truyền đến bộ so sánh thông qua một kênh dữ liệu riêng. Băng thông dành cho kênh dữ liệu này tùy thuộc vào điều kiện ràng buộc của từng ứng dụng. Hiện tại có những giải thuật cho phép băng thông dùng cho thông tin tham chiếu chỉ yêu cầu nhỏ hơn 10Kbps.



Hình 3.20 Mô hình triển khai tham chiếu không đầy đủ [12]

Thành phần tham chiếu được trích từ nguồn Video gửi đến đích và được sử dụng để đánh giá chất lượng. Môi trường truyền Video có thể xảy ra mất gói, nhưng kênh gửi thành phần tham chiếu được giả sử là không bị mất gói.

Mpeg-2 được mở rộng dựa trên chuẩn Mpeg để hỗ trợ việc nén dữ liệu để truyền Video số chất lượng cao. Để hiểu được tại sao nén Video là rất quan trọng, ta cần tìm hiểu băng thông (Bandwidth) cần thiết để truyền các khung hình Video số không nén.

PAL (Phase Alternate Line) là chuẩn để truyền tín hiệu truyền hình tương tự (Analog) được sử dụng ở khá nhiều nước trên thế giới. Khung hình TV dùng PAL không nén đòi hỏi băng thông rất lớn tới 216 Mbps, lớn hơn rất nhiều khả năng của truyền sóng radio. Một số nước dùng hệ thống Analog TV là NTSC. Hệ thống này cung cấp các thông tin về màu sắc kém trung thực hơn với tỉ lệ truyền các khung khác nhau.

Tín hiệu NTSC không nén đòi hỏi dung lượng đường truyền thấp hơn không đáng kể ở mức 168 Mbps. HDTV yêu cầu băng thông tối thiểu là 1 Gbps. Mpeg-2 cung cấp cách nén các tín hiệu Video số thành các mức có thể quản lý được. Khả năng nén Video của Mpeg-2 liệt kê theo bảng 3.3 [12]:

Bảng 3.3 Khả năng nén Video của Mpeg-2

<0.384 Mbps	Video conference	(MPEG-4)
<1.5 Mbps	Video in a window	(MPEG-1)
1-2 Mbps	VHS quality full screen	(MPEG-2)
2-3 Mbps	Broadcast NTSC	(MPEG-2)
4-6 Mbps	Broadcast PAL	(MPEG-2)
8-10 Mbps	Professional PAL	(MPEG-2)
12-20 Mbps	Broadcast HDTV	(MPEG-2)
27.5-40 Mbps	DVB satellite multiplex	(MPEG-2 Transport)
32-40 Mbps	Professional HDTV	(MPEG-2)
34-50 Mbps	Contribution TV	(MPEG-2-1)
140 Mbps	Contribution HDTV	(MPEG-2)
168 Mbps	Raw NTSC	(uncompressed)
216 Mbps	Raw PAL	(uncompressed)
270 Mbps	Raw contribution PAL	(uncompressed)
1-1.5 Gbps	Raw HDTV	(uncompressed)

Do chuẩn Mpeg-2 cung cấp khả năng nén rất cao bằng cách dùng các thuật toán tiêu chuẩn, nó trở thành chuẩn cho TV số với các đặc tính:

- *Nén Video tương thích với Mpeg-1.*
- *Chế độ Full-screen kết hợp với cải tiến chất lượng Video (cho TV và màn*

hình PC).

- Cải tiến mã hoá Audio (chất lượng cao, mono, stereo...).
- Truyền phối hợp nhiều thành phần.
- Các dịch vụ khác.

Các hệ thống sử dụng Mpeg-2 đang rất phát triển như: TV số, VoD, Digital Versatile Disc (DVD)...

Thuật toán nén Video Mpeg-2 đạt được khả năng nén cao nhờ lợi dụng sự dư thừa thông tin Video. Mpeg-2 loại bỏ cả dư thừa về không gian và dư thừa về thời gian trong các cảnh Video.

Dư thừa thời gian xuất hiện khi các khung Video liên tiếp hiển thị hình ảnh của những hình ảnh giống nhau. Nó chứa các hình ảnh gần như không đổi hoặc thay đổi rất nhỏ giữa các khung hình liên tiếp. Dư thừa không gian xảy ra khi một phần của ảnh được tái tạo lại (với thay đổi không đáng kể) trong một khung Video.

Dữ liệu từ các Macroblock cần được mã hoá sẽ được đưa đến cả bộ trừ (Subtractor) và bộ đoán chuyển động (Motion Estimator). Bộ đoán chuyển động sẽ so sánh các Macroblock mới được đưa vào này với các Macroblock đã được đưa vào trước đó và được lưu lại dùng để tham khảo. Kết quả là bộ đoán chuyển động sẽ tìm ra các Macroblock trong khung hình tham khảo gần giống nhất với Macroblock mới này. Bộ đoán chuyển động sau đó sẽ tính toán Vector chuyển động (Motion Vector). Vector này sẽ đặc trưng cho sự dịch chuyển theo cả hai chiều dọc và ngang của Macroblock mới cần mã hoá so với khung hình tham khảo. Lưu ý rằng Vector chuyển động có độ phân giải bằng một nửa do thực hiện quét xen kẽ.

Bộ đoán chuyển động cũng đồng thời gửi các Macroblock tham khảo được gọi là các Macroblock tiên đoán (Predicted Macroblock) tới bộ trừ để trừ với

Macroblock mới cần mã hoá. Từ đó ta sẽ được các sai số tiên đoán (Error Prediction) hoặc tín hiệu dư, chúng sẽ đặc trưng cho sự sai khác giữa Macroblock cần tiên đoán và Macroblock thực tế cần mã hoá. Tín hiệu dư hay sai số tiên đoán này sẽ được biến đổi DCT, các hệ số nhận được sau biến đổi DCT sẽ được lượng tử hoá để làm giảm số lượng các bit cần truyền. Các hệ số này sẽ được đưa tới bộ mã hoá Huffman, tại đây số bit đặc trưng cho các hệ số tiếp tục được làm giảm đi một cách đáng kể. Dữ liệu từ đầu ra của mã hoá Huffman sẽ được kết hợp với Vector chuyển động và các thông tin khác (thông tin về I, P, B-picture) để gửi tới bộ giải mã. Đối với trường hợp P-picture, các hệ số DCT cũng được đưa đến bộ giải mã nội bộ (nằm ngay trong bộ mã hoá). Tín hiệu dư hay sai số tiên đoán được biến đổi ngược lại dùng phép biến đổi IDCT và được cộng thêm vào khung hình đứng trước để tạo nên khung hình tham khảo (tiên đoán). Vì dữ liệu khung hình trong bộ mã hoá được giải mã luôn nhờ vào bộ giải mã nội bộ ngay chính bên trong bộ mã hoá, do đó có thể thực hiện thay đổi thứ tự các khung hình và dùng các phương pháp tiên đoán ở trên.

Quá trình khôi phục lại khung hình tại bộ giải mã là hoàn toàn ngược lại. Từ luồng dữ liệu nhận được ở đầu vào, Vector chuyển động được tách ra và đưa vào bộ bù chuyển động (Motion Compensator), các hệ số DCT được đưa vào bộ biến đổi ngược IDCT để biến tín hiệu từ miền tần số thành tín hiệu ở miền không gian. Đối với P-picture và B-picture, Vector chuyển động sẽ được kết hợp với các Macroblock tiên đoán để tạo thành các khung hình tham khảo. Không cần thiết phải luôn nén mọi khung hình Video cùng một mức độ, một phần của Clip có thể có độ dư thừa không gian thấp (đó là các hình ảnh phức tạp) trong khi đó các phần khác của Clip lại có độ dư thừa thời gian thấp (các cảnh chuyển động nhanh). Vì thế dữ liệu Video đương nhiên sẽ ở các tỉ lệ nén (Bit rate) thay đổi trong khi việc truyền dữ liệu thường yêu cầu tốc độ cố định.

Chìa khoá để điều khiển tốc độ truyền là trật tự dữ liệu đã nén trong bộ đệm (Buffer). Việc nén có thể được tiến hành với việc loại bỏ một vài thông tin đã được lựa chọn. Ảnh hưởng nhỏ nhất đối với chất lượng toàn bộ khung hình có thể đạt được bằng cách bỏ bớt các thông tin chi tiết. Điều này đảm bảo giới hạn tỉ lệ nén dữ liệu trong khi chất lượng của khung hình suy giảm tối thiểu.

Mpeg-2 bao gồm cơ chế nén trong một phạm vi rộng. Một bộ mã hoá với cơ chế nén phải phù hợp với một hoặc đoạn cảnh riêng biệt. Nói chung bộ mã hoá rất phức tạp, nó phải lựa chọn được cơ chế nén thích hợp nhất bởi vậy tăng chất lượng khung hình đối với tỉ lệ nén dữ liệu truyền. Bộ giải mã Mpeg-2 cũng có nhiều kiểu, khả năng đa dạng và các lựa chọn khi kết nối. Số lượng các Level và Profile được định nghĩa cho việc nén Video Mpeg-2. Hệ thống Mpeg-2 được phát triển trên một tập nào đó các Level và Profile:

- Profile: chất lượng của Video.
- Level: độ phân giải của Video.

Hệ thống cơ bản với tên MP@ML (Main Profile Main Level) nén dữ liệu Video từ 1-15 Mbps. Các Level khác nhau như: High Level, High Level 1440, Low Level và các Profile như: Simple, SNR, Spatial, 4:2:2 & High.

Các bộ giải mã điển hình:

- 720 x 576 x 25 fps (PAL CCIR 601).
- 352 x 576 x 25 fps (PAL Half-D1).
- 720 x 480 x 30 fps (NTSC CCIR 601).
- 352 x 480 x 30 fps (NTSC Half-D1).

Hầu hết các bộ giải mã đều hỗ trợ Mpeg-1:

- 352 x 288 x 25 fps (PAL SIF).
- 352 x 240 x 30 fps (NTSC SIF).

Chuẩn Mpeg-2 định nghĩa một sự phối hợp mã hoá Audio. Audio số có thể được mã hoá trong các dạng mã hoá khác nhau ở các tỉ lệ nén khác nhau. Mpeg-2 cũng cung cấp các hỗ trợ cho việc truyền dữ liệu, Mpeg-2 phân biệt hai kiểu dữ liệu:

- *Service Information*: thông tin về Video, Audio và Data truyền bởi Mpeg-2.
- *Private Data*: thông tin người sử dụng hoặc thiết bị thu.

Công nghệ nén và giải nén mới sẽ cung cấp nội dung phim chất lượng gần như DVD trên những kết nối Internet băng thông rộng.

Nó có khả năng nén các nội dung giải trí nhỏ đi, cho phép người dùng tải phim (những file lớn) ngay cả khi họ sử dụng những kết nối tốc độ chậm.

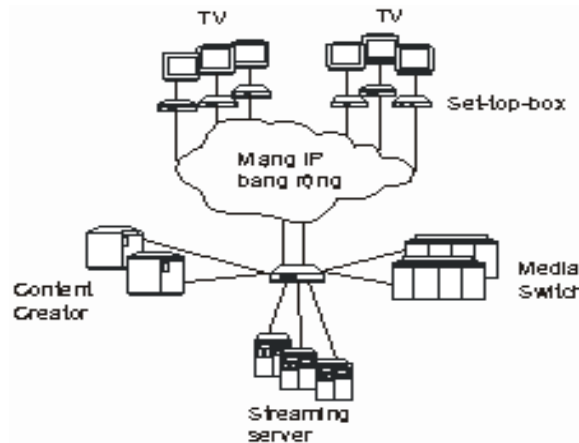
Điều này rất quan trọng đối với các nhà cung cấp nội dung và người dùng, bởi vì nó làm giảm thời gian download và cung cấp chất lượng Audio và Video tốt hơn.

Sử dụng công nghệ nén mới sẽ thúc đẩy việc "hội tụ" thị trường tiêu dùng, một ý tưởng được mong đợi từ lâu trong việc cung cấp nội dung giải trí truyền thống cho các máy tính cá nhân kết nối Internet.

Công nghệ mới sẽ bảo vệ nội dung của người sở hữu bản quyền dù thông tin được tải về đĩa cứng của người sử dụng theo kiểu vừa tải vừa nghe trực tiếp từ Internet. Khi nội dung được cung cấp, người dùng sẽ phải có đăng ký và người sở hữu nội dung có thể chỉ định những điều kiện sử dụng. Họ có thể yêu cầu người dùng trả tiền, cung cấp địa chỉ E-mail và đưa ra một thời gian giới hạn mà người dùng được phép sử dụng.

3.2 Các thiết bị phần cứng

Một giải pháp IPTV hoàn chỉnh bao gồm ít nhất 6 yếu tố: Content Creator, Server streaming, Chuyển mạch Media, mạng IP băng rộng, Set-Top Box và Middleware (xem hình 3.21).



Hình 3.21 Hệ thống IPTV điển hình [11]

- Content Creator là một thiết bị đầu cuối và hoạt động như một Gateway truyền thông. Đầu tiên, nội dung Video chuyển tới Content Creator trước khi được phân phối qua mạng. Nếu tín hiệu đến ở dạng Analog nó sẽ mã hoá thành tín hiệu số (MPEG). Nếu tín hiệu đến là dạng số như DVB-S, nó sẽ giải điều biến, tách kênh và chuyển mã các luồng tín hiệu. Luồng dữ liệu (chương trình) từ Content Creator được gửi đến các Streaming Server.

- Streaming Server: thực hiện nhiều chức năng trong hệ thống. Chúng nhận các nội dung số mới được mã hóa từ Content Creator, truyền tiếp hoặc lưu lại, các Server này lưu giữ nội dung được mã hóa theo kỹ thuật số và chuyển nó qua mạng IP băng rộng. Streaming Server cũng có chức năng đáp ứng sự tương tác với các thuê bao và các yêu cầu. Nói chung, Streaming Server phải có khả năng triển khai cao, dễ dàng xử lý các lỗi, dung lượng hệ thống lớn và mức thông lượng cao.

- *Bộ chuyển mạch (media switch): là thiết bị điều khiển của cả hệ thống. Nó giám sát và điều khiển sự hoạt động của Content Creator và Streaming Server theo thời gian thực. Media Switch cũng theo dõi sự lưu giữ các phần Video được phân phối giữa các Streaming Server và nhận các yêu cầu của thuê bao, hướng các mảng (segment) đến Streaming Server và phối hợp hoạt động của Streaming Server. Media Switch cung cấp giao diện cho hệ thống quản lý cho phép các nhà vận hành lập cấu hình, giám sát và điều khiển các Streaming Server và Content Creator trong hệ thống.*

- *Mạng IP băng rộng: là mạng truyền tải các luồng dữ liệu. Không như các mạng tiêu chuẩn IP cung cấp dịch vụ khác, phiên bản mạng IP băng rộng có dải tần rộng hơn nhiều và nâng cao chất lượng dịch vụ QoS. Để truyền phát truyền thông hiệu quả hơn, nó hỗ trợ IP đơn hướng và đa hướng đồng thời hỗ trợ streaming IP và điều khiển các giao thức. Đường trục của một hệ thống như vậy là mạng cáp với chuyển mạch lớp 3. Mạng phân phối (last mile) có thể là bất cứ phương thức băng rộng nào, bao gồm cả DSL hoặc FTT[x] [11].*

- *Set-Top Box (STB): nhận các luồng tín hiệu và giải mã nó để hiển thị trên màn hình tivi. STB nhận các luồng tín hiệu qua thiết bị CPE (Customer premise equipment) như một modem ADSL. Ngoài ra, nó cung cấp một giao diện người sử dụng để khách hàng có thể tương tác với các Server Video. Cuối cùng, STB cung cấp một giao diện Analog cho các TV Analog - đang phổ biến hiện nay- vì vậy nó mang lại sự chuyển đổi dễ dàng từ TV Analog lên TV Kỹ thuật số.*

- *Middleware là phần mềm kết hợp các phần khác nhau của IPTV thành một hệ thống hoàn chỉnh. Middleware quản lý tài sản, kênh, lịch phát sóng truyền thông, tính giá, an ninh và truy nhập có điều kiện. Nó phụ trách quản lý hệ thống và còn có các chức năng quản lý khác.*

Khả năng nâng quy mô

Điều quan trọng là giải pháp IPTV phải có thể nâng cấp để bắt kịp những yêu cầu trong tương lai. Khả năng nâng cấp có thể được xác định theo số thuê bao (một chức năng của Streaming Server và Content Creator), số luồng vì có thể có nhiều luồng/1 thuê bao (cũng là một chức năng của Streaming Server và Content Creator) và dung lượng hệ thống hoặc số giờ cung cấp nội dung đáp ứng các yêu cầu.

Các phương pháp đáp ứng yêu cầu về nâng cấp phù hợp với IPTV là mạng tập trung, phân phối hoặc kết hợp cả hai loại. Trong cấu trúc tập trung, tất cả nội dung được chứa trong Streaming Server tại một địa điểm trung tâm, các luồng số liệu theo yêu cầu được truyền từ địa điểm trung tâm này đến khách hàng qua mạng cáp đường trục và mạng truy nhập.

Trong cấu trúc phân tán, nội dung được lưu trong Streaming Server tại các địa điểm khác nhau, mỗi địa điểm có chuyển mạch riêng, tất cả các địa điểm được nối kết qua mạng cáp băng rộng. Trong cấu trúc này, các luồng tín hiệu video từ Content Creator được phân phối tại Streaming Server qua toàn bộ mạng IPTV. Media Switch trong mạng có vai trò để tìm ra topo của mạng và kiểm soát vị trí từng phần của nội dung trong toàn bộ hệ thống. Nội dung được sao chép lại đến một địa điểm khác theo yêu cầu dựa trên thuật toán dò tìm [11].

Ở hệ thống hỗn hợp, nội dung được lưu lại trong các Streaming Server đặt tại các vị trí khác nhau. Cũng như trong cấu trúc phân tán, tất cả các địa điểm được kết nối qua một mạng cáp băng rộng - trừ các Video Server trong mạng IPTV chỉ chứa những nội dung chính, trong khi các Video Server tại địa điểm trung tâm có vai trò như một máy chủ lưu trữ chứa tất cả các nội dung. Các luồng Video từ Content Creator được gửi đến máy chủ lưu trữ trung tâm

này, sau đó nội dung được phân phối đến tất cả các địa điểm dựa trên thuật toán dò tìm. Trong cấu hình hỗn hợp này, khách hàng được phục vụ bởi những máy Server gần họ nhất. Nếu nội dung yêu cầu không ở trong Server trong khu vực, nó sẽ được chuyển đến từ Server lưu trữ.

Một trong những thách thức của IPTV là các khách hàng không chấp nhận việc xem tivi qua mạng IP nếu chất lượng của nó thấp hơn tivi truyền qua mạng cáp và vệ tinh. Vì những lý do này, mạng IPTV phải có độ khả dụng hoàn hảo, tuyệt đối không có trở ngại nào trong hoạt động của các dòng số liệu. Thêm vào đó, mạng IPTV cần phải bao gồm việc đảm bảo QoS như một phần trong toàn bộ dịch vụ. Cuối cùng, các thiết bị truy nhập IP băng rộng phải hỗ trợ QoS, đa hướng và nâng cấp lên VDSL và các công nghệ có tốc độ bit cao khác.

Các chuẩn ngành

Hệ thống IPTV dựa trên các chuẩn công nghiệp có thể lắp đặt vào các mạng hiện có một cách dễ dàng và nhanh chóng hơn cũng như quản lý hiệu quả hơn trong thời gian dài. Ngoài ra, bởi vì các chuẩn có xu hướng thay đổi theo thời gian, lý tưởng là một giải pháp IPTV có thiết kế theo mã trung gian (codec-neutral) để hoạt động với bất kỳ chuẩn nào là chuẩn chính của ngành vào một thời điểm bất kỳ.

Chi phí triển khai lắp đặt thấp

Đầu tư lớn vào cơ sở hạ tầng hệ thống có thể là một rào cản cho việc đưa dịch vụ vào khai thác và phụ thuộc vào công nghệ mới. Để cạnh tranh với các dịch vụ truyền hình cáp hiện có, điều bắt buộc là các dịch vụ IPTV phải có chi phí triển khai lắp đặt và quản lý thấp để các dịch vụ IPTV có thể đến với hàng nghìn, hàng triệu thuê bao mà vẫn mang lại mức thu nhập thỏa đáng cho các nhà cung cấp. Sự lựa chọn các công nghệ băng rộng cũng ảnh hưởng đến

chi phí lắp đặt triển khai. Ví dụ như giải pháp IP DSLAM mới có giá thấp đã loại bỏ lớp giữa ATM có chi phí cao, từ đó giảm chi phí cung cấp dịch vụ đến từng thuê bao và giảm thời gian hoàn vốn nói chung.

Triển khai qua mạng IP

Sáu bộ phận của một hệ thống IPTV tương tác với nhau để truyền phát các chương trình trực tiếp hoặc thu trước, các chương trình theo yêu cầu hoặc kết hợp cả hai loại.

- Tín hiệu truyền hình trực tiếp được đưa vào Content Creator nơi chúng được mã hoá/chuyển mã thành dạng MPEG và gửi đến Streaming Server.

- Streaming Server chuyển tiếp các dòng tín hiệu đến mạng IP băng rộng và lưu lại trong ổ cứng.

- Mạng IP băng rộng phát các luồng tín hiệu này đến thiết bị cơ sở của khách hàng, các thiết bị này nhận các tín hiệu và gửi chúng đến STB.

- STB giải mã các tín hiệu và phát lại trên tivi

Nếu bất cứ khi nào khách hàng đáp ứng lại các điều khiển như PVR của IPTV, ví dụ như PAUSE, dòng tương tác như sau:

- Khách hàng gửi một yêu cầu qua điều khiển từ xa đến STB

- Set-top box nhận yêu cầu trước và chuyển lại nó đến Media Switch

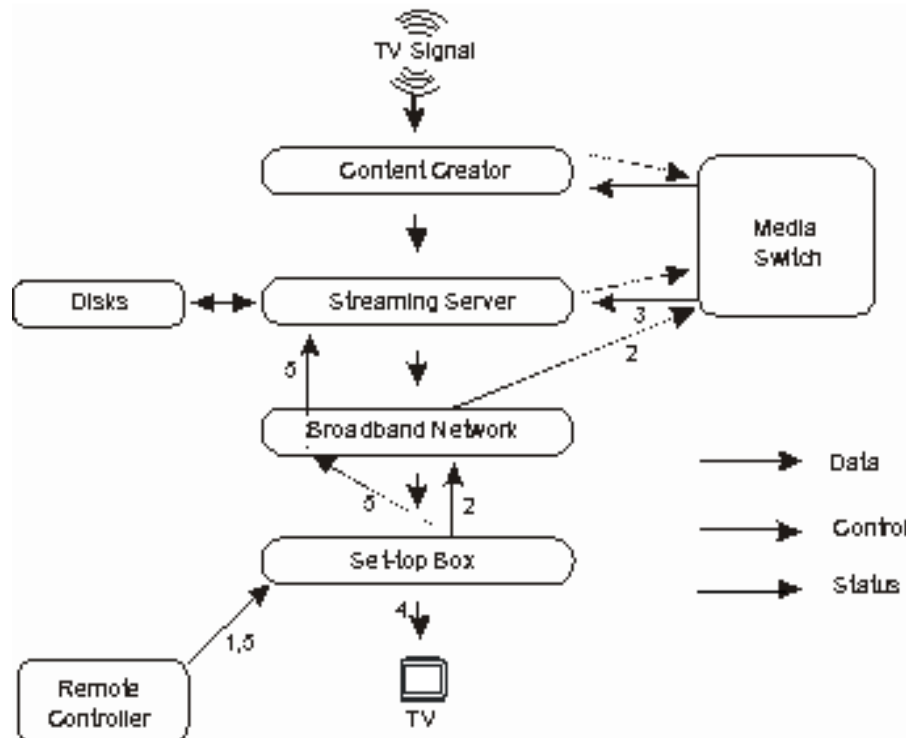
- Media Switch xác định Streaming Server với Media được yêu cầu, hướng yêu cầu đến các Streaming Server đó và điều khiển hoạt động của các thiết bị này.

Streaming Server đáp ứng lại yêu cầu bằng cách ngừng cung cấp dòng Stream.

- Các yêu cầu tiếp theo của khách hàng được gửi trực tiếp đến Streaming Server và được xử lý tại đó cho đến khi một thao tác chuyển tiếp đến một điểm truyền hình trực tiếp được thực hiện hoặc khách hàng chuyển sang kênh khác.

Một dòng tương tác điển hình của Streaming - video theo yêu cầu (Xem hình 3.22).

- Khách hàng lựa chọn xem một nội dung đã được lưu.
- Set-top box nhận yêu cầu trước và gửi nó trở lại Media Switch.
- Media Switch xác định Streaming Server với nội dung được yêu cầu và gửi yêu cầu đến các Streaming server đó đồng thời phối hợp các thao tác.
- Streaming Server đáp ứng lại yêu cầu, gọi ra nội dung được lưu và gửi đến mạng băng rộng nơi nội dung được truyền đến khách hàng.
- Các yêu cầu tiếp theo của khách hàng được gửi trực tiếp đến Streaming Server và được đáp ứng tại đó cho đến khi khách hàng chuyển sang chương trình khác [11]



Hình 3.22 Dòng tương tác giữa các bộ phận khi phát chương trình video theo yêu cầu [11]

3.3 Các giải pháp phần mềm

Trong phần này chúng ta nêu các giải pháp phần mềm mà chủ yếu là các phần mềm ứng dụng phục vụ cho việc xem các chương trình như: phim, ca nhạc và các loại đa phương tiện. Đó chính là việc tìm hiểu các Media Players.

Ta minh họa việc sử dụng IPTV như Media players có thể cho phép người sử dụng xem hoặc nghe các chương trình bao gồm phim và các kiểu khác của Video media trực tiếp từ Internet hoặc lưu lại như một file trên máy tính.

Có bốn loại Media players thường được sử dụng: Microsofts Windows Media Player, Apple Computers QuickTime, Real Networks RealPlayer và Macromedias Flash Player.

Nói chung bốn loại đó có nhiều điểm tương đồng, tuy vậy vẫn có những điểm khác.

Chúng ta sẽ nghiên cứu chủ yếu về Windows Media Player với các phiên bản mới hiện nay. Đó là Windows Media Player 9 và Windows Media Player 10.

3.3.1 Microsofts Windows Media Player

Microsofts Windows Media Player được cập nhật liên tục từ khi phát hành cách đây hơn mười năm, bây giờ đã có phiên bản thứ 10, phần mềm này cho phép người sử dụng thiết lập và chạy các Multimedia. Người sử dụng có thể nghe các loại âm thanh: Internet radio, sao chép nhạc đến các thiết bị cầm tay và xem những kiểu khác của Media, ngoài ra còn có thể copy và xem qua DVD, CD, và cuối cùng là HD-DVD [1]. Windows Media Player có thể được xem như miêu tả một tổ hợp của radio, truyền hình và hình ảnh được kết hợp vào một ứng dụng đơn.

Trong phần này, trước tiên chúng ta sẽ quan tâm về Windows Media Player 9. Đầu tiên sẽ tìm hiểu mối quan hệ giữa các chức năng của chúng và sau đó sẽ đến phiên bản cuối cùng- Windows Media Player 10. Cả hai phiên bản đều được nâng cấp trực tiếp từ phiên bản đầu tiên của Windows Media Player và cung cấp cả phương thức truyền phim đến các thiết bị cầm tay và được xem như Video Streaming.

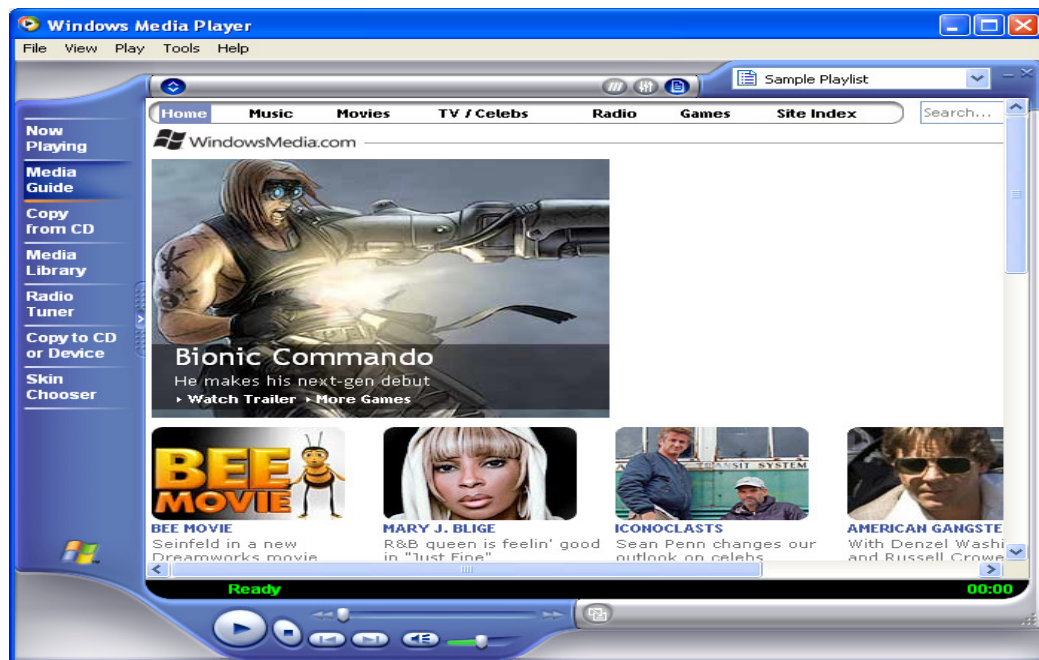
Windows Media Player 9

Hình 3.23 minh họa Windows Media Player 9 với nút chọn Media Guide. Nhấp trên nút đó sẽ hiển thị danh sách phim và Music Videos.

Xem trong hình 3.23, nút Media Guide cho phép người sử dụng chọn bài hát, phim, các chương trình giải trí, Radio, Site Index và Windowsmedia.com. Chọn Site Index sẽ hiển thị website Windowsmedia.com

Các nút chọn (Buttons)

Bên trái của sổ là một loạt các nút chọn được đưa ra trong hình 3.23, với nút chọn Media Guide. Nút trên cùng với tiêu đề là Now Playing, cho phép người sử dụng có thể sử dụng phím nóng Tab + Enter hoặc có thể chọn nút Radio Tuner để nghe nhạc.



Hình 3.23 Windows Media Player 9, với nút chọn Media Guide , hiển thị bộ sưu tập về các loại phim và các tùy chọn nghe radio.

Ba nút trong khung bên trái của Windows Media Player 9, nút với tiêu đề *Copy from CD*, cung cấp cho người sử dụng với khả năng nghe nhạc CD. Người sử dụng cũng có thể copy bài hát về ca sỹ cũng như thông tin về album.

Playlists

Nút chọn thứ tư với tiêu đề là *Media Library*, cho phép người sử dụng tạo và thêm các mục *Playlists*, gồm các file *Audio* và *Video*. Người sử dụng có thể thêm hoặc xóa các mục từ *Playlists* hoặc còn có thể xóa *Playlists* từ thư viện có sẵn. Ngoài ra người dùng còn có thể tạo đĩa **CD** từ một vài *Playlists*. Tuy nhiên, *Playlist* không được dài quá 74 phút và chỉ với những định dạng file *.mp3*, *.wav*, *.asf*, *.wma*, and *.wmv* được sử dụng.

Radio Tuner

Hình 3.24 Minh họa màn hình chính khi ta chọn *Radio Tuner*



Hình 3.24 Nút chọn Radio tuner cho phép người sử dụng nghe và ghi âm các Audio

Copy to CD or Device

Nút thứ sáu, với tên nhãn là *Copy to CD or Device*, cung cấp cho người sử dụng khả năng copy các file Audio và Video đến các thiết bị khác như thẻ nhớ, CD hoặc DVD

Windows Media Player 10

Các tùy chọn cài đặt

Hình 3.25 minh họa các tùy chọn trong quá trình cài đặt Windows Media Player 10. Chú ý rằng, người sử dụng có thể xem thêm thông tin chi tiết bằng cách nhấp vào đường link **More Information**. Mặc định, thông tin về nó luôn được xem từ Internet, các file nhạc được cập nhật, file và URL history luôn được lưu lại. Windows Media Player 10 mặc định chạy được 13 kiểu file Audio và Video, các file được liệt kê trong bảng 3.4.

Bảng 3.4 Windows Media Player 10 mặc định với các kiểu file [1]

Windows Media Audio file (wma)

Windows Media Video file (wmv)

Windows Media file (asf)

Microsoft Recorded TV Show (dvr-ms)

DVD video

Music CD Playback

MP3 audio file (mp3)

Windows Video file (avi)

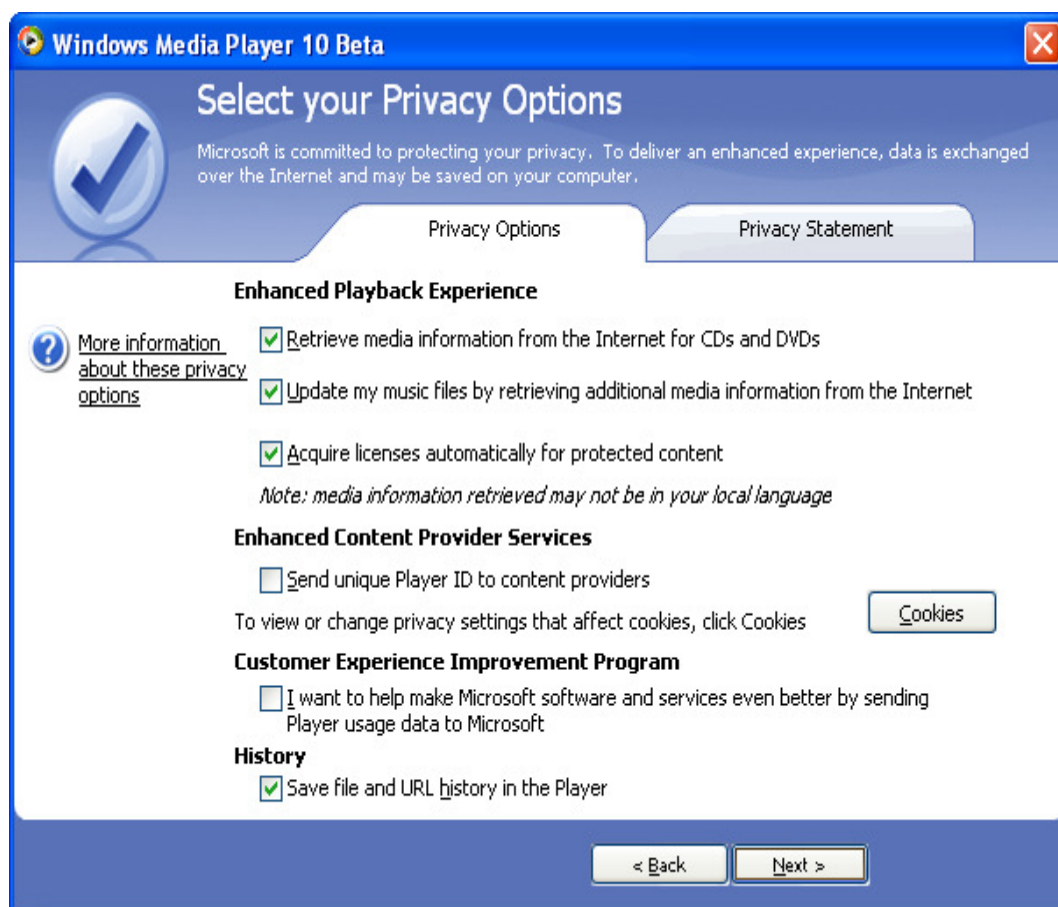
Windows Audio file (wav)

Movie file (mpeg)

MIDI file (midi)

AIFF file (aiff)

AU audio file (au)



Hình 3.25 Các tùy chọn trong quá trình cài đặt Windows media player 10

Screen Display

Như đề cập ở trên, Windows Media Player 10 với giao diện đẹp mắt. Hình 3.26 minh họa màn hình khi mở Windows Media Player 10, tuy nhiên các nút trong khung bên trái ở Windows Media Player 9 được thay bởi các Tab ở trên cùng.



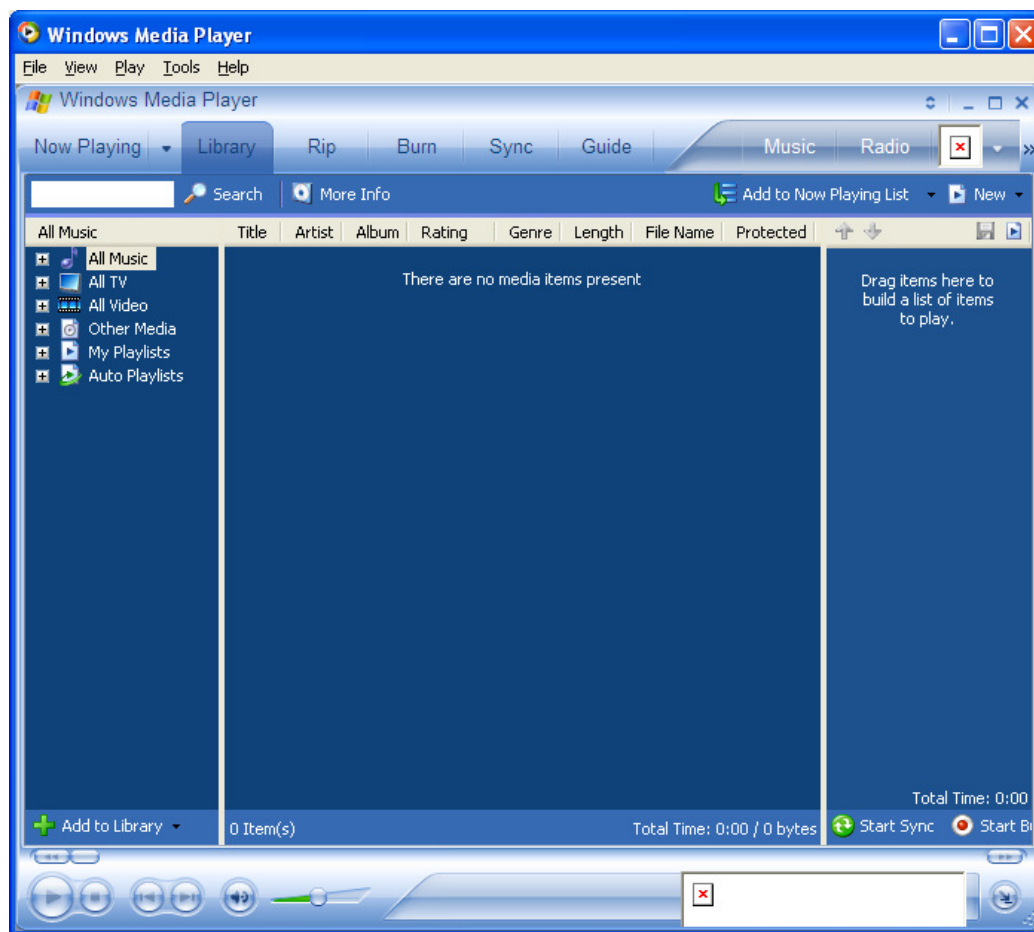
Hình 3.26 Windows Media Player 10 đặt lại các nút của Windows Media Player 9 với các tab ở phía trên màn hình

Now Playing Tab

Ngay tên của Tab này đã nói lên ý nghĩa của nó, click lên Tab đó sẽ hiển thị màn hình của video được chọn.

Library Tab

Tab này có thể được sử dụng dễ dàng để truy cập music, show truyền hình, Video và Playlist. Ví dụ về nó được minh họa trong hình 3.27.



Hình3.27 Tab Library cung cấp khả năng chọn music và video từ cây thư mục (tree-type menu)

3.3.2 Một số Media Player khác

Realplayer

Trình duyệt tệp tin đa phương tiện của RealNetwork cho thấy mức độ tức thời của công ty. Trình nghe nhạc đã mạnh mẽ hơn rất nhiều trong khi các thuộc tính điều khiển ngày càng gọn nhẹ và dễ hiểu. RealNetwork hỗ trợ hầu hết các định dạng tệp tin âm nhạc và Media, bao gồm cả những tệp tin được tải xuống thông qua phần mềm của các đối thủ cạnh tranh như Microsoft và Apple.

RealPlayer phù hợp với cả dân nghiệp dư (newbie). Hầu hết các nút điều khiển và menu dành cho chạy nhạc, sao chép và truyền tải đều nằm ở những vị trí dễ tìm ngay sau khi phần mềm được khởi động. Bố cục tập trung, không phân tán và tạo điều kiện tối đa cho người sử dụng.

Thêm một lợi thế khác, RealPlayer hỗ trợ việc kết nối và truyền tải các bài hát sang các thiết bị cầm tay. Phần mềm tương thích với hơn 100 trình nghe nhạc MP3 thông dụng- bao gồm cả iPod.

Không chỉ dừng lại ở tính đơn giản trong sử dụng, RealPlayer còn tích hợp khá nhiều tính năng hữu dụng. Mục hướng dẫn âm nhạc (music guide) cung cấp thông tin bên lề về hàng nghìn ban nhạc và nghệ sĩ. Bạn thắc mắc về bài hát Can Your Bird Can Sing thuộc album Revolver của Beatles hay album Rubber Soul? Music Guide sẽ cung cấp cho bạn danh sách toàn bộ các bài hát của CD mà bạn đang nghĩ đến (chính xác bài hát thuộc album Revolver). RealPlayer cũng gắn kết chặt chẽ với thư viện âm nhạc trực tuyến Rhapsody. Trên thực tế, Real không kết nối với nhiều đối tác như Windows Media của Microsoft. Tuy nhiên, chỉ tính riêng Rhapsody đã lưu trữ hơn 1 triệu bài hát và các tệp tin âm nhạc để có thể độc lập tác chiến. Đặc biệt, RealPlayer cũng có mối quan hệ khá mật thiết với tạp chí âm nhạc nổi tiếng Rolling Stone, trạm Radio Trực tuyến của Real [11].

Xét về tính năng ghi âm, các tệp tin ghi bởi RealPlayer thường cho chất lượng cao. Người sử dụng cũng có thể mã hoá âm nhạc ở định dạng mp3, Windows Media hoặc định dạng AAC của Apple. Ngoài ra, người sử dụng cũng có thể tự điều chỉnh chất lượng thu âm từ 32 Kb/s tới 320 Kb/s. Đương nhiên, phần ghi âm chất lượng càng cao thì càng tốn dung lượng ổ cứng lưu trữ, chỉ người sử dụng mới quyết định được chất lượng như thế nào thì phù hợp nhất với mình. Thông thường, chất lượng được nhiều người chọn là 192 Kbps-

đây cũng là chuẩn các tệp tin nhạc của Real được Stream qua mạng âm nhạc trực tuyến của Real.

RealPlayer chắc chắn sẽ được đông đảo người dùng đón nhận bởi chương trình đã đáp ứng được sự mong đợi từ phía người dùng về một trình nghe nhạc thông minh và ổn định.

Flash Player

Khả năng hỗ trợ Video độ phân giải cao cũng sẽ được tích hợp vào trong phiên bản Flash Player 9.

Flash là một chuẩn định Video luồng (streaming video) được sử dụng rất rộng rãi trên web. Hàng loạt các website như YouTube, Google Video đều sử dụng chuẩn định dạng này để đưa Video lên Internet.

Tổng kết

Trong phần này chúng ta đã tìm hiểu khá chi tiết hai phiên bản mới nhất của Windows Media Player và thảo luận tóm tắt thêm hai Media Player khác (đó là Realplayer và Flashplayer). Trong môi trường IPTV, thường các Media Player được yêu cầu khi xem phim trên máy tính. Khi IPTV được thuê bao đến các hộ gia đình qua kết nối cáp quang hoặc DSL thì nó lại chính là luồng dữ liệu được truyền đến set-top box và sau đó sẽ phát các kênh lựa chọn qua thuê bao nơi mà có kết nối đến thuê bao hoặc kết nối trực tiếp đến TV.

3.4 Các dịch vụ giá trị gia tăng

Một trong những mặt hấp dẫn nhất của IPTV xem xét từ khía cạnh công ty viễn thông là nó cho phép cung cấp các dịch vụ giá trị gia tăng tới khách hàng như VoD, nội dung truyền hình được cá nhân hóa, truyền hình tương tác, các

ứng dụng số liệu không giới hạn và ngoài truyền hình còn có giám sát qua Video, trò chơi Video qua mạng, giáo dục từ xa v.v...

Video theo yêu cầu

Với truyền hình truyền thống, người xem không có các phương tiện để có thể lựa chọn xem những chương trình yêu thích của họ. Trừ khi họ thu lại chương trình sử dụng băng video VCR (Video Cassette Recorder) hoặc PVR (Personal Video Recorder), người xem phải gắn chặt với lịch phát sóng của đài truyền hình và không thể đồng thời xem các chương trình trên các đài khác. Với IPTV, một lượng lớn nội dung chương trình có thể được lưu lại trong các Video Server, bao gồm phim, thể thao, ca nhạc, giáo dục và các nội dung khác. Người xem có thể tìm kiếm và xem chương trình yêu thích của họ bất cứ lúc nào. Thêm vào đó, chương trình phát sóng trên tất cả các kênh có thể được lưu lại trên Video Server trong một thời gian (ví dụ như một tuần). Người xem được cung cấp một giao diện để xem những chương trình này khi thuận tiện với sự kiểm soát như với PVR [11].

Chương trình truyền hình được cá nhân hóa

Dựa trên các mục, các chương trình khách hàng đã xem hoặc chương trình yêu thích của khách hàng, hệ thống IPTV có thể tạo ra một danh sách các chương trình được cá nhân hóa cho từng thuê bao. Thuê bao có thể dễ dàng xem và chọn trong các nội dung phù hợp với sở thích và phong cách của mình. Vì vậy, IPTV có thể giúp thời gian ngồi trước tivi của khách hàng trở thành khoảng thời gian có giá trị [11].

Truyền hình tương tác

Truyền hình tương tác là ứng dụng trực tiếp nhất của IPTV. Khách hàng có thể xem các chương trình truyền hình như với truyền hình cáp truyền thống nhưng với một số chức năng thêm như tương tác và phản hồi ý kiến trực tuyến.

Với truyền hình truyền thống, khách hàng là những người xem bị động và không có sự lựa chọn về nội dung chương trình phát sóng, ví dụ như họ đang xem trận đấu bóng rổ và muốn xem lại một cảnh hấp dẫn đã được phát trước đó vài giây, những người xem truyền hình truyền thống không thể làm được điều này. Với IPTV, thuê bao có thể có sự kiểm soát đầy đủ như với PVR đối với chương trình. Người xem có thể kiểm soát nội dung phát sóng sử dụng những phím điều khiển từ xa đơn giản như Play, Stop, Tua, tạm dừng và tua nhanh. Trở lại ví dụ ở trên, với IPTV những fan bóng rổ có thể xem lại những cảnh hấp dẫn bao nhiêu lần tùy thích và sau đó tua nhanh để bắt kịp một trận đấu trực tiếp.

Quảng cáo tương tác

Khả năng tương tác của hệ thống IPTV cho phép quảng cáo tương tác (IAD –Interactive Advertise). IAD cho phép người xem truyền hình mua một sản phẩm khi đang xem quảng cáo, yêu cầu một catalog hoặc yêu cầu tư vấn và có thể bày tỏ ý kiến của họ về sản phẩm hoặc dịch vụ đang được quảng cáo. Người quảng cáo có thể thu hút khách hàng sử dụng các hình thức khuyến mại, tặng phẩm và các hình thức quảng cáo khác. Họ cũng có thể thu thập các phản hồi từ người xem để hoàn thiện chương trình quảng cáo.

Theo dõi qua video

Một số khách hàng cần giám sát một số site cụ thể, thu lại Video để sử dụng sau. Ví dụ, sở cảnh sát lắp đặt một số Camera để giám sát giao thông và các xe vi phạm luật. Trong trường hợp này, đơn giản họ có thể kết nối các Camera vào mạng IPTV và giám sát hàng trăm địa điểm trong phòng điều khiển. Nếu cần thiết, người sử dụng có thể sử dụng và điều khiển Camera để theo dõi những đối tượng tùy theo yêu cầu. Ứng dụng này dựa trên Video

Server để lưu hình ảnh Video. Nó tiết kiệm cho người sử dụng tiền mua các thiết bị thu hình đắt tiền.

Tin tức thời sự và thời tiết theo yêu cầu

Hệ thống IPTV cũng cho phép cung cấp các chương trình đặc biệt như tin tức và thời tiết theo yêu cầu. Với dịch vụ này, thuê bao có thể xem các tin tức đã phát trước tùy theo yêu cầu và theo ý thích của họ. Ví dụ như, tin tức thời tiết theo yêu cầu, một thuê bao có thể tìm tin tức thời tiết và nhận các chương trình gần nhất hoặc vừa được update chỉ bằng cách nhấn phím trên điều khiển từ xa.

Thương mại điện tử và các ứng dụng Internet

Những ứng dụng này phổ biến ở dạng không phải là hình ảnh Video nhưng chúng có thể được nâng cao sử dụng các công nghệ truyền dẫn tương tự như IPTV. Khi có những ứng dụng ví dụ như Internet trên tivi, sẽ khá dễ dàng sử dụng những ứng dụng như HTML hoặc XML.

Khả năng này dẫn đến những cơ hội mang lại nguồn doanh thu mới cho các công ty điện thoại. Ví dụ, một người đang xem tivi có thể bấm điều khiển từ xa tivi để yêu cầu một mặt hàng từ câu lạc bộ shopping gia đình và nhà cung cấp dịch vụ có thể nhận hoa hồng từ câu lạc bộ shopping gia đình để cung cấp dịch vụ này.

Bằng việc sử dụng máy quay MPEG, người sử dụng còn có thể xem các chương trình truyền hình truyền thống trên máy tính. Khả năng này có thể có lợi cho các doanh nghiệp trong việc cung cấp sản phẩm hoặc đào tạo nhân lực hoặc cho các trường học thực hiện việc giáo dục từ xa, cả hai chức năng này được xây dựng trên các module Video và máy tính tích hợp. Thêm vào đó,

các dịch vụ IPTV cho phép các khách hàng cung cấp các ứng dụng này trên máy tính đáp ứng lại với một chương trình quảng cáo trên tivi. Thêm nữa, quá trình này có thể mang lại các nguồn thu nhập mới cho các nhà cung cấp dịch vụ điện thoại.

Truyền hình độ phân giải cao (HDTV - High Definition Television)

IPTV hoàn toàn là một giải pháp kỹ thuật số Truyền hình Video. Nó sử dụng một loạt các công nghệ mã hóa, giải mã và Streaming Video để phát các chương trình truyền hình qua mạng IP. Với cơ cấu quản lý lỗi và QoS, IPTV cung cấp hình ảnh sắc nét hơn truyền hình truyền thống tới các khách hàng. Thêm vào đó, các công nghệ mã hóa Video được sử dụng trong IPTV có thể nén các tín hiệu Video ở mức bit thấp một cách hiệu quả cho phép người xem xem các hình ảnh Video và Audio chất lượng cao qua các mạng hiện có.

3.5 IPTV trên nền NGN

3.5.1 Tổng quan về NGN

Mạng thế hệ tiếp theo (viết tắt là NGN - Next Generation Networking) là bước tiếp theo trong lĩnh vực truyền thông thế giới, truyền thông được hỗ trợ bởi 3 mạng lưới: mạng thoại PSTN, mạng không dây và mạng số liệu (Internet). NGN hội tụ cả 3 mạng trên vào một kết cấu thống nhất để hình thành một mạng chung, thông minh, hiệu quả cho phép truy xuất toàn cầu, tích hợp nhiều công nghệ mới, ứng dụng mới và mở đường cho các cơ hội kinh doanh phát triển.

Có thể đề cập tới ba loại hình dịch vụ thúc đẩy sự ra đời của NGN: Dịch vụ truyền thông thời gian thực (real-time services) và phi thời gian thực (non real-time services), dịch vụ nội dung (content services) và các hoạt động giao dịch (transaction services) [11]. NGN tạo điều kiện để các nhà cung cấp dịch

vụ tăng cường khả năng kiểm soát, tính bảo mật và độ tin cậy trong khi giảm thiểu được chi phí vận hành.

Được xây dựng trên tiêu chí mở, các giao thức chuẩn và giao diện thân thiện, NGN đáp ứng được hầu hết các nhu cầu của nhiều đối tượng sử dụng: doanh nghiệp, văn phòng, liên lạc giữa các mạng máy tính v.v... NGN thống nhất mạng hữu tuyến truyền thống và chuẩn truyền tải âm thanh, hình ảnh, dữ liệu không dây.

Công nghệ mạng NGN chính là chìa khoá giải mã cho công nghệ tương lai (đặc biệt trong việc triển khai công nghệ IPTV), đáp ứng được đầy đủ các yêu cầu kinh doanh trên với đặc điểm quan trọng là cấu trúc phân lớp theo chức năng và phân tán các tiềm năng trên mạng, làm cho mạng mềm hoá và sử dụng rộng rãi các giao diện mở đa truy nhập, đa giao thức để kiến tạo các dịch vụ mà không phụ thuộc quá nhiều vào các nhà cung cấp thiết bị và khai thác mạng.

NGN đã có nhiều thay đổi trong những năm qua xét từ 3 góc độ chính: cấu trúc ngành công nghiệp, công nghệ và mong đợi từ phía người dùng.

Thứ nhất, sự bùng nổ của ngành công nghệ thông tin và viễn thông, một lớp các nhà cung cấp dịch vụ mới dần xuất hiện: các nhà cung cấp dịch vụ mạng tính cạnh tranh muốn khẳng định vị trí của mình trên thị trường.

Thứ hai, công nghệ đang phát triển với tốc độ chóng mặt. Đơn cử, công nghệ nhận dạng giọng nói, công nghệ chuyển đổi từ chữ sang âm (TTS) v.v.. cũng khiến mạng truyền thống buộc phải nhường đường cho NGN trong việc tích hợp các ứng dụng cao cấp hơn, vì mục tiêu phục vụ tốt nhất người sử dụng [11].

Thứ ba, xuất phát từ chính nhu cầu này đã nảy sinh xu thế "hội tụ" của các thiết bị đầu cuối cho hỗ trợ được đầy đủ các tính năng như liên lạc, truy xuất

thông tin, giải trí v.v... trong khi vẫn đảm bảo được tính di động. Mạng Internet chắc chắn sẽ vẫn đóng vai trò là nguồn cung cấp thông tin chính. Tuy nhiên, mạng truyền tải đóng vai trò trung gian chắc chắn sẽ phải là NGN.

3.5.2 Thuận lợi và khó khăn khi triển khai IPTV trên nền NGN

Thuận lợi

Mạng NGN có 4 đặc điểm chính (đó cũng chính là những ưu điểm của mạng này):

1. Nền tảng là hệ thống mạng mở.
2. Mạng NGN là do mạng dịch vụ thúc đẩy, nhưng dịch vụ phải thực hiện độc lập với mạng lưới.
3. Mạng NGN là mạng chuyển mạch gói, dựa trên một giao thức thống nhất.
4. Là mạng có dung lượng ngày càng tăng và tính thích ứng cũng ngày càng tăng, có đủ dung lượng để đáp ứng nhu cầu.

Do áp dụng cơ cấu mở mà:

- Các khối chức năng của tổng đài truyền thống chia thành các phân tử mạng độc lập, các phân tử được phân theo chức năng tương ứng và phát triển một cách độc lập.

- Giao diện và giao thức giữa các bộ phận phải dựa trên các tiêu chuẩn tương ứng.

Việc phân tách làm cho mạng viễn thông vốn có dần dần đi theo hướng mới, nhà kinh doanh có thể căn cứ vào nhu cầu dịch vụ để tự tổ hợp các phân tử khi tổ chức mạng lưới. Việc tiêu chuẩn hóa giao thức giữa các phân tử có thể thực hiện nối thông giữa các mạng có cấu hình khác nhau.

Tiếp đến, mạng NGN là mạng dịch vụ thúc đẩy, với đặc điểm của:

- Chia tách dịch vụ với điều khiển cuộc gọi.
- Chia tách cuộc gọi với truyền tải.

Mục tiêu chính của chia tách là làm cho dịch vụ thực sự độc lập với mạng, thực hiện một cách linh hoạt và có hiệu quả việc cung cấp dịch vụ.

Thuê bao có thể tự bố trí và xác định đặc trưng dịch vụ của mình, không quan tâm đến mạng truyền tải dịch vụ và loại hình đầu cuối. Điều đó làm cho việc cung cấp dịch vụ và ứng dụng có tính linh hoạt cao.

Thứ ba, NGN là mạng chuyển mạch gói, giao thức thống nhất. Mạng thông tin hiện nay, dù là mạng viễn thông, mạng máy tính hay mạng truyền hình cáp, đều không thể lấy một trong các mạng đó làm nền tảng để xây dựng cơ sở hạ tầng thông tin. Nhưng mấy năm gần đây, cùng với sự phát triển của công nghệ IP, người ta mới nhận thấy rõ ràng là mạng viễn thông, mạng máy tính và mạng truyền hình cáp cuối cùng rồi cũng tích hợp trong một mạng IP thống nhất, đó là xu thế lớn mà người ta thường gọi là “dung hợp ba mạng”. Giao thức IP làm cho các dịch vụ lấy IP làm cơ sở đều có thể thực hiện nối thông các mạng khác nhau

Khó khăn

Khi triển khai công nghệ IPTV trên nền NGN sẽ gặp phải một số những khó khăn, thách thức (mà đó cũng chính là những khó khăn lớn nhất với mạng NGN):

Về chất lượng dịch vụ

Tích hợp âm thanh, dữ liệu trong một mạng lưới yêu cầu đảm bảo chất lượng âm thanh được truyền tải cũng như yêu cầu đặt ra đối với việc truyền tải dữ liệu. Đây thực sự là một thách thức khó khăn về mặt công nghệ vì đơn cử, mạng dữ liệu không được thiết kế dành riêng phục vụ truyền tải âm thanh.

Bộ định tuyến Internet không có nỗ lực đặc biệt nào để đảm bảo rằng các cuộc gọi sẽ đảm bảo tính đồng đều về mặt chất lượng truyền tải. Bộ định tuyến chỉ giúp phân luồng các gói tin càng nhanh càng tốt. Chính vì vậy, từng gói tin phải chịu độ trễ khác nhau, đôi khi thất lạc - ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng âm thanh.

Về quản lý

Hiện tại xã hội con người phụ thuộc rất nhiều vào mạng điện thoại. Chúng ta luôn có cảm giác yên tâm rằng bất cứ lúc nào chúng ta cũng có thể nhắc máy và gọi những số khẩn cấp như chữa cháy hoặc cảnh sát. Tuy nhiên, rất ít người có đủ gan để giao phó tính mạng mình cho mạng Internet. Những trục trặc sẽ không là gì khi xảy ra trong một phạm vi hẹp nhưng sẽ trở thành vấn đề khi được triển khai áp dụng ở quy mô lớn.

Trong quá trình chuyển tiếp

Thách thức thực sự nằm ở nhu cầu đảm bảo sự chuyển tiếp từ mạng truyền thống sang NGN. Một trong những trở ngại điển hình là tính tương thích giữa mạng mới ra đời và mạng đã triển khai.

Về bảo mật

Thách thức về bảo mật xuất phát một phần ngay ở cơ chế phân tầng ứng dụng (layering of applications): bao gồm thoại và dữ liệu. Trong mạng PSTN, các câu lệnh được truyền tải trong các mạng tín hiệu riêng biệt nên dễ kiểm soát. Trong khi đó đối với NGN vì hầu hết các cổng (gateway) đều có khả năng truyền tải âm thanh và dữ liệu. Bên cạnh đó, về nguyên tắc nội dung được truyền tải trong mạng còn được chia sẻ trên toàn cầu. Chính sự hoà trộn này khiến công tác bảo mật khó khăn hơn nhiều.

Về kinh tế

Triển khai mạng NGN phát sinh thách thức về mặt kinh tế đối với các nhà cung cấp dịch vụ mà gốc rễ của vấn đề là sự tụt giá liên tục của băng thông. Hiện tại, hầu hết các nhà cung cấp dịch vụ đều khai thác trên mạng đã tồn tại sẵn, một thời gian sau khi mạng mới triển khai, việc giao tiếp tốc độ cao - thời gian thực trở nên phổ biến thì người dùng sẽ đặt ra yêu cầu được sử dụng miễn phí.

Đa phần các nhà cung cấp dịch vụ nhìn thấy xu thế và triển vọng của NGN. Để có đầu tư, họ phải đảm bảo 2 yếu tố đó là vốn đầu tư và sự kiên trì (chờ cơ hội). Nhà cung cấp cũng còn e ngại về độ "chín" của công nghệ sẽ trợ giúp họ trong quá trình chuyển sang NGN. Trong quá trình chờ đợi, nhà cung cấp buộc phải liên tục nâng cấp công nghệ, thiết bị để đảm bảo tính cạnh tranh. Chính vì vậy, khó mà "dốc toàn lực" để chuyển sang NGN [11].

3.5.3. Tình hình triển khai NGN ở Việt nam

Tháng 12/2003, Tổng Công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) đã lắp đặt xong giai đoạn 1 mạng viễn thông thế hệ mới - New Generation Network (NGN) và đã đi vào vận hành thành công. Đây là mạng có hạ tầng thông tin duy nhất dựa trên công nghệ chuyển mạch gói (packet-switch), được VNPT chọn lựa để thay thế công nghệ chuyển mạch kênh (circuit-switch). Đây là mạng sử dụng công nghệ chuyển mạch gói với đặc tính linh hoạt, ứng dụng những tiến bộ của công nghệ thông tin và công nghệ truyền dẫn quang băng rộng nên tích hợp được dịch vụ thoại và dịch vụ truyền số liệu. Song song với việc thiết lập lớp chuyển tải trực và vùng, VNPT đã và đang gấp rút triển khai lớp truy nhập của mạng NGN với các Media Gateway và hệ thống băng rộng công nghệ xDSL hỗ trợ các kết nối ADSL và SHDSL. Với hạ tầng mạng xDSL này, VNPT đã cung cấp dịch vụ truy nhập Internet băng

rộng MegaVNN tại nhiều tỉnh, thành phố trên cả nước. Chỉ tính đến năm 2005, cả nước đã có khoảng 180.000 công xDSL [11].

CHƯƠNG 4 IPTV Ở VIỆT NAM

4.1 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV

4.1.1 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV trong khu vực

Cuối thập kỷ trước, cùng sự phát triển của các dịch vụ truyền hình vệ tinh, sự tăng trưởng của dịch vụ truyền hình cáp số, và đặc biệt là sự ra đời của HDTV đã để lại dấu ấn đối với lĩnh vực truyền hình. Tuy nhiên, hiện nay trên thế giới đã xuất hiện một phương thức cung cấp dịch vụ mới còn mạnh hơn với đe dọa sẽ làm lung lay mọi thứ đã có. Internet Protocol Television (IPTV) đã ra đời, dựa trên sự hậu thuẫn của ngành viễn thông, đặc biệt là mạng băng rộng, IPTV dễ dàng cung cấp nhiều hoạt động tương tác hơn, tạo nên sự cạnh tranh mạnh mẽ hơn cho các doanh nghiệp kinh doanh dịch vụ truyền hình. Hãng In-Stat, một hãng nghiên cứu thị trường công nghệ cao có uy tín, gần đây đã dự báo rằng thị trường các dịch vụ IP Video tại khu vực châu Á - Thái Bình Dương sẽ tăng trưởng tới gần 80% mỗi năm từ nay đến năm 2010 và sẽ tạo ra một thị trường 4,2 tỷ USD. Hãng này cũng dự đoán châu Á sẽ chiếm tới một nửa trong tổng số thuê bao TV của các công ty điện thoại trên toàn thế giới vào năm 2009 với tổng số thuê bao tối thiểu 32 triệu [11]. Các số liệu này cho thấy trong những năm còn lại của thập kỷ này, IPTV sẽ trở thành một dịch vụ có thị trường rộng lớn trên toàn cầu với châu Á tiếp tục dẫn đầu trong

việc thu hút khách hàng. Các con số này cũng cho thấy đây là 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.

Informa Telecoms & Media dự báo IPTV sẽ được sử dụng bởi trên 35% các hộ gia đình sử dụng dịch vụ truyền hình số ở Hồng Kông vào năm 2010, con số này sẽ gần tương đương với số hộ gia đình dùng dịch vụ truyền hình cáp (khoảng 37%). Công ty này cũng dự báo sẽ 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 của họ, điều này làm cho IPTV trở thành một nền tảng truy nhập số phổ biến hơn rất nhiều so với truyền hình số mặt đất (DDT). 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 [11]. 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 [11].

4.1.2 Tình hình phát triển dịch vụ IPTV tại Việt Nam

Tại Việt Nam, hiện có nhiều nhà khai thác dịch vụ viễn thông lớn đang cạnh tranh nhau nhằm cung cấp cho khách hàng các dịch vụ băng rộng với chất lượng cao và giá rẻ. Họ cũng đã nhận ra xu hướng phát triển của truyền hình trực tuyến và VoD đang có những bước đi mạnh mẽ. Một số Website cung cấp thử nghiệm các chương trình truyền hình trực tuyến của VietNamNet, Công ty VTC, Đài truyền hình thành phố Hồ Chí Minh đã ghi nhận số lượng truy cập rất lớn, cho thấy sức hấp dẫn của dịch vụ này đối với công chúng.

Tuy nhiên, cho đến nay tại Việt Nam mới chỉ có 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 sau một năm thử nghiệm và hiện tại đã có 500 khách hàng thử nghiệm đầu tiên. FPT Telecom đã mua các thiết bị nhận sóng từ vệ tinh để truyền trên mạng và cũng đã ký kết bản quyền từ VTV và HTV để phát sóng 32 kênh truyền hình trên Internet để phục vụ cho các khách hàng của FPT. Hiện FPT đang tìm kiếm các phương thức hợp tác tương tự như với VTC để có thêm một số kênh phim truyền của đài này. Với một thuê bao ADSL 2+ của FPT, khách hàng có thể xem một lúc 3 kênh truyền hình đồng thời. 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. Ngoài FPT, các doanh nghiệp khác như VNPT, Viettel cũng đang chuẩn bị cho quá trình triển khai dịch vụ IPTV trên mạng băng rộng [11].

4.2 Khả năng triển khai công nghệ IPTV tại Việt Nam

4.2.1 Nhu cầu thị trường

Để đánh giá nhu cầu của thị trường (khách hàng) đối với dịch vụ IPTV, nhà cung cấp nội dung VASC đã tổ chức một cuộc thăm dò nhu cầu tại 04

thành phố Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng. Mục tiêu của cuộc thăm dò nhằm nghiên cứu thị trường trên các mặt: tìm hiểu thói quen giải trí các loại của công chúng, tìm hiểu mức độ chấp nhận của công chúng đối với dịch vụ truyền hình trực tuyến, video theo yêu cầu và các các dịch vụ giá trị gia tăng của IPTV: ý tưởng, giá cả, dự báo nhu cầu sử dụng dịch vụ IPTV, phân tích dữ liệu thu được nhằm đề xuất các định hướng kinh doanh cho dịch vụ [11].

Đối tượng nghiên cứu: Tập trung khảo sát các đối tượng là các cá nhân trong độ tuổi 18 - 50 có quan tâm đến dịch vụ giải trí truyền hình và biết sử dụng internet trên cả nước, riêng đối tượng được phỏng vấn trực tiếp chỉ giới hạn ở 4 địa bàn tiêu biểu là Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Hải Phòng và Đà Nẵng. Số lượng khảo sát trực tiếp được phân bố ở từng địa bàn như sau: thành phố Hà Nội 301 mẫu, thành phố Hồ Chí Minh 301 mẫu, thành phố Đà Nẵng 209 mẫu, thành phố Hải Phòng 200 mẫu [11].

Kết quả thăm dò nhu cầu thị trường: Xã hội càng phát triển, nhu cầu giải trí của người dân càng cao. Hầu hết các gia đình đều đã có TV và đầu đĩa DVD, VCD, CD. Thói quen xem TV/phim, nghe nhạc tại nhà chiếm phần lớn thời gian giải trí. Tại 4 thành phố được khảo sát, gần 1/3 người dân có nhu cầu truy cập Internet và khoảng 1/8 dân chúng có thói quen xem phim tại rạp và chơi Video game. Một nửa đối tượng khảo sát có đăng ký sử dụng truyền hình cáp/kỹ thuật số cho thấy người dân rất hứng thú với các loại hình dịch vụ giải trí truyền hình, đặc biệt là hình thức dịch vụ Tivi có trả tiền. Thị phần của các nhà cung cấp dịch vụ là khác nhau, nhưng xét một cách tổng thể thì các nhà cung cấp dịch vụ truyền hình cáp/kỹ thuật số đã đáp ứng được hơn 70% nhu cầu giải trí truyền hình của khách hàng. Gần một nửa khách hàng hài lòng với

nhà cung cấp dịch vụ nhờ sự đa dạng về các kênh và chương trình truyền hình, 1/4 còn lại hài lòng về chất lượng nội dung chương trình. Trong khi đó có khoảng 1/3 khách hàng mong đợi có thêm nhiều kênh truyền hình, thuyết minh và phụ đề tiếng Việt. Chi phí cho dịch vụ giải trí truyền hình hiện tại vào khoảng 46.000 đồng. Mức chi thấp nhất là TP. Đà Nẵng gần 26.500đ, cao nhất là Hải Phòng, khoảng 69.000đ. Cảm nhận về dịch vụ IPTV: Ý tưởng cung cấp dịch vụ truyền hình qua Internet (IPTV), video theo yêu cầu (VoD) và các dịch vụ cộng thêm của IPTV (như: truy cập Internet và email trên Tivi, điện thoại hiển thị hình ảnh và điện thoại VoIP, chức năng ghi chương trình, chơi game) được đông đảo khách hàng quan tâm. Tại Đà Nẵng, 90% người được hỏi đều thú vị với dịch vụ này. Kế đến là TP.HCM và Hải Phòng với 81% và 80%, cuối cùng là Hà Nội với chỉ hơn 54% [11].

Dự báo nhu cầu sử dụng dịch vụ IPTV: Khả năng đăng ký sử dụng dịch vụ IPTV tại Hải Phòng không cao, chưa tới 1/4 khách hàng nghĩ sẽ đăng ký sử dụng dịch vụ này trong vòng 1 năm tới. Hà Nội có khoảng 43%, Đà Nẵng gần 50% và thành phố Hồ Chí Minh cao nhất với 55% (trong đó 34% mong muốn đăng ký trong vòng 6 tháng tới). Nếu căn cứ trên thói quen giải trí tại gia đình của đại đa số người dân thì nhu cầu sử dụng dịch vụ IPTV là rất cao và việc phát triển nội dung cho các dịch vụ IPTV có thể bắt đầu triển khai ngay từ thời điểm này, càng sớm càng tốt. Như vậy, xét trên góc độ nhu cầu thị trường, đa số khách hàng có nhu cầu sử dụng loại hình dịch vụ IPTV và sẵn sàng trả thêm mức phí dịch vụ để có được khả năng giải trí thuận tiện, chất lượng [11].

4.2.2 Khả năng đáp ứng nhu cầu dịch vụ IPTV của mạng viễn thông Việt Nam

Với mạng băng hẹp truyền thống, chỉ một số dịch vụ đơn giản của IPTV là có thể thực hiện được. Còn để có thể triển khai thành công dịch vụ IPTV thì mạng băng rộng đóng vai trò tiên quyết, bởi vì chỉ với mạng băng rộng mới có thể bảo đảm cung cấp đầy đủ băng thông theo yêu cầu cho các dịch vụ IPTV (như truyền hình, Video, Games, v.v...).

Cho đến nay, thị trường băng rộng tại Việt Nam đang trong giai đoạn phát triển bùng nổ nhu cầu và còn rất nhiều tiềm năng. Số lượng thuê bao băng rộng của Việt Nam đã đạt xấp xỉ 200.000 với sự tham gia của các nhà cung cấp dịch vụ VNPT, FPT Telecom, Viettel, SPT, ... Dự kiến đến cuối năm 2006, số lượng thuê bao băng rộng của Việt Nam sẽ đạt khoảng 300.000 và đến 2008 số lượng này sẽ phát triển lên tới 800.000 đến 1.000.000 thuê bao [11]. Đồng thời với việc triển khai các công nghệ hữu tuyến xDSL/PON và công nghệ vô tuyến băng rộng (WiFi/WiMAX, CDMA, ...) của các nhà cung cấp dịch vụ ở Việt Nam, thì IPTV lại càng có cơ hội phát triển mạnh mẽ và bảo đảm cho sự thành công của loại hình dịch vụ mới này.

Việc chuyển đổi cấu trúc mạng lưới từ chuyển mạch kênh truyền thống theo thời gian sang mạng NGN với công nghệ chuyển mạch gói là một sự chuyển đổi mạnh mẽ về công nghệ, phù hợp với xu thế phát triển chung của các nước phát triển trên thế giới. Do vậy, các nhà cung cấp dịch vụ của Việt Nam đã chọn NGN làm bước phát triển tiếp theo trong việc tìm kiếm các giải pháp phát triển mạng. Mạng NGN sẽ cho phép triển khai các dịch vụ đa dạng với giá thành thấp, giảm thiểu thời gian đưa dịch vụ mới ra thị trường, giảm chi phí khai thác mạng và dịch vụ, đồng thời nâng cao hiệu quả đầu tư và tạo nguồn doanh thu mới ngoài doanh thu từ các dịch vụ truyền thống. NGN cho

phép tăng cường khả năng kiểm soát, bảo mật thông tin và tin cậy trong khi giảm thiểu được chi phí vận hành. NGN được xây dựng trên tiêu chí mở, các giao thức chuẩn và giao diện thân thiện. NGN thống nhất mạng hữu tuyến truyền thống và chuẩn truyền tải âm thanh, hình ảnh, dữ liệu không dây.

4.3 Các ý kiến và đề xuất khi triển khai công nghệ IPTV tại Việt Nam

Từ những dịch vụ mà công nghệ IPTV sẽ mang lại, với nhu cầu thị trường và khả năng đáp ứng của mạng viễn thông Việt Nam. Tác giả xin đưa ra một số ý kiến đề xuất triển khai:

- Với hạ tầng mạng truy nhập hữu tuyến và vô tuyến băng rộng trên cơ sở mạng NGN hiện đại mà các nhà khai thác cung cấp dịch vụ của Việt Nam đã và đang hướng tới xây dựng thì việc triển khai dịch vụ IPTV là hợp lý và khả năng bảo đảm đáp ứng yêu cầu triển khai.

- Vấn đề bảo mật và đảm bảo chất lượng của dịch vụ trên môi trường Internet là chìa khoá đầu tiên để phát triển công nghệ IPTV. Trong đó băng thông và đường truyền là thách thức lớn, khi giải quyết được các vấn đề đó thì việc triển khai công nghệ này sẽ thành công.

KẾT LUẬN

Kết quả đạt được của luận văn

Luận văn đã nghiên cứu về công nghệ truyền hình qua mạng IP, ứng dụng và khả năng ảnh hưởng của công nghệ này cũng như các khái niệm quan trọng về công nghệ truyền hình.

Tác giả đã tập trung trình bày những đặc tính của bộ giao thức TCP/IP và đó chính là cốt lõi để đem lại sự hiểu biết về loại truyền hình có thể được truyền tải trong môi trường TCP/IP.

Với mục đích của luận văn là nghiên cứu về công nghệ IPTV có đánh giá khả năng triển khai, nên tác giả đã đi sâu nghiên cứu để đánh giá nhu cầu thị trường (khách hàng) đối với dịch vụ mà công nghệ IPTV sẽ mang lại, dự báo nhu cầu sử dụng dịch vụ, phân tích dữ liệu thu được nhằm đề xuất các định hướng thị trường và phát triển cơ sở hạ tầng IPTV trong tương lai.

Luận văn cũng đã giới thiệu các giải pháp để triển khai thành công công nghệ IPTV như: cơ sở hạ tầng truyền thông, thiết bị phần cứng và giải pháp phần mềm.

Hướng phát triển của đề tài

Tác giả xin đề cập một số hướng nghiên cứu trong tương lai:

- Nghiên cứu các ứng dụng trên mạng băng rộng tại thị trường Việt Nam và điều kiện để phát triển các dịch vụ băng rộng trong thời gian tới.
- Nghiên cứu khả năng triển khai công nghệ IPTV tại Việt Nam với ưu điểm dân số trẻ và thích sử dụng công nghệ mới, hi vọng đây sẽ là điều kiện tốt để triển khai công nghệ này.
- Nghiên cứu thêm một số công nghệ nén mới nhất giúp cho việc truyền tải Video theo định dạng MPEG-4 chất lượng cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Các tài liệu

1. Gilbert Held (2006), *Understanding IPTV*, CRC Press
2. Lawrence Harte (2007), *IPTV Basics*, ISBN: 193281356X
3. William Cooper, Graham Lovelace (2006), *IPTV Guide*, Informitv

4. Cisco system (version 3), Giáo trình hệ thống mạng máy tính CCNA, t(1), tr.261-289.
5. Đỗ Hoàng Tiến, Vũ Đức Lý (2000), Truyền hình số, NXB KHKT.
6. Ths. Đặng Quang Dũng, "Cấu trúc dữ liệu trong hệ thống Truyền hình cáp Kỹ thuật số", Tạp chí Bưu chính Viễn thông.
7. K.S Nguyễn Vĩnh Nam, "Giải pháp triển khai mạng truy nhập quang kết hợp với công nghệ xDSL", Học viện Công nghệ BCVT-Hội nghị Khoa học lần thứ VI.

Các website:

8. <http://www.iptv-news.com>
9. <http://www.iptv-asia.net>
10. <http://www.iptvnews.net>
11. <http://www.tapchibcvt.gov.vn>
12. <http://www.planet.com.vn>

TÓM TẮT LUẬN VĂN

Luận văn được trình bày thành 4 chương:

Chương 1 trình bày tóm tắt cơ sở nghiên cứu và mục đích cũng như tổ chức của luận văn

Chương 2 trình bày kiến thức cơ bản về các công nghệ truyền hình và truyền hình qua mạng IP

Chương 3 trình bày công nghệ IPTV bao gồm các công nghệ và giải pháp như: cơ sở hạ tầng truyền thông cho IPTV, các thiết bị phần cứng, các giải pháp phần mềm, các dịch vụ giá trị gia tăng và mô hình IPTV trên nền NGN.

Chương 4 tìm hiểu tình hình phát triển dịch vụ IPTV, khả năng triển khai và một số ý kiến đề xuất khi triển khai công nghệ IPTV ở Việt Nam.

Trong phần kết luận đưa ra những kết quả mà luận văn đạt được và kiến nghị về những nghiên cứu tiếp theo.

Từ khoá

Công nghệ IPTV, Công nghệ xDSL, Mạng băng rộng, Phim theo yêu cầu, Truyền hình tương tác.