

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH ĐIỆN TỬ TRUYỀN THÔNG

Sinh viên: Hà Mạnh Hùng

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Dương

HẢI PHÒNG - 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ MẠNG MAN-E VÀ ỨNG
DỤNG TẠI VNPT HẢI PHÒNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên: Hà Mạnh Hùng

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Văn Dương

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: **Hà Mạnh Hùng** – MSV: **2119103001**

Lớp: DTL2501 – Ngành Điện Tử Truyền Thông

Tên đề tài: Nghiên cứu công nghệ mạng MAN-E và ứng dụng tại VNPT
Hải Phòng.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp:

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

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

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

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

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

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên: Nguyễn Văn Dương

Học hàm, học vị: Thạc sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Nghiên cứu công nghệ mạng MAN-E và ứng dụng tại VNPT Hải Phòng.

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 20

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 20

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh Viên

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Hà Mạnh Hùng

ThS. Nguyễn Văn Dương

Hải Phòng, ngày.....tháng.... năm 2024

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Nguyễn Văn Dương

Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên : Hà Mạnh Hùng

Chuyên ngành : Điện tử truyền thông

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

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

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

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

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

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải phòng, ngàythángnăm 20

Giảng viên hướng dẫn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

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

2. Những mặt còn hạn chế

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

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm phản biện

Hải phòng, ngày.....thángnăm 20

Giảng viên chấm phản biện

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
Chương I: TỔNG QUAN VỀ MAN-E	2
1.1 KHÁI NIỆM MAN-E.....	2
1.2 ĐẶC ĐIỂM VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN MAN-E.....	2
1.2.1 Một số đặc điểm cơ bản của MAN-E.....	2
1.2.2 Xu hướng phát triển công nghệ MAN-E.....	4
1.3 CÁC DỊCH VỤ MAN-E.....	6
1.3.1 Dịch vụ E-Line.....	6
1.3.2 Dịch vụ E-Tree.....	7
Chương II: CÁC CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG MAN-E	10
2.1 CÔNG NGHỆ IP.....	10
2.2 CÔNG NGHỆ SDH/SDH-NG.....	11
2.3 MPLS/VMPLS.....	15
2.3.1 MPLS.....	15
2.3.2 VMPLS – Mạng riêng ảo MPLS lớp 3 (MPLS VPN).....	16
2.4 GIGABIT ETHERNET.....	18
2.5 WDM.....	20
Chương III: ỨNG DỤNG MAN-E TRÊN MẠNG VNPT HẢI PHÒNG	24
3.1 CẤU TRÚC MAN-E TẠI VNPT HẢI PHÒNG:.....	24
.....	28
3.2 CÁC DỊCH VỤ TRIỂN KHAI MAN-E TRÊN MẠNG VNPT HẢI PHÒNG.....	29
3.2.1: dịch vụ internet(FTTx).....	29
3.2.2: dịch vụ kênh thuê riêng (VPN):.....	30
3.2.2.1 cung cấp kết nối kênh thuê riêng Ethernet điểm tới điểm:.....	30
3.2.2.2 cung cấp kết nối kênh thuê riêng Ethernet điểm tới đa điểm:.....	31
KẾT LUẬN	32
TÀI LIỆU THAM KHẢO	33

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Phạm vi mạng đô thị.....	.....
Hình 1.2 So sánh TDM với Ethernet.....	.....
Hình 1.3 Xu hướng phát triển công nghệ MANE.....	.....
Hình 1.4 Dịch vụ E-Line sử dụng EVC điểm-điểm.....	.....
Hình 1.5 Kiểu dịch vụ E-tree sử dụng EVC gốc – đa điểm.....	.....
Hình 1.6 Dịch vụ E-Tree sử dụng nhiều UNI “gốc”.....	.....
Hình 2.1 Cấu trúc phân tầng của TCP/IP.....	.....
Hình 2.2 Truyền tải IP trong MANE.....	.....
Hình 2.3 Truyền dẫn Ethernet SONET/SDH.....	.....
Hình 2.4 Mô hình giao thức trong SDH-NG.....	.....
Hình 2.5 Truyền tải công nghệ MPLS trong MANE.....	.....
Hình 2.6 Cấu trúc mạng MPLS VPN.....	.....
Hình 2.7 Truyền tải Gigabit Ethernet theo cấu trúc Ring.....	.....
Hình 2.8 Mô hình DWDM.....	.....
Hình 2.9 Kỹ thuật lưu lượng xếp chồng.....	.....
Hình 3.1 Sơ đồ mạng MAN-E của VNPT Hải Phòng.....	.....
Hình 3.2 thiết bị Cisco ASR9000.....	.....
Hình 3.3 thiết bị Juniper MX960.....	.....
Hình 3.4 mô hình FTTx.....	.....
Hình 3.5 MetroNet Ethernet điểm tới điểm.....	.....
Hình 3.6 MetroNet Ethernet điểm tới đa điểm.....	.....

LỜI NÓI ĐẦU

Trong giai đoạn bùng nổ công nghệ như hiện nay nhu cầu trao đổi thông tin đa chiều rất lớn, trong đó ngành Viễn thông Việt Nam đã đáp ứng phần lớn các đòi hỏi ngày càng cao của xã hội, thiết thực phục vụ nhu cầu đời sống vật chất là tinh thần của con người. Với tốc độ hiện đại hóa hệ thống viễn thông của thế giới ngày càng nhanh như giai đoạn hiện nay, việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới vào công việc là sự đòi hỏi mang tính sống còn của mỗi quốc gia, trong đó nước ta không nằm ngoài quỹ đạo chung đó. Sự ứng dụng và phát triển công nghệ viễn thông tại nước ta đã đáp ứng kịp nhu xu thế chung của khu vực và đáp ứng đủ nhu cầu ứng dụng của doanh nghiệp và cá nhân người sử dụng. Hệ thống mạng viễn thông không ngừng phát triển và từng bước mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho người sử dụng. Đó cũng chính là xu hướng phát triển xây dựng các mạng đô thị MANE hiện nay.

Do thời gian có hạn, em chỉ nghiên cứu cấu trúc hệ thống mạng lõi MANE tại hải phòng và các ứng dụng của nó trong đời sống hàng ngày.

Do thời gian làm đề tài có hạn và có nhiều tài liệu, thông tin có thể chưa được tiếp cận đầy đủ, do đó có thể còn có sai sót. Em rất mong có được sự góp ý đánh giá và phê bình của thầy cô và các bạn để đề án này được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo, thạc sĩ Nguyễn Văn Dương đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đề tài tốt nghiệp này.

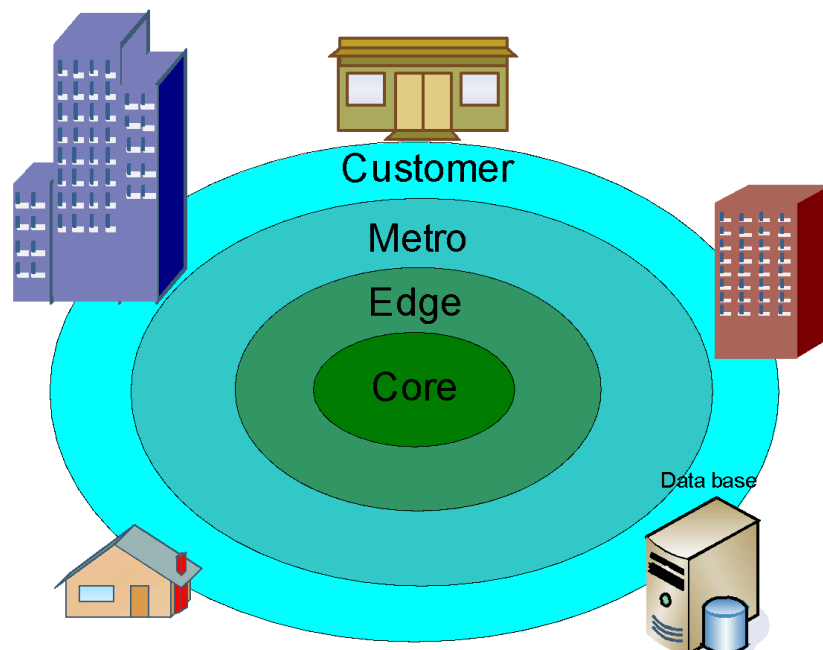
Em xin chân thành cảm ơn

Hải Phòng, ngàythángnăm 20
Sinh viên thực hiện

Chương I: TỔNG QUAN VỀ MAN-E

1.1 KHÁI NIỆM MAN-E

MAN-E viết tắt của Metropolitan Area Network-Ethernet, là một mạng đô thị băng rộng đa dịch vụ sử dụng công nghệ Ethernet trong phạm vi địa lý cỡ một thành phố, cung cấp tích hợp các dịch vụ truyền thông như dữ liệu, thoại và hình ảnh. Một mạng MAN thường kết nối nhiều mạng LAN với nhau sử dụng đường truyền tốc độ cao và cung cấp kết nối truy nhập tới WAN và Internet.



Hình 1.1 Phạm vi mạng đô thị

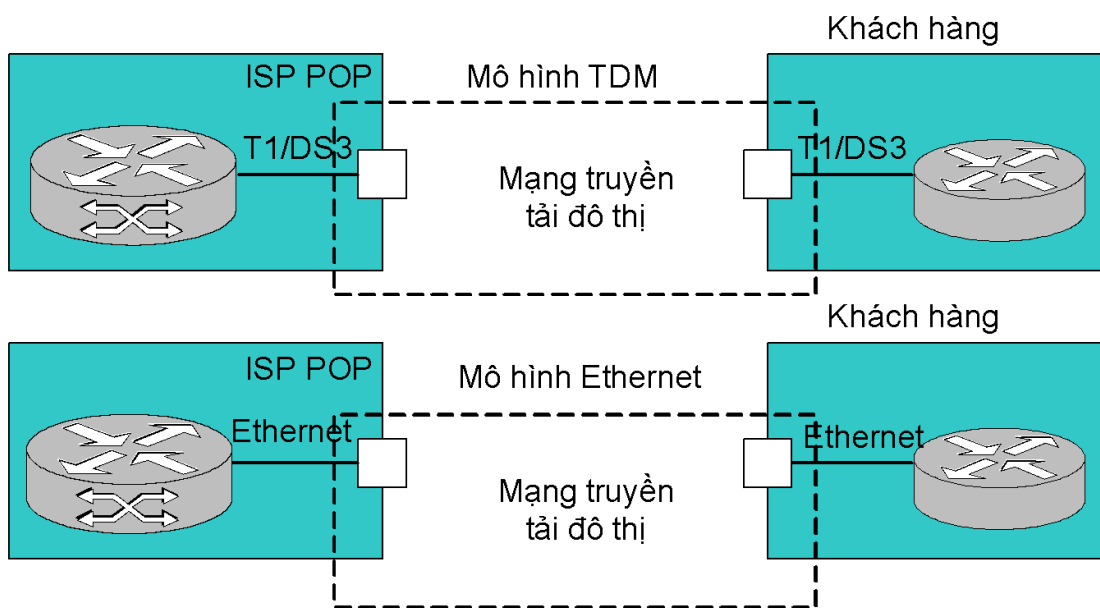
1.2 ĐẶC ĐIỂM VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN MAN-E

1.2.1 Một số đặc điểm cơ bản của MAN-E

Kết nối giữa các phần tử của mạng MAN thường là cáp quang hoặc có thể là không dây. Tốc độ Ethernet ngày càng tăng, từ 10Mbps ban đầu lên 100Mbps, 1000Mbps (1Gbps), 10Gbps, 40 Gbps và có thể lên tới 100Gbps. Hiện nay

chuẩn tốc độ cao nhất được phát hành là 10Gbps, chuẩn 40Gbps và 100Gbps vẫn đang được phát triển và chưa hoàn thiện. Cũng theo đó, môi trường truyền dẫn chuyển từ cáp đồng sang cáp quang. Sử dụng truyền dẫn bằng cáp quang và tốc độ truyền dẫn cao là yếu tố quan trọng để xây dựng các mạng dung lượng lớn, chất lượng cao đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn của khách hàng. MAN-E được xây dựng để kết nối các mạng cục bộ của các tổ chức và cá nhân với một mạng diện rộng WAN hay với Internet sử dụng các chuẩn Ethernet. MAN-E cùng dịch vụ truyền tải khung Ethernet và cung cấp các giao diện kết nối Ethernet tới khách hàng.

Để thấy được sự đơn giản và tiết kiệm về chi phí của MAN-E ta xét một mạng MAN sử dụng công nghệ TDM truyền thống.



Hình 1.2 So sánh TDM với Ethernet

Hình vẽ so sánh sự khác nhau giữa kết nối TDM và Ethernet trong việc cung cấp truy nhập Internet. Với mạng đô thị sử dụng công nghệ TDM, nhà cung cấp kết nối đưa ra một đường kết nối điểm-điểm từ POP của ISP tới khách hàng. Việc quản lý địa chỉ IP và định tuyến được ISP thực hiện tại POP. Điều

này tạo ra ranh giới giữa việc cung cấp kết nối và cung cấp dịch vụ Internet. Với mạng đô thị sử dụng công nghệ Ethernet, giao diện phía khách hàng và phía ISP đều là Ethernet. Nhà cung cấp kết nối quản lý kết nối lớp 2 (L2), trong khi ISP quản lý các dịch vụ IP.

Như vậy, có thể tổng kết lại các ưu điểm của công nghệ Ethernet so với TDM thông thường như sau:

- **Tính dễ sử dụng:** Dịch vụ Ethernet dựa trên giao diện Ethernet chuẩn, dùng rộng rãi trong các hệ thống mạng cục bộ. Hầu như tất cả các thiết bị và máy chủ trong LAN đều kết nối dùng Ethernet.
- **Tính kinh tế:** Sự phổ biến của Ethernet trong hầu hết các sản phẩm mạng nên giao diện Ethernet có chi phí không đắt. Giá thành thiết bị thấp, chi phí quản trị và vận hành thấp hơn, cho phép thuê bao thêm băng thông khi cần thiết và họ chỉ trả cho những gì họ cần
- **Tính linh hoạt:** Dễ dàng tạo các dịch vụ: Intranet VPN, Extranet VPN, kết nối Internet tốc độ cao tới ISP. Thay đổi băng thông nhanh chóng, mềm dẻo.
- **Tính chuẩn hoá:** MEF đang tiếp tục định nghĩa và chuẩn hóa các loại dịch vụ và các thuộc tính này, cho phép các nhà cung cấp dịch vụ có khả năng trao đổi giải pháp của họ một cách rõ ràng, các thuê bao có thể hiểu và so sánh các dịch vụ một cách tốt hơn

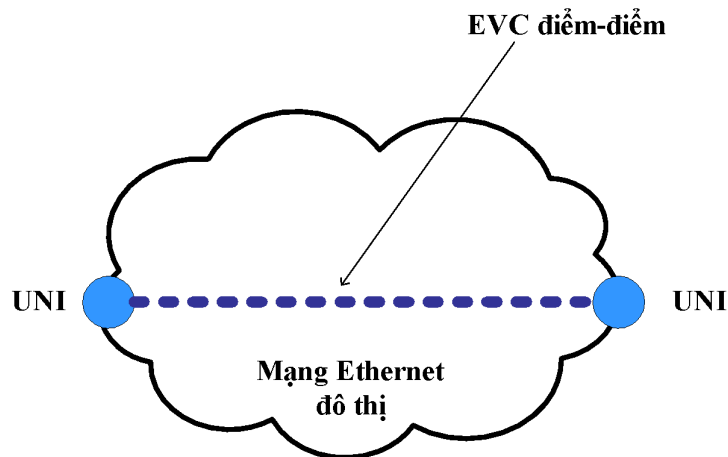
1.2.2 Xu hướng phát triển công nghệ MAN-E

Trước tiên phải kể đến công nghệ truyền tải sử dụng MPLS :Cung cấp kết nối đường trực tin cậy trên cơ sở công nghệ đã chín muồi, cung cấp thành công các dịch vụ điểm – điểm, đa điểm và phân tách vùng quản trị. MPLS đã và đang được đa số các nhà cung cấp thiết bị hỗ trợ.

Công nghệ truyền tải sử dụng T-MPLS (Transport-MPLS/ ITU G.8110) do Alcatel – Lucent đề xướng và đóng vai trò phát triển chủ đạo, đã lược bỏ một số tính năng điều khiển của MPLS để đơn giản hóa hoạt động chuyển mạch, nhưng vẫn kế thừa những điểm mạnh của MPLS. Công nghệ này lần đầu tiên kiểm thử công khai với 5 nhà cung cấp và thiết lập thành công dịch vụ điểm – điểm. Hiện đã được chuẩn hóa một số chuẩn cơ bản.

Công nghệ PBB-TE (802.1Qay Provider Backbone Bridging Traffic Engineering) do Nortel đề xuất. Sử dụng các tính năng cơ bản của Ethernet, cộng với các cải tiến về điều khiển lưu lượng, quản lý OAM, theo dõi hiệu năng để có thể sử dụng được trong môi trường mạng cung cấp dịch vụ vốn đòi hỏi nghiêm ngặt về chất lượng dịch vụ. Hiện đã được chuẩn hóa OAM và một số chuẩn truyền tải.

Xu hướng dịch vụ tốc độ cao. Mục đích chủ yếu của mạng MEN là cung cấp hạ tầng đảm bảo cho các dịch vụ yêu cầu băng thông lớn, tốc độ cao, mềm dẻo trong quản lý. Với khả năng băng thông được cấp phát từ 1Mbps-10Gps, Ethernet cho phép người dùng tối ưu hóa nguồn lực trong việc phát triển mạng của riêng mình. Một số dịch vụ cần tốc độ cao: Truy nhập Internet tốc độ cao, mạng lưu trữ, các mạng riêng ảo lớp 2 (L2VPN), các dịch vụ giá trị gia tăng, dịch vụ LAN trong suốt, VoIP, hạ tầng đường trục mạng đô thị, LAN - FR/ATM VPN, Extranet, LAN kết nối đến các tài nguyên mạng.



Hình 1.4 Dịch vụ E-Line sử dụng EVC điểm-điểm

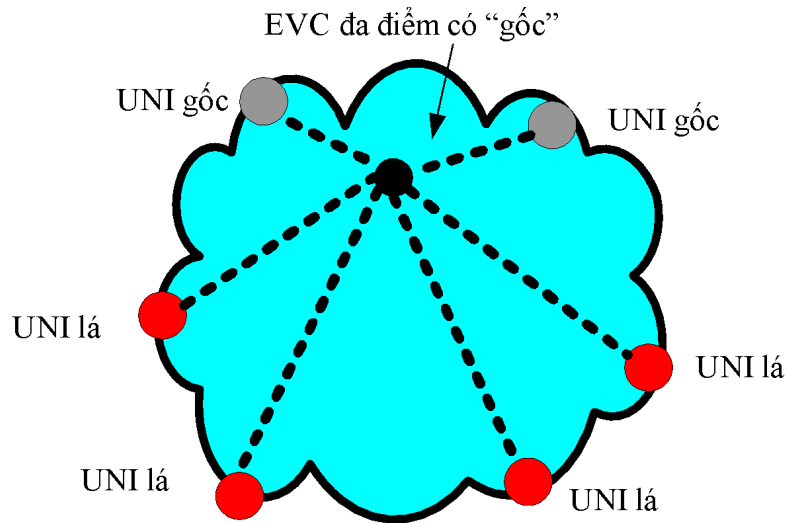
E-Line có thể cung cấp băng thông đối xứng cho truyền dữ liệu hai hướng không có cam kết về hiệu năng, ví dụ như dịch vụ nỗ lực tối đa giữa hai UNI 10Mbps. E-Line có thể cung cấp dịch vụ kết nối giữa hai UNI có tốc độ khác nhau và có thể kèm theo cam kết về hiệu năng như trễ, biến động trễ, suy hao...

Ghép dịch vụ có thể thực hiện tại một hoặc cả hai phía UNI của EVC. Chẳng hạn có thể có nhiều hơn một kết nối điểm – điểm được yêu cầu trên cùng một công vật lý tại một hoặc cả hai phía UNI. Dịch vụ E-Line có thể cung cấp các EVC điểm-điểm giữa các UNI tương tự như sử dụng các PVC Frame Relay để kết nối các phí khách hàng với nhau. Dịch vụ E-Line cũng có thể cung cấp một kết nối điểm-điểm giữa các UNI tương tự như dịch vụ kênh riêng TDM.

Như vậy, một dịch vụ E-Line có thể được sử dụng để xây dựng các dịch vụ tương tự như Frame Relay hoặc kênh thuê riêng. Tuy nhiên băng thông và khả năng lựa chọn kết nối của Ethernet là tốt hơn nhiều.

1.3.2 Dịch vụ E-Tree

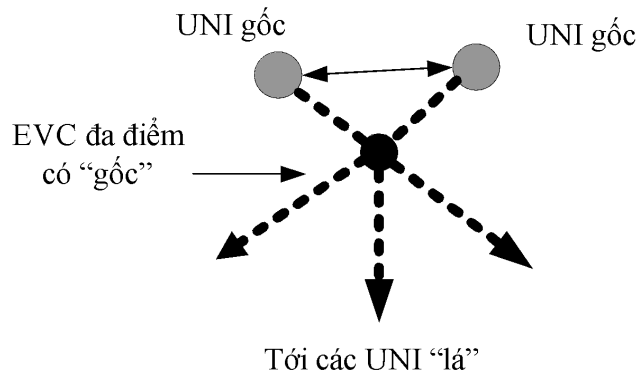
E-Tree là dịch vụ dựa trên kết nối EVC Rooted-Multipoint. EVC Rooted-Multipoint cũng là một EVC đa điểm tuy nhiên có khác với EVC đa điểm – đa điểm.



Hình 1.5 Kiểu dịch vụ E-tree sử dụng EVC gốc – đa điểm

Ở dạng đơn giản, kiểu dịch vụ E-Tree có thể cung cấp một UNI “gốc” cho nhiều UNI “lá”. Mỗi UNI “lá” chỉ có thể trao đổi dữ liệu với UNI “gốc”. Một khung dịch vụ gửi từ một UNI “lá” với một địa chỉ đích cho một UNI “lá” khác sẽ không được chuyển. Dịch vụ này thích hợp cho truy cập Internet hoặc các ứng dụng video qua IP. Một hoặc nhiều CoS có thể được kết hợp với dịch vụ này.

Trong kiểu phức tạp hơn, dịch vụ E-Tree có thể hỗ trợ hai hoặc nhiều UNI “gốc”. Trong trường hợp này, mỗi UNI “lá” có thể trao đổi dữ liệu với các UNI “gốc”. Các UNI “gốc” cũng có thể truyền thông với nhau làm tăng tính tin cậy và linh hoạt. Dịch vụ này được mô tả như trong hình 1.7 dưới đây:



Hình 1.6 Dịch vụ E-Tree sử dụng nhiều UNI “gốc”

Với kiểu dịch vụ E-Tree, ghép dịch vụ có hoặc không phát sinh tại một hoặc nhiều UNI trong EVC. Ví dụ, một dịch vụ E-Tree sử dụng EVC Rooted-Multipoint và dịch vụ E-Line sử dụng EVC điểm-điểm có thể cùng thực hiện tại một UNI. Trong ví dụ này, dịch vụ E-Tree có thể được sử dụng để hỗ trợ một ứng dụng cụ thể tại UNI thuê bao như truy nhập tới nhiều “gốc” tại các điểm POP của ISP, còn dịch vụ E-Line được sử dụng để kết nối tới vị trí khác với một EVC điểm-điểm.

1.4 KẾT LUẬN CHƯƠNG I

Chương này đã trình bày một cách tổng quan về MAN-E với các đặc điểm ưu việt của MAN-E so với công nghệ TDM cũng như xu hướng phát triển của công nghệ này hiện tại và trong tương lai. Cũng trong chương này chúng ta đã tìm hiểu một số dịch vụ cơ bản của MAN-E. Hiện nay có nhiều công nghệ có thể áp dụng để xây dựng mạng MAN-E, mỗi công nghệ có những ưu nhược điểm khác nhau. Công nghệ sử dụng trong MAN-E phải đáp ứng được các yêu cầu về khả năng phục hồi nhanh, chuyển mạch tốc độ cao, có độ tin cậy cao và hỗ trợ tốt các chức năng OAM. Với các tiêu chí đó MPLS đang là công nghệ chiếm ưu thế và đang được sử dụng nhiều trên thế giới.

Chương II: CÁC CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG MAN-E

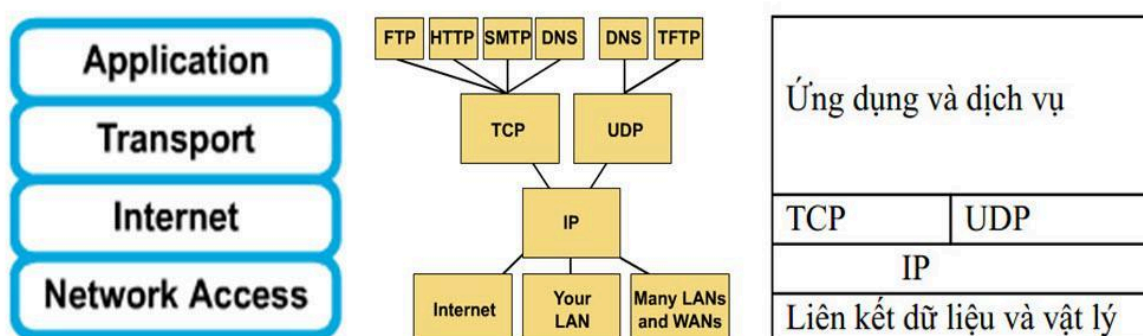
Mạng MANE làm chức năng thu gom lưu lượng của các thiết bị mạng truy nhập (OLT, SWL2), lưu lượng các khách hàng kết nối trực tiếp vào mạng MAN để chuyển tải lưu lượng trong nội tỉnh, đồng thời kết nối lên mạng trục IP/MPLS để chuyển lưu lượng đi liên tỉnh, quốc tế.

Các công nghệ cho mạng MEN hiện tại gồm có :

- IP
- SDH/NG - SDH
- MPLS / VMPLS
- GE
- WDM

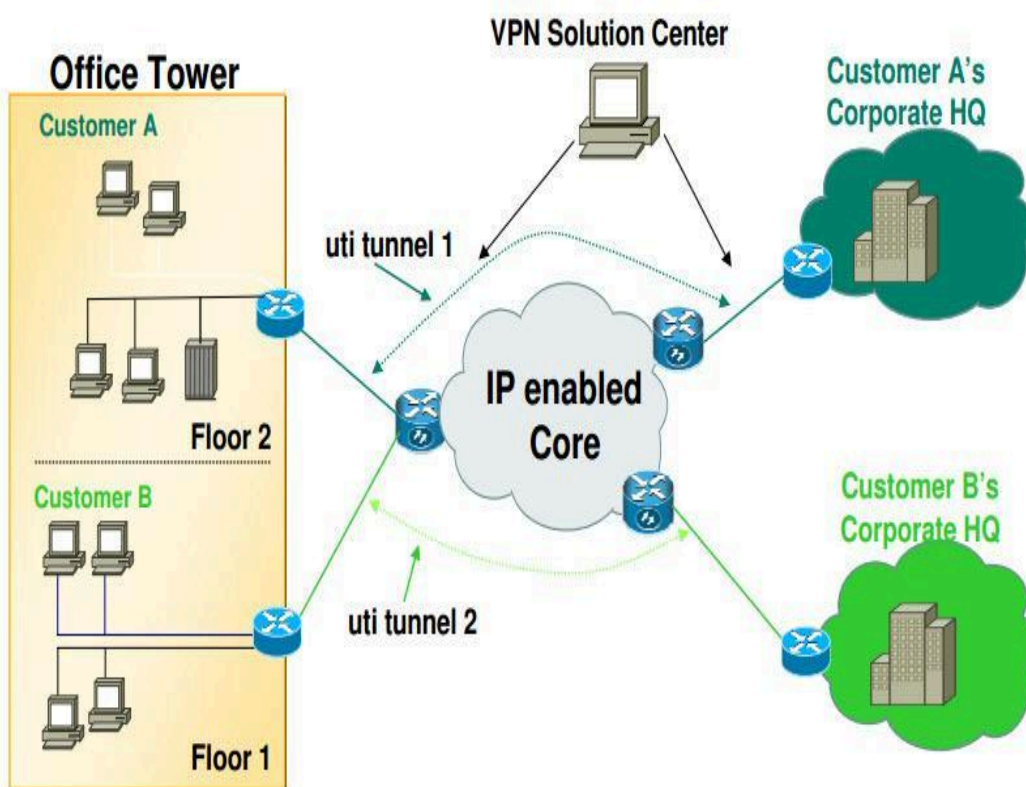
2.1 CÔNG NGHỆ IP

TCP/IP là họ giao thức cung cấp các phương tiện liên kết các mạng nhỏ với nhau để tạo ra mạng lớn hơn gọi là liên mạng (Internetwork). Cấu trúc phân tầng của TCP/IP gồm 4 tầng: Lớp liên kết dữ liệu và vật lý, lớp IP, lớp TCP/IP gồm hai giao thức TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol) trong đó TCP cung cấp khả năng kết nối còn UDP cung cấp khả năng phi kết nối, lớp ứng dụng.



Hình 2.1 Cấu trúc phân tầng của TCP/IP

Giao thức IP thực hiện truyền thông tin dưới dạng các đơn vị dữ liệu gọi là Datagram. Có hai loại khuôn dạng gói tin đó là IPv4 và IPv6, trong khi IPv4 đang trở lên lỗi thời và bộc lộ nhiều hạn chế thì sự ra đời của IPv6 là một bước phát triển tiếp theo trong công nghệ IP để có thể đáp ứng cho các yêu cầu mới.

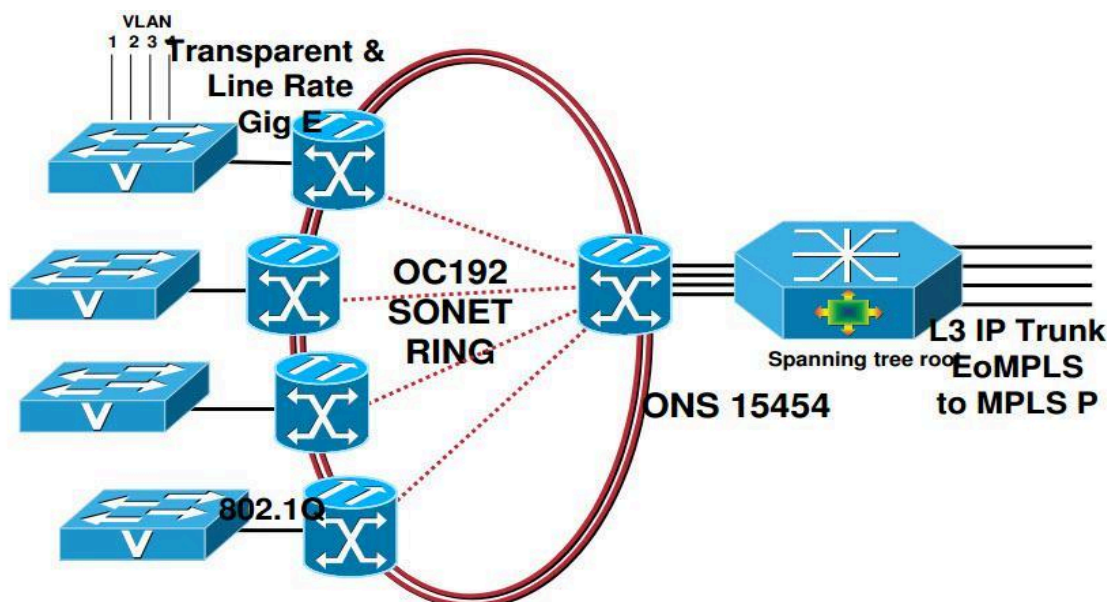


Hình 2.2 Truyền tải IP trong MANE

2.2 CÔNG NGHỆ SDH/SDH-NG

Công nghệ SDH hiện tại là công nghệ truyền dẫn được áp dụng phổ biến nhất trong mạng của những nhà cung cấp dịch vụ trên thế giới. Công nghệ SDH được xây dựng trên cơ sở hệ thống phân cấp ghép kênh đồng bộ TDM với cấu trúc phân cấp ghép kênh STM-N cho phép cung cấp các giao diện truyền dẫn tốc độ từ vài Mbit/s tới vài Gigabit/s. Đặc tính ghép kênh TDM và phân cấp ghép kênh đồng bộ của công nghệ SDH cho phép cung cấp các kênh truyền dẫn có băng thông cố định và cố độ tin cậy cao với việc áp dụng các

cho chế phục hồi và bảo vệ, cơ chế quản lý hệ thống theo cấu trúc tô-pô mạng phù hợp và đã được chuẩn hóa bởi các tiêu chuẩn của ITU-T.



Hình 2.3 Truyền dẫn Ethernet SONET/SDH

Từ trước tới nay công nghệ truyền dẫn SDH được xây dựng chủ yếu cho việc tối ưu truyền tải lưu lượng thoại. Theo những dự báo và phân tích về thị trường mạng viễn thông gần đây, các doanh nghiệp có sẽ gia tăng mạnh mẽ các loại hình dịch vụ truyền dữ liệu và có xu hướng chuyển dần lưu lượng của các dịch vụ thoại sang truyền tải theo các giao thức truyền dữ liệu (ví dụ như dịch vụ thoại qua IP (VoIP)). Trong khi đó, các cơ sở hạ tầng mạng SDH hiện có khó có khả năng đáp ứng nhu cầu truyền tải lưu lượng gia tăng trong tương lai gần. Do vậy yêu cầu đặt ra là cần phải có một cơ sở hạ tầng truyền tải mới để có thể đồng thời truyền tải trên nó lưu lượng của hệ thống SDH hiện có và lưu lượng của các loại hình dịch vụ mới khi chúng được triển khai. Đó chính là lý do của việc hình thành một hướng mới của công nghệ SDH, đó là SDH thế hệ kế tiếp SDH-NG.

linh hoạt trong việc hỗ trợ truyền tải lưu lượng truyền tải bởi các giao thức khác nhau qua mạng.

Cơ cấu của DoS bao gồm 3 giao thức chính:

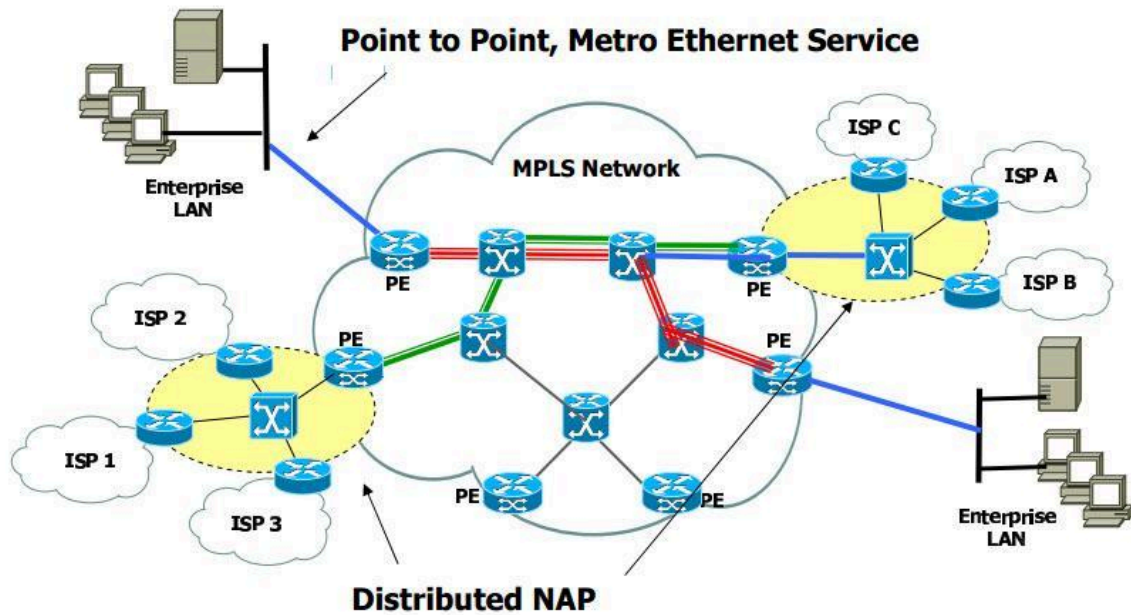
- Thủ tục đóng khung tổng quát GFR (generic framing procedure)
- Kỹ thuật liên kết chuỗi ảo VC (virtual concatenation)
- Cơ cấu điều chỉnh dung lượng đường thông LCAS (link capacity adjustment scheme).

Cả 3 giao thức này đã được ITU-T chuẩn hoá lần lượt bởi các tiêu chuẩn G.7041/Y.1303, G.707, G.7042/Y.1305. Giao thức GFP cung cấp thủ tục đóng gói khung dữ liệu cho các dạng lưu lượng khác nhau (Ethernet, IP/PPP, RPR, kênh quang..) vào các phương tiện truyền dẫn TDM như là SDH hoặc hệ thống truyền tải quang OTN (optical transport network). Giao thức VC cung cấp những thủ tục cài đặt băng thông cho kênh kết nối mềm dẻo hơn so với những thủ tục áp dụng trong hệ thống truyền dẫn TDM trước đó. Giao thức LCAS cung cấp thủ tục báo hiệu đầu cuối tới đầu cuối để thực hiện chức năng điều chỉnh động dung lượng băng thông cho các kết nối khi sử dụng VC trong kết nối SDH.

2.3 MPLS/VMPLS

2.3.1 MPLS

MPLS là một công nghệ đóng vai trò then chốt trong các mạng đô thị mặc dù công nghệ này không được thiết kế dành riêng cho thị trường mạng đô thị.



Hình 2.5 Truyền tải công nghệ MPLS trong MANE

Nguyên lý hoạt động chủ yếu của thực hiện trong công nghệ MPLS là thực hiện gắn nhãn cho các loại gói tin cần chuyển đi tại các bộ định tuyến nhãn biên LER, sau đó các gói tin này sẽ được trung chuyển qua các bộ định tuyến chuyển mạch nhãn đường LSR. Các đường chuyển mạch nhãn LSP được thiết lập bởi người điều quản lý mạng trên cơ sở đảm bảo một số yêu cầu kỹ thuật nhất định như là mức độ chiếm dụng đường thông, khả năng tắc nghẽn, chức năng kiến tạo đường hầm....Như vậy, sự hoạt động chuyển mạch các LSP cho phép MPLS có khả năng tạo ra các kết nối đầu cuối tới đầu cuối như đối với công nghệ ATM hoặc Frame Relay và cho phép truyền lưu lượng qua các tiện

ích truyền tải khác nhau mà không cần phải bổ thêm các giao thức truyền tải hoặc cơ cấu điều khiển ở phân lớp 2. Những chức năng chủ yếu của công nghệ MPLS đã được mô tả và định nghĩa trong các tài liệu của tổ chức IETF (RFC 3031, 3032). Phương pháp chuyển mạch nhãn ứng dụng trong công nghệ MPLS cho phép các bộ định tuyến thực hiện định tuyến gói tin nhanh hơn do tính đơn giản của việc xử lý thông tin định tuyến chứa trong nhãn. Một chức năng quan trọng nữa được thực hiện trong MPLS đó là thực hiện các kỹ thuật lưu lượng, các kỹ thuật này cho phép thiết lập các đường thông các thông số thực hiện mạng để có thể truyền tải lưu lượng với các cấp dịch vụ và chất lượng dịch vụ khác nhau (RFC 2702). Một chức năng quan trọng nữa được cung cấp trong MPLS đó là khả năng kiến tạo các kết nối đường hầm để cung cấp dịch vụ mạng riêng ảo (VPN). Mạng thực hiện trên cơ sở công nghệ MPLS cho phép giảm độ phức tạp điều khiển và quản lý mạng do việc truyền tải lưu lượng xuất phát từ nhiều loại hình giao thức khác nhau. Công nghệ MPLS hiện tại đang được phát triển theo hai hướng: MPIS (Multi Protocol lamda Switching) và GMPLS (Generalized Multiprotocol Label Switching). MPIS tập trung vào xây dựng ứng dụng truyền tải IP qua mạng quang, cụ thể là tìm kiếm các giải pháp chuyển tải luồng lưu lượng IP vào các bước sóng quang. Trong khi đó GMPLS tập trung vào việc xây dựng nền tảng điều khiển cho mạng MPLS nhằm tích hợp chức năng quản lý của các phương thức truyền tải khác nhau như là IP, SDH, Ethernet ... trên một nền tảng quản lý thống nhất.

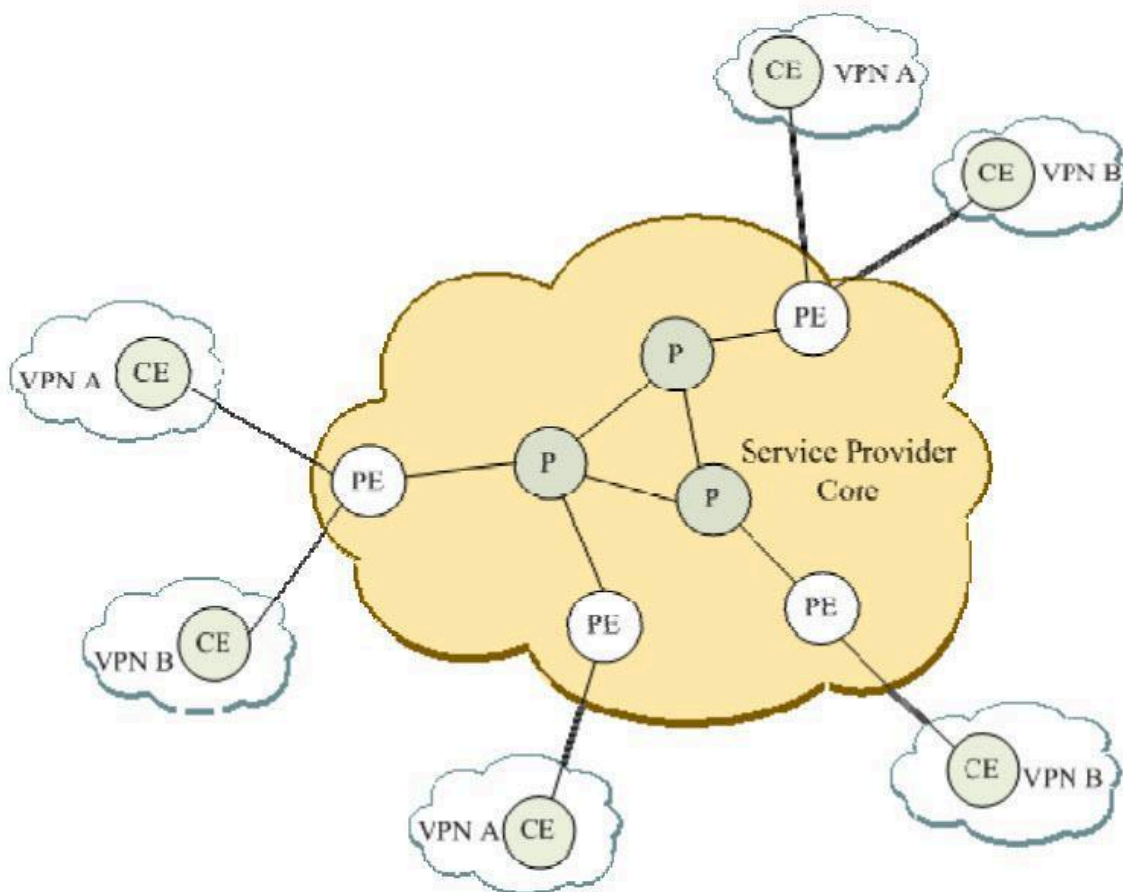
2.3.2 VMPLS – Mạng riêng ảo MPLS lớp 3 (MPLS VPN)

Kiến trúc mạng riêng ảo MPLS lớp 3 dựa trên RFC 2547 bis, mở rộng một số đặc tính cơ bản của giao thức công biên (BGP) và tập trung vào hướng đa giao thức của BGP nhằm phân bổ các thông tin định tuyến qua mạng lõi của nhà cung cấp dịch vụ cũng như là chuyển tiếp các lưu lượng VPN qua mạng lõi.

Trong kiến trúc mạng L3 MPLS VPN, các thiết bị định tuyến của khách hàng và của nhà cung cấp được coi là các phần tử ngang hàng. Bộ định tuyến biên khách hàng CE cung cấp thông tin định tuyến tới bộ định tuyến biên nhà cung cấp PE. PE lưu các thông tin định tuyến trong bảng định tuyến và chuyển tiếp vào VRF.

MPLS VPN là một dạng thực thi đầy đủ của mô hình mạng ngang hàng (peer-to-peer). Mạng đường trục MPLS VPN và các vùng của khách hàng sẽ trao đổi thông tin định tuyến lớp 3.

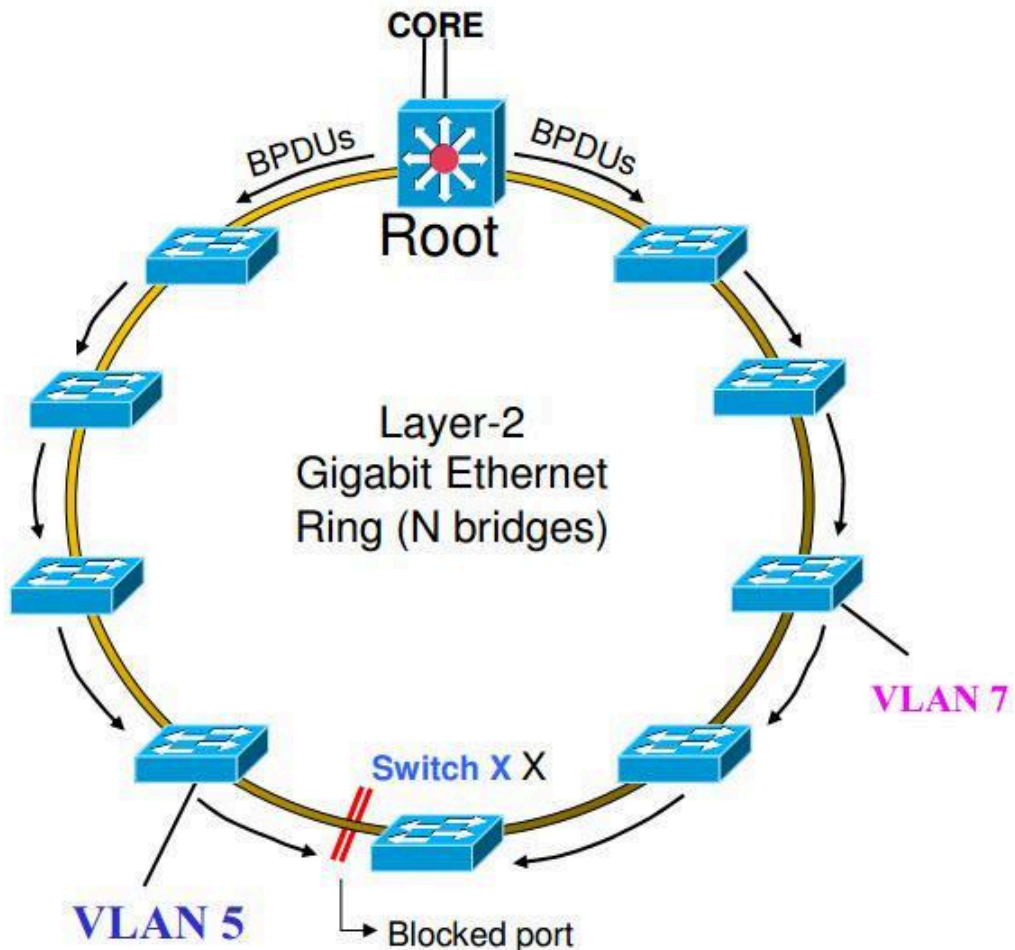
Ưu điểm lớn nhất của MPLS/VPN là làm đơn giản quá trình vận hành của mạng cho khách hàng trong khi cho phép nhà cung cấp dịch vụ tăng các dịch vụ, mời chào các dịch vụ gia tăng, có lợi nhuận.



Hình 2.6 Cấu trúc mạng MPLS VPN

2.4 GIGABIT ETHERNET

Công nghệ Ethernet đã được xây dựng và chuẩn hoá để thực hiện các chức năng mạng lớp đường dữ liệu và lớp vật lý. Công nghệ này hỗ trợ cung cấp rất tốt các dịch vụ kết nối điểm - điểm với cấu trúc tô-pô mạng phổ biến theo kiểu ring và hub and spoke. Với cấu hình hub and spoke, trong các mạng cơ quan, khu văn phòng thường triển khai các nút mạng là các thiết bị Switch và các thiết bị Hub. Nút mạng đóng vai trò là cổng (gateway) kết nối kép (dual home) với nút mạng thực hiện chức năng POP (Point Of Present) của nhà cung cấp dịch vụ để tạo nên cấu trúc mạng. Cách tổ chức mạng này xét về khía cạnh kinh tế là tương đối đắt, bù lại mạng có độ duy trì mạng cao và có khả năng mở rộng, nâng cấp dung lượng.



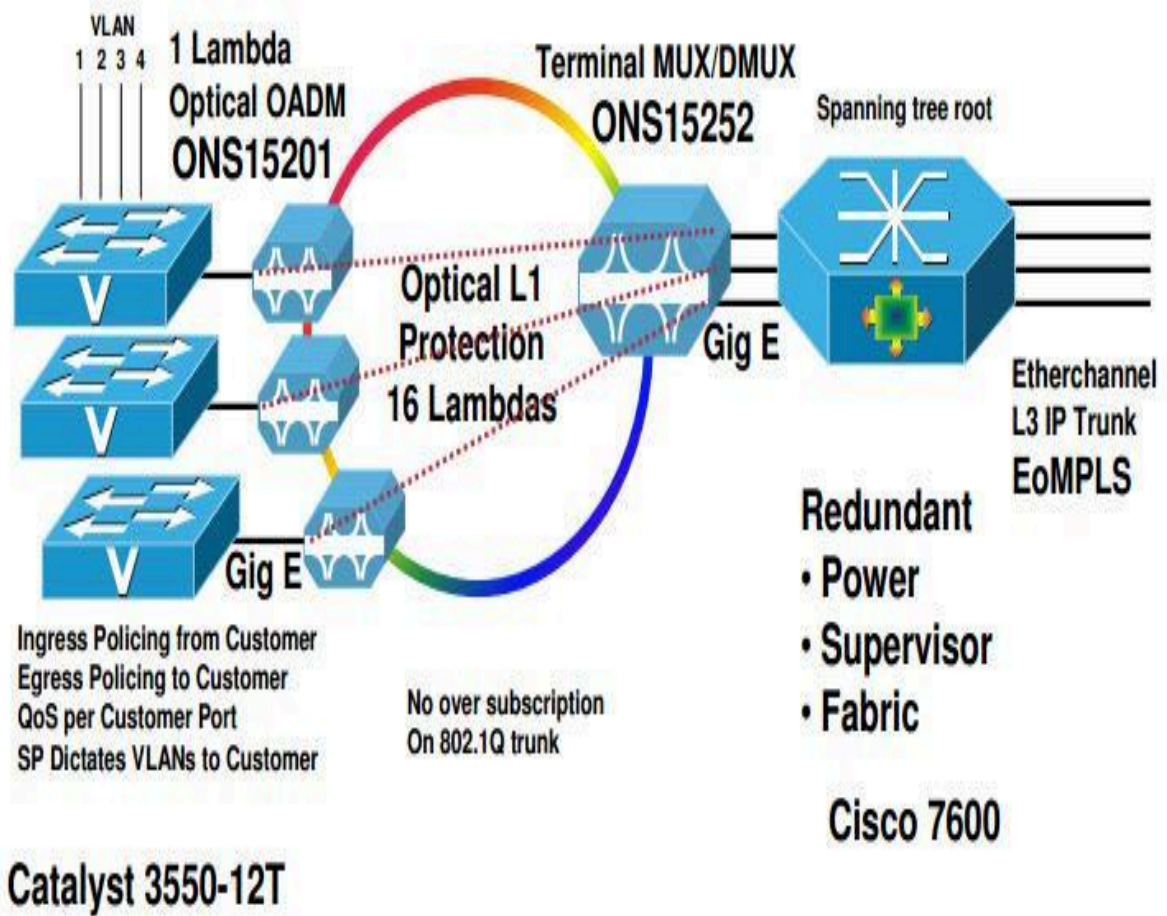
Hình 2.7 Truyền tài Gigabit Ethernet theo cấu trúc Ring

Mạng tổ chức theo cấu trúc tô-pô ring được áp dụng nhiều vì có tính hiệu quả về mặt tiết kiệm chi phí đầu tư xây dựng mạng ban đầu. Tuy nhiên, một trong những yếu điểm của cấu trúc mạng kiểu này là không hiệu quả khi triển khai thuật toán định tuyến phân đoạn hình cây (spanning-tree-algorithm); là một trong những thuật toán định tuyến quan trọng áp dụng trong mạng Ethernet do những hạn chế của cơ chế bảo vệ và dung lượng băng thông hữu hạn của vòng ring. Cụ thể là thuật toán định tuyến phân đoạn hình cây trong nhiều trường hợp sẽ thực hiện chặn một vài phân đoạn tuyến trong ring, điều này sẽ làm giảm dung lượng băng thông làm việc của vòng ring. Một điểm nữa là thuật toán định tuyến phân đoạn hình cây có thời gian hội tụ dài hơn nhiều so với thời gian hồi phục đối với cơ chế bảo vệ của vòng ring (tiêu chuẩn là 50 ms).

Gigabit Ethernet là bước phát triển tiếp theo của công nghệ Ethernet, một công nghệ mạng đã được áp dụng phổ biến cho mạng cục bộ LAN (Local Area Network) hơn hai thập kỷ qua. Ngoài đặc điểm công nghệ Ethernet truyền thống, công nghệ Gigabit Ethernet phát triển và bổ sung rất nhiều các chức năng và các tiện ích mới nhằm đáp ứng yêu cầu đa dạng về loại hình dịch vụ, tốc độ truyền tải, phương tiện truyền dẫn. Hiện tại các giao thức Gigabit Ethernet đã được chuẩn hoá trong các tiêu chuẩn IEEE 802.3z, 802.3ae, 802.1w. Gigabit Ethernet cung cấp các kết nối có tốc độ 100 Mbit/s, 1Gbit/s hoặc vài chục Gbit/s và hỗ trợ rất nhiều các tiện ích truyền dẫn vật lý khác nhau như cáp đồng, cáp quang với phương thức truyền tải đơn công (half-duplex) hoặc song công (full-duplex). Công nghệ Gigabit Ethernet hỗ trợ triển khai nhiều loại hình dịch vụ khác nhau cho nhu cầu kết nối kết nối điểm - điểm, điểm - đa điểm, kết nối đa điểm... điển hình là các dịch vụ đường kết nối Ethernet ELS (Ethernet Line Service), dịch vụ chuyển tiếp Ethernet ERS (Ethernet Relay Service), dịch vụ kết nối đa điểm Ethernet EMS (Ethernet Multipoint Service). Một trong những ứng dụng quan trọng tập hợp chức năng của nhiều loại hình dịch vụ kết nối là dịch vụ mạng LAN ảo VLAN (virtual LAN), dịch vụ này cho phép các cơ quan, doanh nghiệp, các tổ chức kết nối mạng từ ở các phạm vi địa lý tách rời thành một mạng thống nhất.

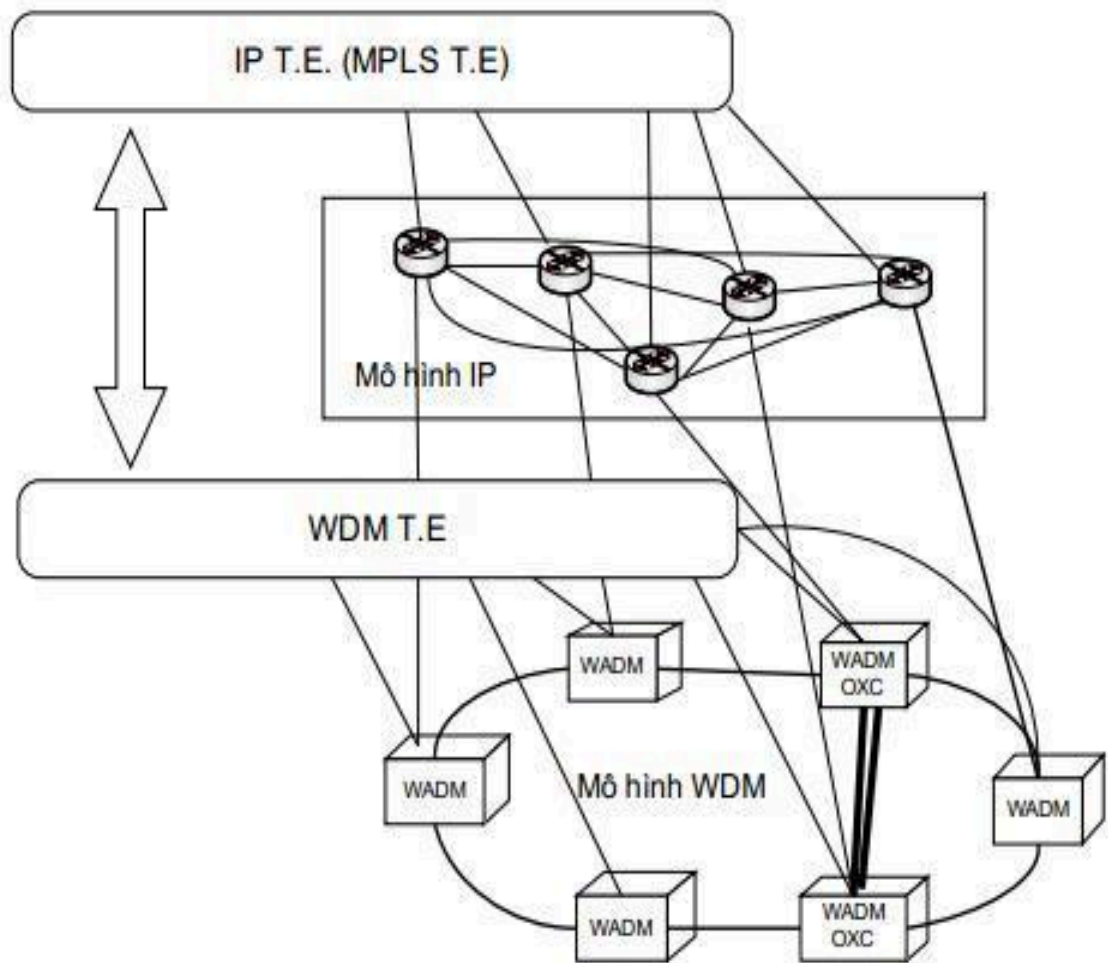
2.5 WDM

WDM là công nghệ truyền tải trên sợi quang đã xây dựng và phát triển từ những năm 90 của thế kỷ trước. WDM cho phép truyền tải các luồng thông tin số tốc độ rất cao (theo lý thuyết dung lượng truyền tải tổng cộng có thể đến hàng chục ngàn Gigabit/s). Nguyên lý cơ bản của công nghệ này là thực hiện truyền đồng thời các tín hiệu quang thuộc nhiều bước sóng khác nhau trên một sợi quang. Băng tần truyền tải thích hợp của trên sợi quang được phân chia thành những bước sóng chuẩn với khoảng cách thích hợp giữa các bước sóng (đã được chuẩn hóa bởi tiêu chuẩn G.692 của ITU-T), mỗi bước sóng có thể truyền tải một luồng thông tin có tốc độ lớn (chẳng hạn luồng thông tin số tốc độ 10Gbit/s). Do đó, công nghệ WDM cho phép xây dựng những hệ thống truyền tải thông tin quang có dung lượng gấp nhiều lần so với hệ thống thông tin quang đơn bước sóng.



Hình 2.8 Mô hình DWDM

Hiện nay công nghệ WDM được quan tâm rất nhiều trong việc lựa chọn giải pháp xây dựng mạng truyền tải quang cho mạng đô thị. Thị trường thương mại đã xuất hiện rất nhiều các sản phẩm truyền dẫn quang WDM ứng dụng cho việc xây dựng mạng MAN. Các hệ thống WDM thương mại này thông thường có cấu hình có thể truyền đồng thời tới 32 bước sóng với tốc độ 10Gbit/s và có thể triển khai với các cấu trúc tô-pô mạng ring, ring/mesh hoặc mesh.



Hình 2.9 Kỹ thuật lưu lượng xếp chồng

Công nghệ WDM cho phép xây dựng các cấu trúc mạng “xếp chồng” sử dụng các tô-pô và các kiến trúc khác nhau. Ví dụ, nhà cung cấp dịch vụ có thể sử dụng WDM để mang lưu lượng TDM (như thoại) trên SONET/SDH trên

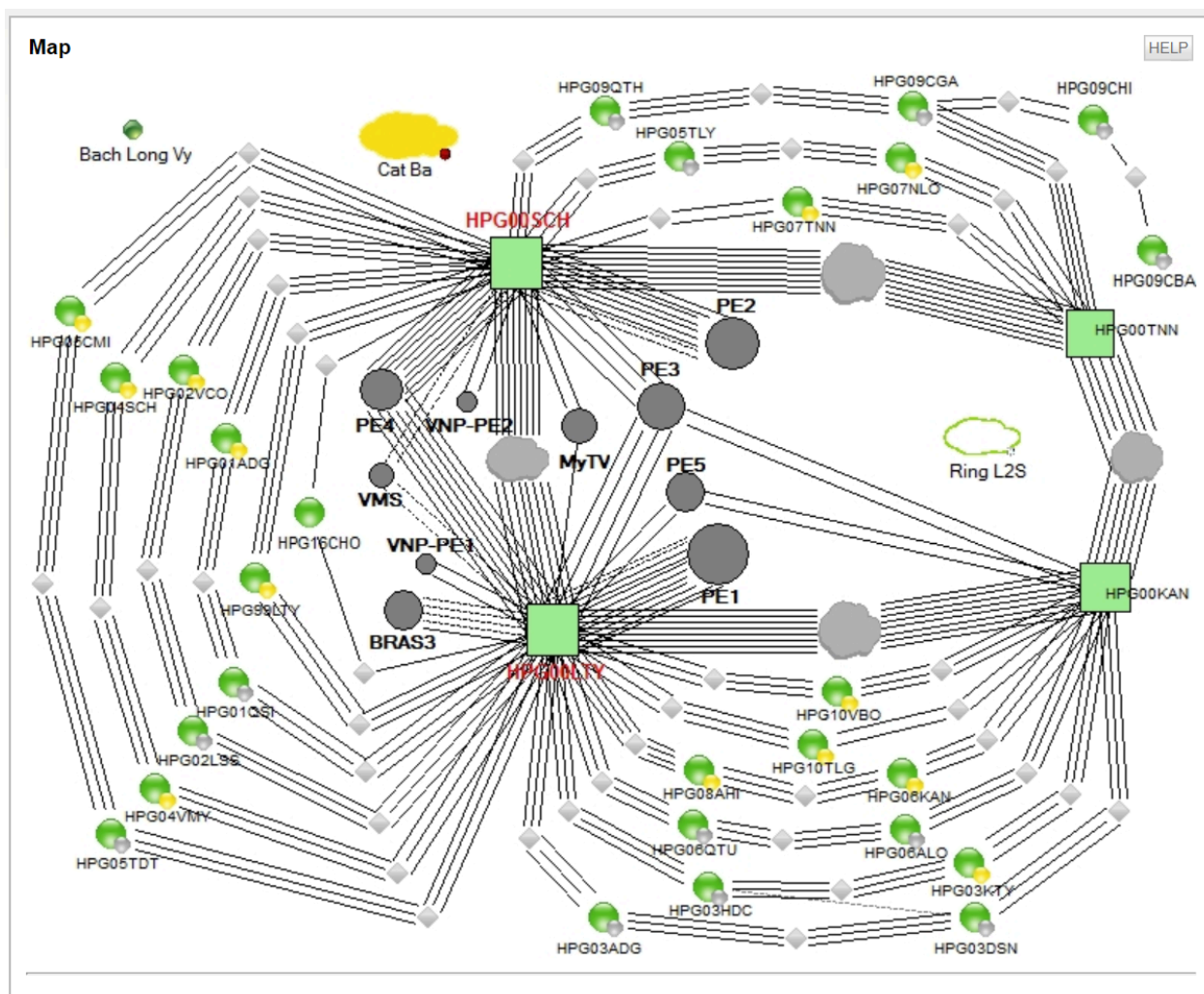
một bước sóng, trong khi đó vẫn triển khai một công nghệ truyền tải dữ liệu (chẳng hạn như GE over RPR) trên một bước sóng khác.

Việc sử dụng WDM trong MAN là một phương thức có hiệu quả kinh tế nhất là khi cường độ trao đổi lưu lượng trên mạng lớn, tài nguyên về cáp và sợi quang còn ít. Tuy vậy nếu sử dụng công nghệ WDM chỉ đơn giản là để ghép dung lượng SONET/SDH hiện tại với các ring ngang hàng thì thực tế lại không tiết kiệm được các chi phí đầu tư (vì mỗi bước sóng thêm vào lại đòi hỏi một thiết bị đầu cuối riêng tại các nút mạng). Hơn nữa việc quản lý lại trở nên phức tạp hơn không có lợi trong việc cung cấp dịch vụ kết nối điểm - điểm. Để giải quyết những vấn đề này, các nhà sản xuất cung cấp các thiết bị WDM cho mạng MAN đã đưa thêm một chức năng mới cho phép quản lý lưu lượng ở mức quang. Điều đó đã dẫn đến sự ra đời của một thế hệ các MSPP WDM mới, đây cũng là một loại sản phẩm mạng MAN chính. MSPP WDM có những đóng góp quan trọng như:

- Lưu lượng được quản lý điểm-điểm tại mức quang
- Hỗ trợ được nhiều loại công nghệ và dịch vụ, cả loại hiện có và tương lai
- Cung cấp một nền tảng cho việc chuyển đổi sang một công nghệ và cấu trúc mạng mới, đặc biệt là công nghệ và cấu trúc mạng toàn quang.

Chương III: ỨNG DỤNG MAN-E TRÊN MẠNG VNPT HẢI PHÒNG

3.1 CẤU TRÚC MAN-E TẠI VNPT HẢI PHÒNG:



Hình 3.1 Sơ đồ mạng MAN-E của VNPT Hải Phòng

Mạng MAN-E VNPT được tổ chức theo nguyên tắc sau:

Mạng MAN-E VNPT Hải Phòng bao gồm lớp mạng lõi bao gồm 04 thiết bị core router Cisco ASR 9012 đặt tại Sở chính, Lạch Tray, Kiến An, Thủy Nguyên.

Lớp mạng tập trung gồm 32 router (Cisco ARS 9000) phân bố đều trên khu vực toàn thành phố. Được kết nối theo kiểu ring 2 hướng để đảm bảo tính an toàn của hệ thống.

Lớp mạng lõi, lớp mạng tập chung (MAN-E) sử dụng giao thức ISIS kết hợp MPLS để định tuyến nội tỉnh. Mỗi vòng ring có tối đa 2 router U-PE kết nối trực tiếp vào 2 router PE-Agg đảm bảo tính khả dụng của hạ tầng, khi mất U-PE mất kênh về PE-Agg thì lưu lượng chạy qua U-PE còn lại. Giao thức MPLS-TE được sử dụng để điều tiết lưu lượng giữa các kênh kết nối trên toàn vòng ring. Có khả năng dễ dàng nâng cấp thêm kênh truyền khi lưu lượng vượt mức cảnh báo.

Lớp mạng truy nhập là lớp cung cấp các kết nối trực tiếp đến khách hàng. Nó đóng vai trò tập chung lưu lượng tại các POP và Metro POP thuộc lớp mạng MANE. Down link kết nối với các thiết bị access OLT, Switch L2, bằng công nghệ ethernet. Up link kết nối với mạng lõi bằng công nghệ MPLS.

ASR 9000 đảm nhiệm các vai trò sau:

- Routing
- MPLS
- VPN
- MANE service
- Multicast
- Qos and ACL
- Service control
- Source Management



Hình 3.2 thiết bị Cisco ASR9000

Toàn bộ mạng MAN-E Hải Phòng được kết nối đến các PE sử dụng thiết bị Juniper MX960 có khả năng xử lý ở tốc độ siêu cao để đi ra liên tỉnh hoặc quốc tế bằng giao thức ISIS kết hợp MPLS.

Juniper MX 960 đảm nhiệm các vai trò sau:

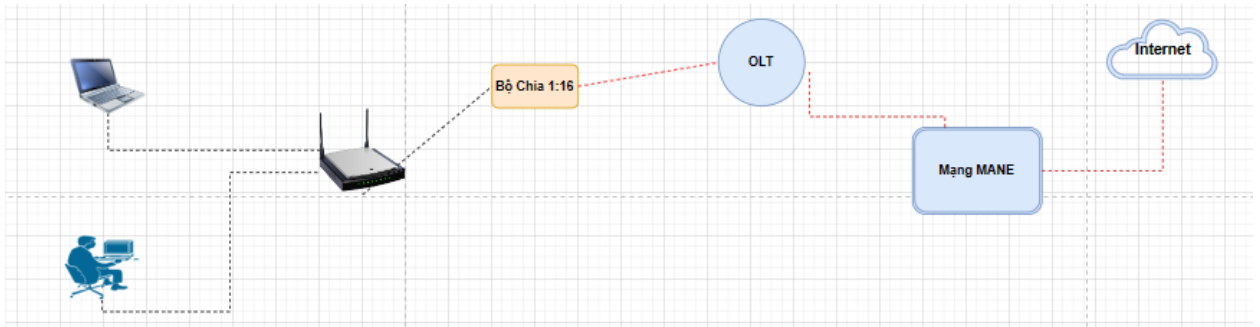
- Routing
- MPLS
- VPN
- MANE service
- Multicast
- Qos and ACL
- Service control
- Source Management



Hình 3.3 thiết bị Juniper MX960

3.2 CÁC DỊCH VỤ TRIỂN KHAI MAN-E TRÊN MẠNG VNPT HẢI PHÒNG.

3.2.1: dịch vụ internet(FTTx)



Hình 3.4 mô hình FTTx

- Dịch vụ FTTx là loại hình dịch vụ cung cấp cáp quang đến từng khách hàng.
- Khách hàng có thể là các hộ gia đình trong toà nhà, các doanh nghiệp trong toà nhà hoặc các khu công nghiệp.
- Dịch vụ FTTx đáp ứng việc cung cấp các dịch vụ chất lượng cao trên cáp quang với chi phí thấp.
- Dịch vụ FTTx cho phép khách hàng sử dụng các dịch vụ yêu cầu băng thông lớn như: Video theo yêu cầu (VoD), truyền hình trên nền IP (IPTV), truy nhập Internet tốc độ cao dựa trên công nghệ GPON. . Mạng MAN-E đóng vai trò truyền tải lưu lượng được phân biệt bởi các dịch vụ băng rộng.

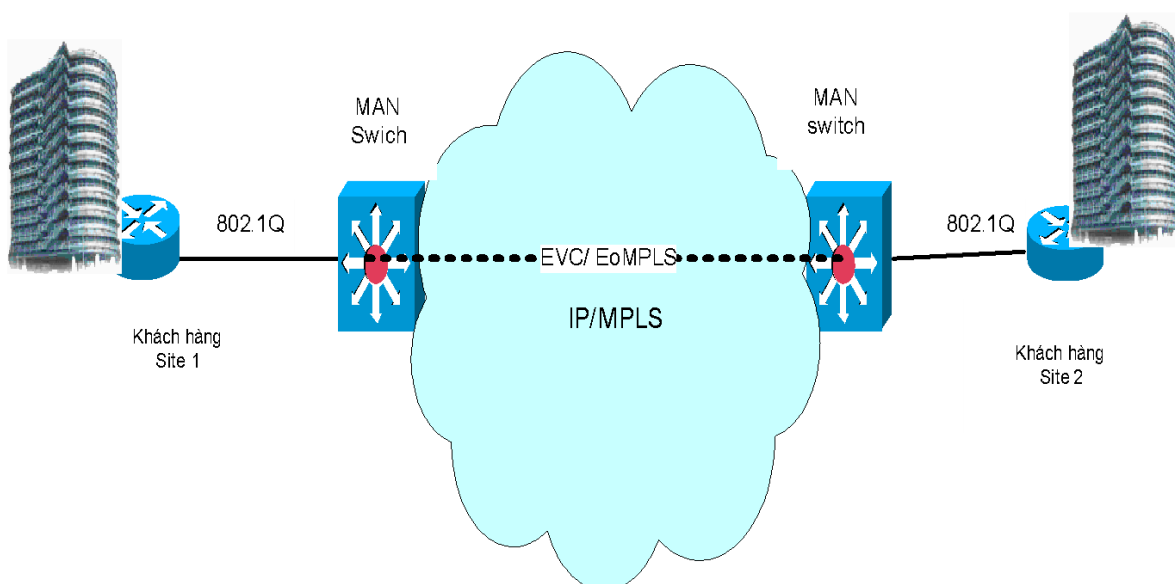
3.2.2: dịch vụ kênh thuê riêng (VPN):

3.2.2.1 cung cấp kết nối kênh thuê riêng Ethernet điểm tới điểm:

MetroNet cung cấp kết nối kênh thuê riêng Ethernet điểm tới điểm (thiết bị đầu cuối khách hàng sử dụng Ethernet Switch L2)

Sử dụng công nghệ Ethernet over MPLS (EoMPLS) trên hạ tầng mạng MAN-E của VNPT Hải phòng để cung cấp kết nối trực tiếp giữa 2 điểm của khách hàng.

Ứng dụng: Mở rộng mạng LAN, kết nối WAN . . . cho khách hàng với tốc độ ổn định, độ bảo mật cao chi phí thấp dễ dàng nâng cấp và mở rộng.

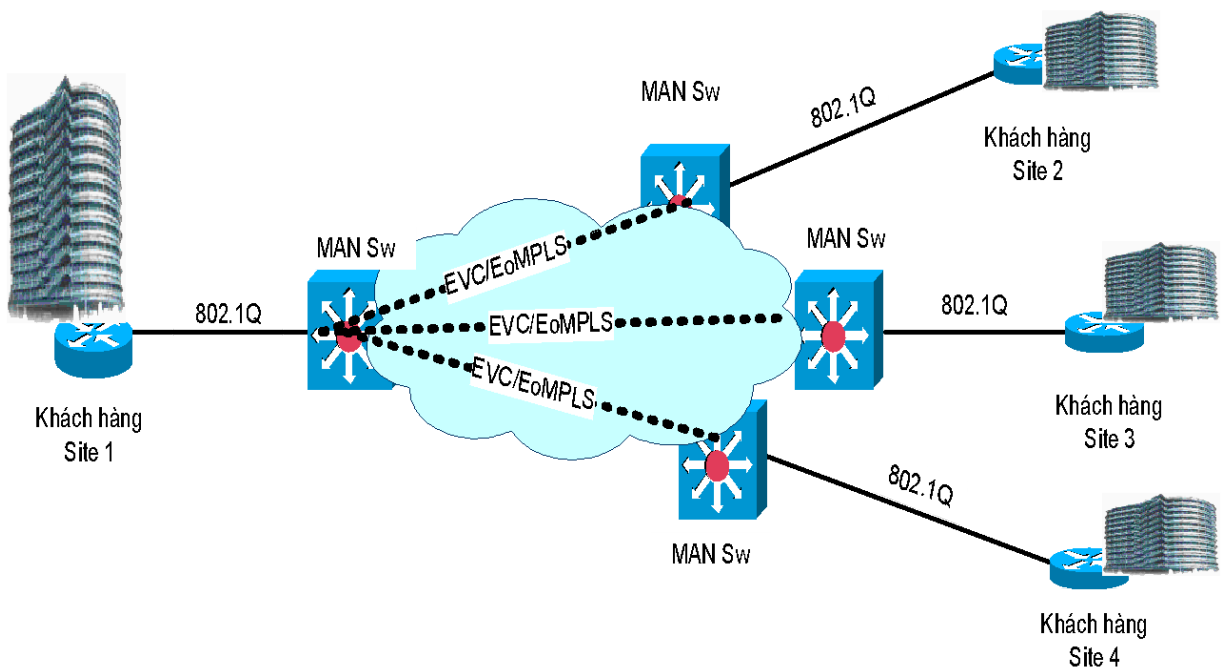


Hình 3.5 MetroNet Ethernet điểm tới điểm

3.2.2.2 cung cấp kết nối kênh thuê riêng Ethernet điểm tới đa điểm:

Sử dụng công nghệ Ethernet over MPLS (EoMPLS) trên hạ tầng mạng MAN-E của VNPT Hải Phòng để cung cấp kết nối điểm tới đa điểm cho khách hàng.

Ứng dụng: Kết nối trụ sở chính với các chi nhánh nằm trên địa bàn Hải Phòng. Kết nối LAN, kết nối WAN . . . cho khách hàng với tốc độ ổn định, độ bảo mật cao chi phí thấp dễ dàng nâng cấp và mở rộng.



Hình 364 MetroNet Ethernet điểm tới đa điểm

KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Nguyễn Văn Dương. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Nghiên cứu mạng MANE Hải Phòng và ứng dụng của nó trong thực tế tại Hải Phòng.”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn về những gì đã được học tập trong suốt thời gian qua.

Do kiến thức còn hạn chế nên trong đồ án của em còn rất nhiều khiếm khuyết và thiếu sót. Qua đó em mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn để đồ án này của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo Nguyễn Văn Dương đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đồ án này. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em hoàn thành nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc của em sau này. Em xin chân thành cảm ơn

Hải phòng, ngày.... tháng... năm 20

Sinh Viên

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Thành-NXB 2006 “ Nghiên cứu lựa chọn công nghệ giải pháp xây dựng mạng MAN cáp quang, luận văn thạc sỹ, Học viện công nghệ bưu chính viễn thông”
2. Thạc sỹ Nguyễn Quý Minh Hiền, Đỗ Kim Bằng-NXB 2002 “ Mạng viễn thông hệ sau”
- 3.Nhà xuất bản bưu điện-NXB 2005 “ Công nghệ IP, WDM”.