

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CƠ SỞ NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2023-2024

TÌM HIỂU VỀ CÔNG NGHỆ MẠNG WAN

Giáo viên hướng dẫn:

Dương Ngọc Vân Khanh

Sinh viên thực hiện:

Họ tên: Nguyễn Quốc Khánh

MSSV:110121222

Lớp:DA21TTC

Trà Vinh, tháng..... năm.....

NHẬN XÉT CỦA THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG

[illegible]

Trà Vinh, ngày tháng năm

Thành viên hội đồng

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Trà Vinh đã tạo điều kiện cho tôi học tập, nghiên cứu trong lĩnh vực Công nghệ thông tin, cảm ơn quý lãnh đạo khoa Kỹ thuật và Công nghệ cùng quý thầy cô thuộc Bộ môn công nghệ thông tin đã tận tình giảng dạy tôi trong 3 năm học. Đặc biệt, trong thời gian làm đồ án cơ sở ngành tôi xin chân thành cảm ơn thầy Dương Ngọc Vân Khanh đã tận tình hỗ trợ tư vấn, định hướng, hướng dẫn tôi trong suốt quá trình làm đồ án. Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến bạn bè đã ủng hộ về mặt tinh thần giúp tôi có thể hoàn thành tốt bài đồ án.

Qua việc làm đồ án này, bản thân tôi đã củng cố lại những kiến thức đã được học 3 năm qua tại trường bên cạnh đó tôi cũng học được rất nhiều kiến thức mới. Nhưng tôi rất mong nhận được những góp ý quý báu của quý thầy cô và các bạn quan tâm để hoàn thiện hơn và từ đó có thể áp dụng vào thực tiễn. Xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Quốc Khánh

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC HÌNH ẢNH – BẢNG BIỂU	vii
MỞ ĐẦU	ix
CHƯƠNG 1: ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1.1 Lý do chọn đề tài	1
1.2 Mục đích của đề tài.....	1
1.3 Phạm vi ứng dụng.....	1
1.4 Hướng giải quyết	1
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT	2
2.1 Sơ lược lịch sử phát triển.....	2
2.2 Khái niệm cơ bản về mạng máy tính.....	3
2.3 Mục tiêu của mạng máy tính	4
2.4 Lợi ích kết nối mạng.....	4
2.5 Các loại dịch vụ của mạng máy tính	5
2.6 Các kiểu kết nối mạng (Topology).....	6
2.6.1 Kiểu điểm - điểm (Point to Point).....	6
2.6.2 Kiểu đa điểm hay quảng bá (Point to Multipoint, Broadcasting)	6
2.7 Mô hình OSI	7
2.7.1 Mô hình mạng phân lớp	7
2.7.2 Các chức năng của lớp trong mô hình OSI	9
2.7.3 Năm bước đóng gói dữ liệu.....	10
2.8 Phân Loại mạng	11
2.8.1 Mạng cục bộ LAN (Local Area Networks)	11
2.8.2 Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks).....	18

2.8.3 Mạng diện rộng WAN (Wide Area Networks).....	19
2.9 Tổng quan về mạng WAN.....	22
2.9.1 Tìm hiểu về mạng WAN.....	22
2.9.1.1 Khái niệm mạng WAN.....	22
2.9.1.2 Một số đặc điểm của mạng WAN	23
2.9.1.3 Các thiết bị trong mạng WAN.....	24
2.9.2 So sánh mạng WAN với MAN và LAN	24
2.9.2.1 So sánh mạng WAN với mạng MAN.....	24
2.9.2.2 So sánh mạng WAN với mạng LAN.....	26
2.9.2.3 So sánh mạng WAN với cả 2 mạng MAN và LAN	27
2.9.3 Các công nghệ kết nối mạng WAN	27
2.9.3.1. Mạng chuyển mạch (Circuit Switched Network).....	28
2.9.3.2. Mạng chuyển mạch gói (Packet switching network)	30
2.9.3.3. Đường truyền chuyển mạch riêng (Leased line)	33
2.9.3.4. Công nghệ VPN.....	34
2.9.4 Các giao thức của công nghệ mạng WAN.....	35
2.4.1.1 Giao thức PPP.....	35
2.4.1.2 Giao thức HDLC	36
2.4.1.3 Giao thức SLIP	36
2.9.5 So sánh các công nghệ WAN.....	37
CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....	38
3.1 Yêu cầu chức năng.....	38
3.2 Yêu cầu phi chức năng	38
3.3 Thiết kế mô hình mạng.....	38
3.4 Thiết kế dữ liệu.....	39
CHƯƠNG 4: CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM.....	43

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN.....	52
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	53

DANH MỤC HÌNH ẢNH – BẢNG BIỂU

Hình 2.1 Mô hình mạng máy tính	4
Hình 2.2 Các mạng có cấu trúc điểm-điểm	6
Hình 2. 3 Các mạng có cấu trúc quảng bá.....	7
Hình 2. 4: Chức năng của từng lớp trong mô hình OSI	9
Hình 2. 5 Cấu trúc mạng hình BUS.....	12
Hình 2. 6 Các kiểu cấu hình trong dạng BUS	14
Hình 2. 7Cấu trúc dạng mạch vòng RING	14
Hình 2. 8 Cấu trúc kiểu mạch vòng.....	15
Hình 2. 9 Cấu trúc mạng hình sao	17
Hình 2. 10 Cấu trúc mạng đô thị MAN	18
Hình 2. 11 Cấu trúc kết nối của mạng MAN.....	19
Hình 2. 12 Kiểu kết nối mạng WAN.....	20
Hình 2. 13 Cấu trúc mạng diện rộng WAN.....	21
Hình 2. 14 Ví dụ về mô hình mạng WAN.....	23
Hình 2. 15 Các công nghệ kết nối mạng WAN.....	27
Hình 2. 16 Kết nối ISDN-chuyển mạch số.....	29
Hình 2. 17 Kết nối PSTN-chuyển mạch tương tự	30
Hình 2. 18 Mô hình chuyển mạch X.25	31
Hình 2. 19 Mô hình chuyển mạch Frame Relay.....	32
Hình 2. 20 Mô hình chuyển mạch gói ATM	33
Hình 2. 21 Đường truyền thuê riêng.....	33
Hình 2. 22 Mô hình mạng VPN.....	35
Hình 3. 1: Mô hình mạng WAN	38
Hình 4. 1: Cài đặt dịch vụ mail server.....	47
Hình 4. 2: Cấu hình Email cho máy tính	47

Hình 4. 3: Bật dịch vụ HTTP.....	48
Hình 4. 4: Tạo tên web trong DNS.....	48
Hình 4. 5: Sửa thông tin trong HTTP.....	49
Hình 4. 6: Truy cập trang web thành công.....	49
Hình 4. 7: Tạo tài khoản.....	50
Hình 4. 8: Tạo file.....	50
Hình 4. 9: Kiểm tra file.....	51
Hình 4. 10: FTP thành công.....	51

BẢNG BIỂU

Bảng 1: So sánh mạng WAN với mạng MAN.....	25
Bảng 2: So sánh mạng WAN với mạng LAN.....	26
Bảng 3: So sánh mạng WAN với cả 2 mạng MAN và LAN.....	27
Bảng 4: So sánh các công nghệ WAN.....	37
Bảng 5: Số subnet được tạo ra.....	40
Bảng 6: Địa chỉ IP phòng kế toán.....	40
Bảng 7: Địa chỉ IP phòng kinh doanh.....	41
Bảng 8: Địa chỉ IP phòng kế hoạch.....	41
Bảng 9: Địa chỉ IP phòng quản lý mạng.....	42
Bảng 10: Dãy địa chỉ IP kết nối WAN.....	42
Bảng 11: Địa chỉ IP cho các cổng của Router.....	43
Bảng 12: Địa chỉ IP cấp phát cho các phòng ban.....	43

MỞ ĐẦU

Hiện nay, xã hội đang phát triển ngành công nghệ thông tin là một trong những ngành không thể thiếu, mạng thông tin liên lạc trên thế giới ngày càng phát triển, việc kết nối hệ thống mạng giữa các trụ sở của công ty để trao đổi dữ liệu với khoảng cách địa lý rất xa còn gặp nhiều khó khăn. Để giải quyết những khó khăn đó thì công nghệ mạng WAN (Wide Area Network) đã ra đời để giúp cho việc kết nối giữa các mạng LAN (Local Area Network) của các chi nhánh lại với nhau. Để có một hệ thống mạng WAN tốt không phải là chuyện dễ, phải dựa vào nhiều yếu tố như lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ, đường truyền, mục đích của việc sử dụng. Tôi quyết định chọn đề tài “Tìm hiểu công nghệ mạng WAN”. Bởi vì đề tài rất thực tế phù hợp với tình hình hiện nay. Giúp tôi có thêm kinh nghiệm, có thể làm tốt việc và hiểu rõ hơn về công nghệ mạng WAN. Mục đích của đề tài là tìm hiểu các công nghệ mạng WAN và triển khai được hệ thống mạng WAN trên các thiết bị Cisco.

CHƯƠNG 1: ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Lý do chọn đề tài

Khi một công ty hay tổ chức phát triển nhiều văn phòng chi nhánh, các dịch vụ thương mại điện tử hoặc các hoạt động toàn cầu, một mạng LAN không còn đủ khả năng đáp ứng những yêu cầu kinh doanh đặt ra. Truy cập WAN trở thành cần thiết cho phát triển kinh doanh lớn mạnh ngày nay. Có nhiều kỹ thuật WAN áp dụng cho việc kinh doanh khác nhau và nhiều cách để mở rộng mạng. Do đó, thiết kế mạng WAN và chọn dùng những dịch vụ chạy trên mạng không phải là một việc đơn giản. Mạng WAN là một mạng giao tiếp dữ liệu mà nó hoạt động dựa trên phạm vi vùng địa lý của mạng LAN. Trong khi đó mạng LAN kết nối các máy tính, thiết bị ngoại vi và các thiết bị khác trong một tòa nhà hoặc vùng địa lý nhỏ, mạng WAN cho phép truyền dữ liệu ngang qua khoảng cách địa lý lớn. Ngoài ra một công ty phải thuê nhà cung cấp dịch vụ mạng WAN để triển khai các dịch vụ mạng trên đường truyền mạng WAN. Các mạng WAN được cung cấp bởi các nhà cung cấp dịch vụ như dây điện thoại hoặc công ty truyền cáp để kết nối các điểm của một tổ chức đến địa điểm khác nhau, đến các dịch vụ bên ngoài và những người truy cập từ xa.

1.2 Mục đích của đề tài

Tìm hiểu và triển khai được một hệ thống mạng WAN kết nối từ mạng các LAN trên các thiết bị Cisco.

1.3 Phạm vi ứng dụng

Mô hình mạng được triển khai trên phần mềm Cisco Packet Tracer.

1.4 Hướng giải quyết

Về cơ sở lý thuyết: Tìm hiểu các giao thức định tuyến, kỹ thuật chia subnet VLSM và CIDR, xây dựng được hệ thống mạng WAN từ các mạng LAN, các công nghệ kết nối WAN

Về thực hành. Thao tác được trên phần mềm Packet Tracer. Hiểu được các câu lệnh cấu hình trên các thiết bị mạng Cisco, triển khai được hệ thống mạng LAN, WAN, giao thức kết nối mạng WAN và cài đặt được các dịch vụ DHCP, EMAIL, HTTP, FTP, DNS.

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

2.1 Sơ lược lịch sử phát triển

Từ những năm 1960 đã xuất hiện các mạng kết nối các máy tính và các Terminal để sử dụng chung nguồn tài nguyên, giảm chi phí khi muốn thông tin trao đổi số liệu và sử dụng trong công tác văn phòng một cách tiện lợi.

Với việc tăng nhanh các máy tính mini và các máy tính cá nhân làm tăng yêu cầu truyền số liệu giữa các máy tính, giữa các terminal, và giữa các terminal với các máy tính là một trong những thúc đẩy sự ra đời và phát triển ngày càng mạnh mẽ các máy tính. Quá trình hình thành mạng máy tính có thể tóm tắt qua 4 giai đoạn sau :

- Giai đoạn các terminal nối trực tiếp với máy tính: Đây là giai đoạn đầu tiên của mạng máy tính, để tận dụng công suất của máy tính người ta ghép nối các terminal vào một máy tính được gọi là máy tính trung tâm

- Giai đoạn các bộ xử lý (Prontal): Ở giai đoạn 1 máy tính trung tâm quản lý truyền tin tới các terminal , ở giai đoạn 2 máy tính trung tâm quản lý truyền tin tới các bộ trung tâm qua các bộ ghép nối điều khiển đường truyền. Ta có thể thay thế bộ ghép nối đường truyền bằng các máy tính mini gọi là Prontal, đó chính là bộ tiền xử lý.

- Giai đoạn mạng máy tính:

- + Vào những năm 1970 người ta bắt đầu xây dựng mạng truyền thông trong đó các thành phần chính của nó là các nút mạng gọi là bộ chuyển mạch dùng để hướng thông tin tới đích.

- + Các mạng được nối với nhau bằng đường truyền còn các máy tính xử lý thông tin của người dùng hoặc các trạm cuối được nối trực tiếp vào các nút mạng để khi cần thì trao đổi thông tin qua mạng. Các nút mạng thường là máy tính nên đồng thời đóng vai trò của người sử dụng.

- Chức năng của nút mạng : Quản lý truyền tin, quản lý mạng

Các máy tính ghép nối với nhau hình thành mạng máy tính, ở đây ta thấy mạng truyền thông cũng ghép nối các máy tính với nhau nên khái niệm mạng máy tính và mạng truyền thông có thể không phân biệt.

Việc hình thành mạng máy tính nhằm đạt các mục đích sau:

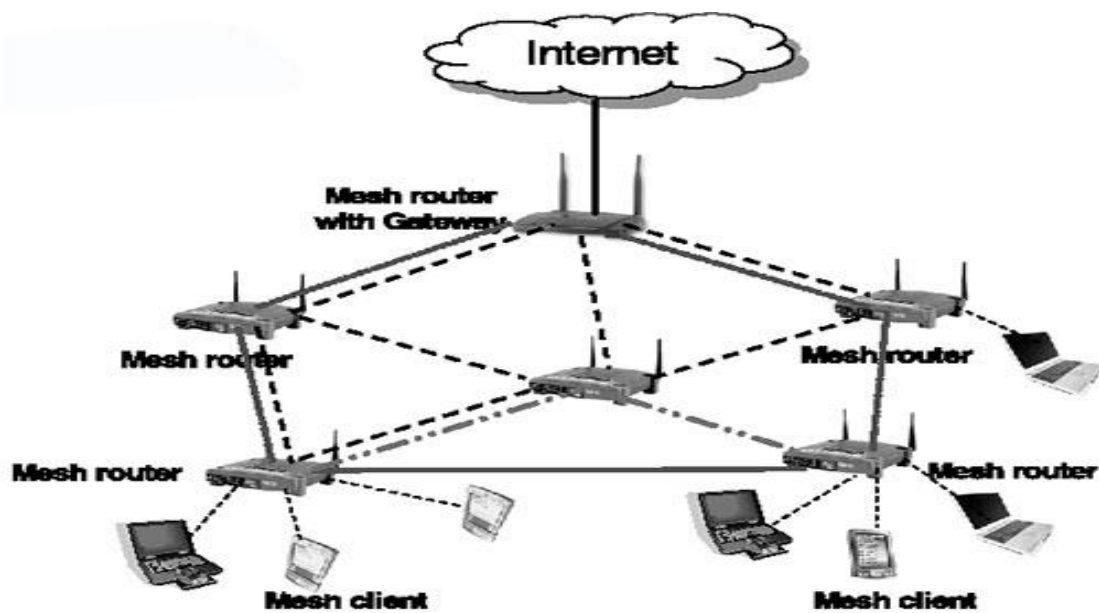
- + Tận dụng và làm tăng giá trị tài nguyên
- + Chinh phục khoảng cách
- + Tăng chất lượng và hiệu quả khai thác và xử lý thông tin
- + Tăng độ tin cậy của hệ thống nhờ khả năng thay thế khi xảy ra sự cố đối với một máy tính nào đó.

Như vậy: mạng máy tính là tập hợp các máy tính được ghép với nhau bởi các đường truyền vật lý theo một kiến trúc nào đó.

2.2 Khái niệm cơ bản về mạng máy tính

Nói một cách cơ bản, mạng máy tính là hai hay nhiều máy tính được kết nối với nhau theo một cách nào đó sao cho chúng có thể trao đổi thông tin qua lại với nhau. Mạng máy tính ra đời xuất phát từ nhu cầu muốn chia sẻ và dùng chung dữ liệu. Không có hệ thống mạng thì dữ liệu trên các máy tính độc lập muốn chia sẻ với nhau phải thông qua việc in ấn hay sao chép qua đĩa mềm, CD ROM, ... điều này gây rất nhiều bất tiện cho người dùng. Các máy tính được kết nối thành mạng cho phép các khả năng:

- +Sử dụng chung các công cụ tiện ích
- +Chia sẻ kho dữ liệu dùng chung
- +Tăng độ tin cậy của hệ thống
- +Trao đổi thông điệp, hình ảnh
- + Dùng chung các thiết bị ngoại vi (máy in, máy vẽ, Fax, modem ...)
- +Giảm thiểu chi phí và thời gian đi lại



Hình 2.1 Mô hình mạng máy tính

2.3 Mục tiêu của mạng máy tính

- Cung cấp hiểu biết sâu rộng về mạng máy tính: Trình bày định nghĩa cơ bản về mạng máy tính và các thành phần quan trọng của nó, giúp khán giả hiểu rõ về cơ cấu và hoạt động của mạng.
- Tạo sự nhận thức về tầm quan trọng của an toàn và bảo mật: Thấu hiểu về tác động tiêu cực của cuộc tấn công mạng và mối đe dọa về an toàn thông tin, từ đó thúc đẩy nhận thức về tầm quan trọng của bảo mật mạng.
- Hướng dẫn cách bảo vệ mạng máy tính: Cung cấp hướng dẫn và biện pháp để người nghe có khả năng bảo vệ thông tin và dữ liệu cá nhân trên mạng, bao gồm cả cách bảo mật mạng Internet, mạng WiFi và mạng dựa trên IP.

2.4 Lợi ích kết nối mạng

- Có thể giảm số lượng máy in, đĩa cứng và các thiết bị khác. Kinh tế trong việc đầu tư xây dựng cho một hệ thống tin học của một cơ quan, xí nghiệp, doanh nghiệp...
- Dùng chung tài nguyên đắt tiền như máy in, phần mềm... Tránh dư thừa dữ liệu, tài nguyên mạng. Có khả năng tổ chức và triển khai các đề án lớn thuận lợi và dễ dàng.
- Bảo đảm các tiêu chuẩn thống nhất về tính bảo mật, an toàn dữ liệu khi nhiều người sử dụng tại các thiết bị đầu cuối khác nhau cùng làm việc trên các hệ cơ sở dữ liệu.

- Tóm lại, mục tiêu kết nối các máy tính thành mạng là cung cấp các dịch vụ mạng đa dạng, chia sẻ tài nguyên chung và giảm bớt các chi phí về đầu tư trang thiết bị.

2.5 Các loại dịch vụ của mạng máy tính

- Dịch vụ của mạng máy tính là các chức năng và khả năng mà mạng máy tính cung cấp để đáp ứng nhu cầu truyền thông, chia sẻ tài nguyên và cung cấp các dịch vụ cho người dùng trong mạng. Dưới đây là một số dịch vụ phổ biến của máy tính mạng:

- Về việc chia sẻ file (Chia sẻ tệp tin): Dịch vụ này cho phép người dùng chia sẻ và truy cập các tệp tin và thư mục trên mạng. Nó cho phép người dùng truy cập mạng và tải lên/tải xuống các tệp tin và thực hiện các thao tác như sao chép, chuyển và xóa tệp tin.

- Dịch vụ Print Sharing (Chia sẻ máy in): Dịch vụ này cho phép người dùng chia sẻ máy in trong mạng. Người dùng có thể gửi các tác vụ đến máy in được chia sẻ từ bất kỳ máy tính nào trong mạng.

- Email dịch vụ: Email dịch vụ cho phép người dùng gửi và nhận thư điện tử trên mạng. Người dùng có thể tạo, gửi, nhận, trả lời và chuyển tiếp thư điện tử thông qua email giao thức.

- Web dịch vụ: Người dùng được phép sử dụng web dịch vụ hãy thử truy cập vào các trang web và tải liệu trên trình duyệt web thông tin qua Internet. Không cung cấp khả năng duyệt web, tìm kiếm thông tin, xem và tương tác với các trang web.

- Giới thiệu về DNS (Hệ thống tên miền): DNS dịch vụ chuyển đổi các tên miền (ví dụ: www.example.com) thành IP địa chỉ tương ứng để xác định vị trí của máy chủ và dịch vụ trên mạng.

- Giới thiệu về DHCP (Giao thức cấu hình máy chủ động): Dịch vụ DHCP tự động cấp IP địa chỉ cho các thiết bị trong mạng. Nó giúp tự động quản lý cấu hình IP địa chỉ, mạng đường dẫn tối đa, cổng mặc định và các mạng thông số khác cho các thiết bị.

- Giới thiệu về VPN (Mạng riêng ảo): Dịch vụ VPN cho phép người dùng tạo kết nối an toàn và riêng biệt giữa các mạng hoặc máy tính từ Internet thông tin xa. Nó cho phép người dùng truy cập và sử dụng các tài nguyên trong mạng từ một cách an toàn.

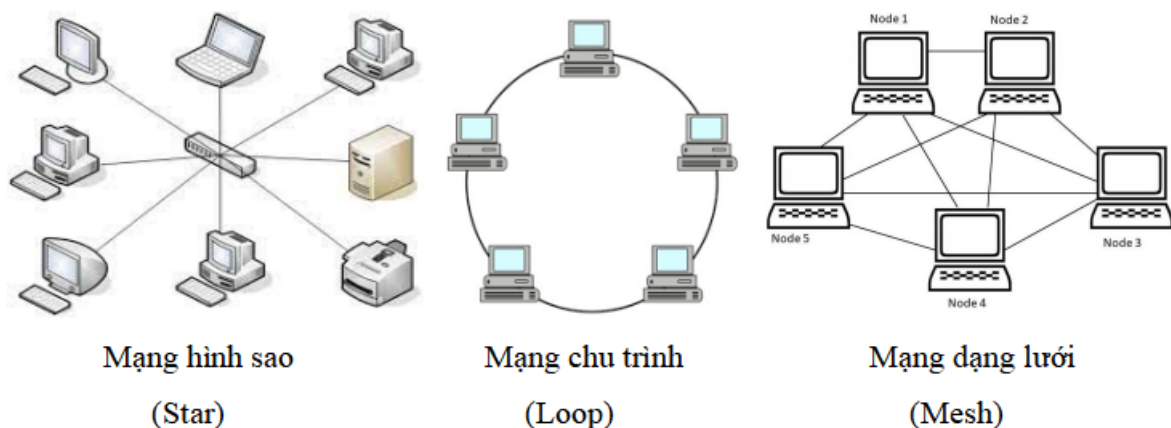
2.6 Các kiểu kết nối mạng (Topology)

- Topology là cấu trúc hình học không gian của mạng thực chất là cách bố trí vị trí vật lý các node và cách thức kết nối chúng lại với nhau. Có hai kiểu cấu trúc mạng: kiểu điểm - điểm (Point to Point) và kiểu quảng bá (Multi Point).

2.6.1 Kiểu điểm - điểm (Point to Point)

- Đường truyền nối từng cặp node lại với nhau theo một hình học xác định. Một kênh truyền vật lý sẽ được thiết lập giữa 2 node có nhu cầu trao đổi thông tin. Chức năng các node trung gian: tiếp nhận, lưu trữ tạm thời và gửi tiếp thông tin sang node tiếp theo khi đường truyền rỗi. Cấu trúc điểm- điểm gọi là mạng lưu và gửi tiếp (Store-and-Forward).

- Ưu điểm là ít khả năng đụng độ thông tin (Collision). Nhược điểm của nó là hiệu suất sử dụng đường truyền thấp. Chiếm dụng nhiều tài nguyên, độ trễ lớn, tiêu tốn nhiều thời gian để thiết lập đường truyền và xử lý tại các node. Vì vậy tốc độ trao đổi thông tin thấp.



Hình 2.2 Các mạng có cấu trúc điểm-điểm

2.6.2 Kiểu đa điểm hay quảng bá (Point to Multipoint, Broadcasting)

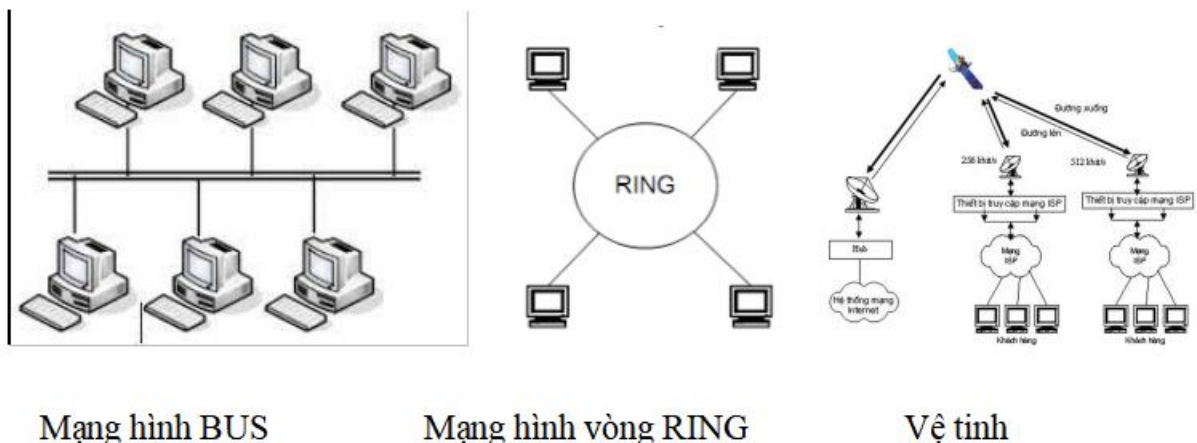
- Tất cả các node cùng truy nhập chung trên một đường truyền vật lý. Một thông điệp được truyền đi từ một node nào đó sẽ được tất cả các node còn lại tiếp nhận và kiểm tra địa chỉ đích trong thông điệp có phải của nó hay không. Cần thiết phải có cơ chế để giải quyết vấn đề đụng độ thông tin (Collision) hay tắc nghẽn thông tin trên đường truyền trong các mạng hình BUS và hình RING.

- Các mạng có cấu trúc quảng bá được phân chia thành hai loại: quảng bá tĩnh và quảng bá động phụ thuộc vào việc cấp phát đường truyền cho các node. Trong quảng bá động có quảng bá động tập trung và quảng bá động phân tán.

- Quảng bá tĩnh: Chia thời gian thành nhiều khoảng rời rạc và dùng cơ chế quay vòng (Round Robin) để cấp phát đường truyền. Các node có quyền được truy nhập khi đến cửa thời gian của nó.

- Quảng bá động tập trung: Một thiết bị trung gian có chức năng tiếp nhận yêu cầu liên lạc và cấp phát đường truyền cho các node. Kiểu cấp phát này giảm được tối đa thời gian chết của đường truyền, hiệu suất kênh truyền cao, nhưng thiết kế phức tạp và khó khăn.

- Quảng bá động phân tán: Không có bộ trung gian, các node tự quyết định có nên hay không nên truy nhập đường truyền, phụ thuộc vào trạng thái của mạng.



Hình 2. 3 Các mạng có cấu trúc quảng bá

2.7 Mô hình OSI

2.7.1 Mô hình mạng phân lớp

- Công việc kinh doanh ngày nay đang tạo ra nhiều thay đổi trong các mạng máy tính thương mại. Nhân viên ở các trụ sở chính của tập đoàn, văn phòng lớn, là những người thường xuyên phải di chuyển qua lại giữa các vị trí địa lý khác nhau (cơ quan và nơi ở) cần truy cập dữ liệu nhanh chóng mà không cần phải bận tâm dữ liệu đó chứa tại các server tập trung hay phân tán nhiều nơi.

- Những công ty lớn, các cơ quan, trường học, muốn phối hợp việc truyền số liệu với hoạt động tính toán cũng như kết hợp các dịch vụ file server lại với nhau đều cần:

- + Các mạng LAN kết nối với nhau để cung cấp dịch vụ truy cập vào máy tính hay các file servers đặt tại các vị trí khác nhau.

- + Bảng thông lớn trên các LAN đáp ứng nhu cầu người dùng đầu cuối.

- + Hỗ trợ các công nghệ mà có thể được chuyển tiếp cho dịch vụ WAN.

- Để cải thiện hoạt động truyền thông giữa các đối tác, giữa nhân viên và khách hàng, doanh nghiệp đã áp dụng nhiều ứng dụng mới như thương mại điện tử, hội nghị qua video, thoại qua IP, đào tạo từ xa. Các tổ chức kinh doanh đang hợp nhất dịch vụ thoại, video và các mạng số liệu thành những mạng kinh doanh toàn cục, qua đó cũng có thể phản ánh sự thành đạt trong kinh doanh của tổ chức này.

- Các mạng của doanh nghiệp được thiết kế và xây dựng nhằm hỗ trợ được những ứng dụng hiện tại và tương lai. Để đáp ứng những nhu cầu tăng băng thông, tăng tính linh hoạt và độ tin cậy, các nhà chế tạo và các tổ chức tiêu chuẩn hoá đã đề xuất những giao thức và công nghệ mới có tốc độ cao. Các nhà thiết kế mạng đang đứng trước thử thách phải phát triển các mạng hiện tại trong khi những gì thay đổi theo trình độ phát triển lại diễn ra hàng tháng, nếu không nói là hàng tuần.

- Bằng cách phân chia và tổ chức lại các tác vụ mạng thành những lớp chức năng riêng biệt, những ứng dụng mới có thể được xử lý mà không gây ra các trở ngại nào. Mô hình tham chiếu OSI xây dựng các chức năng mạng thành bảy nhóm, gọi là lớp. Số liệu di chuyển từ ứng dụng của người dùng ở mức trên đến các bit mức thấp hơn, sau đó được truyền qua phương tiện truyền của mạng. Tác vụ của hầu hết các người quản lý mạng diện rộng được xếp vào ba lớp thấp nhất. Các chức năng ngang hàng (peer to peer) sử dụng tính đóng gói và mở gói (encapsulation và de-encapsulation) như là phương thức giao tiếp giữa các lớp ngang cấp.

- Mô hình OST có 7 lớp mỗi lớp có một chức năng riêng biệt. Các chức năng của mô hình TCP/IP tương xứng với 5 lớp. Sự phân chia những chức năng lớp mạng này gọi là sự phân lớp. Tự nhiên, bất chấp số lớp là bao nhiêu thì các lý do dẫn đến sự phân chia chức năng mạng vẫn là:

- + Chia các mặt liên hệ của những hoạt động mạng thành những yếu tố ít phức tạp hơn
- + Định nghĩa giao tiếp chuẩn cho sự tương thích theo plug and play và tương thích giữa các nhà cung cấp
- + Cho phép các kỹ sư tập trung các nỗ lực thiết kế và phát triển của họ trên từng chức năng lớp riêng biệt
- + Xúc tiến cân đối những chức năng modul liên mạng khác nhau phục vụ mục tiêu tạo khả năng liên kết hoạt động
- + Ngân cân ảnh hưởng tiêu cực do những thay đổi trong một phần lên những phần khác, sao cho mỗi phần được phát triển nhanh hơn
- + Phân chia những hoạt động phức tạp của liên mạng thành những tập con hoạt động riêng biệt, dễ học hơn

2.7.2 Các chức năng của lớp trong mô hình OSI

Mỗi lớp của mô hình OSI thực hiện một chức năng riêng. Những chức năng này được định nghĩa bởi OSI và bất kỳ nhà cung cấp sản phẩm mạng nào đều sử dụng. Đó là

Chức năng của từng lớp



Hình 2. 4: Chức năng của từng lớp trong mô hình OSI

- Lớp ứng dụng (Application Layer): Lớp ứng dụng cung cấp những dịch vụ mạng cho ứng dụng của user. Ví dụ ứng dụng xử lý văn bản được phục vụ bởi dịch vụ truyền tập tin ở lớp này.

- Lớp trình bày (Presentation Layer): Lớp này cung cấp việc trình bày dữ liệu và định dạng mã. Nó đảm bảo dữ liệu đến từ mạng có thể sử dụng được bởi lớp ứng dụng, và đảm bảo rằng thông tin được gửi bởi lớp ứng dụng được truyền lên mạng.
- Lớp phiên (Session Layer): Thiết lập, duy trì, quản lý các phiên truyền thông giữa các ứng dụng.
- Lớp vận chuyển (Transport Layer): Lớp này phân đoạn và tái thiết dữ liệu thành dòng chảy dữ liệu. TCP là một trong các giao thức thuộc lớp vận chuyển được dùng với IP.
- Lớp mạng (Network Layer): Xác định con đường tốt nhất để dịch chuyển dữ liệu từ nơi này tới nơi khác. Router hoạt động ở lớp này. Bạn cũng sẽ thấy lược đồ định địa chỉ IP ở lớp này.
- Lớp liên kết dữ liệu (Data-link Layer): Chuẩn bị gói dữ liệu cho hoạt động truyền mang tính vật lý xuyên qua môi trường. Nó xử lý các thông báo lỗi, topo mạng, điều khiển luồng dữ liệu. Lớp này sử dụng những địa chỉ truy xuất môi trường (MAC addresses).
- Lớp vật lý (Physical Layer): Cung cấp các phương tiện điện, cơ, thủ tục, hàm để kích hoạt và duy trì mối liên kết vật lý giữa các hệ thống. Nó sử dụng môi trường truyền vật lý như cáp xoắn đôi, cáp đồng trục và cáp sợi quang

2.7.3 Năm bước đóng gói dữ liệu

- Khi mạng thực thi các dịch vụ cho người dùng, luồng dữ liệu và hoạt động đóng gói thông tin gốc trải qua vài thay đổi. Trong hoạt động liên mạng ở đây, có 5 bước chuyển đổi:
 - + Bước 1: Một máy tính đòi một thông điệp thư điện tử thành các ký tự chữ và số có thể được dùng bởi hệ thống liên mạng. Đây là dữ liệu (data).
 - + Bước 2: Dữ liệu thông điệp ở trên được phân đoạn để lớp vận chuyển chuyển xuống hệ thống mạng. Lớp vận chuyển (transport layer) đảm bảo chương trình truyền trên hai đầu cuối của hệ thống E-mail có thể trao đổi dữ liệu một cách tin cậy.
 - + Bước 3: Sau đó dữ liệu được chuyển đổi thành gói hay datagram tại lớp mạng. Gói dữ liệu chứa phần đầu của lớp mạng gồm địa chỉ luận lý của nguồn và đích.

Địa chỉ này giúp các thiết bị mạng gửi gói dữ liệu dọc theo một đường dẫn đã được chọn qua mạng.

+ Bước 4. Mỗi thiết bị lớp datalink đặt gói dữ liệu vào một frame Frame này cho phép thiết bị nói đến thiết bị mạng đang nói trực tiếp trên liên kết.

+ Bước 5: Frame được đổi thành một dãy bit 1 và 0 cho việc truyền trên môi trường mạng (dây dẫn) Chức năng đồng bộ (clocking function) cho phép các thiết bị phân biệt các bit khi truyền qua đường truyền của mạng.

- Đường truyền trên liên mạng vật lý có thể thay đổi dọc theo đường dẫn. Chẳng hạn một thông điệp e-mail có thể khởi đầu trên một LAN, qua mạng đường trục của các công ty dịch vụ và tiếp tục qua một liên kết WAN tới khi đến điểm đích của nó trên LAN ở xa khác.

2.8 Phân loại mạng

2.8.1 Mạng cục bộ LAN (Local Area Networks)

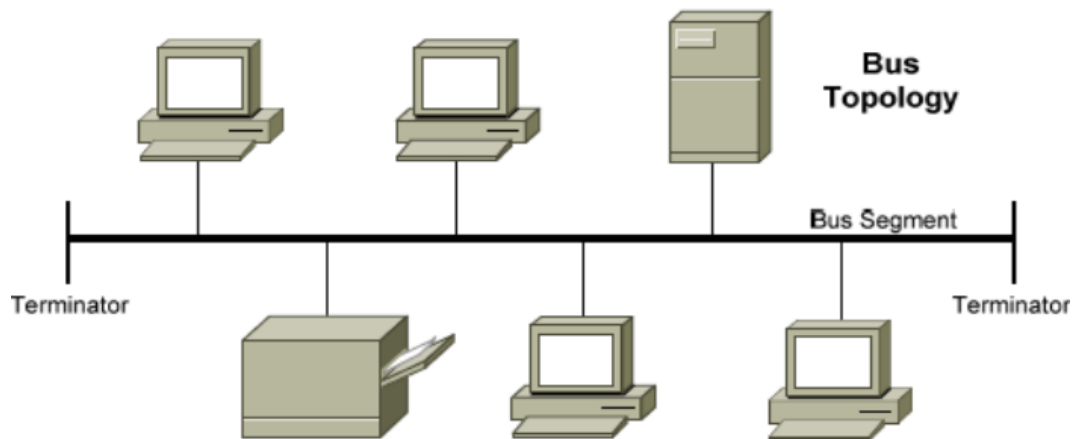
- Mạng cục bộ LAN: kết nối các máy tính đơn lẻ thành mạng nội bộ, tạo khả trao đổi thông tin và chia sẻ tài nguyên trong cơ quan, xí nghiệp... Có hai loại mạng LAN khác nhau: LAN nối dây (sử dụng các loại cáp) và LAN không dây (sử dụng sóng cao tần hay tia hồng ngoại). Đặc trưng cơ bản của mạng cục bộ: - Quy mô của mạng nhỏ, phạm vi hoạt động vào khoảng vài km. Các máy trong một tòa nhà, một cơ quan hay xí nghiệp.. nối lại với nhau. Quản trị và bảo dưỡng mạng đơn giản.

- Mạng cục bộ là mạng máy tính gần như được thiết lập trong tất cả các văn phòng, công ty, doanh nghiệp, bệnh viện, trường học,... Ứng dụng mạng cục bộ chính là để các máy tính trong cùng hệ thống có thể chia sẻ, sử dụng tài nguyên nhanh chóng, dễ dàng hay truy cập Internet. Bên cạnh đó, còn kết nối để truyền lệnh đến các thiết bị ngoại vi là máy in, máy scan, máy fax,...

- Công nghệ truyền dẫn sử dụng trong mạng LAN thường là quảng bá (Broadcast), bao gồm một cáp đơn nối tất cả các máy. Tốc độ truyền dữ liệu cao, từ 10100 Mbps đến hàng trăm Gbps, thời gian trễ nhỏ (cỡ 100s), độ tin cậy cao, tỷ số lỗi bit từ 10 đến 10.

- Cấu trúc topo của mạng đa dạng. Ví dụ Mạng hình BUS, hình vòng (Ring). hình sao (Star) và các loại mạng kết hợp, lai ghép.....

➤ Cấu trúc mạng hình BUS



Hình 2. 5 Cấu trúc mạng hình BUS

- Mạng hình BUS hoạt động theo kiểu quảng bá (Broadcast). Tất cả các node truy nhập chung trên một đường truyền vật lý có đầu và cuối (BUS). Chuẩn IEEE 802.3 được gọi là Ethernet, là một mạng hình BUS quảng bá với cơ chế điều khiển quảng bá động phân tán, trao đổi thông tin với tốc độ 10 Mbps hoặc 100 Mbps.

- Trong cấu trúc mạng hình BUS này, tất cả các thành viên của mạng đều được nối trực tiếp với một đường dẫn chung. Đặc điểm cơ bản của cấu trúc bus là việc sử dụng chung một đường dẫn duy nhất cho tất cả các trạm, vì thế tiết kiệm được cáp dẫn và công lắp đặt.

- Có thể phân biệt ba kiểu cấu hình trong cấu trúc bus: daisy-chain và trunk-line/dropline và mạch vòng không tích cực(hình 2.6). Hai cấu hình đầu cũng được xếp vào kiểu cấu trúc đường thẳng, bởi hai đầu đường truyền không khép kín.

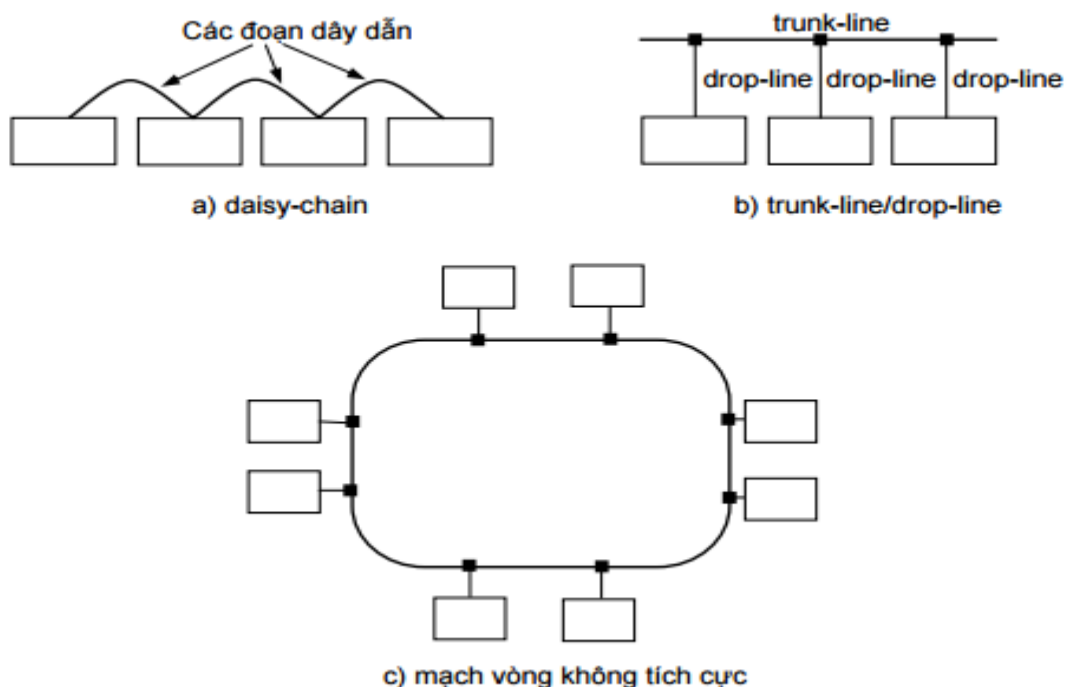
- Với daisy-chain, mỗi trạm được nối mạng trực tiếp tại giao lộ của hai đoạn dây dẫn, không qua một đoạn dây nối phụ nào. Ngược lại, trong cấu hình trunk-line/drop-line, mỗi trạm được nối qua một đường nhánh (drop-line) để đến đường trục (trunk-line). Còn mạch vòng không tích cực thực chất chỉ khác với trunk-line/drop-line ở chỗ đường truyền được khép kín.

- Bên cạnh việc tiết kiệm dây dẫn thì tính đơn giản, dễ thực hiện là những ưu điểm chính của cấu trúc bus, nhờ vậy mà cấu trúc này phổ biến nhất trong các hệ thống mạng truyền thông công nghiệp. Trường hợp một trạm không làm việc (do hỏng hóc, do cắt nguồn,...) không ảnh hưởng tới phần mạng còn lại. Một số hệ thống còn cho việc tách một trạm ra khỏi mạng hoặc thay thế một trạm trong khi cả hệ thống vẫn hoạt động bình thường.

- Tuy nhiên việc dùng chung một đường dẫn đòi hỏi một phương pháp phân chia thời gian sử dụng thích hợp để tránh xung đột tín hiệu - gọi là phương pháp truy nhập môi trường hay truy nhập bus. Nguyên tắc truyền thông được thực hiện như sau: tại một thời điểm nhất định chỉ có một thành viên trong mạng được gửi tín hiệu, còn các thành viên khác chỉ có quyền nhận. Ngoài việc cần phải kiểm soát truy nhập môi trường, cấu trúc bus có những nhược điểm sau:

+ Một tín hiệu gửi đi có thể tới tất cả các trạm và theo một trình tự không kiểm soát được, vì vậy phải thực hiện phương pháp gán địa chỉ (logic) theo kiểu thủ công cho từng trạm. Trong thực tế, công việc gán địa chỉ này gây ra không ít khó khăn.

+ Tất cả các trạm đều có khả năng phát và phải luôn luôn “nghe” đường dẫn để phát hiện ra một thông tin có phải gửi cho mình hay không, nên phải được thiết kế sao cho đủ tải với số trạm tối đa. Đây chính là lý do phải hạn chế số trạm trong một đoạn mạng. Khi cần mở rộng mạng, phải dùng thêm các bộ lặp.



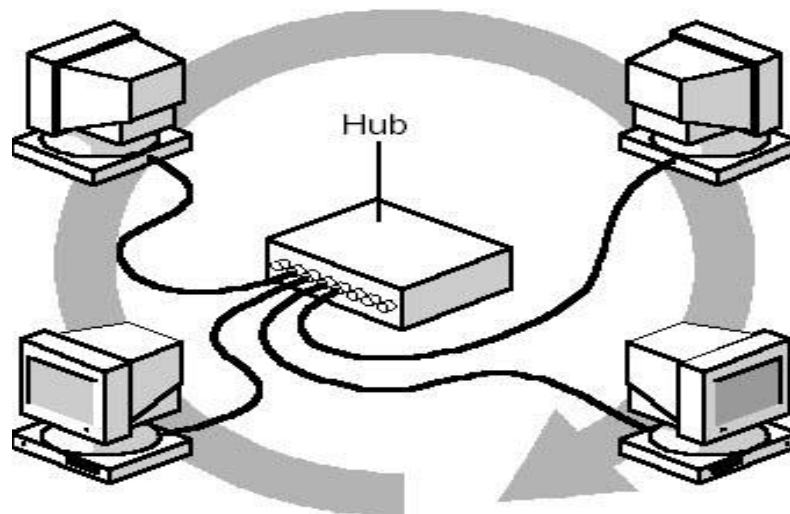
Hình 2. 6 Các kiểu cấu hình trong dạng BUS

+ Chiều dài dây dẫn thường tương đối dài, vì vậy đối với cấu trúc đường thẳng xảy ra hiện tượng phản xạ tại mỗi đầu dây làm giảm chất lượng của tín hiệu. Để khắc phục vấn đề này người ta chặn hai đầu dây bằng hai trở đầu cuối. Việc sử dụng các trở đầu cuối cũng làm tăng tải của hệ thống.

+ Trường hợp đường dẫn bị đứt, hoặc do ngắn mạch trong phần kết nối bus của một trạm bị hỏng đều dẫn đến ngừng hoạt động của cả hệ thống. Việc định vị lỗi ở đây cũng gặp rất nhiều khó khăn.

+ Cấu trúc đường thẳng, liên kết đa điểm gây khó khăn trong việc áp dụng các công nghệ truyền tín hiệu mới như sử dụng cáp quang. Một số ví dụ mạng công nghiệp tiêu biểu có cấu trúc bus là PROFIBUS, CAN, WorldFIP, Foundation Fieldbus, LonWorks, AS-i và Ethernet.

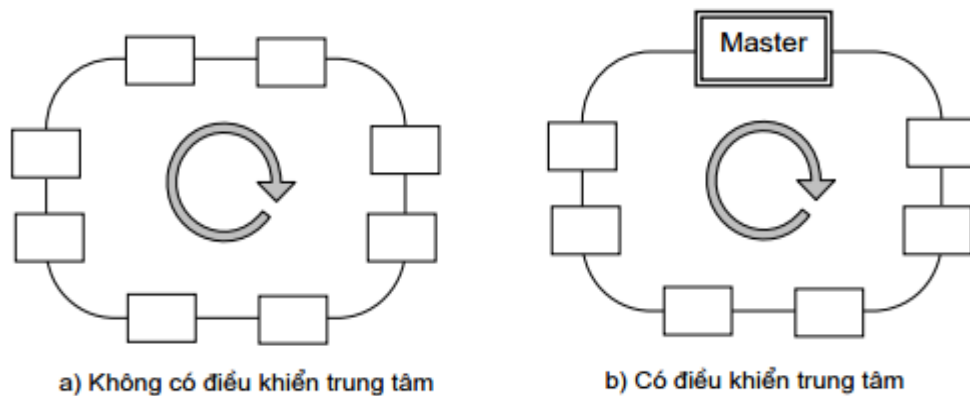
➤ Cấu trúc mạch vòng (RING)



Hình 2. 7 Cấu trúc dạng mạch vòng RING

- Cấu trúc mạch vòng được thiết kế sao cho các thành viên trong mạng được nối từ điểm này đến điểm kia một cách tuần tự trong một mạch vòng khép kín. Mỗi thành viên đều tham gia tích cực vào việc kiểm soát dòng tín hiệu. Khác với cấu trúc đường thẳng, ở đây tín hiệu được truyền đi theo một chiều quy định. Mỗi trạm nhận được dữ liệu từ trạm đứng trước và chuyển tiếp sang trạm lân cận đứng sau. Quá trình này được lặp lại tới khi dữ liệu quay trở về trạm đã gửi, nó sẽ được hủy bỏ.

- Ưu điểm cơ bản của mạng cấu trúc theo kiểu này là mỗi một nút đồng thời có thể là một bộ khuếch đại, do vậy khi thiết kế mạng theo kiểu cấu trúc vòng có thể thực hiện với khoảng cách và số trạm rất lớn. Mỗi trạm có khả năng vừa nhận vừa phát tín hiệu cùng một lúc. Bởi mỗi thành viên ngăn cách mạch vòng ra làm hai phần, và tín hiệu chỉ được truyền theo một chiều, nên biện pháp tránh xung đột tín hiệu thực hiện đơn giản hơn.



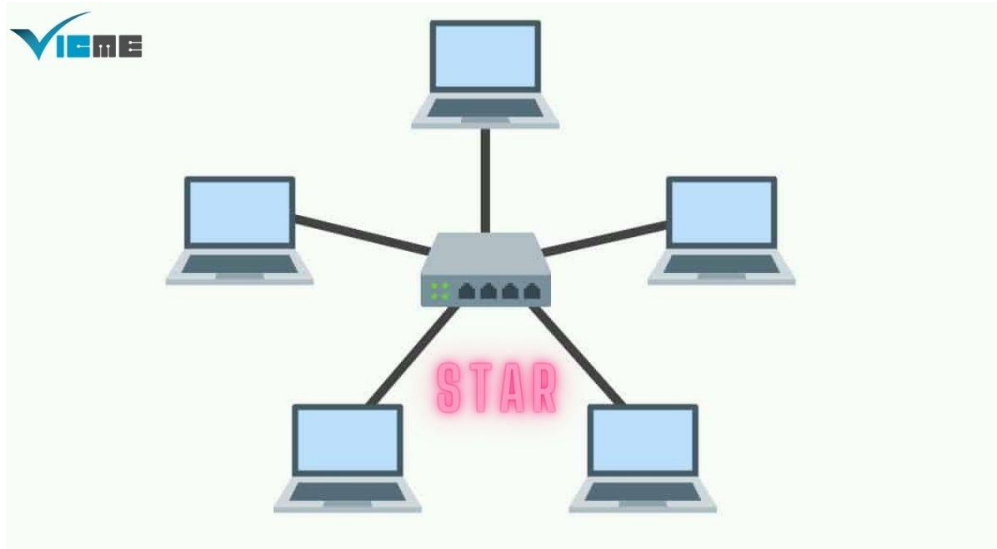
Hình 2. 8 Cấu trúc kiểu mạch vòng

- Trên hình 2.8 có hai kiểu mạch vòng được minh họa:
 - + Với kiểu mạch vòng không có điều khiển trung tâm, các trạm đều bình đẳng như nhau trong quyền nhận và phát tín hiệu. Như vậy việc kiểm soát đường dẫn sẽ do các trạm tự phân chia.
 - + Với kiểu có điều khiển trung tâm, một trạm chủ sẽ đảm nhiệm vai trò kiểm soát việc truy nhập đường dẫn.
- Cấu trúc mạch vòng thực chất dựa trên cơ sở liên kết điểm-điểm, vì vậy thích hợp cho việc sử dụng các phương tiện truyền tín hiệu hiện đại như cáp quang, tia hồng ngoại, v.v. Việc gán địa chỉ cho các thành viên trong mạng cũng có thể do một trạm chủ thực hiện một cách hoàn toàn tự động, căn cứ vào thứ tự sắp xếp vật lý của các trạm trong mạch vòng.
- Một ưu điểm tiếp theo của cấu trúc mạch vòng là khả năng xác định vị trí xảy ra sự cố, ví dụ đứt dây hay một trạm ngừng làm việc. Tuy nhiên, sự hoạt động bình thường của mạng còn trong trường hợp này chỉ có thể tiếp tục với một đường dây dự phòng như ở FDDI. Mô tả cách giải quyết trong trường hợp sự cố do đường dây (a) và sự cố tại một trạm (b).

- Trong trường hợp thứ nhất, các trạm lân cận với điểm xảy ra sự cố sẽ tự phát hiện lỗi đường dây và tự động chuyển mạch sang đường dây phụ, đi vòng qua vị trí bị lỗi (bypass). Đường cong in nét đậm biểu diễn mạch kín sau khi dùng biện pháp bypass. Trong trường hợp thứ hai, khi một trạm bị hỏng, hai trạm lân cận sẽ tự đấu tắt, chuyển sang cấu hình giống như daisy-chain.

- Một kỹ thuật khác được áp dụng xử lý sự cố tại một trạm là dùng các bộ chuyển mạch by-pass tự động. Mỗi trạm thiết bị sẽ được đấu với mạch vòng nhờ bộ chuyển mạch này. Trong trường hợp sự cố xảy ra, bộ chuyển mạch sẽ tự động phát hiện và ngắt mạch, bỏ qua thiết bị được nối mạng qua nó. Cấu trúc mạch vòng được sử dụng trong một số hệ thống có độ tin cậy cao như INTERBUS, Token-Ring (IBM) và đặc biệt là FDDI.

➤ Cấu trúc mạng hình sao (Star)



Hình 2. 9 Cấu trúc mạng hình sao

- Mạng hình Sao (Star Topology) là một dạng kiến trúc mạng máy tính trong đó các thiết bị địa phương (như máy tính, máy chủ, và thiết bị mạng khác) được kết nối trực tiếp với một thiết bị trung tâm thông qua các đường cáp riêng biệt. Thiết bị trung tâm, thường là một switch hoặc hub, đóng vai trò tập trung trong việc kết nối và định tuyến thông tin trong mạng.

- Cấu trúc mạng hình Sao tạo ra một mô hình tập trung, nơi tất cả thông tin truyền tải đi và đến thông qua thiết bị trung tâm. Khi một thiết bị địa phương muốn gửi dữ liệu tới một thiết bị khác trong mạng, dữ liệu sẽ được gửi tới thiết bị trung tâm trước. Sau đó, thiết bị trung tâm sẽ xác định thiết bị đích và chuyển dữ liệu đến thiết bị đó thông qua đường cáp riêng biệt.

- So với mạng hình Bus hay mạng hình Vòng, trong đó tất cả các thiết bị kết nối với nhau trực tiếp, mạng hình Sao tạo ra một cấu trúc tập trung, giúp quản lý và kiểm soát mạng hiệu quả hơn.

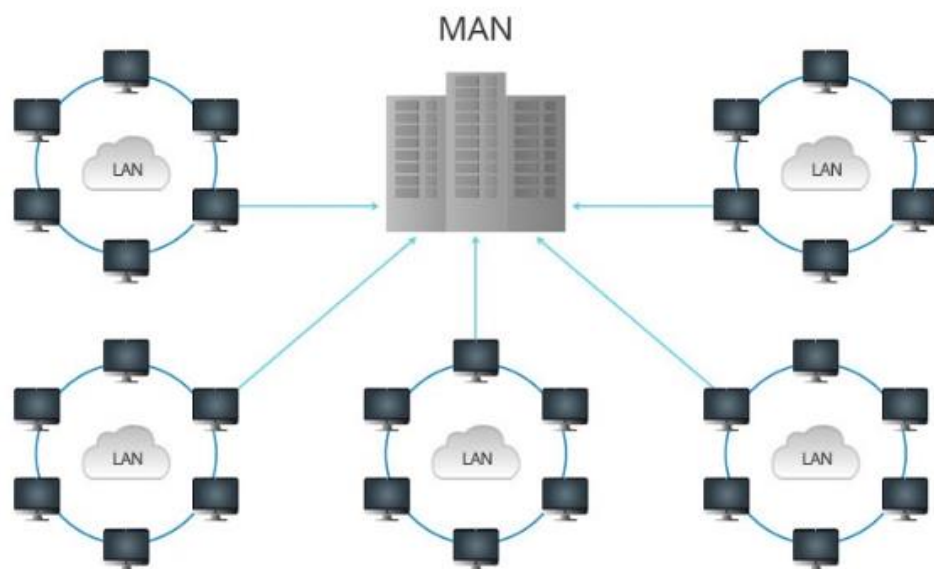
- Mạng hình Star hoạt động theo cách xử lý tập trung tại thiết bị trung tâm. Tức là kể cả việc gửi hay nhận thông tin của các thiết bị trong mạng máy tính với nhau đều phải đi qua thiết bị trung tâm xử lý. Dưới đây là cách mà mạng hình sao hoạt động:

+ **Gửi dữ liệu:** Khi một thiết bị địa phương muốn gửi dữ liệu tới một thiết bị khác trong mạng, nó tạo ra gói tin dữ liệu chứa thông tin cần gửi.

- + Gửi đến thiết bị trung tâm: Gói tin dữ liệu được gửi trực tiếp tới thiết bị trung tâm qua đường cáp riêng biệt mà thiết bị địa phương và thiết bị trung tâm chia sẻ.
- + Xác định thiết bị đích: Tại thiết bị trung tâm (thường là switch), gói tin dữ liệu được kiểm tra và phân tích. Thiết bị trung tâm xác định thiết bị đích dựa trên địa chỉ MAC hoặc địa chỉ IP trong gói tin.
- + Chuyển tiếp dữ liệu: Sau khi xác định thiết bị đích, thiết bị trung tâm quyết định làm thế nào để chuyển tiếp gói tin dữ liệu. Trong trường hợp của switch, nó thậm chí có khả năng xử lý thông minh hơn bằng cách giữ một bảng địa chỉ MAC để xác định cổng nơi thiết bị đích đang kết nối.
- + Chuyển đến thiết bị đích: Gói tin dữ liệu sau đó được chuyển tiếp tới thiết bị đích thông qua đường cáp riêng biệt mà thiết bị đích và thiết bị trung tâm chia sẻ.

2.8.2 Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks)

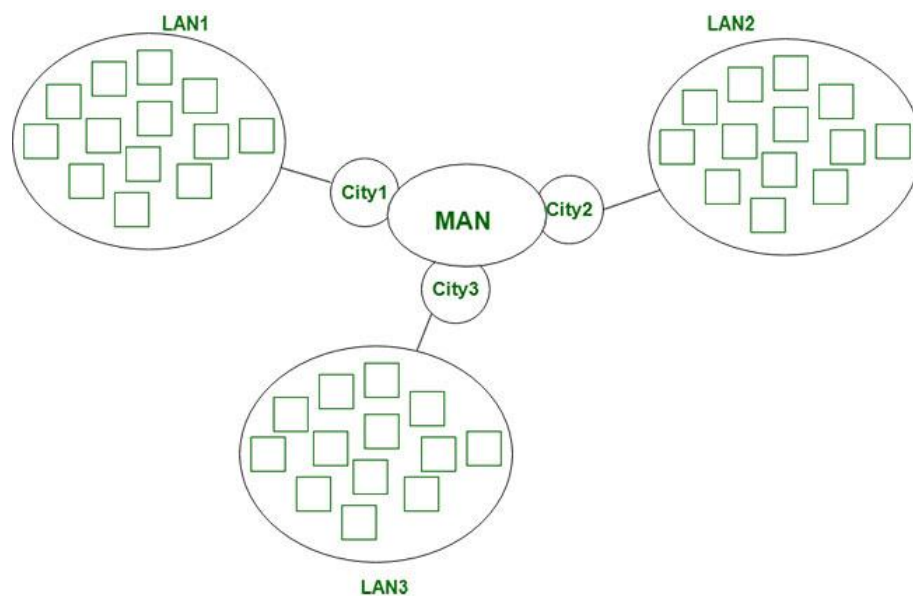
- MAN là viết tắt của cụm từ tiếng anh “Metropolitan Area Network” có thể dịch là mạng đô thị. Về bản chất thì mạng MAN chính là mô hình mạng được kết nối từ nhiều mạng LAN với nhau thông qua dây cáp, các phương tiện truyền dẫn,... Phạm vi kết nối là trong một khu vực rộng như trong một thành phố, giao thức giao tiếp được sử dụng phổ biến cho mạng MAN là RS-232, X-25, Frame Relay và ATM.



Hình 2. 10 Cấu trúc mạng đô thị MAN

- Đối tượng chủ yếu sử dụng mô hình mạng MAN đó là các tổ chức, doanh nghiệp có nhiều chi nhánh hoặc nhiều bộ phận kết nối với nhau. Mục đích của việc sử dụng mạng MAN cho doanh nghiệp là vì mô hình mạng này sẽ cung cấp cho doanh nghiệp rất nhiều loại hình dịch vụ giá trị gia tăng cùng lúc trên một đường truyền kết nối về dữ liệu âm thanh, hình ảnh và video. Hơn hết dịch vụ này cũng cho phép triển khai các ứng dụng chuyên nghiệp một cách dễ dàng.

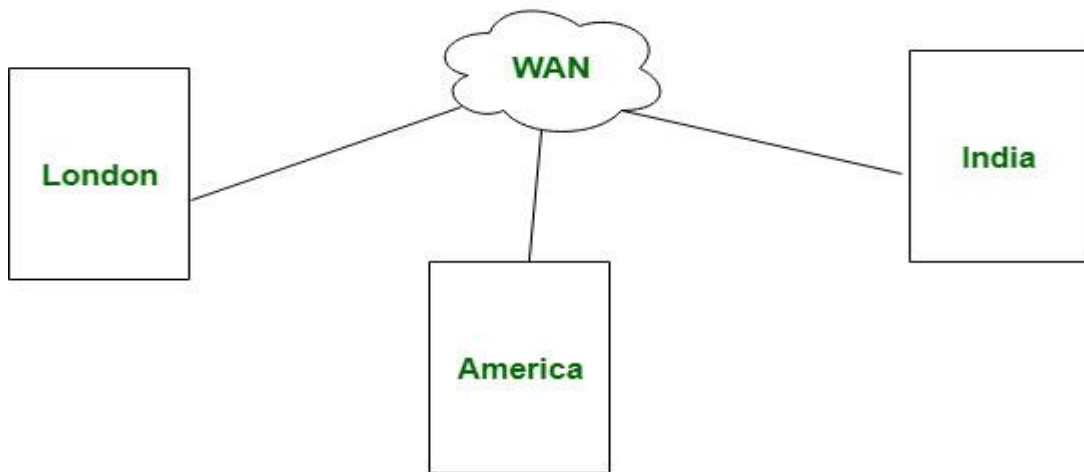
- Mạng Man có băng thông trung bình nhưng phạm vi kết nối lại tương đối lớn. Chính vì vậy mà chi phí lắp đặt cao hơn mạng LAN. Đồng thời cách thức quản trị mạng phức tạp hơn.



Hình 2. 11 Cấu trúc kết nối của mạng MAN

2.8.3 Mạng diện rộng WAN (Wide Area Networks)

- WAN là viết tắt của cụm từ tiếng anh “Wide Area Network” có thể dịch là mạng diện rộng. Mạng WAN là sự kết hợp giữa mạng LAN và mạng MAN nối lại với nhau thông qua vệ tinh, cáp quang hoặc cáp dây điện. Mạng diện rộng (WAN) vừa có thể kết nối thành mạng riêng vừa có thể tạo ra những kết nối rộng lớn, bao phủ cả một quốc gia hoặc trên toàn cầu.



Hình 2. 12 Kiểu kết nối mạng WAN

- Giao thức sử dụng chủ yếu trong mạng WAN là giao thức TCP/IP, (ngoài ra còn có Frame Relay, X-25, Integrated Services Digital Network hoặc ISDN và Point-to-Point Protocol hoặc PPP). Đường truyền kết nối của mạng WAN có băng thông thay đổi theo từng vị trí lắp đặt. Ví dụ như lắp đặt ở một khu vực riêng hoặc trong một quốc gia thì băng thông của đường truyền thay đổi rất lớn từ 56Kbps đến T1 với 1.544 Mbps hay E1 với 2.048 Mbps,...và đến Gigabit-Gbps là các đường trục nối các quốc gia hay châu lục.

- Nếu như băng thông của mạng LAN là cao nhất thì băng thông của mạng WAN lại thấp nhất nên kết nối rất yếu. Khả năng truyền tín hiệu kết nối rất rộng và không bị giới hạn. Ngược lại chi phí lắp đặt cao và cách thức quản trị mạng phức tạp.

- Mạng WAN cũng có những ưu điểm và hạn chế như:

+ Ưu điểm:

- Hỗ trợ gửi dữ liệu theo 2 hướng cùng một lúc, phạm vi kết nối rộng thường bao gồm một khối thành phố hoặc toàn thành phố.

- Việc cài đặt MAN cho phép người dùng chia sẻ quyền truy cập internet của họ để nhiều người dùng có thể truy cập internet tốc độ cao.

- Mạng MAN có khả năng tạo ra các kết nối tốc độ cao trên phạm vi rộng lên tới hàng trăm Mb/s và có thể mở rộng lên đến 1Gb/s phục vụ cho: phát triển thương mại điện tử, trao đổi thông tin, quản lý hành chính nhà nước, công tác chỉ đạo, dịch vụ hành chính công.

- Tính bảo mật cao và toàn diện hơn mạng LAN, dữ liệu mạng MAN khá an toàn.

- Tối đa hóa lưu lượng trên băng thông trên hạ tầng mạng viễn thông và CNTT giúp đa dạng hóa dịch vụ, tăng cường khả năng cung cấp dịch vụ mang lại nguồn lợi nhuận đáng kể cho các nhà cung cấp dịch vụ.

- Có khả năng kết hợp với nhiều mạng của nhiều tổ chức chứ không phải chỉ được quản lý bởi một tổ chức.

- Nhờ tích hợp hạ tầng mạng viễn thông và CNTT mới trên nền hạ tầng mạng viễn thông và CNTT sẵn có giúp linh hoạt khi triển khai những dịch vụ mới.

- So với mạng WAN thì chi phí triển khai, xây dựng hệ thống mạng MAN thấp hơn vì nó yêu cầu ít tài nguyên hơn.

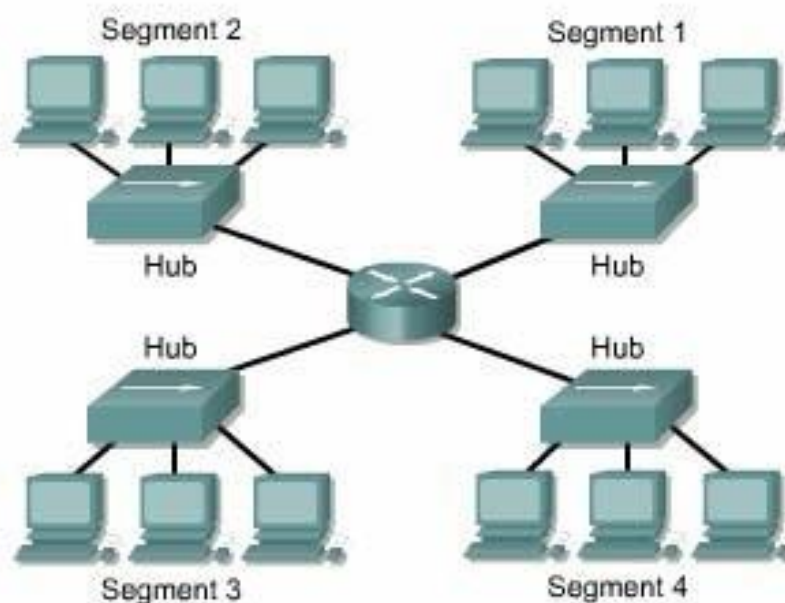
+ Hạn chế:

- So với mạng LAN thì chi phí đầu tư thiết lập mạng MAN sẽ tốn kém hơn.

- Tốn nhiều thời gian, công sức xây dựng hệ thống mạng MAN, đòi hỏi cần phải được thực hiện bởi đội ngũ kỹ thuật viên lành nghề.

- Mạng MAN gồm nhiều mạng cục bộ nên cách thức quản trị mạng cũng phức tạp và rắc rối hơn.

- Mức băng thông chỉ ở mức trung bình.



Hình 2. 13 Cấu trúc mạng diện rộng WAN

- Một số dịch vụ mạng diện rộng điển hình:
 - + Mạng điện thoại PSTN
 - + Đường thuê riêng (Leased Line)
 - + Mạng X25 và chuyển mạch khung Frame Relay
 - + Mạng tích hợp đa dịch vụ ISDN (Integrated Services Digital Network)
 - + Phương thức truyền không đồng bộ ATM (Asynchronous Transfer Mode)
 - + Mạng hội tụ - mạng thế hệ sau NGN (Next Generation Network)

2.9 Tổng quan về mạng WAN

2.9.1 Tìm hiểu về mạng WAN

2.9.1.1 Khái niệm mạng WAN

WAN (Wide Area Network) là mạng được thiết lập để liên kết các máy tính của hai hay nhiều khu vực khác nhau cách xa về mặt địa lý. Các WAN kết nối các mạng người sử dụng qua một phạm vi địa lý rộng lớn, nên chúng mở ra khả năng cung ứng hoạt động thông tin cự ly xa cho doanh nghiệp. Sử dụng WAN cho phép các máy tính, máy in và các thiết bị khác trên một LAN chia sẻ và được chia sẻ với các vị trí ở xa. WAN cung cấp truyền thông tức thời qua các miền địa lý rộng lớn. Khả năng truyền một thông điệp đến một ai đó ở bất cứ nơi đâu trên thế giới tạo ra một khả năng truyền thông tương tự như dạng truyền thông giữa hai người ở tại một vị trí địa lý. Phần mềm chức năng cung cấp truy xuất thông tin và tài nguyên thời gian thực cho phép hội họp được tổ chức từ xa. Các WAN được thiết kế để làm các công việc hoạt động qua các vùng tách biệt về mặt địa lý. Cho phép các người sử dụng có khả năng thông tin thời gian thực với người sử dụng khác. Cung cấp các kết nối liên tục các tài nguyên xa vào các dịch vụ cục bộ. Cung cấp Email, www, FTP và các dịch vụ thương mại điện tử. Ví dụ về mô hình mạng WAN:



Hình 2. 14 Ví dụ về mô hình mạng WAN

2.9.1.2 Một số đặc điểm của mạng WAN

- Phạm vi rộng: Mạng WAN có thể trải dài trên các khu vực rộng lớn, từ một thành phố đến khắp quốc gia hoặc thậm chí toàn cầu. Nó cho phép kết nối giữa các văn phòng, trung tâm dữ liệu và các địa điểm khác nhau trên một diện tích rộng.
- Sự kết nối từ xa: Mạng WAN cho phép người dùng truy cập vào tài nguyên mạng từ xa thông qua các kết nối điện thoại di động, kết nối Internet hoặc các kết nối điểm-điểm.
- Kết nối đa điểm: Mạng WAN có thể kết nối nhiều điểm, cho phép truyền dữ liệu giữa các địa điểm vật lý khác nhau. Điều này cho phép các công ty hoặc tổ chức có thể chia sẻ tài nguyên, truyền thông và thông tin giữa các chi nhánh, văn phòng hoặc địa điểm khác nhau.
- Kỹ thuật truyền tải: Mạng WAN sử dụng nhiều phương pháp truyền dẫn dữ liệu như đường dây đồng trục, cáp quang, kết nối viễn thông, sóng vô tuyến hoặc kết nối vệ tinh. Các phương pháp này đảm bảo tính ổn định và bảo mật trong quá trình truyền tải dữ liệu qua mạng WAN.
- Bảo mật: Mạng WAN cần có các biện pháp bảo mật mạnh mẽ để đảm bảo an toàn cho dữ liệu khi truyền qua mạng. Các biện pháp bảo mật bao gồm mã hóa dữ liệu, xác thực người dùng, tường lửa (firewall) và các phương thức bảo mật mạng khác.

- Hiệu suất và độ tin cậy cao: Mạng WAN cần đáp ứng yêu cầu về hiệu suất và độ tin cậy cao. Điều này đảm bảo rằng dữ liệu được truyền tải nhanh chóng và đáng tin cậy, giúp người dùng truy cập vào tài nguyên mạng một cách hiệu quả.

- Quản lý và kiểm soát: Mạng WAN phải có các công cụ quản lý và kiểm soát để theo dõi và điều khiển hoạt động mạng. Điều này bao gồm việc giám sát lưu lượng mạng, quản lý cấu hình mạng và xử lý sự cố mạng.

2.9.1.3 Các thiết bị trong mạng WAN

- Các thiết bị trong mạng WAN phổ biến đó là:

- + Router: cổng WAN nằm ở phía sau của router được kết nối với modem để truy cập vào mạng từ nhà cung cấp dịch vụ Internet IPS. Điều này giúp tận dụng lợi thế mạng trên hầu hết các thiết bị được kết nối với nó

- + WAN Switch: thiết bị kết nối đa cổng được sử dụng trong các mạng của nhà cung cấp dịch vụ. WAN Switch có thể là các kết nối nối tiếp, kết nối Ethernet hoặc với các giao diện WAN khác

- + CSU/DSU: thiết bị phần cứng này có khả năng chuyển đổi các khung dữ liệu dùng trong mạng LAN sang mạng dữ liệu tương thích với đường truyền mạng WAN và ngược lại

- + Access server (server giao tiếp): Đây là máy chủ có chức năng điều phối và kiểm soát modem

- + Terminal Server: dịch vụ cho phép nhiều người dùng kết nối cùng một lúc để cấu hình nhiều Router ở đầu xa

- + Modem: Đây là một thiết bị điều chế sóng tín hiệu dùng cho các đường ADSL

- + Frame Relay Switch: thiết bị chuyển mạch Frame Relay

2.9.2 So sánh mạng WAN với MAN và LAN

2.9.2.1 So sánh mạng WAN với mạng MAN

Bảng 1: So sánh mạng WAN với mạng MAN

STT	MAN	WAN
1.	MAN là viết tắt của Metropolitan Area Network.	WAN là viết tắt của Wide Area Network.
2.	MAN có thể không thuộc sở hữu của một tổ chức.	WAN cũng có thể không thuộc sở hữu của một tổ chức.
3.	Có độ trễ lan truyền vừa phải trong MAN.	WAN có độ trễ lan truyền dài.
4.	Tốc độ truyền của MAN nhanh hơn WAN.	Tốc độ truyền của mạng WAN thấp.
5.	Thiết kế và bảo trì mạng MAN khó hơn LAN.	Việc thiết kế và bảo trì mạng WAN khó hơn LAN và MAN.
6.	MAN ít nhiễu và lỗi hơn so với WAN.	WAN bị nhiễu và lỗi nhiều hơn MAN.
7.	MAN bao phủ nhiều khu vực hơn LAN nhưng ít hơn WAN.	WAN bao phủ một khu vực rất lớn so với LAN và MAN.
8.	MAN hỗ trợ băng thông vừa phải để truyền dữ liệu.	WAN hỗ trợ băng thông ở phạm vi thấp.
9.	Chi phí lắp đặt MAN ở mức vừa phải.	Chi phí lắp đặt rất cao so với mạng MAN.

2.9.2.2 So sánh mạng WAN với mạng LAN

Bảng 2: So sánh mạng WAN với mạng LAN

	Mạng cục bộ(LAN)	Mạng diện rộng(WAN)
Cách viết trong tiếng Anh	Local Area Network	Wide Area Network
Khoảng cách địa lý	Các thiết bị, máy tính được đặt ở phạm vi gần, trong cùng một tòa nhà, văn phòng, trường học,... Khoảng cách trong vòng 200m đổ lại.	Phạm vi kết nối máy tính, thiết bị rộng hơn ở mức tỉnh, thành phố, quốc gia, quốc tế. Khoảng cách rộng lên tới hàng ngàn km.
Số lượng máy	Vài chục hoặc có thể lên tới cả trăm máy tính, thiết bị cùng kết nối trong một hệ thống mạng.	Không giới hạn.
Tốc độ đường truyền	Cao: 10 - 100 Mbps	Trung bình: 256Kbps - 2Mbps
Các thiết bị truyền dữ liệu	Không dây (wifi) và có dây (cáp Ethernet).	Sợi quang, vệ tinh, vi sóng
Khả năng hoạt động khi có sự cố	Tốt	Kém hơn
Thiết kế, sửa chữa	Đơn giản, dễ sửa chữa, bảo trì	Phức tạp, quy trình sửa chữa mất nhiều thời gian, nhân sự, chi phí cao.
Quyền sở hữu	Riêng tư	Có thể cài đặt cả riêng tư và chung
Tỉ lệ nghẽn mạng	Ít khi xảy ra	Xảy ra thường xuyên

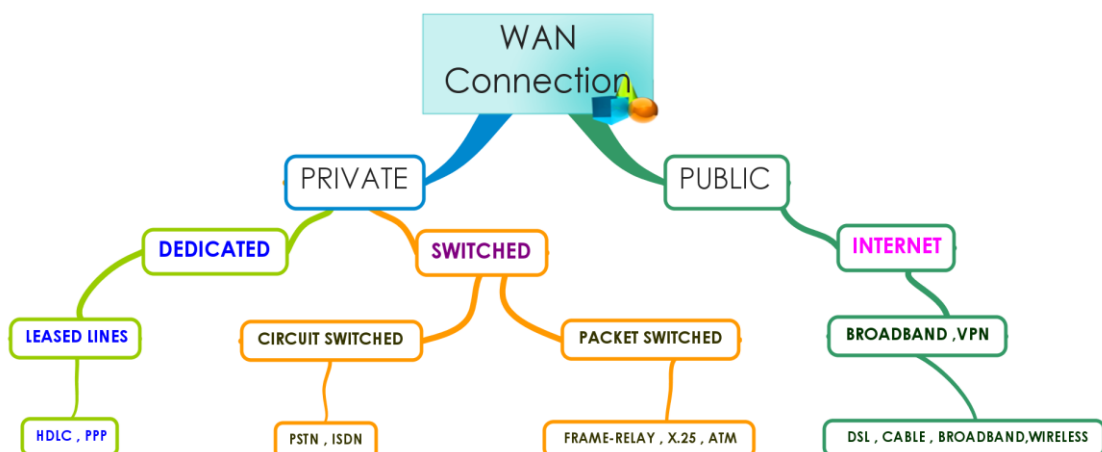
2.9.2.3 So sánh mạng WAN với cả 2 mạng MAN và LAN

Bảng 3: So sánh mạng WAN với cả 2 mạng MAN và LAN

Tiêu chí	Mạng LAN	Mạng MAN	Mạng WAN
Tên đầy đủ	Local Area Network	Metropolitan Area Network	Wide Area Network
Phạm vi chia sẻ kết nối	Phạm vi nhỏ - trong một căn phòng, văn phòng, khuôn viên.	Phạm vi chia sẻ lên tới 50 km	Phạm vi chia sẻ không bị giới hạn
Tốc độ truyền dữ liệu	10 đến 100 Mbps	lớn hơn mạng LAN và nhỏ hơn mạng WAN	256Kbps đến 2Mbps
Băng thông	Lớn	Trung bình	Thấp
Chi phí	Thấp	Cao	Rất cao

2.9.3 Các công nghệ kết nối mạng WAN

Sơ đồ tổng quát các công nghệ kết nối mạng WAN:



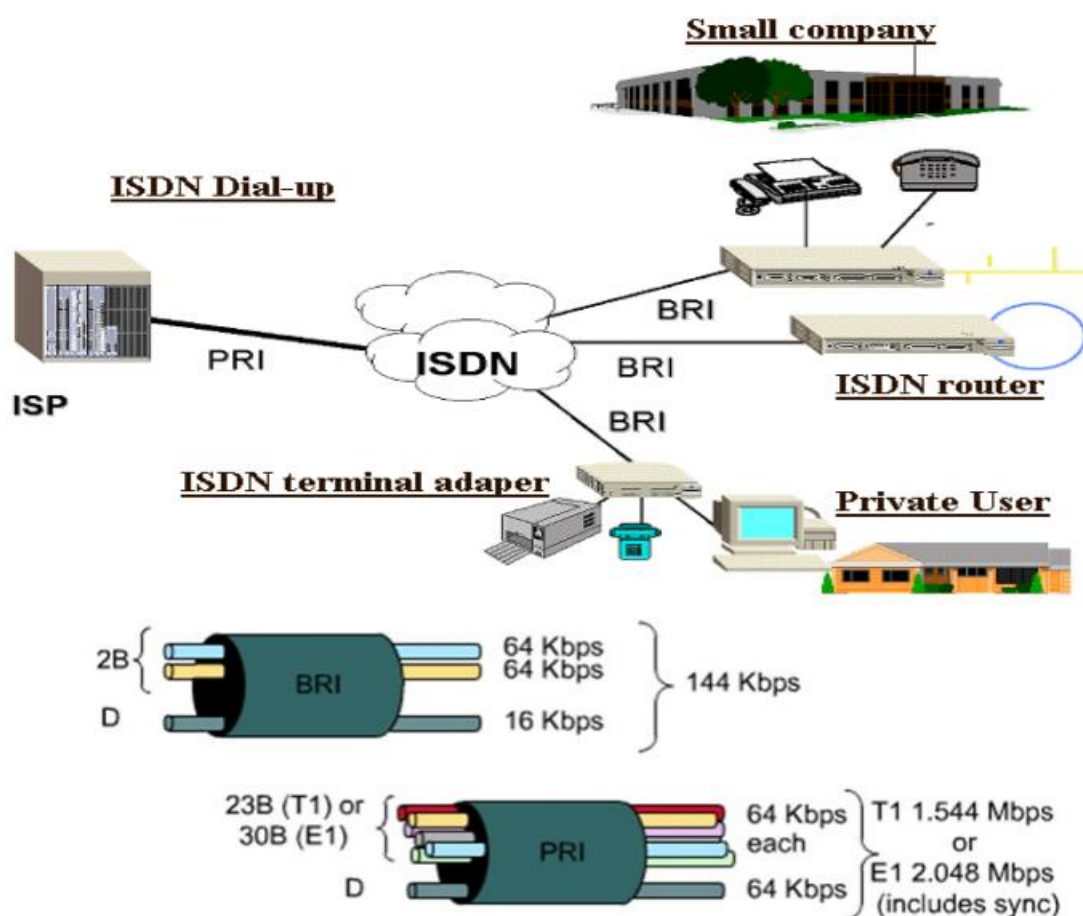
Hình 2. 15 Các công nghệ kết nối mạng WAN

2.9.3.1. Mạng chuyển mạch (Circuit Switched Network)

- Mạng chuyển mạch thực hiện việc liên kết giữa hai điểm nút qua một đường nối tạm thời hay giành riêng giữa điểm nút này và điểm nút kia. Đường nối này được thiết lập trong mạng thể hiện dưới dạng cuộc gọi thông qua các thiết bị chuyển mạch. Một ví dụ của mạng chuyển mạch là hoạt động của mạng điện thoại, các thuê bao khi biết số của nhau có thể gọi cho nhau và có một đường nối vật lý tạm thời được thiết lập giữa hai thuê bao. Với mô hình này mọi nút mạng có thể kết nối với bất kỳ một nút khác. Thông qua những đường nối và các thiết bị chuyển dùng người ta có thể tạo ra một liên kết tạm thời từ nơi gửi tới nơi nhận, kết nối này duy trì trong suốt phiên làm việc và được giải phóng ngay sau khi phiên làm việc kết thúc. Để thực hiện một phiên làm việc cần có các thủ tục đầy đủ cho việc thiết lập liên kết trong đó có việc thông báo cho mạng biết địa chỉ của nút gửi và nút nhận. Hiện nay có 2 loại mạng chuyển mạch là chuyển mạch tương tự (analog – Kết nối PSTN) và chuyển mạch số (digital - Kết nối ISDN).

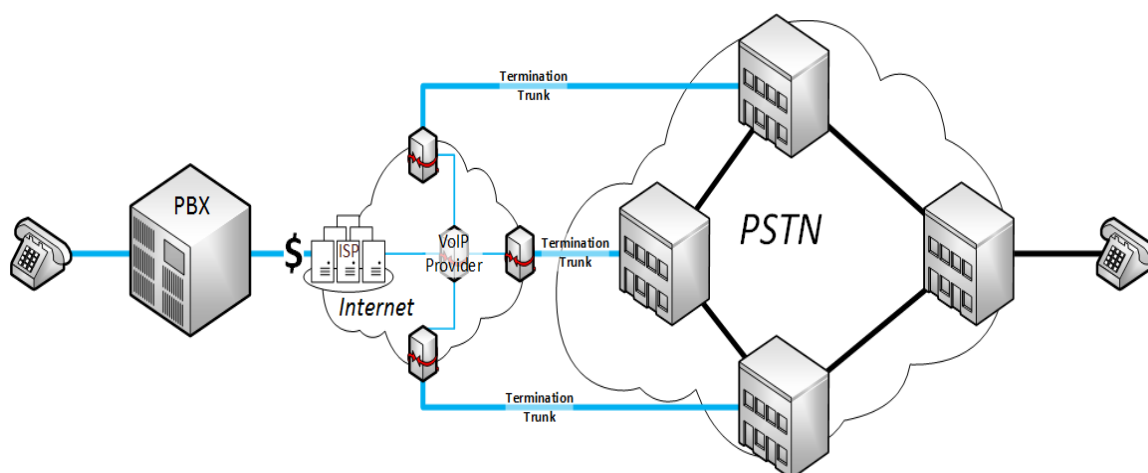
- Kết nối ISDN (Integrated Services Digital Network): Dịch vụ ISDN là dịch vụ viễn thông cho phép tiếng nói, văn bản, hình ảnh và video truyền đồng thời qua đối dây điện thoại thường. Tốc độ băng thông của nó từ 128Kbps đến 1,5Mbps. ISDN cung cấp khả năng truyền dẫn tốc độ cao (so với mạng tương tự hiện nay), chống nhiễu đường truyền, đạt chất lượng và độ chính xác cao, thông tin trung thực. Phương thức làm việc của ISDN là tách riêng lưu thông mạng với lưu thông của tiếng nói hay dữ liệu. Để làm được điều này, nó phân chia dung lượng của đường truyền thành một số kênh truyền độc lập. Một kênh trong số đó sẽ nhận trách nhiệm giao tiếp với thiết bị chuyển mạch của văn phòng chính trong khi những kênh khác cho phép người dùng thực hiện các cuộc gọi, hội đàm qua video và truy cập Internet hay mạng LAN. Ứng dụng phổ biến của ISDN:

- + Kết nối LAN - LAN giữa 2 văn phòng cách xa nhau.
- + Dịch vụ video, thoại thấy hình: cho phép truyền đồng thời hình ảnh và âm thanh giữa 2 điểm, nhờ vậy hai bên có thể cùng lúc đàm thoại và thấy hình ảnh của nhau.
- + Truyền Fax qua ISDN đạt tốc độ và chất lượng cao.
- + Hội nghị truyền hình, đào tạo từ xa.



Hình 2. 16 Kết nối ISDN-chuyển mạch số

-Kết nối PSTN (Public Switched Telephone Network) là một dịch vụ điện thoại truyền thống. PSTN là mạng chuyển mạch điện thoại công cộng hay nói cách khác là mạng kết nối tất cả các hệ thống tổng đài chuyển mạch. Để hiểu rõ hơn hãy xem xét mạng PSTN với mạng Internet về khía cạnh chuyển mạch trên đó. Chuyển mạch muốn thực hiện cuộc gọi giữa hai thuê bao thì hệ thống phải giành riêng một kênh truyền 64kbps để chuyển tải tín hiệu thoại trên đó, còn cuộc gọi điện thoại trên mạng Internet thì tín hiệu thoại được đóng gói và chuyển đi trên cùng kênh truyền với nhiều dịch vụ khác.

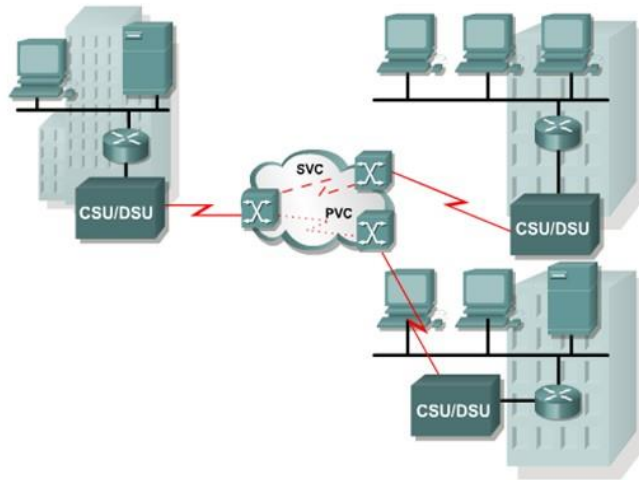


Hình 2. 17 Kết nối PSTN-chuyển mạch tương tự

2.9.3.2. Mạng chuyển mạch gói (Packet switching network)

- **X.25/LAPB**(Link Access Procedure for D-channel): Do đường truyền thuê riêng có chi phí cao nên các nhà cung cấp dịch vụ đã giới thiệu mạng chuyển mạch gói sử dụng đường truyền chia sẻ để giảm bớt chi phí. Mạng chuyển mạch gói đầu tiên là mạng X.25. X.25 cung cấp tốc độ bit thấp, dung lượng chia sẻ qua dịch vụ chuyển mạch hoặc cố định. X.25 là một giao thức lớp mạng và các thuê bao được cung cấp một địa chỉ mạng. Khi có yêu cầu từ một tập hợp các địa chỉ, mạch ảo SVC sẽ được thiết lập, mỗi SVC được phân biệt bằng một địa chỉ số kênh. Các gói dữ liệu được dán nhãn theo chỉ số kênh này, dựa vào đó các gói dữ liệu được truyền đến đúng địa chỉ mạng đích. Trên một kết nối vật lý có thể thiết lập nhiều kênh truyền. Thuê bao có thể kết nối vào mạng X.25 bằng kết nối thuê riêng hoặc bằng kết nối quay số. Mạng X.25 cũng có thể cung cấp kênh truyền cố định PVC cho các thuê bao. X.25 có chi phí thấp và hiệu quả vì chi phí cước được tính theo lưu lượng dữ liệu chứ không tính theo thời gian kết nối và khoảng cách của kết nối. Dữ liệu được truyền đi với bất kỳ tốc độ nào lên tới mức độ tối đa của đường truyền. Nhưng mạng X.25 thường có dung lượng thấp, tối đa là 48 Kb/giây. Ngoài ra thời gian truyền gói dữ liệu cũng bị trễ do đặc trưng của mạng chia sẻ. Công nghệ X.25 từ lâu đã không còn được sử dụng rộng rãi. Frame Relay đã thay thế cho X.25. Ứng dụng thường thấy của X.25 là trên các máy đọc thẻ tín dụng. Tại các trung tâm thương mại, siêu thị, khi khách hàng sử dụng thẻ để thanh toán thì các máy đọc thẻ sẽ sử dụng X.25 để liên hệ với máy tính trung tâm xác định giá trị của thẻ, thực hiện giao dịch thanh toán. Đối với những ứng dụng này,

băng thông thấp và thời gian trễ cao không phải là vấn đề lớn, trong khi đa chi phí thấp lại là một ưu điểm của X.25



Hình 2. 18 Mô hình chuyển mạch X.25

- Frame Relay: Frame Relay là một dịch vụ truyền số liệu mạng diện rộng dựa trên công nghệ chuyển mạch gói, phục vụ cho các ứng dụng phức tạp như dữ liệu, tiếng nói, âm thanh và hình ảnh.

- Đặc điểm của Frame Relay là truyền thông tin qua mạng diện rộng bằng việc chia dữ liệu thành những gói tin. Mỗi gói tin đi qua một dãy các thiết bị chuyển mạch trong mạng Frame Relay để đi đến đích.

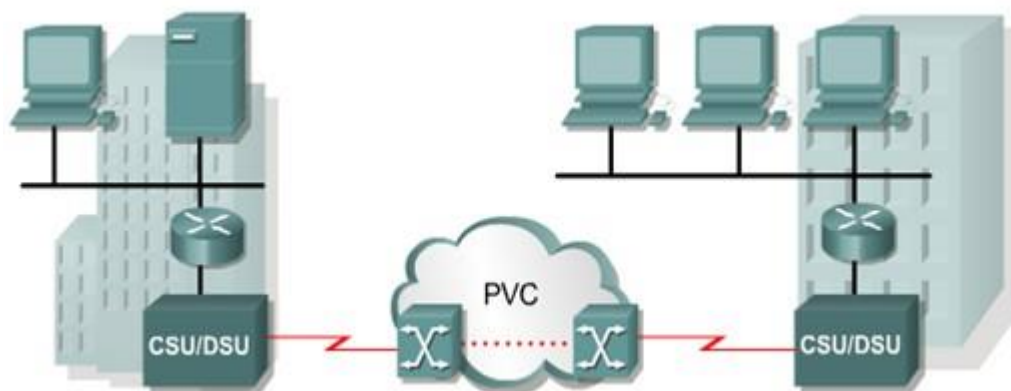
- Hoạt động tại các lớp vật lý và liên kết dữ liệu trong mô hình OSI, nhưng không có cơ chế kiểm soát lỗi, việc kiểm soát lỗi phải nhờ vào các giao thức lớp trên như TCP chẳng hạn và do đó tốc độ truyền dữ liệu của Frame Relay nhanh hơn một số công nghệ WAN khác, nó có thể xử lý nhiều kênh truyền và sử dụng HDLC để đóng gói dữ liệu giữa các thiết bị kết nối.

- Frame relay cung cấp các dịch vụ hướng kết nối và chuyển mạch gói như X.25 nhưng với chất lượng tốt hơn.

- X.25 được thiết kế trong giai đoạn chất lượng các mạng vật lý còn thấp, thường xảy ra lỗi. Với X.25, phải có hồi báo cho từng gói dữ liệu tại mỗi liên kết point-to-point trên mạng. Điều này ngày nay không còn cần thiết mà chi phí lại quá cao.

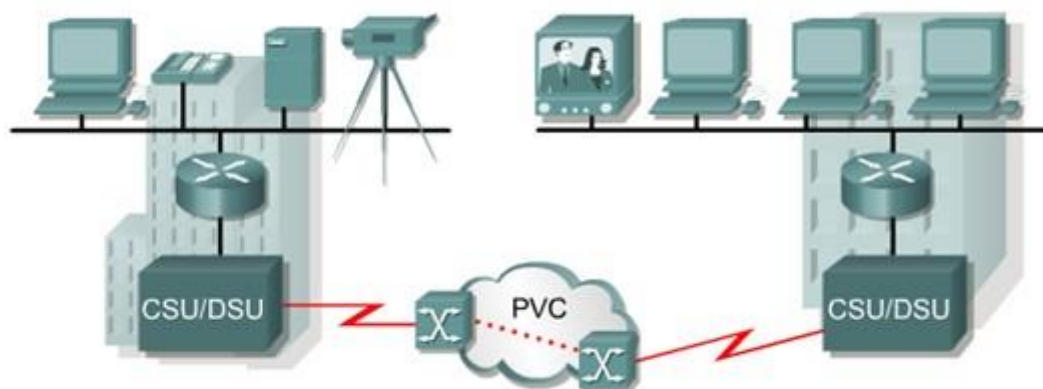
- Frame relay tránh được khuyết điểm này. Các nút của frame relay đơn giản chỉ nhìn vào thông tin đích trên tiêu đề của gói dữ liệu và lập tức chuyển gói đi, thậm chí trước khi nhận xong gói dữ liệu.

- Frame relay không cần có các bảng trạng thái tại mỗi nút trung gian như trong X.25, dùng để quản lý, điều khiển luồng, và kiểm tra lỗi. Các nút chỉ cần phát hiện các frame thiếu và yêu cầu truyền lại.



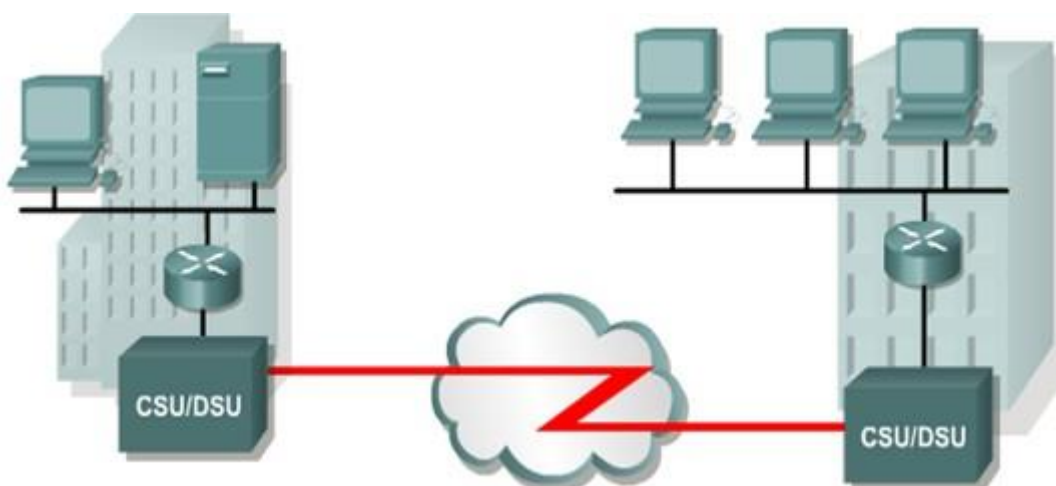
Hình 2. 19 Mô hình chuyển mạch Frame Relay

- **Asynchronous Transfer Mode (ATM):** Các nhà cung cấp dịch vụ đã nhìn thấy nhu cầu cần phải có công nghệ cung cấp mạng chỉ sẻ cố định với thời gian trễ thấp, ít nghẽn mạch và băng thông cao. Giải pháp của họ chính là ATM với tốc độ 155 Mb/giây. So với các công nghệ chia sẻ khác như X 25, Frame Relay thì sơ đồ mạng WAN ATM cũng tương tự. ATM là một công nghệ có khả năng truyền thoại, video và dữ liệu thông qua mạng riêng và mạng công cộng. ATM được xây dựng dựa trên cấu trúc tế bào (cell) chứ không dựa trên cấu trúc frame. Gói dữ liệu được truyền đi trên mạng ATM không được gọi là frame mà gọi là tế bào (cell). Mỗi tế bào ATM luôn có chiều dài cố định là 53 byte. Tất cả các tế bào ATM đều có kích thước nhỏ, cố định như nhau. Do đó, không có các gói dữ liệu khác lớn hơn trên đường truyền, mọi tế bào đều không phải chờ lâu. Thời gian truyền của mỗi gói là như nhau. Do đó, các gói đến đích cách nhau đều đặn, không có gói nào đến quá chậm so với gói trước. Cơ chế này rất phù hợp cho truyền thoại và video vì những tín hiệu này vốn rất nhạy cảm với vấn đề thời gian trễ. ATM cung cấp cả kết nối PVC và SVC mặc dù PVC được sử dụng nhiều hơn trong WAN. Cũng như các công nghệ chia sẻ khác, ATM cho phép thiết lập kết nối ảo trên một kết nối vật lí.



Hình 2. 20 Mô hình chuyển mạch gói ATM

2.9.3.3. Đường truyền chuyển mạch riêng (Leased line)



Hình 2. 21 Đường truyền thuê riêng

- Khi cần phải có một kết nối dành riêng cố định thì sử dụng đường truyền thuê bao riêng với dung lượng có thể lên tới 2.5 Gb/giây. Một kết nối điểm-đến-điểm thiết lập một đường truyền WAN từ vị trí của thuê bao thông qua mạng của nhà cung cấp dịch vụ đến điểm đích. Đường truyền điểm-đến-điểm này thường được thuê từ nhà cung cấp dịch vụ nên được gọi là đường truyền thuê riêng.

- Đường truyền thuê riêng có thể cung cấp với nhiều mức dung lượng khác nhau. Giá cả phụ thuộc vào mức băng thông yêu cầu và khoảng cách giữa hai điểm kết nối. Đương nhiên giá thuê một đường truyền riêng điểm-đến-điểm sẽ cao hơn nhiều so với đường chia sẻ khác. Đôi khi chi phí cho đường thuê bao riêng quá cao so với nhu cầu mà người ta sử dụng được. Chi phí này sẽ hiệu quả hơn nếu có kết nối này được sử dụng để nối nhiều vị trí trung tâm. Dung lượng cố định có ưu điểm là không có thời

gian trễ và nghẽn mạch giữa hai điểm cuối, phù hợp cho nhiều ứng dụng như thương mại điện tử. Để thực hiện kết nối thuê riêng ta cần phải có CSU/DSU và đường truyền từ nhà cung cấp dịch vụ, Router phải có cổng Serial, mỗi cổng tương ứng với một kết nối

2.9.3.4. Công nghệ VPN

- VPN (Virtual Private Network) là một mạng riêng được xây dựng trên một nền tảng hạ tầng mạng công nghệ (mạng Internet). Mạng riêng ảo (VPN) là một dịch vụ mạng có thể dùng cho các ứng dụng khác nhau, cho phép việc trao đổi thông tin một cách an toàn với nhiều lựa chọn kết nối. Dịch vụ này cho phép các tổ chức xây dựng hệ thống mạng WAN riêng có quy mô lớn tại Việt Nam. Giải pháp VPN cho phép người sử dụng tại nhà hoặc đang đi công tác ở xa có thể thực hiện một kết nối tới trụ sở chính của mình. Khi đó, một kết nối VPN sẽ được thiết lập giữa người dùng với mạng trung tâm của họ. Dữ liệu chuyển đi được đảm bảo an toàn vì các gói dữ liệu truyền thông trên mạng được mã hóa.

- Những thuận lợi của kết nối VPN.

+ Tiết kiệm chi phí. Cho phép các tổ chức sử dụng mạng Internet toàn cầu để kết nối các văn phòng từ xa và người dùng từ xa đến trụ sở chính.

+ An toàn: VPN cung cấp mức độ bảo mật cao bằng cách sử dụng mã hóa để bảo vệ dữ liệu từ truy cập trái phép.

+ Khả năng mở rộng. Vì sử dụng hạ tầng mạng Internet, dễ dàng thêm người dùng mới

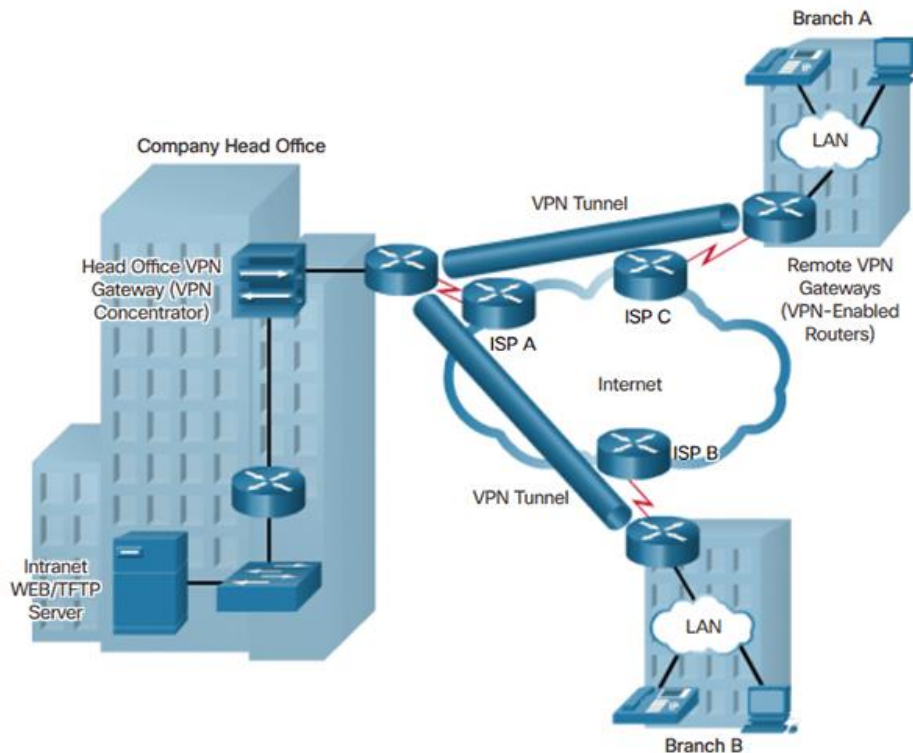
+ Khả năng tương thích: Với công nghệ băng thông rộng, công nghệ VPN được hỗ trợ bởi các nhà cung cấp băng thông rộng như DSL, cáp điện thoại, các nhân viên làm việc xa có thể tận dụng lợi thế của Internet tốc độ cao ở nhà để truy cập vào mạng công ty của họ.

+ Kết nối nhanh hơn và tốt hơn do về bản chất kết nối đến nhà cung cấp dịch vụ, loại bỏ vấn đề khoảng cách xa.

- Hạn chế

+ Những nguy cơ tấn công trên mạng

- + Khả năng mất dữ liệu trong lúc di chuyển thông tin cũng vẫn rất cao.



Hình 2. 22 Mô hình mạng VPN

2.9.4 Các giao thức của công nghệ mạng WAN

2.4.1.1 Giao thức PPP

- PPP (Point-to-Point Protocol) sử dụng cấu trúc phân lớp. Cấu trúc phân lớp là mô hình giao tiếp logic giữa các lớp. PPP cung cấp cách đóng gói phù hợp cho nhiều gói dữ liệu của nhiều giao thức khác nhau để truyền trên một đường truyền điểm - nối - điểm, đồng thời PPP sử dụng lớp liên kết dữ liệu để kiểm tra kết nối.

- Giai đoạn xác minh của một phiên kết nối PPP là không bắt buộc. Sau khi đường truyền được thiết lập và giao thức xác minh đã được chọn thì hai thiết bị ở hai đầu kết nối được thực hiện xác minh với nhau. Quá trình xác minh được thực hiện trước khi giai đoạn cấu hình giao thức lớp mạng bắt đầu. Khi thực hiện xác minh, bên thiết lập kết nối được yêu cầu cung cấp các thông tin để thiết lập quyền xác lập kết nối. Hai Router ở hai đầu kết nối sẽ trao đổi với nhau các thông điệp xác minh.

- Khi cấu hình xác minh PPP, người quản trị mạng có thể chọn giao thức PAP (Password Authentication Protocol) hay CHAP (Challenge Handshake Authentication

Protocol) PAP cung cấp một cơ chế xác minh đơn giản, sau khi giai đoạn thiết lập kết nối PPP hoàn tất, cặp username/password được Router ở đầu xa gửi đi nhiều lần trên đường truyền cho đến khi đã được xác nhận. PAP không phải là một giao thức xác minh nhanh. Còn giao thức CHAP được sử dụng khi khởi động đường truyền và sau đó kiểm tra Router đầu xa theo định kỳ. CHAP được thực hiện ở lúc bắt đầu thiết lập kết nối và luôn được lặp lại trong suốt quá trình kết nối được duy trì. Sau khi giai đoạn thiết lập kết nối PPP hoàn tất.

- Quá trình thực hiện xác minh PPP: Sau khi nhập lệnh encapsulation ppp thì có thể thêm cấu hình cho quá trình xác minh PAP hoặc CHAP được bắt đầu ngay. Nếu bạn có cấu hình cho quá trình xác minh thì sẽ diễn ra như sau:

- + Xác định giao thức xác minh.
- + Kiểm tra cơ sở dữ liệu để tìm cặp username/password tương ứng
- + Nếu tín hiệu trả lời từ cơ sở dữ liệu là đúng thì phiên kết nối PPP được bắt đầu nếu không thì sẽ bị xóa ngay.

2.4.1.2 Giao thức HDLC

- HDLC (High-level Data Link Control) thực hiện chức năng ở layer 2, hỗ trợ liên kết dữ liệu ở dạng Frame. Đảm bảo việc gói dữ liệu đến nhận một cách chính xác. Xử lý dữ liệu theo bit, nghĩa là dữ liệu được kiểm tra theo từng bit. Dữ liệu truyền chỉ gồm các bit nhị phân và không chứa bất kỳ mã điều khiển đặc biệt nào. Thông tin trong frame chứa những lệnh điều khiển và những lệnh đáp ứng. HDLC phù hợp cho những kết nối điểm-tới-điểm và kết nối nhiều điểm.

2.4.1.3 Giao thức SLIP

- SLIP (Serial Line Internet Protocol): Khi hệ thống TCP/IP kết nối với một hệ thống TCP/IP khác thông qua kết nối đơn điểm-điểm (modem) thì cần phải có một vài cách để truyền những gói IP qua liên kết đơn. Cơ bản, những gói IP sẽ được đặt trong các khung (frame) để đi qua các liên kết đơn.

- Hai giao thức thường dùng nhất là SLIP và PPP. Cả 2 giao thức này đều làm những việc như nhau, nhưng SLIP chỉ có thể mang các gói IP trong khi PPP có thể mang cả những gói giao thức khác, SLIP được thiết kế trước PPP.

- SLIP có thể cung cấp sự kết nối giữa các máy chủ, các tuyến và trạm thông qua đường kết nối phù hợp cho nhiều tốc độ. Tuy nhiên, nó chỉ cho phép truyền bất đồng bộ không cho phép truyền đồng bộ chứ không cho phép truyền đồng bộ trong khi PPP cho phép truyền đồng bộ:

+ Trong truyền đồng bộ thì bộ thì một trong hai host truyền sẽ giữ đồng hồ xung nhịp chung, do đó trong truyền dữ liệu truyền sẽ có kèm cho các tín hiệu (xung) clock để host nhận dựa theo đó điều chỉnh xung nhịp của mình cho phù hợp.

+ Trong truyền bất đồng bộ thì hai host truyền sẽ giữ hai đồng hồ xung nhịp riêng. Trong truyền dữ liệu truyền đi để báo cho host nhận biết khi nào bắt đầu hoặc kết thúc lượng dữ liệu.

2.9.5 So sánh các công nghệ WAN

Bảng 4: So sánh các công nghệ WAN

Công nghệ	Mô tả	Thuận lợi	Hạn chế	Loại kết nối
Leased line	Kết nối điểm- điểm giữa hai kết nối lại với nhau	An toàn nhất	Chi phí cao	Cáp đồng, cáp quang
Circuit switching	Tạo ra một đường truyền vật lý	Ít tốn kém	Thiết lập cuộc gọi	ISDN,PSTN
Packet switching	Dữ liệu chia ra thành các gói dữ liệu, các gói tin có kích thước và chiều dài khác nhau truyền qua mạng ảo	Chia nhỏ dữ liệu thành các gói	Chia sẻ tài nguyên	X.25,Frame Relay,ATM
VPN	Kết nối bất kì nơi nào có mạng Internet	Ít tốn kém	Kém an toàn	DSL,Cable modem

CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

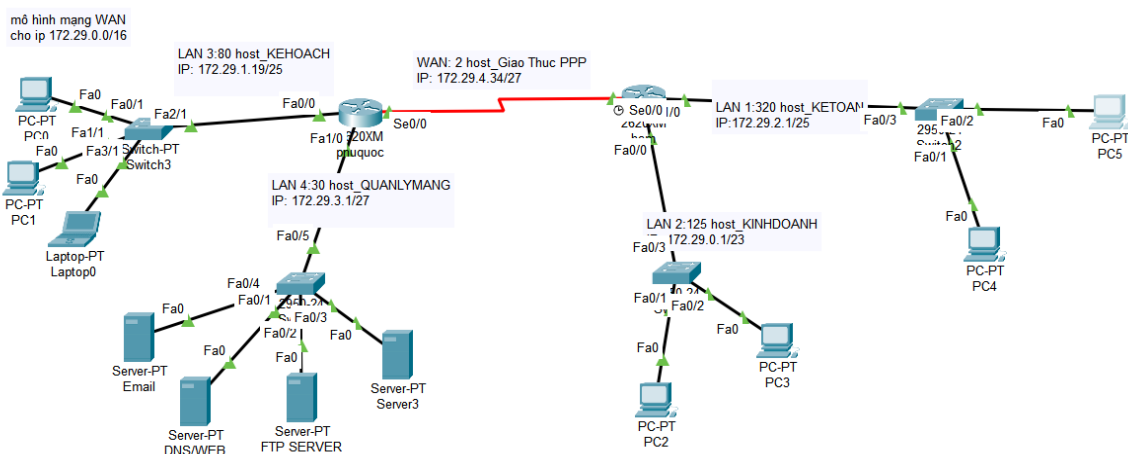
3.1 Yêu cầu chức năng

Một công ty K có trụ sở chính đặt tại TP.HCM và một chi nhánh đặt tại Phú Quốc. Trụ sở chính đặt tại TP.HCM có 2 phòng ban: phòng kế hoạch có 80 host và phòng quản lý mạng có 30 host. Chi nhánh Phú Quốc có 2 phòng ban: phòng kế toán 320 host và phòng kinh doanh 150 host. Xây dựng hệ thống mạng WAN đảm bảo kết nối 2 trụ sở này lại với nhau, chọn công nghệ kết nối mạng WAN hợp lý để kết nối cho công ty, đạt được hiệu quả cao. Bên cạnh đó việc triển khai các dịch vụ DNS, DHCP, EMAIL, FTP, HTTP, tại trụ sở chính, một chi nhánh có thể sử dụng các dịch vụ này. Đảm bảo rằng luồng dữ liệu luôn được thông suốt các nhân viên phòng ban dễ dàng chia sẻ dữ liệu thông qua việc định tuyến của người quản trị mạng, triển khai các dịch vụ mạng để các nhân viên có thể tham gia các ứng dụng bên trong mạng nội bộ cũng như bên ngoài mạng Internet.

3.2 Yêu cầu phi chức năng

- Mở rộng: khi công ty có nhu cầu mở rộng thêm các phòng ban thì việc mở rộng đơn giản và dễ thực hiện hơn
- Kinh tế: tiết kiệm chi phí khi hệ thống mạng có sự thay đổi
- Bảo mật: Thiết bị mạng Cisco là thiết bị mạng có tính bảo mật cao, có thiết lập phân quyền để ngăn chặn quyền truy cập hay chỉnh sửa hệ thống

3.3 Thiết kế mô hình mạng



Hình 3. 1: Mô hình mạng WAN

3.4 Thiết kế dữ liệu

Một công ty K có 4 phòng ban: Phòng kế hoạch 80 host, phòng quản lý mạng có 30 host, phòng kế toán có 320 host, phòng kinh doanh 150 host, kết nối mạng WAN 2 host, mỗi phòng ban có số máy tính khác nhau

Theo sơ đồ mạng thì ta có các mạng con và các số host như sau:

- Cho địa chỉ mạng ban đầu là: 172.29.0.0/16 nếu đổi ra hệ nhị phân ta được dãy số:

10101100.00011101.00000000.00000000/11111111.11111111.00000000.00000000

- Phần gạch chân chính là phần bit host, việc chia địa chỉ trên thành nhiều subnet chính là việc biến đổi hay còn gọi là mượn các bit phần host chuyển thành các bit phần host

Bước 1: Theo VLSM thì ta sẽ phải chia X cho các mạng theo chiều giảm dần, tức là chia cho mạng có số host cao nhất tới số host thấp nhất cuối cùng sắp xếp lại ta có:

- + Phòng kế toán : 320 host
- + Phòng kinh doanh: 125 host
- + Phòng kế hoạch: 80 host
- + Phòng quản lý mạng : 30 host
- + Đường truyền mạng WAN: 2 host

Bước 2: Thực hiện chia X cho phòng ban đầu 320 host, áp dụng công thức $2^n - 2 \geq 320 \Rightarrow n=9$ (số bit còn lại chưa bị mượn) \Rightarrow số bit đã mượn $m=32-16-9=7 \Rightarrow$ Subnet mask mới = $16+7=23$ và số subnet được tạo ra là: $2^m=2^7=128$ mạng con. Với subnet mask từ /16 chuyển thành /23 nên ta có 128 mạng con được sinh ra là:

Mạng X1: 172.29.0.0/23
 Mạng X2: 172.29.2.0/23
 Mạng X3: 172.29.4.0/23
 Mạng X4: 172.29.6.0/23

Mạng X128: 172.29.254.0/23

Bảng 5: Số subnet được tạo ra

STT	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
1	172.29.0.0	172.29.0.1-172.29.1.254	172.29.1.255	255.255.254.0
2	172.29.2.0	172.29.2.1-172.29.3.254	172.29.3.255	255.255.254.0
3	172.29.4.0	172.29.4.1-172.29.5.254	172.29.5.255	255.255.254.0
....			
128	172.29.254.0	172.29.254.1-172.29.255.254	172.29.255.255	255.255.254.0

=> Chúng ta sẽ lấy mạng con đầu tiên X1: 172.29.0.0 chia cho phòng kế toán 320 host

Bảng 6: Địa chỉ IP phòng kế toán

Mạng	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
X1	172.29.0.0	172.29.0.1-172.29.1.254	172.29.1.255	255.255.254.0

Bước 3: Lấy mạng X2: 172.29.2.0/23. Áp dụng công thức $2^n - 2 \geq 125 \Rightarrow n=7$ (số bit còn lại chưa bị mượn) => số bit đã mượn $m=32-23-7=2 \Rightarrow$ Subnet mask mới = $23+2=25$ và số subnet được tạo ra là: $2^m=2^2=4$ mạng con. Với subnet mask từ /23 chuyển thành /25 nên ta có 128 mạng con được sinh ra là:

Mạng X21: 172.29.2.0/25

Mạng X22: 172.29.2.128/25

Mạng X22: 172.29.3.0/25

Mạng X22: 172.29.3.128/25

Lấy X21: 172.35.2.0/25 làm địa chỉ mạng cho phòng kinh doanh 150 host

Bảng 7: Địa chỉ IP phòng kinh doanh

Mạng	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
X21	172.29.2.0	172.29.2.1- 172.29.3.126	172.29.3.127	255.255.254.128

Bước 4: Lấy mạng X22: 172.29.2.128. Áp dụng công thức $2^n - 2 \geq 80 \Rightarrow n=7$ (số bit còn lại chưa bị mượn) \Rightarrow số bit đã mượn $m=32-25-7=0 \Rightarrow$ Subnet mask mới = $25+0=25$ và số subnet được tạo ra là: $2^m=2^0=1$ mạng con. Số host được tạo ra là 128 host

\Rightarrow Với subnet mask /25 vẫn giữ nguyên nên ta sẽ lấy mạng X22: 172.29.2.128/25 cấp cho phòng kế hoạch với số host là 80 host

Bảng 8: Địa chỉ IP phòng kế hoạch

Mạng	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
X22	172.29.2.0	172.29.2.1-172.29.3.126	172.29.3.127	255.255.254.128

Bước 5: Lấy mạng X231: 172.29.3.0/25. Áp dụng công thức $2^n - 2 \geq 30 \Rightarrow n=5$ (số bit còn lại chưa bị mượn) \Rightarrow số bit đã mượn $m=32-25-5=2 \Rightarrow$ Subnet mask mới = $25+2=27$ và số subnet được tạo ra là: $2^m=2^2=4$ mạng con. Số host được tạo ra là $2^{32-27}=2^5=32$ host. Bước nhảy là 32. Với subnet mask từ /25 chuyển thành /27 nên ta có các mạng con được sinh ra là:

Mạng X231: 172.29.3.0/27

Mạng X232: 172.29.3.32/27

Mạng X233: 172.29.3.64/27

Mạng X234: 172.29.3.96/27

Lấy X231: 172.35.3.0/27 làm địa chỉ mạng cho phòng quản lý mạng có 30 host

Bảng 9: Địa chỉ IP phòng quản lý mạng

Mạng	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
X231	172.29.3.0	172.29.3.1-172.29.3.30	172.29.3.31	255.255.255.224

Bước 6: Lấy mạng X232: 172.29.3.32/25. Áp dụng công thức $2^n - 2 \geq 2 \Rightarrow n=2$ (số bit còn lại chưa bị mượn) \Rightarrow số bit đã mượn $m=32-27-2=3 \Rightarrow$ Subnet mask mới = $27+3=30$ (/30) và số subnet được tạo ra là: $2^m=2^3=8$ mạng con. Số host được tạo ra là $2^n=2^2=4$ host. Bước nhảy là $2^n=2^2=4$. Với subnet mask từ /27 chuyển thành /30 nên ta có các mạng con được sinh ra là:

Mạng X2311: 172.29.3.32/30

Mạng X2322: 172.29.3.36/30

Mạng X2333: 172.29.3.40/30

Mạng X2344: 172.29.3.44/30

.....

Mạng X2348: 172.29.3.60/30

\Rightarrow Lấy X2321: 172.35.3.32/30 cấp cho 2 cổng serial của 2 Router

Bảng 10: Dây địa chỉ IP kết nối WAN

Mạng	Địa chỉ mạng	Dãy địa chỉ host	Địa chỉ quảng bá	Subnet Mask
X2321	172.29.3.32	172.29.3.33-172.29.3.34	172.29.3.35	255.255.255.252

CHƯƠNG 4: CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM

4.1 Các bước chuẩn bị

- Phần mềm Cisco Packet Tracer
- Chuẩn bị mô hình mạng trên phần mềm Cisco Packet Tracer
- Đại chỉ IP được cấp trên các cổng Router theo các bảng sau:

Bảng 11: Địa chỉ IP cho các cổng của Router

Device	Interface	IP Address	Subnetmask
Router(hcm)	Fa0/0	172.35.3.1	255.255.255.224
	Fa1/0	172.29.2.129	255.255.255.128
	S0/0	172.29.3.33	255.255.255.252
Router(phuquoc)	Fa0/0	172.29.2.1	255.255.255.128
	Fa1/0	172.29.0.1	255.255.254.0
	S0/0	172.29.3.34	255.255.255.252

- Địa chỉ IP cấp phát cho các phòng ban

Bảng 12: Địa chỉ IP cấp phát cho các phòng ban

Tên Phòng Ban	Máy (Host)	Địa chỉ mạng	Subnetmask	Dãy địa chỉ khả dụng
Kế toán	320	172.29.0.0	/23	172.29.0.1-172.29.1.254
Kinh doanh	125	172.29.2.0	/25	172.29.2.1-172.29.2.1216
Kế hoạch	80	172.29.2.128	/25	172.29.2.129-172.29.2.254
Quản lý mạng	30	172.29.3.0	/27	172.29.3.1-172.29.3.254

4.2 Dữ liệu thử nghiệm

- Gắn đúng cáp kết nối cho các thiết bị
- Cấu hình Router(phuquoc)trên cổng Fa0/0

```
phuquoc(config)#int f0/0
```

```
phuquoc(config-if)#ip add 172.29.2.129 255.255.255.128
```

```
phuquoc(config-if)# no shut
```

- Cấu hình Router(phuquoc)trên cổng Fa1/0

```
phuquoc(config)#int f1/0
```

```
phuquoc(config-if)#ip add 172.29.3.1 255.255.255.224
```

```
phuquoc(config-if)# no shut
```

- Cấu hình Router(phuquoc)trên cổng S0/0

```
phuquoc(config)#int S0/0
```

```
phuquoc(config-if)#ip add 172.29.3.33 255.255.255.252
```

```
phuquoc(config-if)#clock rate 64000
```

```
phuquoc(config-if)# no shut
```

- Cấu hình Router(hcm)trên cổng Fa0/0

```
hcm>en
```

```
hcm#conf t
```

```
hcm(config)# int f0/0
```

```
hcm(config-if)#ip address 172.29.2.1 255.255.255.128
```

```
hcm(config-if)#no shut
```

- Cấu hình Router(hcm)trên cổng Fa1/0

```
hcm(config)# int f1/0
```

```
hcm(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.254.0
```

```
hcm(config-if)#no shut
```

- Cấu hình Router(hcm)trên cổng S0/0

```
hcm(config)# int S0/0
```

hcm(config-if)#ip address 172.29.3.34 255.255.255.252

hcm(config-if)#no shut

- Cấu hình giao thức PPP

Router(phuquoc)

phuquoc(config)#username hcm password 123

phuquoc(config)#int S0/0

phuquoc(config-if)#encapsulation ppp

phuquoc(config-if)#ppp authentication chap

Router(hcm)

hcm(config)#username phuquoc password 123

hcm(config)#int S0/0

hcm(config-if)#encapsulation ppp

hcm(config-if)#ppp authentication chap

- Cấu hình định tuyến động RIP v2

Router(phuquoc)

phuquoc(config)#router rip

phuquoc(config-router)#version 2

phuquoc(config-router)#net 172.29.2.0

phuquoc(config-router)#net 172.29.0.0

phuquoc(config-router)#end

Router(hcm)

hcm(config)#router rip

hcm(config-router)#version 2

hcm(config-router)#net 172.29.2.128

hcm(config-router)#net 172.29.3.0

hcm(config-router)#end

- Cấu hình dịch vụ DHCP

Router(phuquoc)-Nhánh mạng 172.29.3.0

```
phuquoc(config)#ip dhcp pool QUANGLYMANG
```

```
phuquoc(dhcp-config)#net 172.29.3.0 255.255.255.0
```

```
phuquoc(dhcp-config)#default 172.29.3.1
```

```
phuquoc(dhcp-config)#dns-server 172.29.3.2
```

```
phuquoc(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 172.2.2.129
```

Router(phuquoc)-Nhánh mạng 172.29.2.128

```
phuquoc(config)#ip dhcp pool KEHOACH
```

```
phuquoc(dhcp-config)#net 172.29.2.128 255.255.255.128
```

```
phuquoc(dhcp-config)#default 172.29.2.129
```

```
phuquoc(dhcp-config)#dns-server 172.29.3.2
```

```
phuquoc(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 172.2.2.129
```

Router(hcm)-Nhánh mạng 172.29.2.0

```
hcm(config)#ip dhcp pool KINHDOANH
```

```
hcm(dhcp-config)#net 172.29.2.0 255.255.255.128
```

```
hcm(dhcp-config)#default 172.29.2.1
```

```
hcm(dhcp-config)#dns-server 172.29.3.2
```

Router(hcm)-Nhánh mạng 172.29.0.0

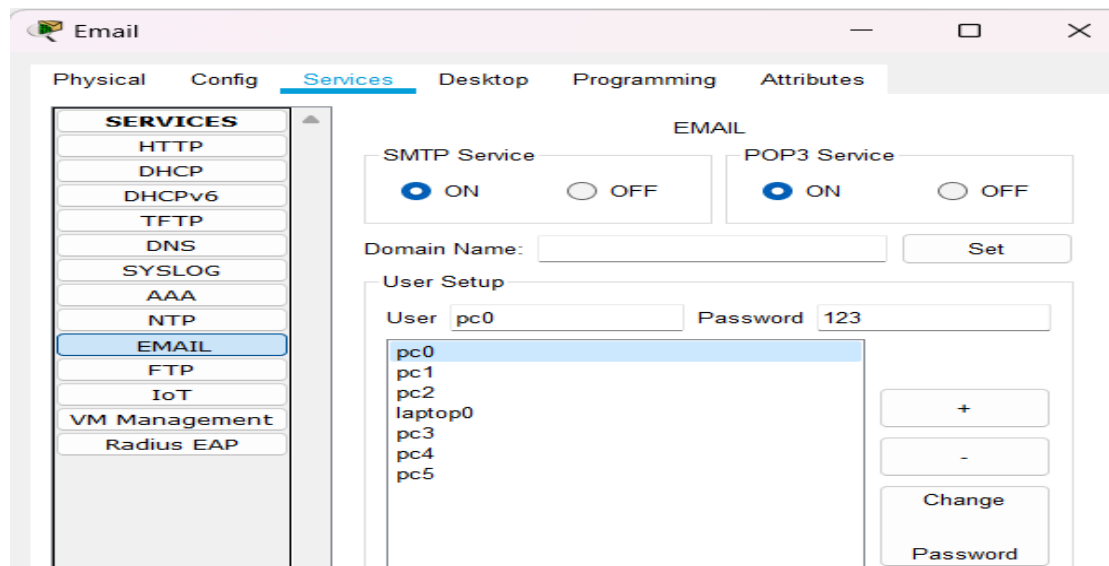
```
hcm(config)#ip dhcp pool KETOAN
```

```
hcm(dhcp-config)#net 172.29.0.0 255.255.254.0
```

```
hcm(dhcp-config)#default 172.29.0.1
```

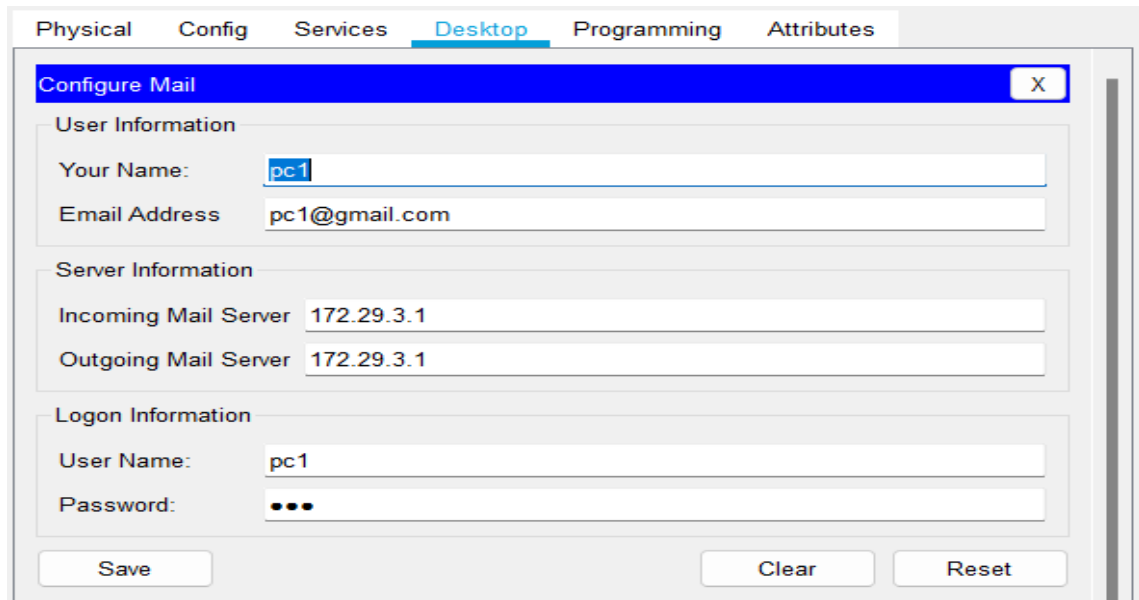
```
hcm(dhcp-config)#dns-server 172.29.3.2
```

- Triển khai dịch vụ Email server



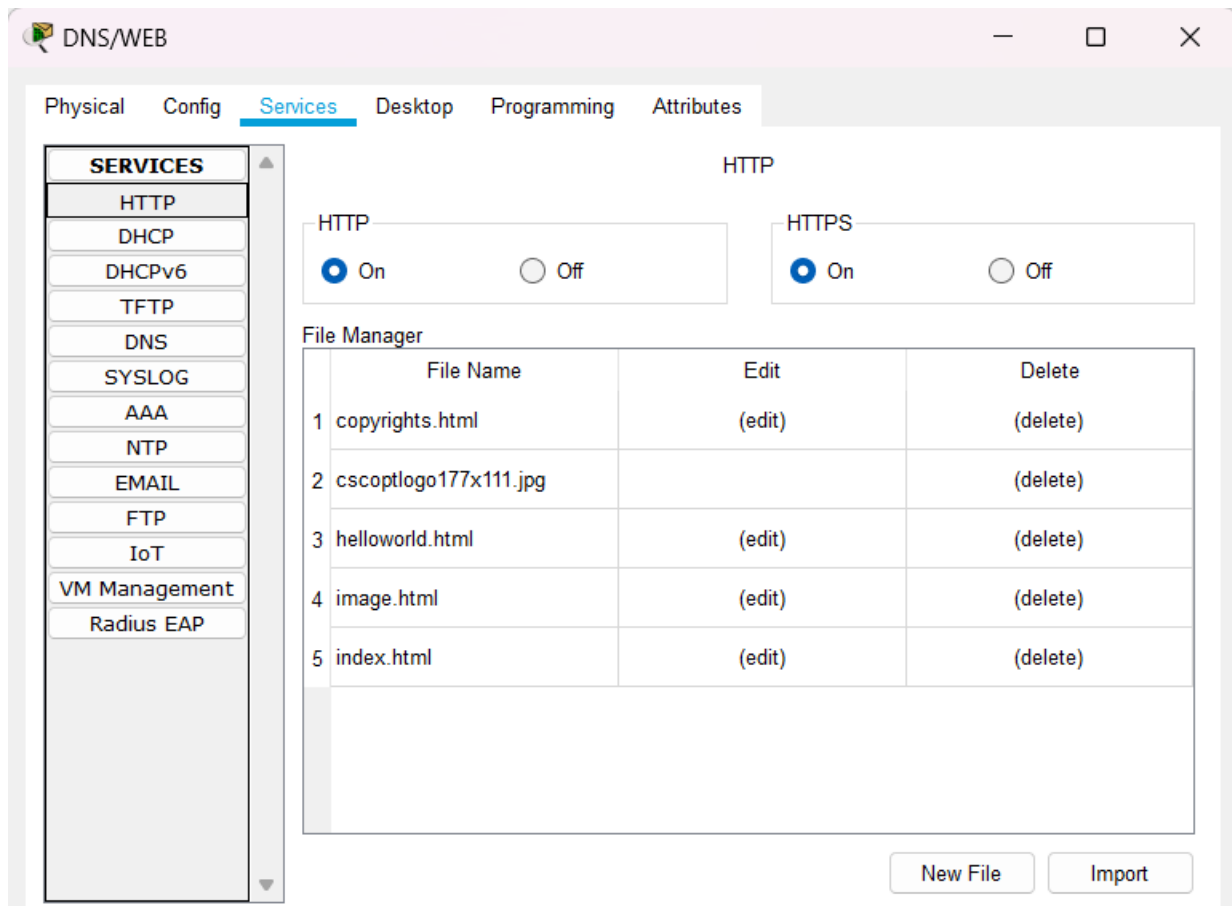
Hình 4. 1: Cài đặt dịch vụ mail server

- Cấu hình mail cho máy tính bao gồm các thông tin
 - + Thông tin người dùng: tên người dùng, mail
 - + Thông tin về server : địa chỉ của mail server
 - + Thông tin đăng nhập: tên đăng nhập và mật khẩu



Hình 4. 2: Cấu hình Email cho máy tính

- **Triển khai dịch vụ Web server bao gồm các thông tin:**
 - + Trước tiên ta bật dịch vụ HTTP lên

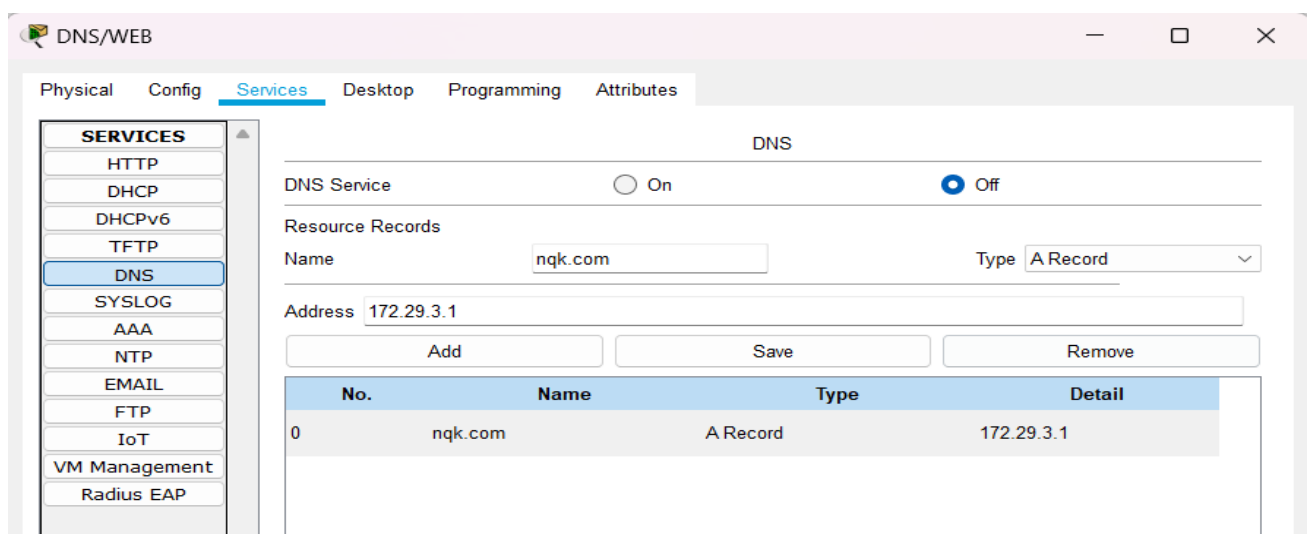


Hình 4. 3: Bật dịch vụ HTTP

+ Vào DNS tạo một tên web và địa chỉ đường mạng

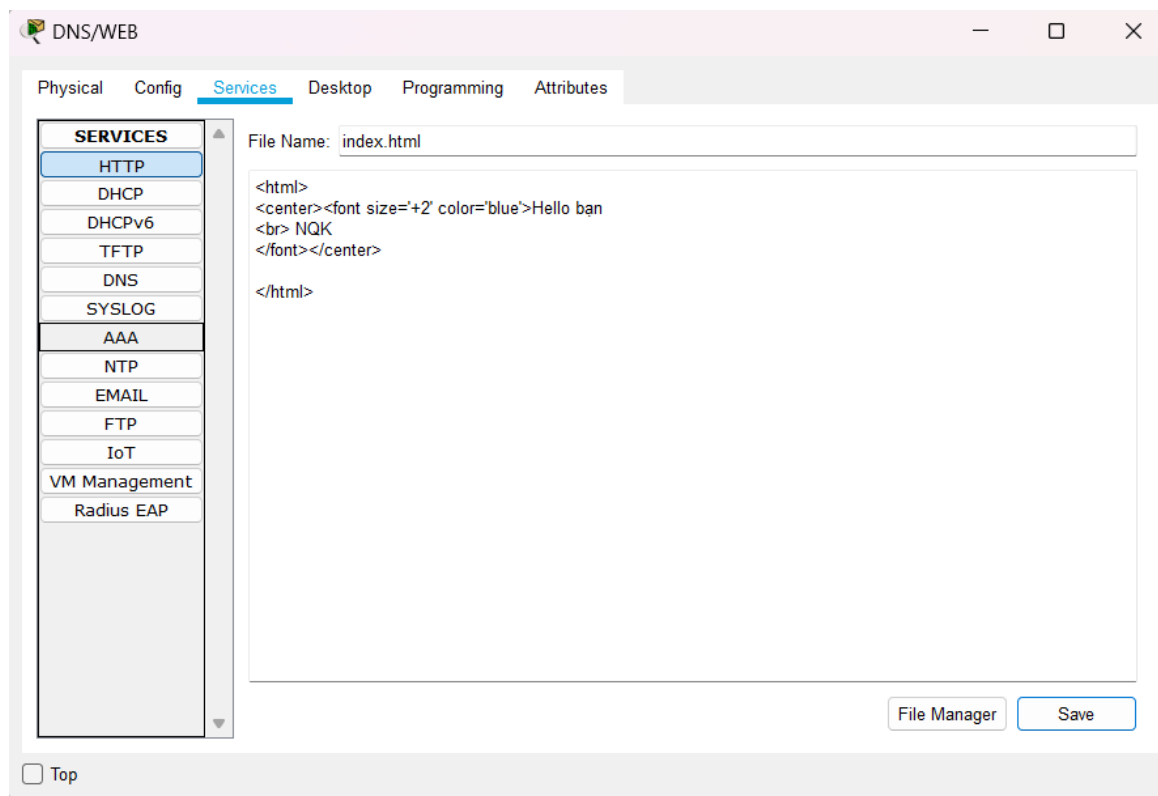
Name: nqk.com

Address: 172.29.3.1



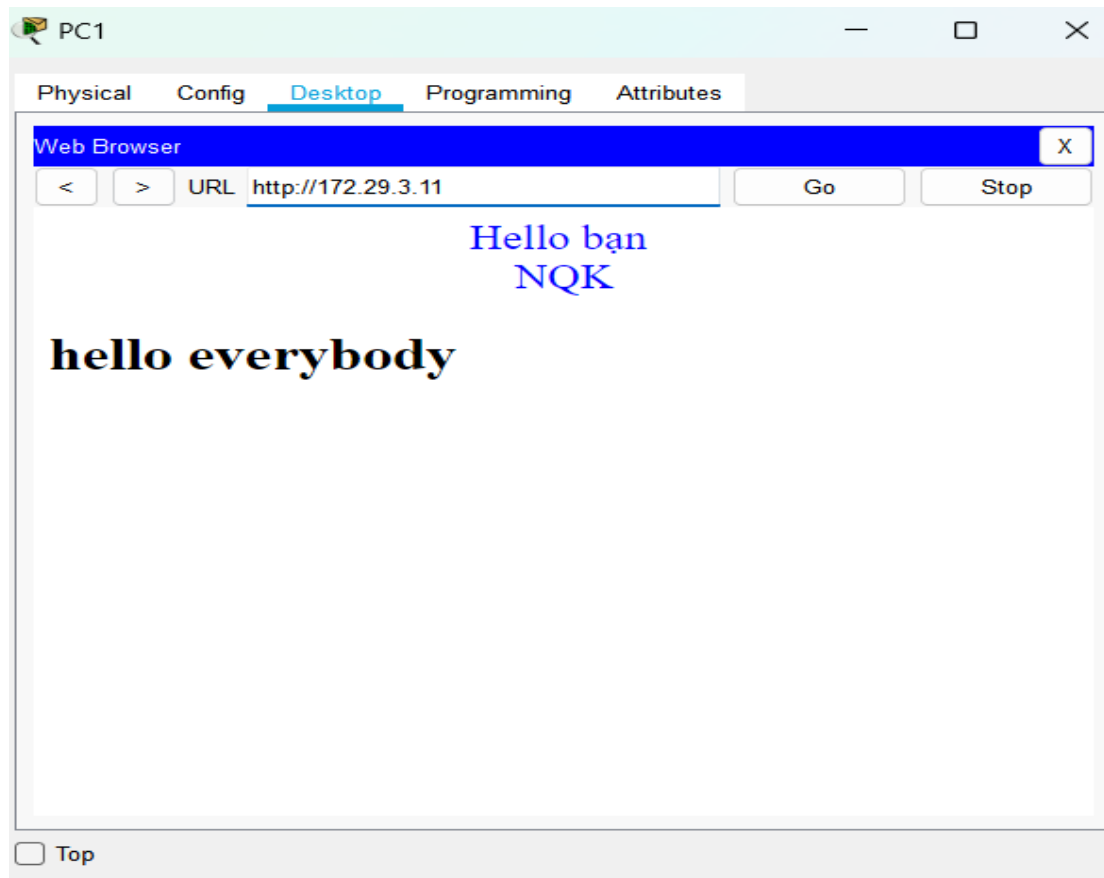
Hình 4. 4: Tạo tên web trong DNS

+ Trở về trang HTTP chỉnh sửa lại nội dung theo mình muốn và save lại



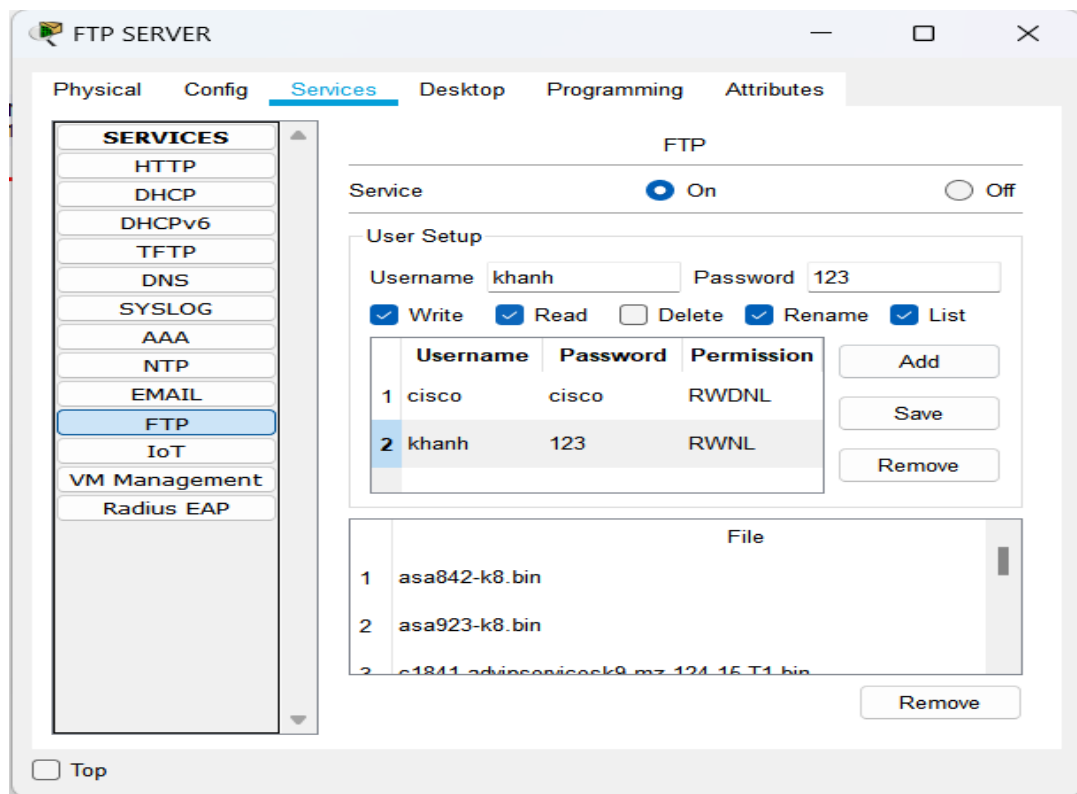
Hình 4. 5: Sửa thông tin trong HTTP

+ Mở bất kì máy tính nào để ta truy cập trang web <http://172.29.3.11>



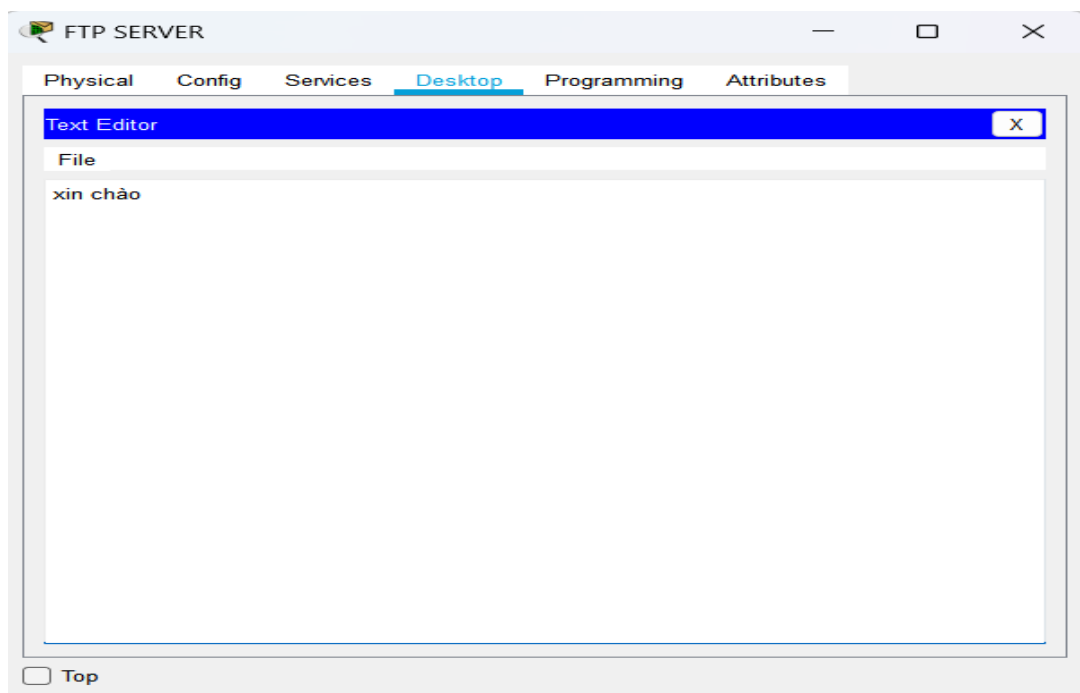
Hình 4. 6: Truy cập trang web thành công

- Cấu hình FTP server



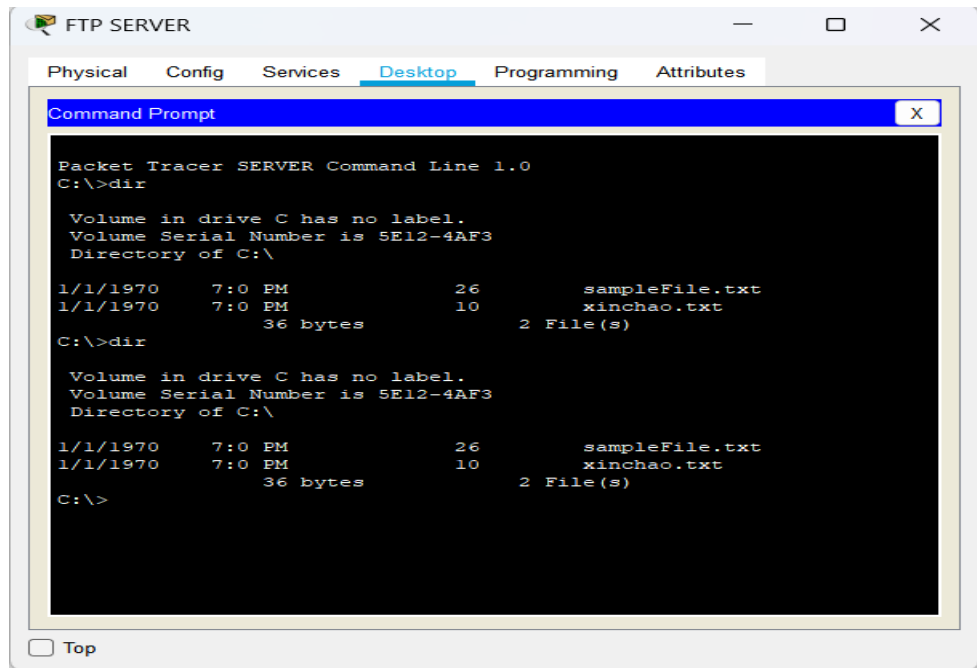
Hình 4. 7: Tạo tài khoản

+ Vào FTP -> Text Editor->tạo một file “xin chào” rồi save lại



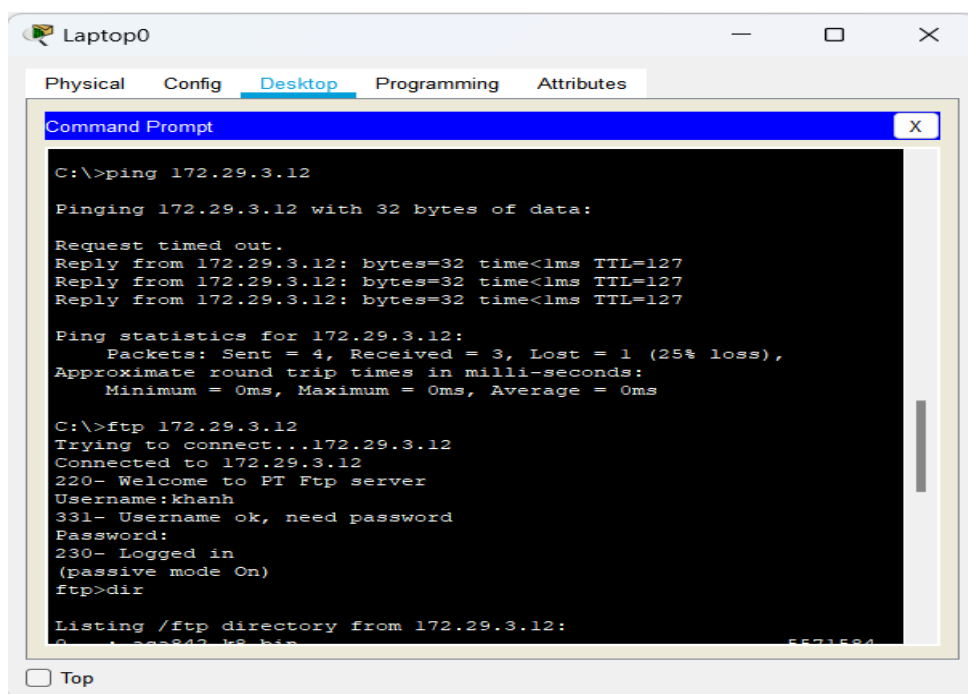
Hình 4. 8: Tạo file

+ Kế tiếp vào Command Prompt để kiểm tra trong ổ đĩa có file “sampleFile” vừa tạo hay không



Hình 4. 9: Kiểm tra file

+ Tiếp theo ta vào máy tính bất kì ping như hình bên dưới là cho thấy cấu hình FTP



Hình 4. 10: FTP thành công

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

5.1 Kết luận

5.1.1 Kết quả đạt được

- Qua 10 tuần thực hiện đề tài “Tìm hiểu về công nghệ mạng WAN” về cơ bản đã đáp ứng khá đầy đủ yêu cầu đặt ra của đề tài

- Về lý thuyết: tìm hiểu các khái niệm về mạng máy tính, các kiểu kết nối, mô hình tham chiếu OSI, các dịch vụ mạng, các giao thức mạng, phân loại mạng, các khái niệm về mạng WAN, các thiết bị kết nối, các công nghệ mạng WAN, các giao thức như PPP, HDLC, SLIP, so sánh công nghệ mạng WAN

- Về thực hành: Xây dựng hệ thống mạng WAN kết nối 2 công ty với giao thức PPP và được triển khai trên các thiết mạng Cisco thông qua phần mềm Cisco Packet Tracer

5.1.2 Hạn chế

Do lần đầu nghiên cứu tìm hiểu sâu về mạng WAN và phải tìm ra giải pháp tương đối tốt nhất và hiệu quả nhất để kết nối các chi nhánh công ty trên mô hình Packet Tracer. Cũng gặp nhiều khó khăn về việc nghiên cứu chọn lọc các công nghệ WAN hiện nay của các công ty hay sử dụng để đạt hiệu quả tốt nhất và cũng khó khăn về việc cấu hình chỉ là phần mềm máy ảo chưa phải là thiết bị thật.

5.2 Hướng phát triển

Cố gắng hoàn thiện hơn về hệ thống mạng WAN và tìm hiểu nhiều hơn để biết được nhiều mô hình, loại hình mạng mà các nhà cung cấp các công ty ngày nay đang tập trung phát triển.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Giáo trình

- [1] Nguyễn Hồng Sơn (2004) giáo trình hệ thống mạng máy tính CCNA, Nhà xuất bản lao động xã hội
- [2] Tài liệu CCNA của cisco(2010),Nhà xuất bản Cisco System

Internet

- [3] <http://www.cisco.com>
- [4] <http://www.dancisco.com>
- [5] <http://www.vnpro.vn>