BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên **:** Trần Hải Đăng

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Trọng Thể

HẢI PHÒNG – 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ QUẢN LÝ MẠNG CHO DOANH NGHIỆP

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên **:** Trần Hải Đăng

Giảng viên hướng dẫn : TS. Nguyễn Trọng Thể

HẢI PHÒNG – 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Trần Hải Đăng **Mã SV**: 1712101001

Lớp : CT2101C

Ngành : Công nghệ thông tin

Tên đề tài: Phân tích thiết kế và quản lý mạng máy tính cho doanh nghiệp.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

- Tìm hiểu về các kỹ thuật tính toán, điều khiển luồng, điều khiển tắc nghẽn, phát hiện lỗi.
- Tìm hiểu về phân tích thiết kế và thiết kế địa chỉ cho các mạng trong doanh nghiệp.
- Thực hành cấu hình các thiết bị mạng, phân loại yêu cầu và thiết kế

2. Các tài liệu, số liệu, thiết bị cần thiết

- Phần mềm Cisco Packet Tracer.
- Hướng dẫn sử dụng phần mềm Cisco Packet Tracer.

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : **Nguyễn Trọng Thể**

Học hàm, học vị : Tiến sĩ

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

Nội dung hướng dẫn:

- Tìm hiểu về các kỹ thuật tính toán, điều khiển luồng, điều khiển tắc nghẽn, phát hiện lỗi.
- Tìm hiểu về phân tích thiết kế và thiết kế địa chỉ cho các mạng trong doanh nghiệp.
- Thực hành cấu hình các thiết bị mạng, phân loại yêu cầu và thiết kế (trên Cisco Packet Tracer).

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 18 tháng 10 năm 2021

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 03 tháng 01 năm 2022

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN	Đã giao nhiệm vụ ĐTTN
Sinh viên	*Giảng viên hướng dẫn*

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2022

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 Trọng Thể**

Đơn vị công tác: Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: **Trần Hải Đăng** Ngành: Công nghệ thông tin

Nội dung hướng dẫn:

- Tìm hiểu về các kỹ thuật tính toán, điều khiển luồng, điều khiển tắc nghẽn, phát hiện lỗi.
- Tìm hiểu về phân tích thiết kế và thiết kế địa chỉ cho các mạng trong doanh nghiệp.
- Thực hành cấu hình các thiết bị mạng, phân loại yêu cầu và thiết kế (trên Cisco Packet Tracer).

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

Chăm chỉ học hỏi và tìm kiếm kiến thức mới phục vụ cho nhiệm vụ làm tế tài tốt nghiệp.

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

Chất lượng của đồ án đạt yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ làm tốt nghiệp.

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Đạt ☐ Không đạt ☐ Điểm:……...

Hải Phòng, ngày.....tháng 01 năm 2022

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên: .....
Đơn vị công tác: .....
Họ và tên sinh viên: Trần Hải Đăng Ngành: Công nghệ thông tin
Đề tài tốt nghiệp: Phân tích thiết kế và quản lý mạng máy tính cho doanh 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:…….

Hải Phòng, ngày.....tháng 01 năm 2022

Giảng viên chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

MỤC LỤC HÌNH ẢNH 10
LỜI CẢM ƠN 12
LỜI NÓI ĐẦU 13
CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ MẠNG. 14
1.1. Mô hình OSI. 14
1.1.1 Các Giao Thức OSI. 14
1.1.2 Chức năng của các tầng. 16
1.1.3 Luồng dữ liệu trong OSI. 20
1.2. Một số giao thức. 22
1.2.1 Giao thức TCP/IP. 22
1.2.2 Giao thức Net BEUI. 22
1.2.3 Giao thức IPX/SPX. 22
1.2.4 Giao thức DECnet. 22
1.3 Bộ giao thức TCP/IP. 22
1.3.1 Tổng quan. 22
1.3.2 Một số giao thức cơ bản trong TCP/IP. 25
1.3.2.1 Giao thức liên mạng IP (Internet Protocol). 25
1.3.2.2 UDP. 37
1.3.2.3 TCP. 38
CHƯƠNG II : MẠNG LAN VÀ THIẾT KẾ MẠNG LAN 41
2.1. Kiến thức cơ bản về mạng Lan. 41
2.1.1.Cấu trúc Topo mạng. 41
2.1.2 Các phương thức truy nhập đường truyền. 44
2.2. Hệ thống mạng Lan. 46
2.2.1.Mô hình cơ bản. 46
2.2.1.1 Mô hình phân cấp 46
2.2.1.2 Mô hình an ninh-an toàn (Secure models). 47
2.3 Điều khiển luồng (Data flow control). 48
2.4 Điều khiển lỗi (Error control). 53
2.5 Quản lý và vận hành hệ thống mạng Lan. 59
2.6. An toàn dữ liệu trong mạng doanh nghiệp 60

CHƯƠNG III : THIẾT KẾ MẠNG LAN CHO MỘT DOANH NGHIỆP . 64
3.1 Điều kiện đảm bảo trước khi khảo sát thiết kế. 64
3.1.1 Tài liệu..... 64
3.1.2 Công cụ dụng cụ..... 64
3.2. Khảo sát thiết kế..... 64
3.2.1 Lưu ý khi khảo sát. 64
3.2.2 Khảo sát các thông tin kỹ thuật và hướng dẫn thiết kế. 64
3.2.3 Khảo sát vật lý và hướng dẫn thiết kế. 66
3.2.4 Thiết kế chi tiết..... 69
3.3. Triển khai..... 72
3.3.1 Vật tư thiết bị..... 72
3.3.2 Công cụ dụng cụ..... 74
3.3.3 Tiêu chuẩn lắp đặt và cấu hình..... 76
3.3.4 Các bước thực hiện. 77
CHƯƠNG IV : THỰC NGHIỆM..... 80
4.1. Phát biểu bài toán. 80
4.2. Các bước thiết kế..... 80
4.2.1 Phân tích thiết kế địa chỉ mạng. 80
4.2.2 Thiết kế mô hình LAN..... 81
4.2.3 Triển khai cấu hình..... 85
KẾT LUẬN 97

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 : Mô hình OSI 7 tầng…….….. 12

Hình 2.2 : Phương thức xác lập các gói tin trong mô hình OSI……...14

Hình 1.3 : Luồng dữ liệu trong OSI (PDU : protocol data unit)……19

Hình 1.4 : Kiến trúc TCP/IP…….22

Hình 1.5 : Quá trình đóng/mở gói dữ liệu trong TCP/IP…….….24

Hình 1.6 : Cấu trúc dữ liệu trong TCP/IP…….……25

Hình 1.7 : Khuôn dạng dữ liệu trong IP…….……...26

Hình 1.8 : Cấu trúc của Flags (3 bit)…….……..27

Hình 1.9 : Các lớp địa chỉ và khoảng địa chỉ…….……28

Hình 1.10 : Các lớp địa chỉ Internet…….……..29

Hình 1.11 : Class A Subnet…….……..30

Hình 1.12 : Ví dụ minh họa cấu hình Subnet……30

Hình 1.13 : Chọn tuyến trong IP…….……...34

Hình 1.14 : Quá trình xử lý thực hiện ở lớp IP……..35

Hình 1.15 : Khuôn dạng UDP datagram……39

Hình 1.16 : Khuôn dạng TCP segment……..40

Hình 2.1 : Cấu trúc mạng hình sao…….……43

Hình 2.2 : Cấu trúc mạng hình tuyến……..……44

Hình 2.3 : Cấu trúc mạng dạng vòng……..……45

Hình 2.4 : Cấu trúc mạng dạng vòng FDDI…….……..48

Hình 2.5 : Mô hình phân cấp…….……49

Hình 2.6 : Mô hình tường lửa 3 phần…….……50

Hình 2.7 : Phương thức hoạt động của Stop and Wait…….……..51

Hình 2.8 : Phương thức hoạt động của Stop and Wait ARQ…….……52

Hình 2.9 : Phương thức hoạt động của phương pháp Go-Back-N…….….54

Hình 2.11 : Cách hoạt động của phương pháp ARQ lặp lại có chọn lọc…..…..55

Hình 2.12 : Ví dụ ARQ có chọn lọc…….……..56

Hình 2.13 : Phương thức hoạt động của VRC……..……...58
Hình 2.14 : Phương thức hoạt động của LRC……58
Hình 2.15 : Giới hạn của LRC……..……..59
Hình 2.16 : Cách hoạt động của Checksum…….……..61
Hình 2.17 : Cách hoạt động của CRC……62
Hình 2.18 : Thành phần của firewall…….…….65
Hình 2.19 : Appliance Firewalls……..……...…66
Hình 2.20 : Software Firewalls……..…….66
Hình 3.1 Bảng vẽ logic phân theo tầng……..……76
Hình 4.1 : Sơ đồ mạng LAN doanh nghiệp……..……81
Hình 4.2 : Sơ đồ mạng LAN trụ sở chính…….…..….82
Hình 4.3 : Sơ đồ mạng LAN cho chi nhánh có 02 phòng ban…….……82
Hình 4.4 : Sơ đồ mạng LAN cho chi nhánh có 03 phòng ban……83
Hình 4.5 : Cấu hình địa chỉ máy đầu cuối…...……..84
Hình 4.6 : Cấu hình nhận diện kênh logic..……..……92
Hình 4.7 : Cấu hình định danh Cloud.……92
Hình 4.8 : Cấu hình DSL…….……94
Hình 4.9 : Cấu hình SSID……94

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên cho em gửi lời cảm ơn sâu sắc đến gia đình, người thân của em. Đã động viên, giúp đỡ, cổ vũ, tạo cho em thêm động lực để em có thể hoàn thành đồ án trong thời gian được giao.

Em xin chân thành cảm ơn đến các thầy cô Ban Giám Hiệu Trường Đại học Quản lý và Công Nghệ Hải Phòng, các thầy cô thuộc các Ban, Ngành của trường đã tạo mọi điều kiện để em có thể đăng kí được đồ án tốt nghiệp và hoàn thành.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo cô giáo trong Khoa Công nghệ thông tin giảng dạy cho em những kiến thức bổ ích trong những năm qua, giúp đỡ, cung cấp cho em những kiến thức nền tảng để em có thể hoàn thành được đề tài tốt nghiệp.

Đặc biệt em xin chân thành cảm ơn thầy giáo, TS. Nguyễn Trọng Thể trong thời gian làm tốt nghiệp vừa qua, thầy đã giành nhiều thời gian và tâm huyết để hướng dẫn em thực hiện đề tài này.

Em xin cảm ơn các bạn, các anh, các chị đồng nghiệp đã giúp đỡ em có thêm những kiến thức nền tảng về các mạng Lan, để em có thể hoàn thành tốt đề tài tốt nghiệp của em.

Dưới đây là kết quả của quá trình tìm hiểu và nghiên cứu mà em đã đạt được trong thời gian vừa qua. Mặc dù rất cố gắng và được thầy cô giúp đỡ nhưng do hiểu biết và kinh nghiệm của mình còn hạn chế nên có thể đây chưa phải là kết quả mà thầy cô mong đợi từ em. Em rất mong nhận được những lời nhận xét và đóng góp quý báu của thầy cô để bài luận văn của em được hoàn thiện hơn cũng như cho em thêm nhiều kinh nghiệm cho công việc sau này.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2022

Sinh viên

Trần Hải Đăng

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, nền kinh tế của đất nước đang ngày một phát triển và đang hòa nhập với nền kinh tế của khu vực cũng như của thế giới. Cùng với sự phát triển đó mạng máy tính đã và đang trở nên rất quan trọng đối với chúng ta trong mọi lĩnh vực như: khoa học, quốc phòng, thương mại, giáo dục... Hiện nay ở nhiều nơi mạng máy tính đã trở thành một nhu cầu không thể thiếu được.

Mạng LAN(Local Area Networks) là một mô hình hiện nay được sử dụng phổ biến trong các doanh nghiệp lớn, vừa và nhỏ: Trường học, công sở, nhà xưởng... Mạng LAN đáp ứng hầu hết mọi yêu cầu của người sử dụng trong các ứng dụng mạng như chia sẻ thông tin, tài nguyên trên mạng, làm việc trong mội trường tương tác... Với việc sử dụng mạng LAN sẽ giảm đáng kể các chi phí và thiết bị nhưng vẫn đảm bảo được tính chính xác và yêu cầu của công việc. Vì vậy, em đã lựa chọn đề tài "Phân tích thiết kế và quản lý hệ thống mạng cho doanh nghiệp" để giúp doanh nghiệp có thể quản lí công việc một cách dễ dàng và hiệu quả cao.

Với mức độ phát triển của công nghệ thông tin, việc đưa ứng dụng vào sản xuất và lưu trữ tại các công ty ngày càng tăng cao cùng với sự gia tăng không ngừng của các công ty mới tại Việt Nam. Nhu cầu về lưu trữ và xử lý thông tin trên máy tính tăng cao kéo đến nhu cầu thiết kế và thi công mạng LAN cho doanh nghiệp cũng tăng theo.

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2022

Sinh viên thực hiện

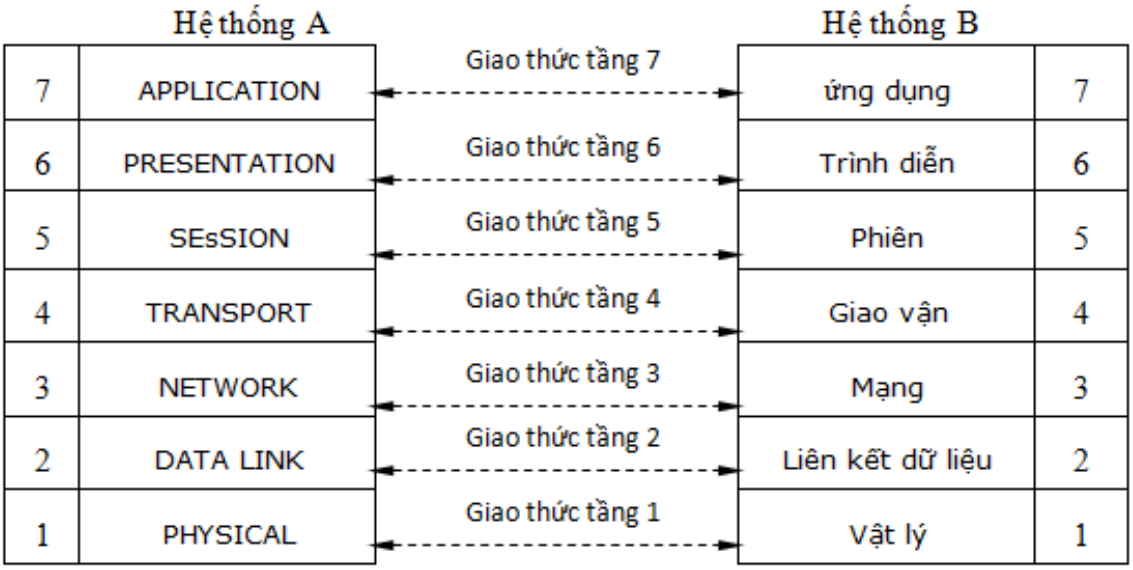
Trần Hải Đăng

CHƯƠNG I : TỔNG QUAN VỀ MẠNG.

1.1. Mô hình OSI.

1.1.1 Các Giao Thức OSI.

Ở thời kỳ đầu của công nghệ nối mạng, việc gửi và nhận dữ liệu ngang qua mạng thường gây nhầm lẫn do các công ty lớn như IBM, Honeywell và Digital Equipment Corporation tự đề ra những tiêu chuẩn riêng cho hoạt động kết nối máy tính. Năm 1984, tổ chức Tiêu chuẩn hoá Quốc tế - ISO (International Standard Organization) chính thức đưa ra mô hình OSI (Open Systems Interconnection), là tập hợp các đặc điểm kỹ thuật mô tả kiến trúc mạng dành cho việc kết nối các thiết bị không cùng chủng loại. Mô hình OSI được chia thành 7 tầng, mỗi tầng bao gồm những hoạt động, thiết bị và giao thức mạng khác nhau.



Hình 1.1 : Mô hình OSI 7 tầng

Trong mô hình OSI có hai loại giao thức chính được áp dụng: giao thức có liên kết (connection - oriented) và giao thức không liên kết (connectionless).

− Giao thức có liên kết: trước khi truyền dữ liệu hai tầng đồng mức cần thiết lập một liên kết logic và các gói tin được trao đổi thông qua liên kết náy, việc có liên kết logic sẽ nâng cao độ an toàn trong truyền dữ liệu.

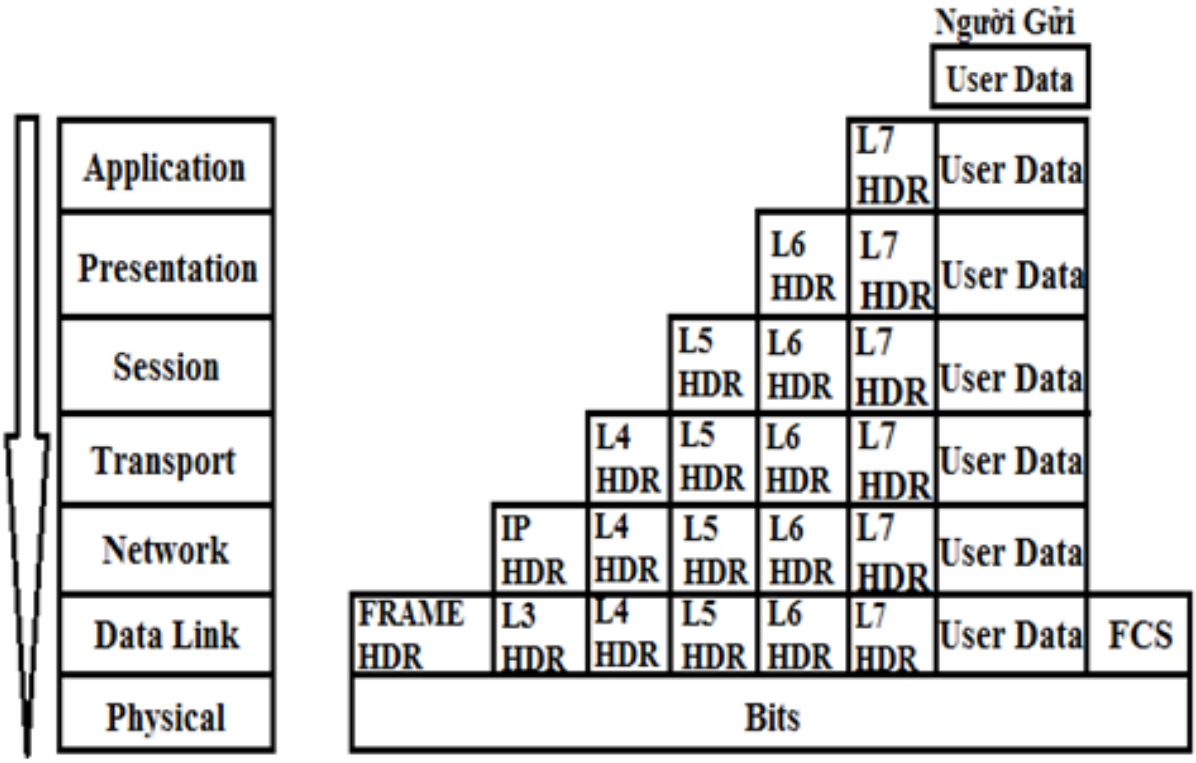
− Giao thức không liên kết: trước khi truyền dữ liệu không thiết lập liên kết logic và mỗi gói tin được truyền độc lập với các gói tin trước hoặc sau nó. Như vậy với giao thức có liên kết, quá trình truyền thông phải gồm 3 giai đoạn phân biệt:

− Thiết lập liên kết (logic): hai thực thể đồng mức ở hai hệ thống thương lượng với nhau về tập các tham số sẽ sử dụng trong giai đoạn sau (truyền dữ liệu).

− Truyền dữ liệu: dữ liệu được truyền với các cơ chế kiểm soát và quản lý kèm theo (như kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu, cắt/hợp dữ liệu...) để tăng cường độ tin cậy và hiệu quả của việc truyền dữ liệu.

− Hủy bỏ liên kết (logic): giải phóng tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho liên kết khác. Đối với giao thức không liên kết thì chỉ có duy nhất một giai đoạn truyền dữ liệu mà thôi.

Gói tin của giao thức: Gói tin (Packet) được hiểu như là một đơn vị thông tin dùng trong việc liên lạc, chuyển giao dữ liệu trong mạng máy tính. Những thông điệp (message) trao đổi giữa các máy tính trong mạng, được tạo dạng thành các gói tin ở máy nguồn. Và những gói tin này khi đích sẽ được kết hợp lại thành thông điệp ban đầu. Một gói tin có thể chứa đựng các yêu cầu phục vụ, các thông tin điều khiển và dữ liệu.



Hình 1.2 : Phương thức xác lập các gói tin trong mô hình OSI

Trên quan điểm mô hình mạng phân tầng tầng mỗi tầng chỉ thực hiện một chức năng là nhận dữ liệu từ tầng bên trên để chuyển giao xuống cho tầng bên dưới và ngược lại. Chức năng này thực chất là gắn thêm và gỡ bỏ phần đầu (header) đối với các gói tin trước khi chuyển nó đi. Nói cách khác, từng gói tin bao gồm phần đầu (header) và phần dữ liệu. Khi đi đến một tầng mới gói tin sẽ được đóng thêm một phần đầu đề khác và được xem như là gói tin của tầng mới, công việc trên tiếp diễn cho tới khi gói tin được truyền lên đường dây mạng để đến bên nhận. Tại bên nhận các gói tin được gỡ bỏ phần đầu trên từng tầng tướng ứng và đây cũng là nguyên lý của bất cứ mô hình phân tầng nào.

1.1.2 Chức năng của các tầng.

- Tầng Vật lý (Physical)

Tầng vật lý (Physical layer) là tầng dưới cùng của mô hình OSI là. Nó mô tả các đặc trưng vật lý của mạng: Các loại cáp được dùng để nối các thiết bị, các loại đầu nối được dùng , các dây cáp có thể dài bao nhiêu v.v... Mặt khác các tầng vật lý cung cấp các đặc trưng điện của các tín hiệu được dùng để khi chuyển dữ liệu trên cáp từ một máy này đến một máy khác của mạng, kỹ thuật nối mạch điện, tốc độ cáp truyền dẫn. Tầng vật lý không qui định một ý nghĩa nào cho các tín hiệu đó ngoài các giá trị nhị phân 0 và 1. Ở các tầng cao hơn của mô hình OSI ý nghĩa của các bit được truyền ở tầng vật lý sẽ được xác định.

Ví dụ: Tiêu chuẩn Ethernet cho cáp xoắn đôi 10 baseT định rõ các đặc trưng điện của cáp xoắn đôi, kích thước và dạng của các đầu nối, độ dài tối đa của cáp.

Khác với các tầng khác, tầng vật lý là không có gói tin riêng và do vậy không có phần đầu (header) chứa thông tin điều khiển, dữ liệu được truyền đi theo dòng bit. Một giao thức tầng vật lý tồn tại giữa các tầng vật lý để quy định về phương thức truyền (đồng bộ, phi đồng bộ), tốc độ truyền.

- Tầng Liên kết dữ liệu (Data link)

Tầng liên kết dữ liệu (data link layer) là tầng mà ở đó ý nghĩa được gán cho các bit được truyền trên mạng. Tầng liên kết dữ liệu phải quy định được các dạng thức, kích thước, địa chỉ máy gửi và nhận của mỗi gói tin được gửi đi. Nó phải xác định cơ chế truy nhập thông tin trên mạng và phương tiện gửi mỗi gói tin sao cho nó được đưa đến cho người nhận đã định. Tầng liên kết dữ liệu có hai phương thức liên kết dựa trên cách kết nối các máy tính, đó là phương thức "điểm - điểm" và phương thức "điểm - điểm". Với phương thức "điểm - điểm" các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Phương thức "điểm - điểm" tất cả các máy phân chia chung một đường truyền vật lý. Tầng liên kết dữ liệu cũng cung cấp cách phát hiện và sửa lỗi cơ bản để đảm bảo cho dữ liệu nhận được giống hoàn toàn với dữ liệu gửi đi. Nếu một gói tin có lỗi không sửa được, tầng liên kết dữ liệu phải chỉ ra được cách thông báo cho nơi gửi biết gói tin đó có lỗi để nó gửi lại. Các giao thức tầng liên kết dữ liệu chia làm 2 loại chính là các giao thức hướng ký tự và các giao thức hướng bit. Các giao thức hướng ký tự được xây dựng dựa trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó (như ASCII hay EBCDIC), trong khi đó các giao thức hướng bit lại dùng các cấu trúc nhị phân (xâu bit) để xây dựng các phần tử của giao thức (đơn vị dữ liệu, các thủ tục.) và khi nhận, dữ liệu sẽ được tiếp nhận lần lượt từng bit một.

- Tầng Mạng (Network)

Tầng mạng (network layer) nhắm đến việc kết nối các mạng với nhau bằng cách tìm đường (routing) cho các gói tin từ một mạng này đến một mạng khác. Nó xác định việc chuyển hướng, vạch đường các gói tin trong mạng, các gói này có thể phải đi qua nhiều chặng trước khi đến được đích cuối cùng. Nó luôn tìm các tuyến truyền thông không tắc nghẽn để đưa các gói tin đến đích. Tầng mạng cung các các phương tiện để truyền các gói tin qua mạng, thậm chí qua một mạng của mạng (network of network). Bởi vậy nó cần phải đáp ứng với nhiều kiểu mạng và nhiều kiểu dịch vụ cung cấp bởi các mạng khác nhau. hai chức năng chủ yếu của tầng mạng là chọn đường (routing) và chuyển tiếp (relaying). Tầng mạng là quan trọng nhất khi liên kết hai loại mạng khác nhau như mạng Ethernet với mạng Token Ring khi đó phải dùng một bộ tìm đường (quy định bởi tầng mạng) để chuyển các gói tin từ mạng này sang mạng khác và ngược lại. Đối với một mạng chuyển mạch gói (packet - switched network) - gồm tập hợp các nút chuyển mạch gói nối với nhau bởi các liên kết dữ liệu. Các gói dữ liệu được truyền từ một hệ thống mở tới một hệ thống mở khác trên mạng phải được chuyển qua một chuỗi các nút. Mỗi nút nhận gói dữ liệu từ một đường vào (incoming link) rồi chuyển tiếp nó tới một đường ra (outgoing link) hướng đến đích của dữ liệu. Như vậy ở mỗi nút trung gian nó phải thực hiện các chức năng chọn đường và chuyển tiếp. Việc chọn đường là sự lựa chọn một con đường để truyền một đơn vị dữ liệu (một gói tin chẳng hạn) từ trạm nguồn tới trạm đích của nó. Một kỹ thuật chọn đường phải thực hiện hai chức năng chính sau đây:

− Quyết định chọn đường tối ưu dựa trên các thông tin đã có về mạng tại thời điểm đó thông qua những tiêu chuẩn tối ưu nhất định.

− Cập nhật các thông tin về mạng, tức là thông tin dùng cho việc chọn đường, trên mạng luôn có sự thay đổi thường xuyên nên việc cập nhật là việc cần thiết. Người ta có hai phương thức đáp ứng cho việc chọn đường là phương thức xử lý tập trung và xử lý tại chỗ.

− Phương thức chọn đường xử lý tập trung được đặc trưng bởi sự tồn tại của một (hoặc vài) trung tâm điều khiển mạng, chúng thực hiện việc lập ra các bảng đường đi tại từng thời điểm cho các nút và sau đó gửi các bảng chọn đường tới từng nút dọc theo con đường đã được chọn đó. Thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường chỉ cần cập nhập và được cất giữ tại trung tâm điều khiển mạng.

− Phương thức chọn đường xử lý tại chỗ được đặc trưng bởi việc chọn đường được thực hiện tại mỗi nút của mạng. Trong từng thời điểm, mỗi nút phải duy trì các thông tin của mạng và tự xây dựng bảng chọn đường cho mình. Như vậy các thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường cần cập nhập và được

cất giữ tại mỗi nút. Thông thường các thông tin được đo lường và sử dụng cho việc chọn đường bao gồm:

− Trạng thái của đường truyền.

− Thời gian trễ khi truyền trên mỗi đường dẫn.

− Mức độ lưu thông trên mỗi đường.

− Các tài nguyên khả dụng của mạng.

Khi có sự thay đổi trên mạng (ví dụ thay đổi về cấu trúc của mạng do sự cố tại một vài nút, phục hồi của một nút mạng, nối thêm một nút mới... hoặc thay đổi về mức độ lưu thông) các thông tin trên cần được cập nhật vào các cơ sở dữ liệu về trạng thái của mạng.

- Tầng Vận chuyển (Transport)

Tầng vận chuyển cung cấp các chức năng cần thiết giữa tầng mạng và các tầng trên. nó là tầng cao nhất có liên quan đến các giao thức trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống mở. Nó cùng các tầng dưới cung cấp cho người sử dụng các phục vụ vận chuyển. Tầng vận chuyển (transport layer) là tầng cơ sở mà ở đó một máy tính của mạng chia sẻ thông tin với một máy khác. Tầng vận chuyển đồng nhất mỗi trạm bằng một địa chỉ duy nhất và quản lý sự kết nối giữa các trạm. Tầng vận chuyển cũng chia các gói tin lớn thành các gói tin nhỏ hơn trước khi gửi đi. Thông thường tầng vận chuyển đánh số các gói tin và đảm bảo chúng chuyển theo đúng thứ tự. Tầng vận chuyển là tầng cuối cùng chịu trách nhiệm về mức độ an toàn trong truyền dữ liệu nên giao thức tầng vận chuyển phụ thuộc rất nhiều vào bản chất của tầng mạng.

- Tầng giao dịch (Session)

Tầng giao dịch (session layer) thiết lập "các giao dịch" giữa các trạm trên mạng, nó đặt tên nhất quán cho mọi thành phần muốn đối thoại với nhau và lập ánh xa giữa các tên với địa chỉ của chúng. Một giao dịch phải được thiết lập trước khi dữ liệu được truyền trên mạng, tầng giao dịch đảm bảo cho các giao dịch được thiết lập và duy trì theo đúng qui định. Tầng giao dịch còn cung cấp cho người sử dụng các chức năng cần thiết để quản trị các giao dịnh ứng dụng của họ, cụ thể là:

− Điều phối việc trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng bằng cách thiết lập và giải phóng (một cách lôgic) các phiên (hay còn gọi là các hội thoại - dialogues)

− Cung cấp các điểm đồng bộ để kiểm soát việc trao đổi dữ liệu.

− Áp đặt các qui tắc cho các tương tác giữa các ứng dụng của người sử dụng.

− Cung cấp cơ chế "lấy lượt" (nắm quyền) trong quá trình trao đổi dữ liệu.

Trong trường hợp mạng là hai chiều luân phiên thì nẩy sinh vấn đề: hai người sử dụng luân phiên phải "lấy lượt" để truyền dữ liệu. Tầng giao dịch duy trì tương tác luân phiên bằng cách báo cho mỗi người sử dụng khi đến lượt họ được truyền dữ liệu. Vấn đề đồng bộ hóa trong tầng giao dịch cũng được thực hiện như cơ chế kiểm tra/phục hồi, dịch vụ này cho phép người sử dụng xác định các điểm đồng bộ hóa trong dòng dữ liệu đang chuyển vận và khi cần thiết có thể khôi phục việc hội thoại bắt đầu từ một trong các điểm đó Ở một thời điểm chỉ có một người sử dụng đó quyền đặc biệt được gọi các dịch vụ nhất định của tầng giao dịch, việc phân bổ các quyền này thông qua trao đổi thẻ bài (token). Ví dụ: Ai có được token sẽ có quyền truyền dữ liệu, và khi người giữ token trao token cho người khác thi cũng có nghĩa trao quyền truyền dữ liệu cho người đó.

Tầng giao dịch có các chức năng cơ bản sau:

- Give Token cho phép người sử dụng chuyển một token cho một người sử dụng khác của một liên kết giao dịch.

- Please Token cho phép một người sử dụng chưa có token có thể yêu cầu token đó.

- Give Control dùng để chuyển tất cả các token từ một người sử dụng sang một người sử dụng khác.

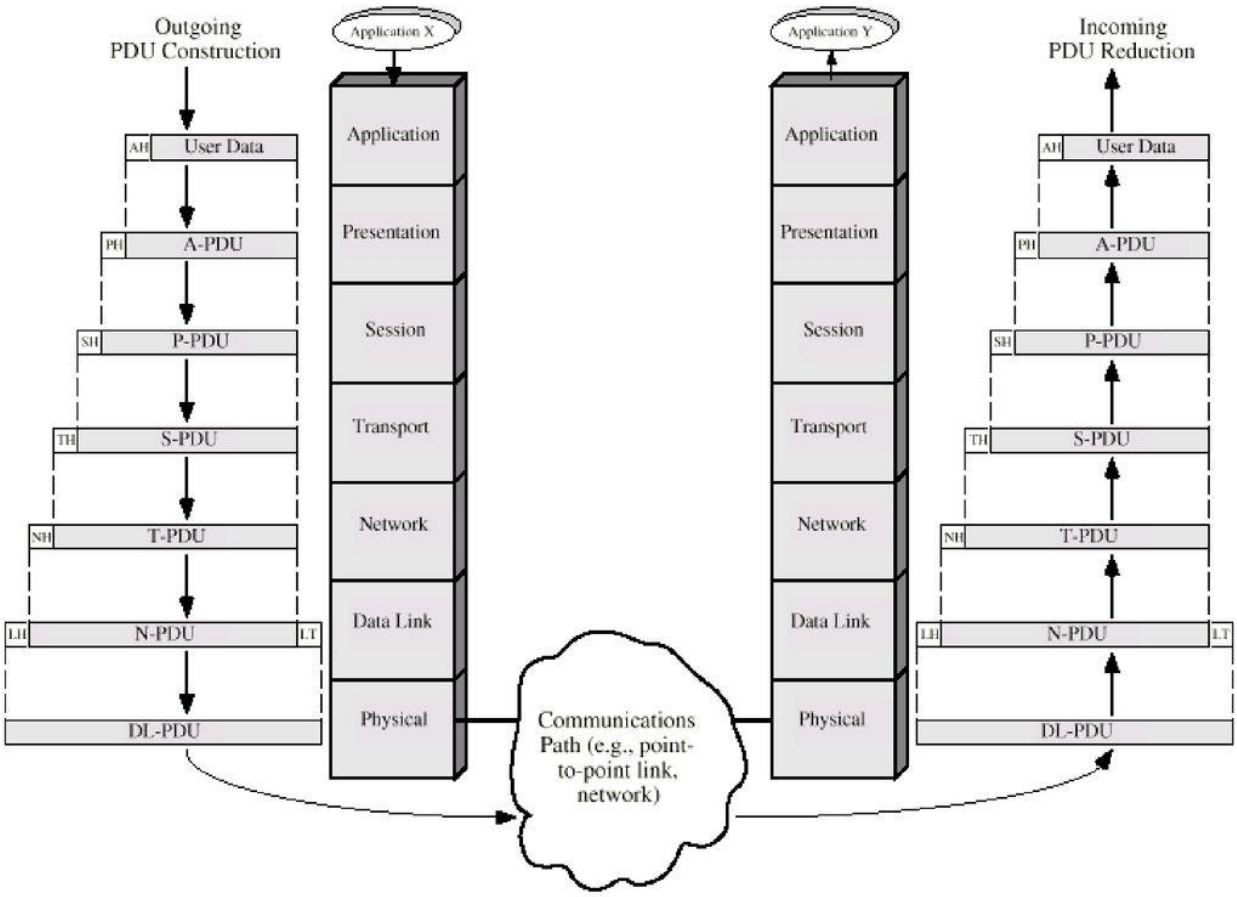
- Tầng Thể hiện (Presentation)

Trong giao tiếp giữa các ứng dụng thông qua mạng với cùng một dữ liệu có thể có nhiều cách biểu diễn khác nhau. Thông thường dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng nguồn và dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng đích có thể khác nhau do các ứng dụng được chạy trên các hệ thống hoàn toàn khác nhau (như hệ máy Intel và hệ máy Motorola). Tầng thể hiện (Presentation layer) phải chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu gửi đi trên mạng từ một loại biểu diễn này sang một loại khác. Để đạt được điều đó nó cung cấp một dạng biểu diễn chung dùng để truyền thông và cho phép chuyển đổi từ dạng biểu diễn cục bộ sang biểu diễn chung và ngược lại. Tầng thể hiện cũng có thể được dùng kĩ thuật mã hóa để xáo trộn các dữ liệu trước khi được truyền đi và giải mã ở đầu đến để bảo mật. Ngoài ra tầng thể hiện cũng có thể dùng các kĩ thuật nén sao cho chỉ cần một ít byte dữ liệu để thể hiện thông tin khi nó được truyền ở trên mạng, ở đầu nhận, tầng trình bày bung trở lại để được dữ liệu ban đầu.

- Tầng Ứng dụng (Application)

Tầng ứng dụng (Application layer) là tầng cao nhất của mô hình OSI, nó xác định giao diện giữa người sử dụng và môi trường OSI và giải quyết các kỹ thuật mà các chương trình ứng dụng dùng để giao tiếp với mạng.

1.1.3 Luồng dữ liệu trong OSI.



Hình 1.3 : Luồng dữ liệu trong OSI (PDU : protocol data unit)

*Phía máy gửi

Ở tầng Application (tầng 7), người dùng tiến hành đưa thông tin cần gửi vào máy tính. Các thông tin này thường có dạng như: hình ảnh, văn bản,…

Sau đó thông tin dữ liệu này được chuyển xuống tầng Presentation (tầng 6) để chuyển các dữ liệu thành một dạng chung để mã hóa dữ liệu và nén dữ liệu.

Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống tầng Session (Tầng 5). Tầng này là tầng phiên có chức năng bổ sung các thông tin cần thiết cho phiên giao dịch (gửi-nhận) này. Các bạn có thể hiêu nôm na là tâng phiên cũng giống như các cô nhân viên ngân hàng làm nhiệm vụ xác nhận, bổ sung thông tin giao dịch khi bạn chuyển tiền tại ngân hàng.

Sau khi tầng Session thực hiện xong nhiệm vụ, nó sẽ tiếp tục chuyển dữ liệu này xuống tầng Transport (Tầng 4). Tại tầng này, dữ liệu được cắt ra thành nhiều Segment và cũng làm nhiệm vụ bổ sung thêm các thông tin về phương thước vận chuyển dữ liệu để đảm bảo tính bảo mật, tin cậy khi truyền trong mô hình mạng.

Tiếp đó, dữ liệu sẽ được chuyển xuống tầng Network (Tầng 3). Ở tầng này, các segment lại tiếp tục được cắt ra thành nhiều gói Package khác nhau và bổ sung thông tin định tuyến. Tầng Network này chức năng chính của nó là định tuyến đường đi cho gói tin chứa dữ liệu.

Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống tầng Data Link (tầng 2). Tại tầng này, mỗi Package sẽ được băm nhỏ ra thành nhiều Frame và bổ sung thêm các thông tin kiểm tra gói tin chứa dữ liệu để kiểm tra ở máy nhận.

Cuối cùng, các Frame này khi chuyển xuống tầng Physical (Tầng 1) sẽ được chuyển thành một chuỗi các bit nhị phân (0 1….) và được đưa lên cũng như phá tín hiệu trên các phương tiện truyền dẫn (dây cáp đồng, cáp quang,…) để truyền dữ liệu đến máy nhận.

Mỗi gói tin dữ liệu khi được đưa xuống các tầng thì được gắn các header của tầng đó, riêng ở tầng 2 (Data Link), gói tin được gắn thêm FCS.

*Phía máy nhận

Tầng Physical (tầng 1) phía máy nhận sẽ kiểm tra quá trình đồng bộ và đưa các chuỗi bit nhị phân nhận được vào vùng đệm. Sau đó gửi thông báo cho tầng Data Link (Tầng 2) rằng dữ liệu đã được nhận.

Tiếp đó tầng Data Link sẽ tiến hành kiểm tra các lỗi trong frame mà bên máy gửi tạo ra bằng cách kiểm tra FCS có trong gói tin được gắn bên phía máy nhận. Nếu có lỗi xảy ra thì frame đó sẽ bị hủy bỏ. Sau đó kiểm tra địa chỉ lớp Data Link (Địa chỉ MAC Address) xem có trùng với địa chỉ của máy nhận hay không. Nếu đúng thì lớp Data Link sẽ thực hiện gỡ bỏ Header của tầng Data Link để tiếp tục chuyển lên tầng Network.

Tầng Network sẽ tiến hành kiểm tra xem địa chỉ trong gói tin này có phải là địa chỉ của máy nhận hay không. (Lưu ý: địa chỉ ở tầng này là địa chỉ IP). Nếu đúng địa chỉ máy nhận, tầng Network sẽ gỡ bỏ Header của nó và tiếp tục chuyển đến tầng Transport để tiếp tục qui trình.

Ở tầng Transport sẽ hỗ trợ phục hồi lỗi và xử lý lỗi bằng cách gửi các gói tin ACK, NAK (gói tin dùng để phản hồi xem các gói tin chứa dữ liệu đã được gửi đến máy nhận hay chưa?). Sau khi phục hồi sửa lỗi, tầng này tiếp tục sắp xếp các thứ tự phân đoạn và đưa dữ liệu đến tầng Session.

Tầng Session làm nhiệm vụ đảm bảo các dữ liệu trong gói tin nhận được toàn vẹn. Sau đó tiến hành gỡ bỏ Header của tầng Session và tiếp tục gửi lên ầng Presentation.

Tầng Presentation sẽ xử lý gói tin bằng cách chuyển đổi các định dạng dữ liệu cho phù hợp. Sau khi hoàn thành sẽ tiến hành gửi lên tầng Application.

Cuối cùng, tầng Application tiến hành xử lý và gỡ bỏ Header cuối cùng. Khi đó ở máy nhận sẽ nhận được dữ liệu của gói tin được truyền đi.

1.2. Một số giao thức.

1.2.1 Giao thức TCP/IP.

− Ưu thế chính của bộ giao thức này là khả năng liên kết hoạt động của nhiều loại máy tính khác nhau.

− TCP/IP đã trở thành tiêu chuẩn thực tế cho kết nối liên mạng cũng như kết nối Internet toàn cầu.

1.2.2 Giao thức Net BEUI.

− Bộ giao thức nhỏ, nhanh và hiệu quả được cung cấp theo các sản phẩm của hãng IBM, cũng như sự hỗ trợ của Microsoft.

− Bất lợi chính của bộ giao thức này là không hỗ trợ định tuyến và sử dụng giới hạn ở mạng dựa vào Microsoft.

1.2.3 Giao thức IPX/SPX.

− Đây là bộ giao thức sử dụng trong mạng Novell.

− Ưu thế: nhỏ, nhanh và hiệu quả trên các mạng cục bộ đồng thời hỗ trợ khả năng định tuyến.

1.2.4 Giao thức DECnet.

− Đây là bộ giao thức độc quyền của hãng Digital Equipment Corporation.

− DECnet định nghĩa mô hình truyền thông qua mạng LAN, mạng MAN và WAN. Hỗ trợ khả năng định tuyến.

1.3 Bộ giao thức TCP/IP.

TCP/IP - Transmission Control Protocol/ Internet Protocol

1.3.1 Tổng quan.

TCP/IP là bộ giao thức cho phép kết nối các hệ thống mạng không đồng nhất với nhau. Ngày nay, TCP/IP được sử dụng rộng rãi trong các mạng cục bộ cũng như trên mạng Internet toàn cầu.

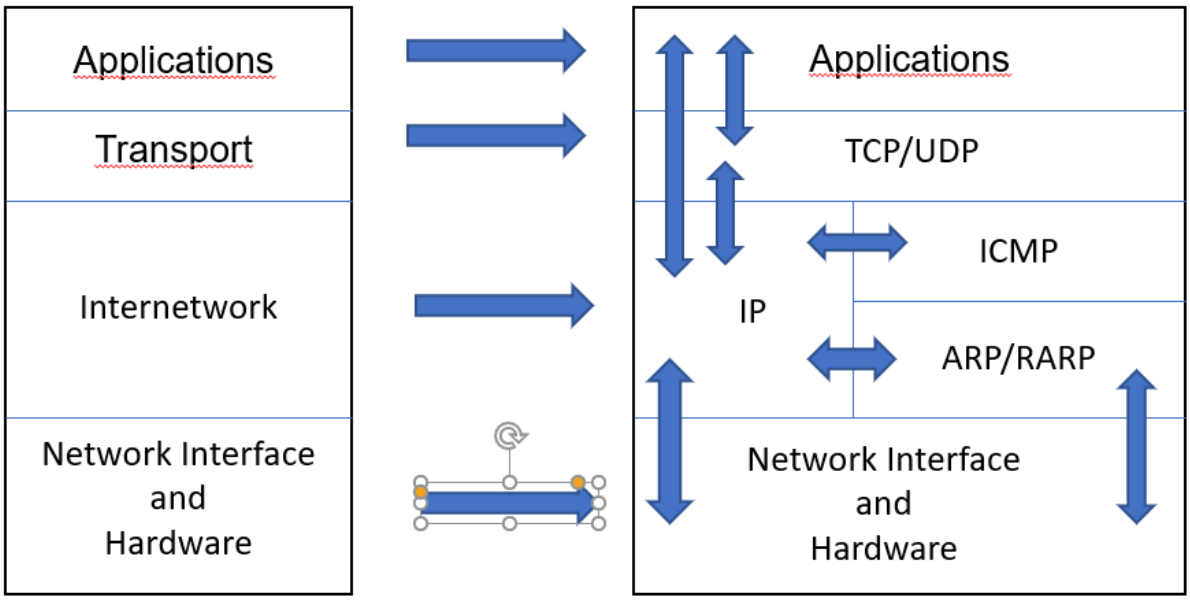
TCP/IP được xem là giản lược của mô hình tham chiếu OSI với bốn tầng như sau:

− Tầng liên kết mạng (Network Access Layer)

− Tầng Internet (Internet Layer)

− Tầng giao vận (Host-to-Host Transport Layer)

– Tầng ứng dụng (Application Layer)



Hình 1.4 : Kiến trúc TCP/IP

- Tầng liên kết:

Tầng liên kết (còn được gọi là tầng liên kết dữ liệu hay là tầng giao tiếp mạng) là tầng thấp nhất trong mô hình TCP/IP, bao gồm các thiết bị giao tiếp mạng và chương trình cung cấp các thông tin cần thiết để có thể hoạt động, truy nhập đường truyền vật lý qua thiết bị giao tiếp mạng đó.

- Tầng Internet:

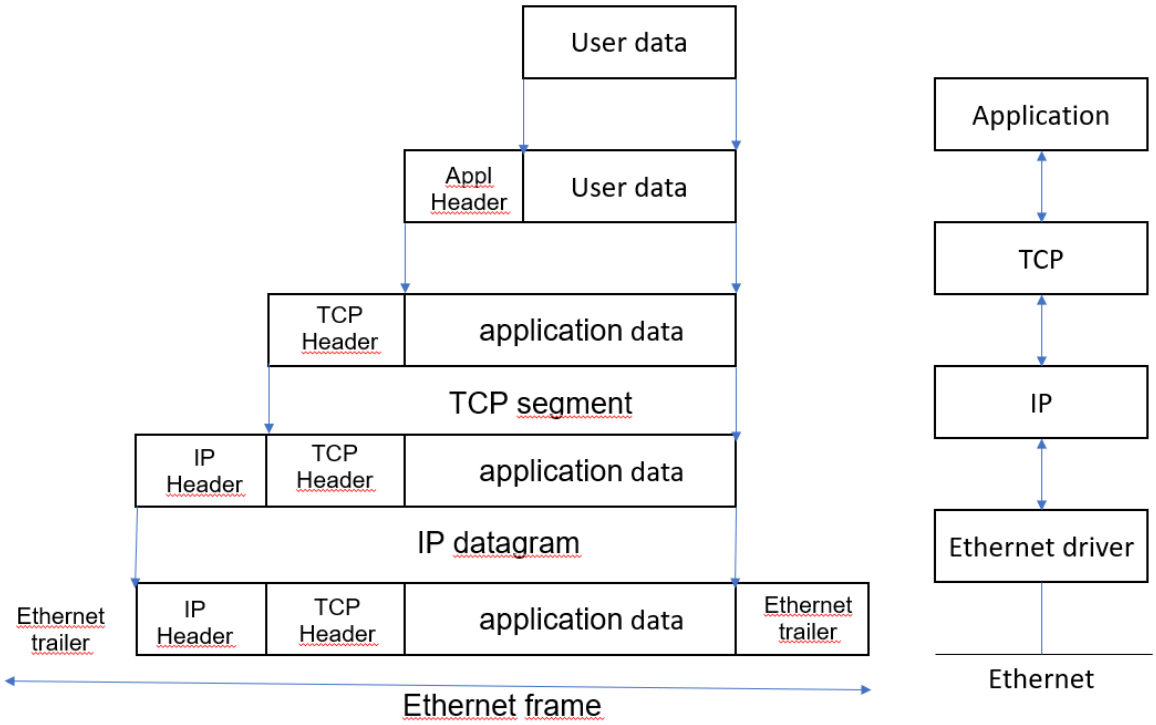
Tầng Internet (còn gọi là tầng mạng) xử lý qua trình truyền gói tin trên mạng. Các giao thức của tầng này bao gồm: IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), IGMP (Internet Group Messages Protocol).

- Tầng giao vận:

Tầng giao vận phụ trách luồng dữ liệu giữa hai trạm thực hiện các ứng dụng của tầng trên. Tầng này có hai giao thức chính: TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol) TCP cung cấp một luồng dữ liệu tin cậy giữa hai trạm, nó sử dụng các cơ chế như chia nhỏ các gói tin của tầng trên thành các gói tin có kích thước thích hợp cho tầng mạng bên dưới, báo nhận gói tin,đặt hạn chế thời gian time-out để đảm bảo bên nhận biết được các gói tin đã gửi đi. Do tầng này đảm bảo tính tin cậy, tầng trên sẽ không cần quan tâm đến nữa. UDP cung cấp một dịch vụ đơn giản hơn cho tầng ứng dụng. Nó chỉ gửi các gói dữ liệu từ trạm này tới trạm kia mà không đảm bảo các gói tin đến được tới đích. Các cơ chế đảm bảo độ tin cậy cần được thực hiện bởi tầng trên.

- Tầng ứng dụng:

Tầng ứng dụng là tầng trên cùng của mô hình TCP/IP bao gồm các tiến trình và các ứng dụng cung cấp cho người sử dụng để truy cập mạng. Có rất nhiều ứng dụng được cung cấp trong tầng này, mà phổ biến là: Telnet: sử dụng trong việc truy cập mạng từ xa, FTP (File Transfer Protocol): dịch vụ truyền tệp, Email: dịch vụ thư tín điện tử, WWW (World Wide Web).



Hình 1.5 : Quá trình đóng/mở gói dữ liệu trong TCP/IP

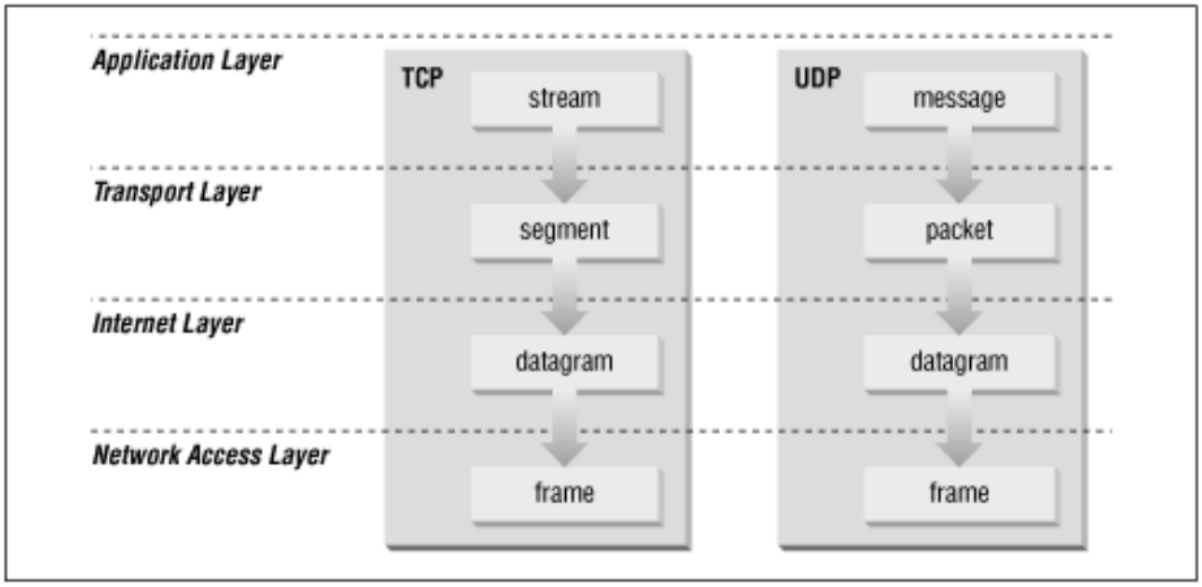
Cũng tương tự như trong mô hình OSI, khi truyền dữ liệu, quá trình tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới, qua mỗi tầng dữ liệu được thêm vào một thông tin điều khiển được gọi là phần header. Khi nhận dữ liệu thì quá trình xảy ra ngược lại, dữ liệu được truyền từ tầng dưới lên và qua mỗi tầng thì phần header tương ứng được lấy đi và khi đến tầng trên cùng thì dữ liệu không còn phần header nữa. Hình trên cho ta thấy lược đồ dữ liệu qua các tầng. Trong hình vẽ này ta thấy tại các tầng khác nhau dữ liệu được mang những thuật ngữ khác nhau:

− Trong tầng ứng dụng dữ liệu là các luồng được gọi là stream.

− Trong tầng giao vận, đơn vị dữ liệu mà TCP gửi xuống tầng dưới gọi là TCP segment.

− Trong tầng mạng, dữ liệu mà IP gửi tới tầng dưới được gọi là IP datagram.

− Trong tầng liên kết, dữ liệu được truyền đi gọi là frame.



Hình 1.6 : Cấu trúc dữ liệu trong TCP/IP

TCP/IP với OSI: mỗi tầng trong TCP/IP có thể là một hay nhiều tầng của OSI. Bảng sau chỉ rõ mối tương quan giữa các tầng trong mô hình TCP/IP với OSI

OSI	TCP/IP
Physical Layer và Data link Layer	Data link Layer
Network Layer	Internet Layer
Transport Layer	Transport Layer
Session Layer, Presentation Layer, Application Layer	Application Layer

Sự khác nhau giữa TCP/IP và OSI chỉ là:

− Tầng ứng dụng trong mô hình TCP/IP bao gồm luôn cả 3 tầng trên của mô hình OSI

− Tầng giao vận trong mô hình TCP/IP không phải luôn đảm bảo độ tin cậy của việc truyền tin như ở trong tầng giao vận của mô hình OSI mà cho phép thêm một lựa chọn khác là UDP

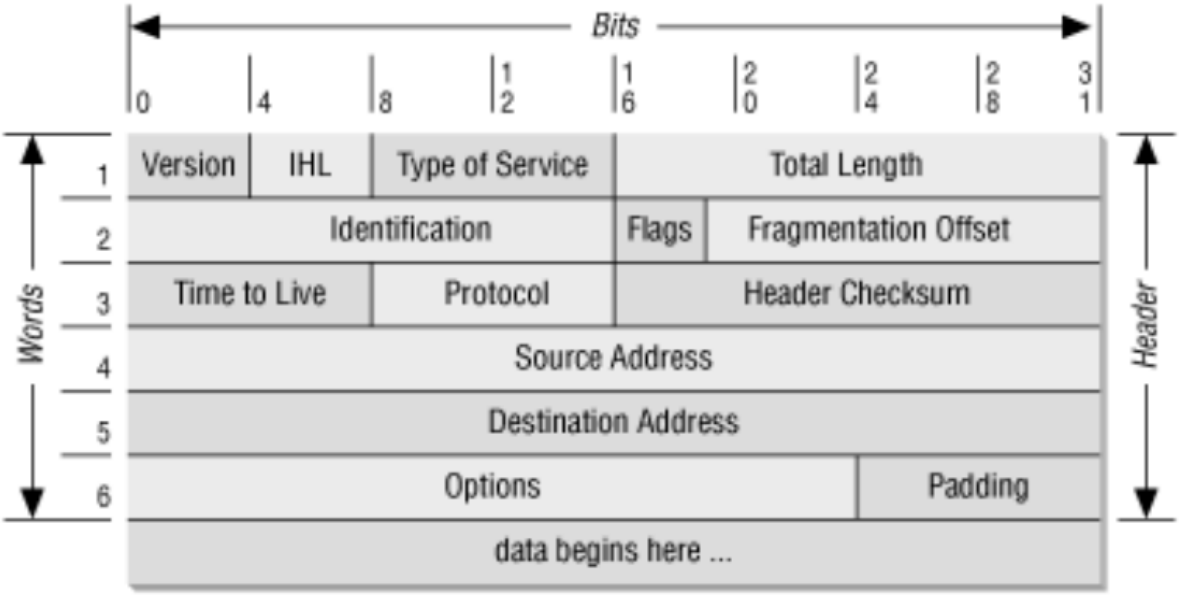
1.3.2 Một số giao thức cơ bản trong TCP/IP.

1.3.2.1 Giao thức liên mạng IP (Internet Protocol).

- Giới thiệu chung

Giao thức liên mạng IP là một trong những giao thức quan trọng nhất của bộ giao thức TCP/IP. Mục đích của giao thức liên mạng IP là cung cấp khả năng kết

nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu. IP là giao thức cung cấp dịch vụ phân phát datagram theo kiểu không liên kết và không tin cậy nghĩa là không cần có giai đoạn thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu, không đảm bảo rằng IP datagram sẽ tới đích và không duy trì bất kỳ thông tin nào về những datagram đã gửi đi. Khuôn dạng đơn vị dữ liệu dùng trong IP được thể hiện trên hình vẽ dưới.



Hình 1.7 : Khuôn dạng dữ liệu trong IP

Ý nghĩa các tham số trong IP header:

− Version (4 bit): chỉ phiên bản (version) hiện hành của IP được cài đặt.

− IHL (4 bit): chỉ độ dài phần header tính theo đơn vị từ (word - 32 bit)

− Type of Service (8 bit): đặc tả tham số về yêu cầu dịch vụ

− Total length (16 bit): chỉ độ dài toàn bộ IP datagram tính theo byte. Dựa vào trường này và trường header length ta tính được vị trí bắt đầu của dữ liệu trong IP datagram.

− Indentification (16 bit): là trường định danh, cùng các tham số khác như địa chỉ nguồn (Source address) và địa chỉ đích (Destination address) để định danh duy nhất cho mỗi datagram được gửi đi bởi 1 trạm. Thông thường phần định danh (Indentification) được tăng thêm 1 khi 1 datagram được gửi đi.

− Flags (3 bit): các cờ, sử dụng trong khi phân đoạn các datagram.

0	1	2
0	DF	MF

Hình 1.8 : Cấu trúc của Flags (3 bit)

Bit 0: reseved (chưa sử dụng, có giá trị 0)

bit 1: DF (Don't fragment) = 0 (Gói tin bị phân mảnh)

= 1 (Gói tin không bị phân mảnh)

bit 2 : MF (More fragments) =0 (Đây là đoạn cuối cùng)

=1 (Đây chưa phải là đoạn cuối cùng)

− Fragment Offset (13 bit): chỉ vị trí của đoạn phân mảnh (Fragment) trong datagram tính theo đơn vị 64 bit.

− TTL (8 bit): thiết lập thời gian tồn tại của datagram để tránh tình trạng datagram bị quẩn trên mạng. TTL thường có giá trị 32 hoặc 64 được giảm đi 1 khi dữ liệu đi qua mỗi router. Khi trường này bằng 0 datagram sẽ bị hủy bỏ và sẽ không báo lại cho trạm gửi.

− Protocol (8 bit): chỉ giao thức tầng trên kế tiếp

− Header checksum (16 bit): để kiểm soát lỗi cho vùng IP header.

− Source address (32 bit): địa chỉ IP trạm nguồn

− Destination address (32 bit): địa chỉ IP trạm đích

− Option (độ dài thay đổi): khai báo các tùy chọn do người gửi yêu cầu, thường là:

o Độ an toàn và bảo mật,

o Bảng ghi tuyến mà datagram đã đi qua được ghi trên đường truyền,

o Time stamp,

o Xác định danh sách địa chỉ IP mà datagram phải qua nhưng datagram không bắt buộc phải truyền qua router định trước,

o Xác định tuyến trong đó các router mà IP datagram phải được đi qua.

* Kiến trúc địa chỉ IP (IPv4)

Địa chỉ IP (IPv4):

Địa chỉ IP (IPv4) có độ dài 32 bit và được tách thành 4 vùng, mỗi vùng (mỗi vùng 1 byte) thường được biểu diễn dưới dạng thập phân và được cách nhau bởi dấu chấm (.). Ví dụ: 203.162.7.92.

Địa chỉ IPv4 được chia thành 5 lớp A, B, C, D, E; trong đó 3 lớp địa chỉ A, B, C được dùng để cấp phát. Các lớp này được phân biệt bởi các bit đầu tiên trong địa chỉ.

Lớp A (0) cho phép định danh tới 126 mạng với tối đa 16 triệu trạm trên mỗi mạng. Lớp này thường được dùng cho các mạng có số trạm cực lớn (thường dành cho các công ty cung cấp dịch vụ lớn tại Mỹ) và rất khó được cấp.

Lớp B (10) cho phép định danh tới 16384 mạng với tối đa 65534 trạm trên mỗi mạng. Lớp địa chỉ này phù hợp với nhiều yêu cầu nên được cấp phát nhiều nên hiện nay đã trở nên khan hiếm.

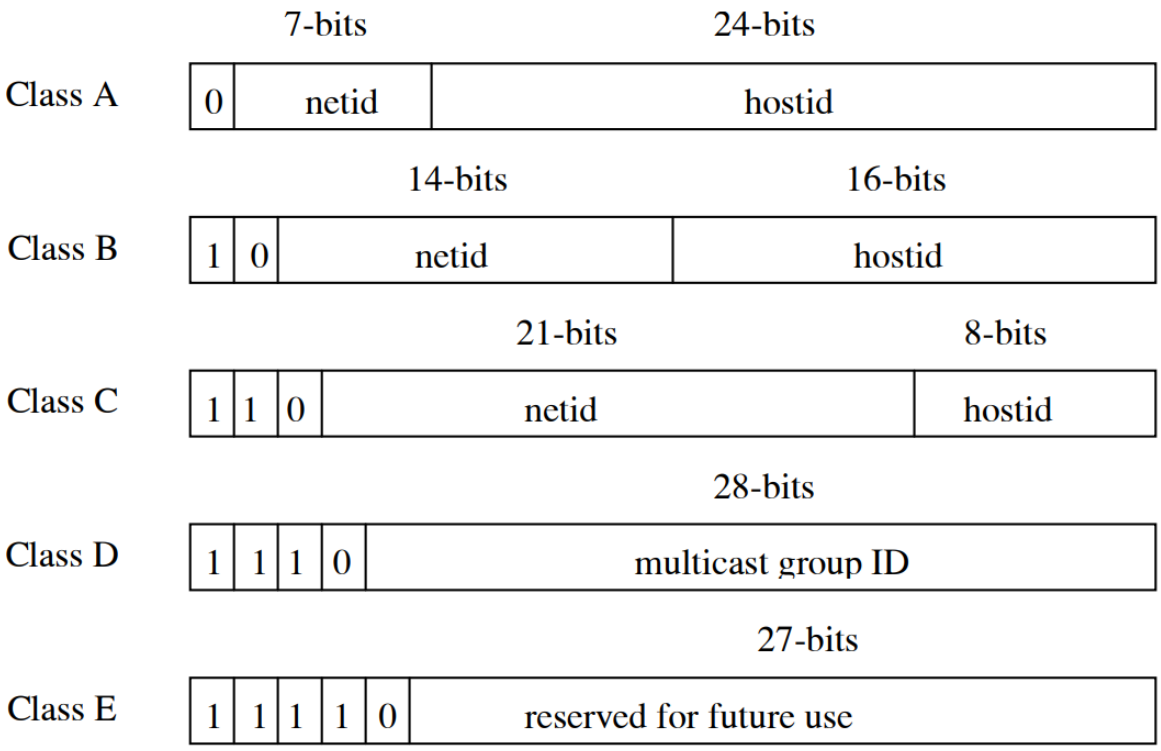
Lớp C (110) cho phép định danh tới 2 triệu mạng với tối đa 254 trạm trên mỗi mạng. Lớp này được dùng cho các mạng có ít trạm.

Lớp D (1110) dùng để gửi gói tin IP đến một nhóm các trạm trên mạng (còn được gọi là lớp địa chỉ multicast)

Lớp E (11110) dùng để dự phòng

Lớp	**Khoảng địa chỉ**
A	0.0.0.0 đến 127.255.255.255
B	128.0.0.0 đến 191.255.255.255
C	192.0.0.0 đến 223.255.255.255
D	224.0.0.0 đến 239.255.255.255
E	240.0.0.0 đến 247.255.255.255

Hình 1.9 : Các lớp địa chỉ và khoảng địa chỉ



Hình 1.10 : Các lớp địa chỉ Internet

Ngoài ra còn một số địa chỉ được quy định dùng riêng (private address). Các địa chỉ này chỉ có ý nghĩa trong mạng của từng tổ chức nhất định mà không được định tuyến trên Internet. Việc sử dụng các địa chỉ này không cần phải xin cấp phép.

Ví dụ: 192.168.0.0 – 192.168.255.255

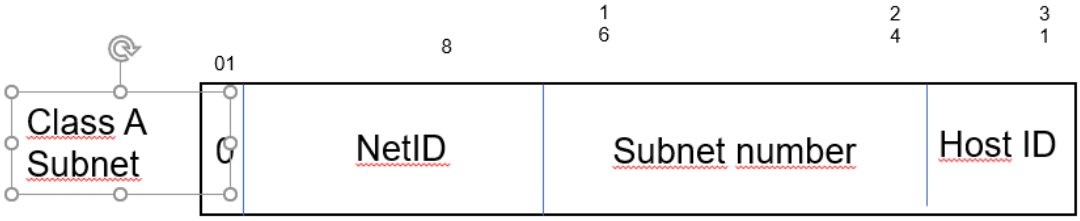
Cách chuyển đổi địa chỉ IP từ dạng nhị phân sang thập phân:

Ví dụ:

Dạng nhị phân				**Dạng thập phân**
11001011	10100010	00000111	01011100	203.162.7.92
00001001	01000011	00100110	00000001	9.67.38.1

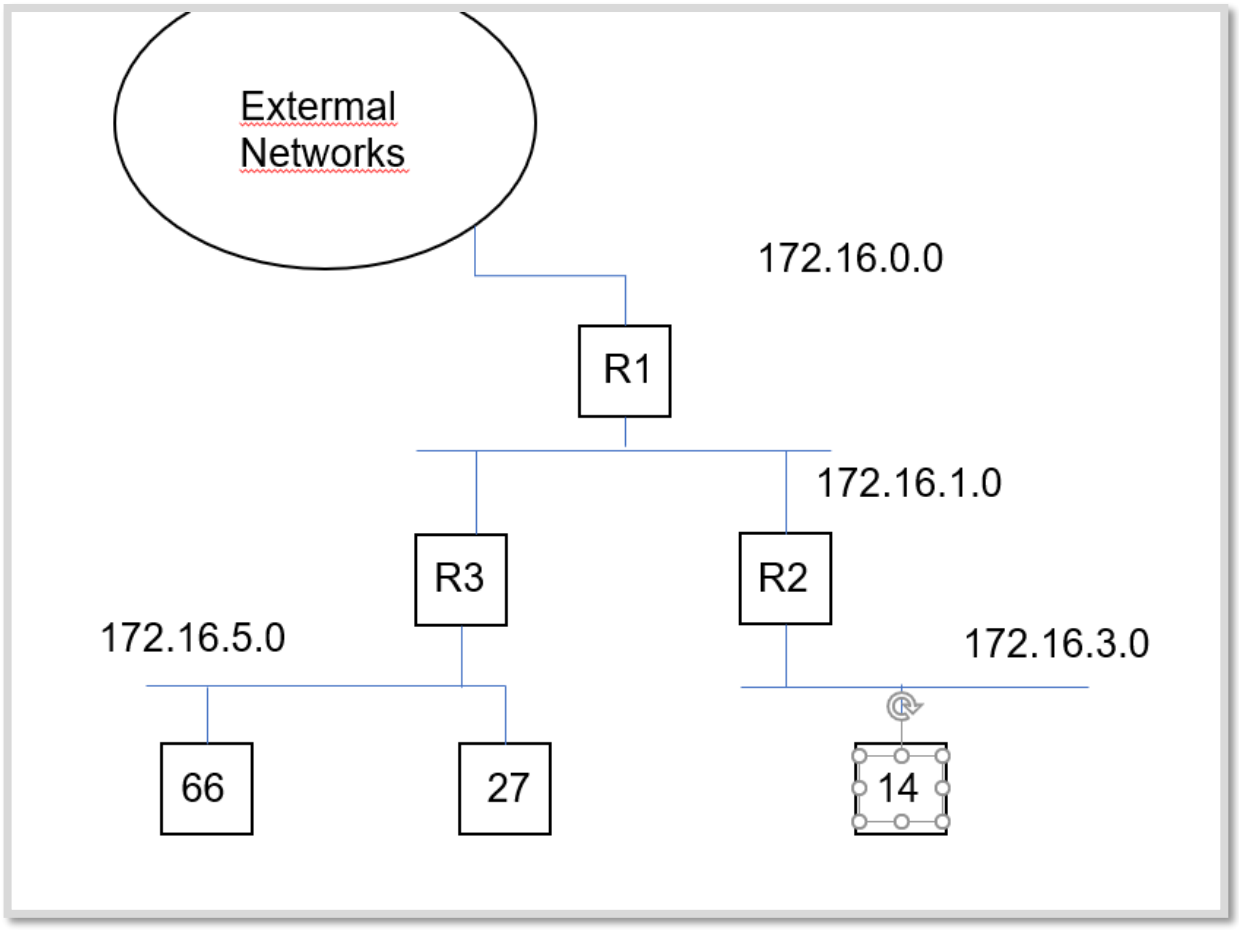
Địa chỉ mạng con:

Đối với các địa chỉ lớp A, B số trạm trong một mạng là quá lớn và trong thực tế thường không có một số lượng trạm lớn như vậy kết nối vào một mạng đơn lẻ. Địa chỉ mạng con cho phép chia một mạng lớn thành các mạng con nhỏ hơn. Người quản trị mạng có thể dùng một số bit đầu tiên của trường hostid trong địa chỉ IP để đặt địa chỉ mạng con. Chẳng hạn đối với một địa chỉ thuộc lớp A, việc chia địa chỉ mạng con có thể được thực hiện như sau:



Hình 1.11 : Class A Subnet

Việc chia địa chỉ mạng con là hoàn toàn trong suốt đối với các router nằm bên ngoài mạng, nhưng nó là không trong suốt đối với các router nằm bên trong mạng



Hình 1.12 : Ví dụ minh họa cấu hình Subnet

Mặt nạ địa chỉ mạng con:

Bên cạnh địa chỉ IP, một trạm cũng cần được biết việc định dạng địa chỉ mạng con: bao nhiêu bit trong trường hostid được dùng cho phần địa chỉ mạng con (subnetid). Thông tin này được chỉ ra trong mặt nạ địa chỉ mạng con (subnet mask). Subnet mask cũng là một số 32 bit với các bit tương ứng với phần netid và subnetid được dặt bằng 1 còn các bit còn lại được đặt bằng 0. Như vậy, địa chỉ thực của một trạm sẽ là hợp của địa chỉ IP và subnet mask.

Các địa chỉ IP đặc biệt: có 7 loại địa chỉ IP đặc biệt được mô tả như trong bảng sau:

Địa chỉ IP			Vai trò		Mô tả
netID	subnetID	hostID	Địa chỉ nguồn	Địa chỉ đích	
0 0		0 hostID	có có	không không	Trạm hiện tại trong mạng hiện tại Trạm hostID trong mạng hiện tại
127		Bất kỳ	có	có	Địa chỉ phản hồi
1		1	không	có	Địa chỉ quảng bá giới hạn (không được chuyển tiếp)
netID		1	không	có	Địa chỉ quảng bá tới mạng netID
netID	subnetID	1	không	có	Địa chỉ quảng bá tới mạng con subnetID, netID
netID	1	1	không	có	Địa chỉ quảng bá tới mọi mạng con trong netID

- Phân mảnh và hợp nhất các gói IP

Phân mảnh dữ liệu là một trong những chức năng quan trọng của giao thức IP. Khi tầng IP nhận được IP datagram để gửi đi, IP sẽ so sánh kích thước của datagram với kích thước cực đại cho phép MTU (Maximum Transfer Unit), vì tầng dữ liệu qui định kích thước lớn nhất của Frame có thể truyền tải được, và sẽ phân mảnh nếu lớn hơn. Một IP datagram bị phân mảnh sẽ được ghép lại bởi tầng IP của trạm nhận với các thông tin từ phần header như identification, flag và fragment offset. Tuy nhiên nếu một phần của datagram bị mất trên đường truyền thì toàn bộ datagram phải được truyền lại.

- Một số giao thức điều khiển

• Giao thức ICMP

ICMP (Internet Control Message Protocol) là một giao thức của lớp IP, được dùng để trao đổi các thông tin điều khiển dòng số liệu, thông báo lỗi và các thông tin trạng thái khác của TCP/IP. Ví dụ:

− Điều khiển dòng truyền (Flow Control): khi các gói dữ liệu đến quá nhanh, trạm đích hoặc một gateway ở giữa sẽ gửi một thông điệp ICMP trở lại nơi gửi, yêu cầu nơi gửi tạm thời dừng việc gửi dữ liệu.

− Thông báo lỗi: trong trường hợp địa chỉ đích là không tới được thì hệ thống sẽ gửi một thông báo lỗi "Destination Unreachable".

− Định hướng các tuyến đường: một gateway sẽ gửi một thông điệp ICMP "Redirect Router" để nói với một trạm là nên dùng gateway khác. Thông điệp này có thể chỉ được dùng khi mà trạm nguồn ở trên cùng một mạng với cả hai gateway.

− Kiểm tra các trạm ở xa: một trạm có thể gửi một thông điệp ICMP "Echo" đi để biết được liệu một trạm ở xa có hoạt động hay không.

• Giao thức ARP

ARP (Address Resolution Protocol) là giao thức giải (tra) địa chỉ để từ địa chỉ mạng xác định được địa chỉ liên kết dữ liệu (địa chỉ MAC). Ví dụ: khi IP gửi một gói dữ liệu cho một hệ thống khác trên cùng mạng vật lý Ethernet, IP cần biết địa chỉ Ethernet của hệ thống đích để tầng liên kết dữ liệu xây dựng khung. Thông thường , có thể xác định địa chỉ đó trong bảng địa chỉ IP – địa chỉ MAC ở mỗi hệ thống. Nếu không, có thể sử dụng ARP để làm việc này. Trạm làm việc gửi yêu cầu ARP (ARP_Request) đến máy phục vụ ARP Server, máy phục vụ ARP tìm trong bảng địa chỉ IP – MAC của mình và trả lời bằng ARP_Response cho trạm làm việc. Nếu không, máy phục vụ chuyển tiếp yêu cầu nhận được dưới dạng quảng bá cho tất cả các trạm làm việc trong mạng. Trạm nào có trùng địa chỉ IP được yêu cầu sẽ trả lời với địa chỉ MAC của mình.

• Giao thức RARP

RARP (Reverse Address Resolution Protocol) là giao thức giải ngược (tra ngược) từ địa chỉ MAC để xác định IP. Quá trình này ngược lại với quá trình giải thuận địa chỉ IP – MAC mô tả ở trên.

- Chọn tuyến (IP routing):

Bên cạnh việc cung cấp địa chỉ để chuyển phát các gói tin, chọn tuyến là một chức năng quan trọng của lớp IP.

Ta thấy rằng lớp IP nhận datagram từ TCP, UDP, ICMP hoặc IGMP để gửi đi hoặc nhận datagram từ giao tiếp mạng để chuyển tiếp. Lớp IP có một bảng định

tuyến để truy cập mỗi khi nhận được một datagram để gửi đi. Khi một datagram được nhận từ tầng kết nối dữ liệu, đầu tiên IP sẽ kiểm tra xem địa chỉ IP đích là địa chỉ của chính nó hay một địa chỉ quảng bá, nếu đúng thì datagram sẽ được cấp phát cho giao thức đã được chỉ định trong protocol của IP header. Nếu datagram không được gửi tới địa chỉ IP này nó sẽ được chuyển tiếp trong trường hợp lớp IP được cấu hình đóng vai trò như môt router hoặc bị hủy bỏ trong trường hợp ngược lại. IP duy trì một bảng chọn tuyến để truy nhập mỗi khi có gói tin cần chuyển tiếp. Mỗi mục trong bảng chọn tuyến gồm những thông tin sau:

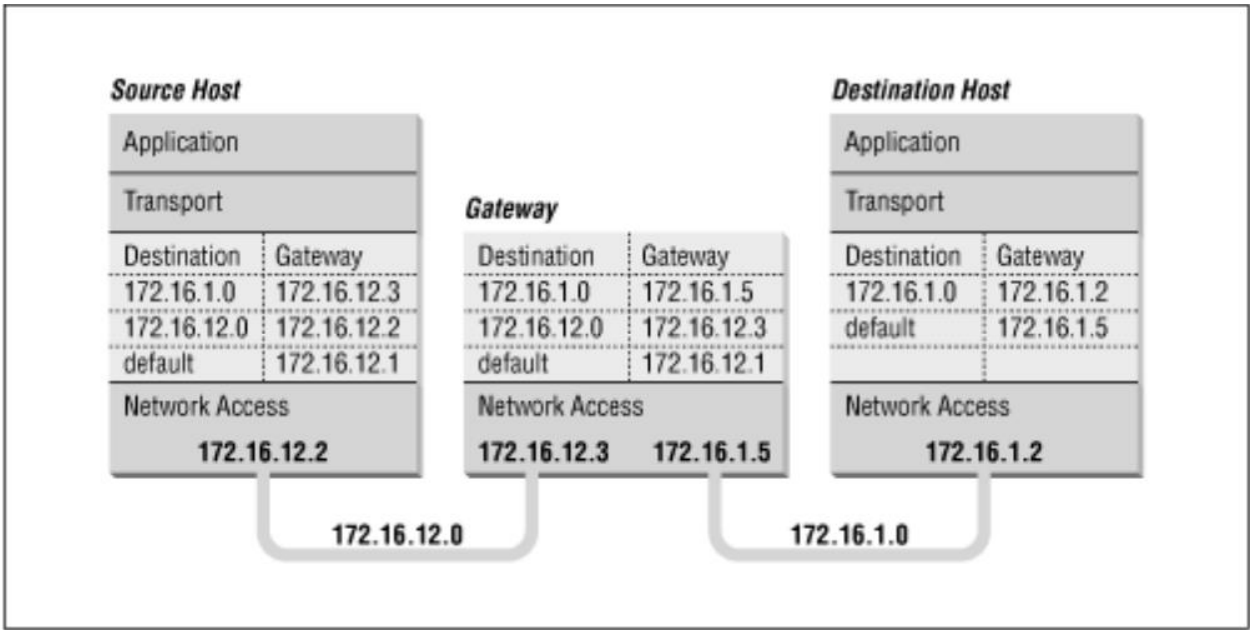
− Địa chỉ IP đích: là địa chỉ đích cần tới, đó có thể là địa chỉ IP của một trạm hoặc địa chỉ IP của một mạng tùy thuộc vào cờ của đầu vào này.

− Địa chỉ IP của router kế tiếp: là địa chỉ của router được nối trực tiếp với mạng và ta có thể gửi datagram tới đó để cho router kế tiếp phân phát.

Router kế tiếp không phải là đích nhưng nó có thể nhận lấy datagram được gửi tới và chuyển tiếp datagram này tới đích cuối cùng.

− Cờ: xác định địa chỉ IP của router kế tiếp là một địa chỉ một trạm hay là một mạng, router kế tiếp là một router thực hay là một trạm kết nối trực tiếp vào mạng.

− Giao tiếp mạng: xác định giao tiếp mạng nào mà datagram phải gửi qua đó để tới đích



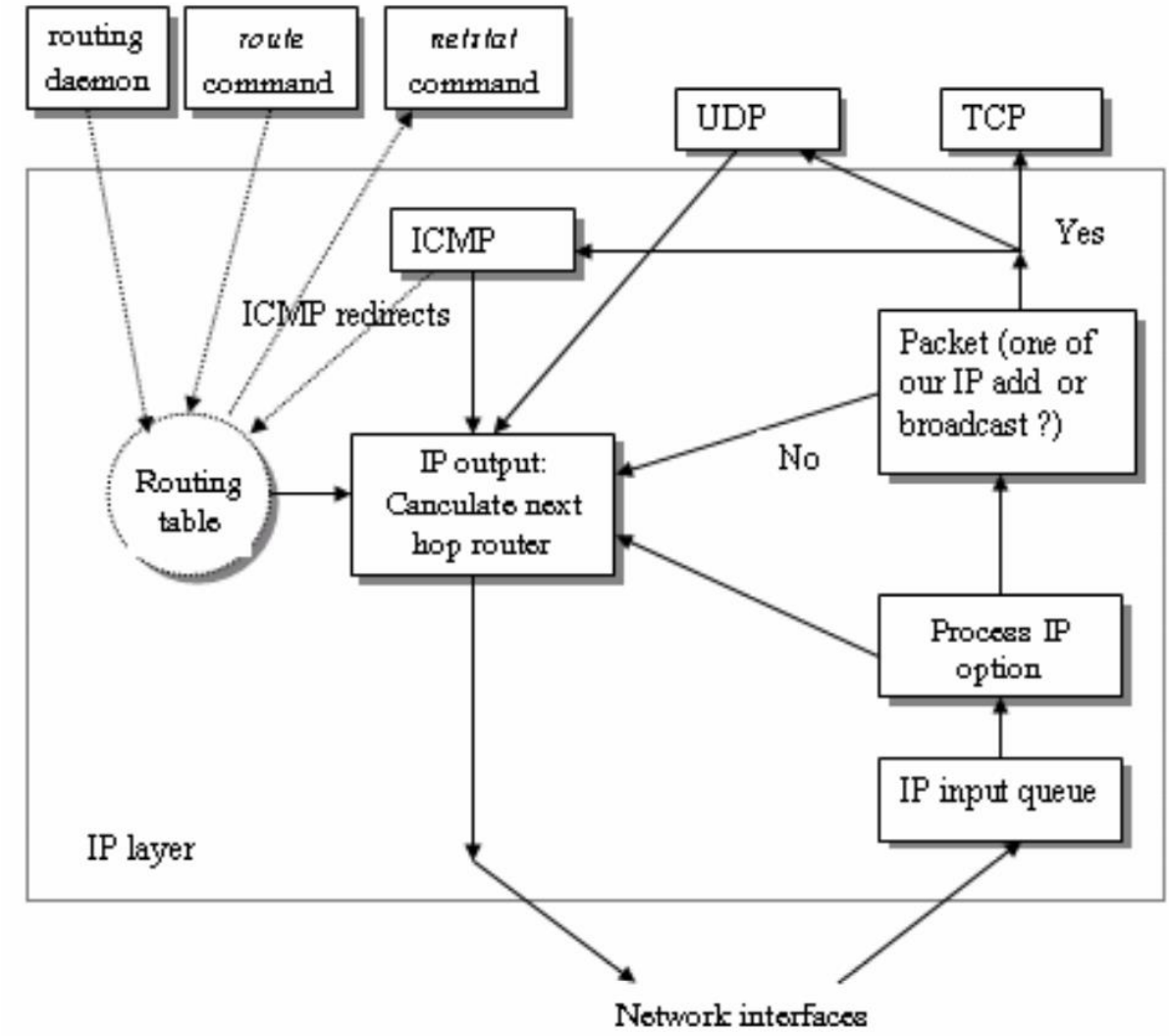
Hình 1.13 : Chọn tuyến trong IP

Việc chọn tuyến của IP được thực hiện theo các trình tự sau:

− Tìm kiếm trong bảng chọn tuyến xem có mục nào khớp với địa chỉ đích (cả phần networkID và hostID). Nếu thấy thì sẽ gửi gói dữ liệu tới router kế tiếp hay giao tiếp mạng kết nối trực tiếp đã được chỉ định trong mục này.

− Tìm trong bảng chọn tuyến xem có mục nào được coi là mặc định (default). Nếu thấy thì gửi gói dữ liệu tới router kế tiếp đã được chỉ ra. Nếu sau các bước trên mà datagram không được gửi đi thì trạm thực hiện việc chuyển tiếp gửi thông báo lỗi "host unreachable" hoặc "network unreachable" tới trạm tạo ra datagram này.

Khả năng xác định một tuyến tới một mạng mà không phải là tuyến tới một trạm là một đặc trưng cơ bản của việc chọn tuyến trong lớp giao thức IP. Điều này cho phép giảm kích thước của bảng chọn tuyến, cho phép router trên Internet chỉ có bảng chọn tuyến với hàng ngìn đầu vào thay vì hàng triệu đầu vào tới các trạm.



Hình 1.14 : Quá trình xử lý thực hiện ở lớp IP

Ở đây ta cần phân biệt thêm về hai khái niệm: cơ chế chọn tuyến và chiến lược chọn tuyến. Cơ chế chọn tuyến là việc tìm kiếm trong bảng định tuyến và

quyết định xem gói tin sẽ được gửi ra ngoài theo giao diện mạng nào. Cơ chế chọn tuyến được thực hiện bởi lớp IP. Chiến lược chọn tuyến là một tập hợp các luật qui định xem các tuyến nào sẽ được đưa vào bảng chọn tuyến. Chiến lược chọn tuyến được thực hiện bởi chương trình chọn tuyến (chẳng hạn routed). Chương trình chọn tuyến thực hiện việc cập nhật bảng chọn tuyến bằng cách giao tiếp với chương trình chọn tuyến của các trạm khác trong mạng. Việc giao tiếp này giữa các chương trình chọn tuyến tuân thủ thao một giao thức nhất định. Có thể tóm tắt việc chọn tuyến thực hiện ở lớp IP trong sơ đồ hình 1.14

- Giao thức liên mạng thế hệ mới (IPv6)

Giao thức IPv4 đã được coi là nền tảng cho mạng Internet với những tính chất ưu việt của nó, tuy nhiên với sự bùng nổ về Internet giao thức IPv4 đã bộc lộ một số yếu điểm về tính năng, trong đó nổi bật là:

− Thiếu hụt về tính năng xác thực, an ninh của gói tin trên mạng. Khả năng mở rộng hạn chế.

− Thiếu hụt không gian địa chỉ. Với sự phát triển của mạng Internet, không gian địa chỉ IP có thể sử dụng thực sự là rất nhỏ do các địa chỉ lớp A được dành chủ yếu cho các công ty cung cấp dịch vụ lớn tại Mỹ và rất hạn chế trong việc cấp phát. Các địa chỉ lớp B nhanh chóng bị sử dụng hết do nó cung cấp số địa chỉ vừa phải. Hiện nay nhiều yêu cầu chỉ được đáp ứng bằng các địa chỉ lớp C với số địa chỉ rất hạn chế.

− Sự gia tăng số lượng các chỉ mục trong bảng định tuyến do cơ chế định tuyến không phân cấp dẫn đến yêu cầu nâng cấp các router và và định tuyến không hiệu quả.

− Ngày nay, với các nhu cầu kết nối vào mạng Internet của các dịch vụ khác như điện thoại di động, truyền hình số,… đòi hỏi giao thức IPv4 cần có các sửa đổi để đáp ứng các nhu cầu mới.

Trước những nhu cầu này, giao thức liên mạng thế hệ mới IPv6 đã ra đời nhằm thay thế cho IPv4, nhưng cho đến nay IPv6 vẫn chỉ mới chủ yếu là đang trong quá trình thử nghiệm và hoàn thiện. Trong khuôn khổ giáo trình cũng đề cập một cách tổng quát về giao thức liên mạng thế hệ mới IPv6.

Một số đặc điểm mới của IPv6:

− Khuôn dạng header mới: Header của IPv6 được thiết kế để giảm chi phí đến mức tối thiểu. Điều này đạt được bằng cách chuyển các trường lựa chọn sang

các header mở rộng được đặt phía sau của IPv6 header. Khuôn dạng mới của IPv6 tạo ra sự xử lý hiệu quả hơn tại các router.

− Header của IPv4 và IPv6 không thể xử lý chung. Một trạm hay một router phải cài đặt cả IPv4 và IPv6 để có thể xử lý được cả hai khuôn dạng header này. Header của IPv6 chỉ có kích thước gấp 2 lần header của IPv4 mặc dù không gian địa chỉ của IPv6 lớn gấp 4 lần không gian địa chỉ IPv4.

− Không gian địa chỉ lớn: IPv6 có địa chỉ nguồn và đích dài 128 bit. Mặc dù 128 bit có thể tạo ra hơn 3.4x1038 tổ hợp, không gian địa chỉ của IPv6 được thiết kế cho phép phân bổ địa chỉ và mạng con từ trục xương sống Internet đến từng mạng con trong một tổ chức.

− Hiện tại chỉ một lượng nhỏ các địa chỉ hiện đang được phân bổ để sử dụng bởi các trạm, vẫn còn dư thừa rất nhiều địa chỉ sẵn sàng cho việc sử dụng trong tương lai.

− Hiệu quả, phân cấp địa chỉ hóa và hạ tầng định tuyến: Các địa chỉ toàn cục của IPv6 được thiết kế để tạo ra mọt hạ tầng định tuyến hiệu quả, phân cấp và có thể tổng quát hóa dựa trên sự phân cấp thường thấy của các nhà cung cấp dịch vụ (ISP) trên thực tế.

− Hỗ trợ chất lượng dịch vụ (QoS) tốt hơn: Các trường mới trong header của IPv6 định ra cách thức xử lý và định danh trên mạng. Giao thông trên mạng được định danh nhờ trường gán nhãn luồng (Flow Label) cho phép router có thể nhận ra và cung cấp các xử lý đặc biệt đối với các gói tin thuộc về một luồng nhất định, một chuẩn các gói tin giữa nguồn và đích. Do giao thông mạng được xác định trong header, các dịch vụ QoS có thể được thực hiện ngay cả khi phần dữ liệu được mã hóa theo IPSec.

− Khả năng mở rộng: IPv6 có thể dễ dàng mở rộng thêm các tính năng mới bằng việc thêm các header mới sau header IPv6.

• Kiến trúc địa chỉ trong IPv6:

Không gian địa chỉ:

− IPv6 sử dụng địa chỉ có độ dài lớn hơn IPv4 (128 bit so với 32 bit) do đó cung cấp không gian địa chỉ lớn hơn rất nhiều. Trong khi không gian địa chỉ 32 bit của IPv4 cho phép khoảng 4 tỷ địa chỉ, không gian địa chỉ của IPv6 có thể có khoảng 3.4x1038 địa chỉ. Số lượng điạc hỉ này rất lớn, hỗ trợ khoảng 6.5x1023 địa chỉ trên mỗi mét vuông bề mặt trái đất. Địa chỉ IPv6 128 bit được chia thành các miền phân cấp theo trật tự trên Internet. Nó tạo ra nhiều mức phân cấp và linh hoạt trong địa chỉ hóa và định tuyến còn đang thiếu trong IPv4.

− Không gian địa chỉ IPv6 được chia trên cơ sở các bit đầu trong địa chỉ. Trường có độ dài thay đổi bao gồm các bit đầu tiên trong địa chỉ gọi là tiền tố định dạng (Format Prefix) FP.

− Ban đầu chỉ mới có 15% lượng địa chỉ được sử dụng, 85% còn lại để dùng trong tương lai.

− Các tiền tố định dạng từ 001 đến 111, ngoại trừ kiểu địa chỉ multicast (1111 1111) đều bắt buộc có định danh giao diện theo khuôn dạng EUI-64.

− Các địa chỉ dự trữ không lẫn với các địa chỉ chưa cấp phát. Chúng chiếm 1/256 không gian địa chỉ (FP = 0000 0000) và dùng cho các địa chỉ chưa chỉ định, địa chỉ quay vòng và các địa chỉ IPv6 có nhúng IPv4

Cú pháp địa chỉ:

Các địa chỉ IPv6 dài 128 bit, khi viết mỗi nhóm 16 bit được biểu diễn thành một số nguyên không dấu dưới dạng hệ 16 và được phân tách bởi dấu hai chấm (:),

Ví dụ: FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210

Trên thực tế địa chỉ IPv6 thường có nhiều số 0, ví dụ địa chỉ: 1080:0000:0000:0000:0008:0800:200C:417A. Do đó cơ chế nén địa chỉ được dùng để biểu diễn dễ dàng hơn các loại địa chỉ dạng này. Ta không cần viết các số 0 ở đầu mỗi nhóm, ví dụ 0 thay cho 0000, 20 thay cho 0020. Địa chỉ trong ví dụ trên sẽ trở thành 1080:0:0:0:8:800:200C:417A. Hơn nữa ta có thể sử dụng ký hiệu :: để chỉ một chuỗi số 0. Địa chỉ trong ví dụ trên sẽ trở thành: 1080::8:800:200C:417A. Do địa chỉ IPv6 có độ dài cố định, ta có thể tính được số các bit 0 mà ký hiệu đó biểu diễn. Tiền tố địa chỉ IPv6 được biểu diễn theo ký pháp CIDR như IPv4 như sau: IPv6-address/prefix length trong đó IPv6-address là bất kỳ kiểu biểu diễn nào, còn prefix length là độ dài tiền tố theo bit.

Ví dụ: biểu diễn mạng con có tiền tố 80 bit: 1080:0:0:0:8::/80.

Với node address: 12AB:0:0:CD30:123:4567:89AB:CDEF,

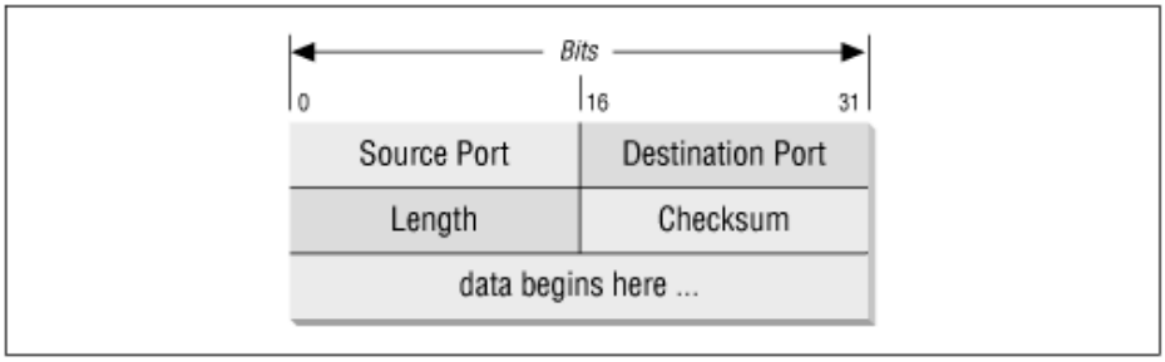
prefix: 12AB:0:0:CD30::/60 có thể viết tắt thành

12AB:0:0:CD30:123:4567:89AB:CDEF/60

1.3.2.2 UDP.

UDP là giao thức không liên kết, cung cấp dịch vụ giao vận không tin cậy được, sử dụng thay thế cho TCP trong tầng giao vận . Khác với TCP, UDP không có chức năng thiết lập và giải phóng liên kết, không có cơ chế báo nhận (ACK),

không sắp xếp tuần tự các đơn vị dữ liệu (datagram) đến và có thể dẫn đến tình trạng mất hoặc trùng dữ liệu mà không hề có thông báo lỗi cho người gửi. Khuôn dạng của UDP datagram được mô tả như sau :



Hình 1.15 : Khuôn dạng UDP datagram

Số hiệu cổng nguồn (Source Port - 16 bit): số hiệu cổng nơi đã gửi datagram

− Số hiệu cổng đích (Destination Port - 16 bit): số hiệu cổng nơi datagram được chuyển tới

− Độ dài UDP (Length - 16 bit): độ dài tổng cổng kể cả phần header của gói UDP datagram.

− UDP Checksum (16 bit): dùng để kiểm soát lỗi, nếu phát hiện lỗi thì UDP datagram sẽ bị loại bỏ mà không có một thông báo nào trả lại cho trạm gửi. UDP có chế độ gán và quản lý các số hiệu cổng (port number) để định danh duy nhất cho các ứng dụng chạy trên một trạm của mạng. Do có ít chức năng phức tạp nên UDP có xu thế hoạt động nhanh hơn so với TCP. Nó thường dùng cho các ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao trong giao vận.

1.3.2.3 TCP.

TCP và UDP là 2 giao thức ở tầng giao vận và cùng sử dụng giao thức IP trong tầng mạng. Nhưng không giống như UDP, TCP cung cấp dịch vụ liên kết tin cậy và có liên kết. Có liên kết ở đây có nghĩa là 2 ứng dụng sử dụng TCP phải thiết lập liên kết với nhau trước khi trao đổi dữ liệu. Sự tin cậy trong dịch vụ được cung cấp bởi TCP được thể hiện như sau:

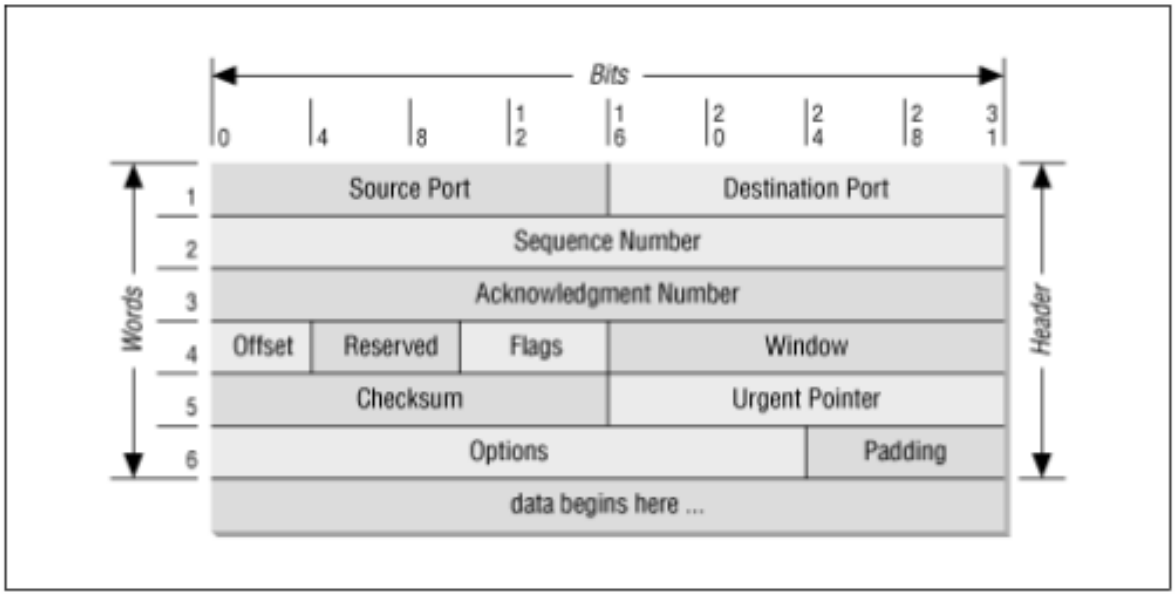
− Dữ liệu từ tầng ứng dụng gửi đến được được TCP chia thành các segment có kích thước phù hợp nhất để truyền đi .

− Khi TCP gửi 1 segment, nó duy trì một thời lượng để chờ phúc đáp từ trạm nhận. Nếu trong khoảng thời gian đó phúc đáp không tới được trạm gửi thì segment đó được truyền lại.

− Khi TCP trên trạm nhận nhận dữ liệu từ trạm gửi nó sẽ gửi tới trạm gửi 1 phúc đáp tuy nhiên phúc đáp không được gửi lại ngay lập tức mà thường trễ một khoảng thời gian .

− TCP duy trì giá trị tổng kiểm tra (checksum) trong phần Header của dữ liệu để nhận ra bất kỳ sự thay đổi nào trong quá trình truyền dẫn. Nếu 1 segment bị lỗi thì TCP ở phía trạm nhận sẽ loại bỏ và không phúc đáp lại để trạm gửi truyền lại segment bị lỗi đó. Giống như IP datagram, TCP segment có thể tới đích một cách không tuần tự. Do vậy TCP ở trạm nhận sẽ sắp xếp lại dữ liệu và sau đó gửi lên tầng ứng dụng đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu.

Khi IP datagram bị trùng lặp TCP tại trạm nhận sẽ loại bỏ dữ liệu trùng lặp đó



Hình 1.16 : Khuôn dạng TCP segment

TCP cũng cung cấp khả năng điều khiển luồng. Mỗi đầu của liên kết TCP có vùng đệm (buffer) giới hạn do đó TCP tại trạm nhận chỉ cho phép trạm gửi truyền một lượng dữ liệu nhất định (nhỏ hơn không gian buffer còn lại). Điều này tránh xảy ra trường hợp trạm có tốc độ cao chiếm toàn bộ vùng đệm của trạm có tốc độ chậm hơn.

Khuôn dạng của TCP segment được mô tả trong hình 2.12

Các tham số trong khuôn dạng trên có ý nghĩa như sau:

− Source Port (16 bits) là số hiệu cổng của trạm nguồn .

− Destination Port (16 bits) là số hiệu cổng trạm đích .

− Sequence Number (32 bits) là số hiệu byte đầu tiên của segment trừ khi bit

SYN được thiết lập. Nếu bit SYN được thiết lập thì sequence number là số hiệu tuần tự khởi đầu ISN (Initial Sequence Number) và byte dữ liệu đầu tiên là

ISN + 1. Thông qua trường này TCP thực hiện việc quản lí từng byte truyền đi trên một kết nối TCP.

− Acknowledgment Number (32 bits). Số hiệu của segment tiếp theo mà trạm nguồn đang chờ để nhận và ngầm định báo nhận tốt các segment mà trạm đích đã gửi cho trạm nguồn .

− Header Length (4 bits). Số lượng từ (32 bits) trong TCP header, chỉ ra vị trí bắt đầu của vùng dữ liệu vì trường Option có độ dài thay đổi. Header length có giá trị từ 20 đến 60 byte .

− Reserved (6 bits). Dành để dùng trong tương lai .

− Control bits : các bit điều khiển

URG : xác đinh vùng con trỏ khẩn có hiệu lực.

ACK : vùng báo nhận ACK Number có hiệu lực.

PSH : chức năng PUSH.

RST : khởi động lại liên kết.

SYN : đồng bộ hoá các số hiệu tuần tự (Sequence number).

FIN : không còn dữ liệu từ trạm nguồn.

− Window size (16 bits) : cấp phát thẻ để kiểm soát luồng dữ liệu (cơ chế cửa sổ trượt). Đây chính là số lượng các byte dữ liệu bắt đầu từ byte được chỉ ra trong vùng ACK number mà trạm nguồn sẵn sàng nhận.

− Checksum (16 bits). Mã kiểm soát lỗi cho toàn bộ segment cả phần header và dữ liệu.

− Urgent Pointer (16 bits). Con trỏ trỏ tới số hiệu tuần tự của byte cuối cùng trong dòng dữ liệu khẩn cho phép bên nhận biết được độ dài của dữ liệu khẩn. Vùng này chỉ có hiệu lực khi bit URG được thiết lập.

− Option (độ dài thay đổi). Khai báo các tuỳ chọn của TCP trong đó thông thường là kích thước cực đại của 1 segment: MSS (Maximum Segment Size).

− TCP data (độ dài thay đổi). Chứa dữ liệu của tầng ứng dụng có độ dài ngầm định là 536 byte . Giá trị này có thể điều chỉnh được bằng cách khai báo trong vùng Option.

CHƯƠNG II : MẠNG LAN VÀ THIẾT KẾ MẠNG LAN

2.1. Kiến thức cơ bản về mạng Lan.

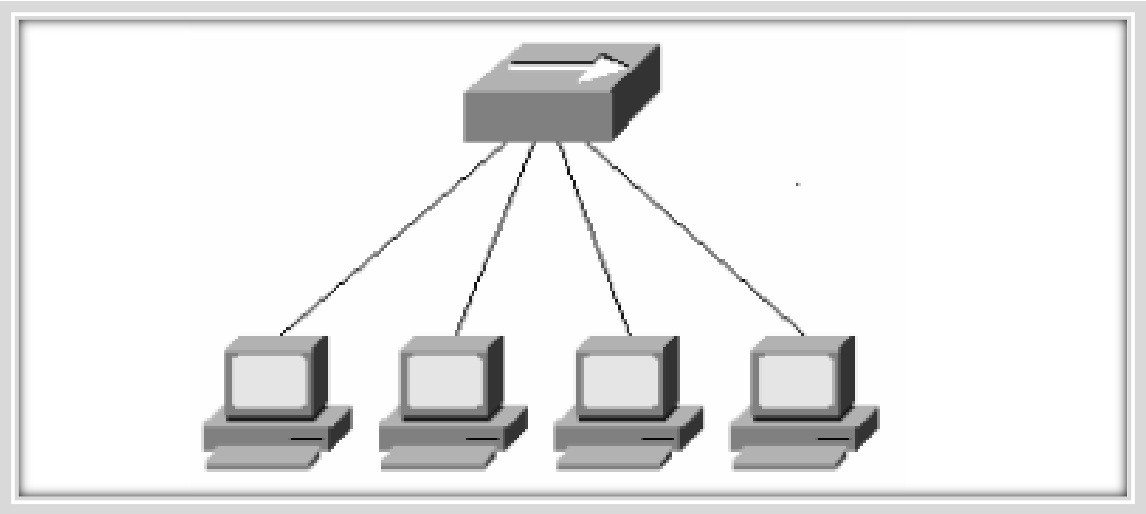
Mạng cục bộ (LAN) là hệ truyền thông tốc độ cao được thiết kế để kết nối các máy tính và các thiết bị xử lý dữ liệu khác cùng hoạt động với nhau trong một khu vực địa lý nhỏ như ở một tầng của toà nhà, hoặc trong một toà nhà.... Một số mạng LAN có thể kết nối lại với nhau trong một khu làm việc. Các mạng LAN trở nên thông dụng vì nó cho phép những người sử dụng dùng chung những tài nguyên quan trọng như máy in mầu, ổ đĩa CD-ROM, các phần mềm ứng dụng và những thông tin cần thiết khác. Trước khi phát triển công nghệ LAN các máy tính là độc lập với nhau, bị hạn chế bởi số lượng các chương trình tiện ích, sau khi kết nối mạng rõ ràng hiệu quả của chúng tăng lên gấp bội.

2.1.1.Cấu trúc Topo mạng.

Cấu trúc tôpô (network topology) của LAN là kiến trúc hình học thể hiện cách bố trí các đường cáp, sắp xếp các máy tính để kết nối thành mạng hoàn chỉnh. Hầu hết các mạng LAN ngày nay đều được thiết kế để hoạt động dựa trên một cấu trúc mạng định trước. Điển hình và sử dụng nhiều nhất là các cấu trúc: dạng hình sao, dạng hình tuyến, dạng vòng cùng với những cấu trúc kết hợp của chúng.

Mạng dạng hình sao (Star topology).

Mạng dạng hình sao bao gồm một bộ kết nối trung tâm và các nút . Các nút này là các trạm đầu cuối, các máy tính và các thiết bị khác của mạng. Bộ kết nối trung tâm của mạng điều phối mọi hoạt động trong mạng. Mạng dạng hình sao cho phép nối các máy tính vào một bộ tập trung (Hub) bằng cáp, giải pháp này cho phép nối trực tiếp máy tính với Hub không cần thông qua trục bus, tránh được các yếu tố gây ngưng trệ mạng.



Hình 2.1 : Cấu trúc mạng hình sao

Mô hình kết nối hình sao ngày nay đã trở lên hết sức phổ biến. Với việc sử dụng các bộ tập trung hoặc chuyển mạch, cấu trúc hình sao có thể được mở rộng bằng cách tổ chức nhiều mức phân cấp, do vậy dễ dàng trong việc quản lý và vận hành. Các ưu điểm của mạng hình sao:

− Hoạt động theo nguyên lý nối song song nên nếu có một thiết bị nào đó ở một nút thông tin bị hỏng thì mạng vẫn hoạt động bình thường.

− Cấu trúc mạng đơn giản và các thuật toán điều khiển ổn định.

− Mạng có thể dễ dàng mở rộng hoặc thu hẹp.

Những nhược điểm mạng dạng hình sao:

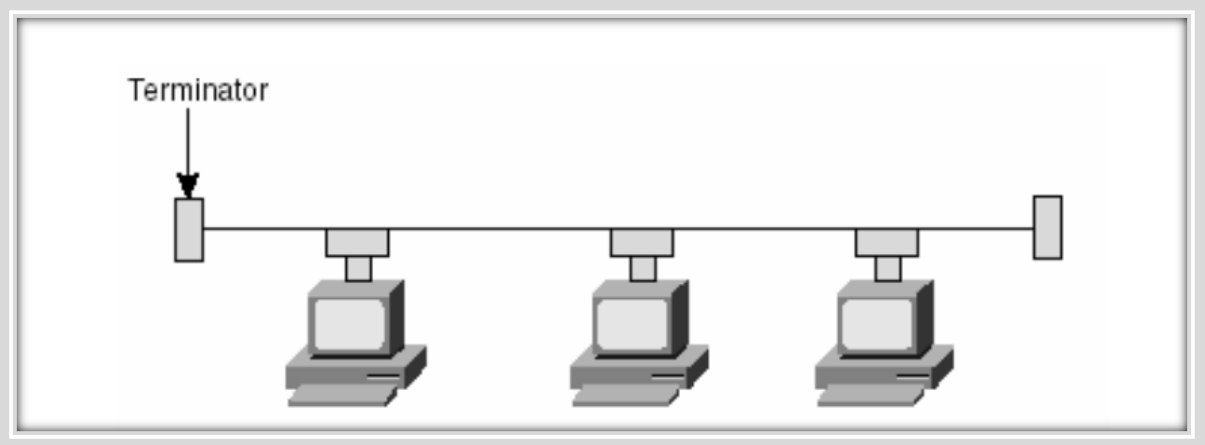
− Khả năng mở rộng mạng hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng của trung tâm.

− Khi trung tâm có sự cố thì toàn mạng ngừng hoạt động.

− Mạng yêu cầu nối độc lập riêng rẽ từng thiết bị ở các nút thông tin đến trung tâm. Khoảng cách từ máy đến trung tâm rất hạn chế (100 m).

Mạng hình tuyến (Bus Topology).

Thực hiện theo cách bố trí hành lang, các máy tính và các thiết bị khác - các nút, đều được nối về với nhau trên một trục đường dây cáp chính để chuyển tải tín hiệu. Tất cả các nút đều sử dụng chung đường dây cáp chính này. Phía hai đầu dây cáp được bịt bởi một thiết bị gọi là terminator. Các tín hiệu và dữ liệu khi truyền đi dây cáp đều mang theo địa chỉ của nơi đến.



Hình 2.2 : Cấu trúc mạng hình tuyến

Ưu điểm: Loại hình mạng này dùng dây cáp ít nhất, dễ lắp đặt, giá thành rẻ.

Nhược điểm:

− Sự ùn tắc giao thông khi di chuyển dữ liệu với lưu lượng lớn.

− Khi có sự hỏng hóc ở đoạn nào đó thì rất khó phát hiện, một sự ngừng trên đường dây để sửa chữa sẽ ngừng toàn bộ hệ thống.

Cấu trúc này ngày nay ít được sử dụng.

Mạng dạng vòng (Ring Topology).

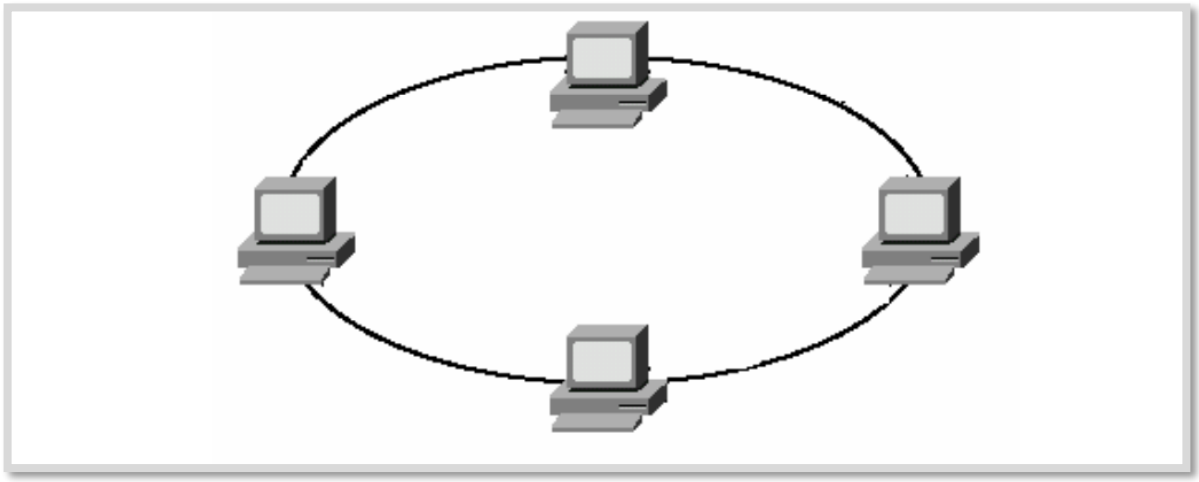
Mạng dạng này, bố trí theo dạng xoay vòng, đường dây cáp được thiết kế làm thành một vòng khép kín, tín hiệu chạy quanh theo một chiều nào đó. Các nút truyền tín hiệu cho nhau mỗi thời điểm chỉ được một nút mà thôi. Dữ liệu truyền đi phải có kèm theo địa chỉ cụ thể của mỗi trạm tiếp nhận.

Ưu điểm:

− Mạng dạng vòng có thuận lợi là có thể nới rộng ra xa, tổng đường dây cần thiết ít hơn so với hai kiểu trên

− Mỗi trạm có thể đạt được tốc độ tối đa khi truy nhập.

Nhược điểm: Đường dây phải khép kín, nếu bị ngắt ở một nơi nào đó thì toàn bộ hệ thống cũng bị ngừng.



Hình 2.3 : Cấu trúc mạng dạng vòng

Mạng dạng kết hợp.

Kết hợp hình sao và tuyến (star/Bus Topology): Cấu hình mạng dạng này có bộ phận tách tín hiệu (spitter) giữ vai trò thiết bị trung tâm, hệ thống dây cáp mạng có thể chọn hoặc Ring Topology hoặc Linear Bus Topology. Lợi điểm của cấu hình này là mạng có thể gồm nhiều nhóm làm việc ở cách xa nhau, ARCNET là mạng dạng kết hợp Star/Bus Topology. Cấu hình dạng này đưa lại sự uyển chuyển trong việc bố trí đường dây tương thích dễ dàng đối với bất cứ toà nhà nào. Kết hợp hình sao và vòng (Star/Ring Topology). Cấu hình dạng kết hợp Star/Ring Topology, có một "thẻ bài" liên lạc (Token) được chuyển vòng quanh

một cái HUB trung tâm. Mỗi trạm làm việc (workstation) được nối với HUB - là cầu nối giữa các trạm làm việc và để tăng khoảng cách cần thiết.

2.1.2 Các phương thức truy nhập đường truyền.

Khi được cài đặt vào trong mạng, các máy trạm phải tuân theo những quy tắc định trước để có thể sử dụng đường truyền, đó là phương thức truy nhập. Phương thức truy nhập được định nghĩa là các thủ tục điều hướng trạm làm việc làm thế nào và lúc nào có thể thâm nhập vào đường dây cáp để gửi hay nhận các gói thông tin. Có 3 phương thức cơ bản:

Giao thức CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) Giao thức này thường dùng cho mạng có cấu trúc hình tuyến, các máy trạm cùng chia sẻ một kênh truyền chung, các trạm đều có cơ hội thâm nhập đường truyền như nhau (Multiple Access).

Tuy nhiên tại một thời điểm thì chỉ có một trạm được truyền dữ liệu mà thôi. Trước khi truyền dữ liệu, mỗi trạm phải lắng nghe đường truyền để chắc chắn rằng đường truyền rỗi (Carrier Sense). Trong trường hợp hai trạm thực hiện việc truyền dữ liệu đồng thời, xung đột dữ liệu sẽ xảy ra, các trạm tham gia phải phát hiện được sự xung đột và thông báo tới các trạm khác gây ra xung đột (Collision Detection), đồng thời các trạm phải ngừng thâm nhập, chờ đợi lần sau trong khoảng thời gian ngẫu nhiên nào đó rồi mới tiếp tục truyền.

Khi lưu lượng các gói dữ liệu cần di chuyển trên mạng quá cao, thì việc xung đột có thể xẩy ra với số lượng lớn dẫn đến làm chậm tốc độ truyền tin của hệ thống. Giao thức này còn được trình bày chi tiết thêm trong phần công Ethernet.

Giao thức truyền thẻ bài (Token passing)

Giao thức này được dùng trong các LAN có cấu trúc vòng sử dụng kỹ thuật chuyển thẻ bài (token) để cấp phát quyền truy nhập đường truyền tức là quyền được truyền dữ liệu đi.

Thẻ bài ở đây là một đơn vị dữ liệu đặc biệt, có kích thuớc và nội dung (gồm các thông tin điều khiển) được quy định riêng cho mỗi giao thức. Trong đường cáp liên tục có một thẻ bài chạy quanh trong mạng.

Phần dữ liệu của thẻ bài có một bit biểu diễn trạng thái sử dụng của nó (bận hoặc rỗi). Trong thẻ bài có chứa một địa chỉ đích và được luân chuyển tới các trạm theo một trật tự đã định trước. Đối với cấu hình mạng dạng xoay vòng thì trật tự của sự truyền thẻ bài tương đương với trật tự vật lý của các trạm xung quanh vòng.

Một trạm muốn truyền dữ liệu thì phải đợi đến khi nhận được một thẻ bài rỗi. Khi đó trạm sẽ đổi bit trạng thái của thẻ bài thành bận, nén gói dữ liệu có kèm

theo địa chỉ nơi nhận vào thẻ bài và truyền đi theo chiều của vòng, thẻ bài lúc này trở thành khung mang dữ liệu. Trạm đích sau khi nhận khung dữ liệu này, sẽ copy dữ liệu vào bộ đệm rồi tiếp tục truyền khung theo vòng nhưng thêm một thông tin xác nhận. Trạm nguồn nhận lại khung của mình (theo vòng) đã được nhận đúng, đổi bit bận thành bit rỗi và truyền thẻ bài đi.

Vì thẻ bài chạy vòng quang trong mạng kín và chỉ có một thẻ nên việc đụng độ dữ liệu không thể xẩy ra, do vậy hiệu suất truyền dữ liệu của mạng không thay đổi. Trong các giao thức này cần giải quyết hai vấn đề có thể dẫn đến phá vỡ hệ thống.

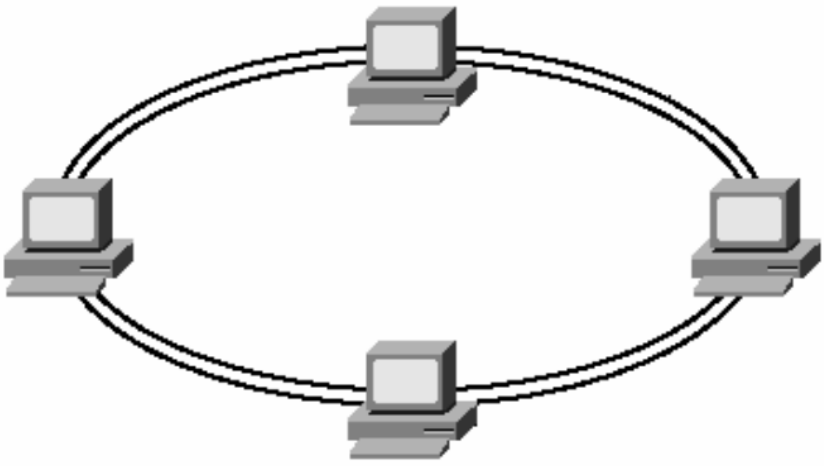
Một là việc mất thẻ bài làm cho trên vòng không còn thẻ bài lưu chuyển nữa. Hai là một thẻ bài bận lưu chuyển không dừng trên vòng.

Ưu điểm của giao thức là vẫn hoạt động tốt khi lưu lượng truyền thông lớn. Giao thức truyền thẻ bài tuân thủ đúng sự phân chia của môi trường mạng, hoạt động dựa vào sự xoay vòng tới các trạm.

Việc truyền thẻ bài sẽ không thực hiện được nếu việc xoay vòng bị đứt đoạn. Giao thức phải chứa các thủ tục kiểm tra thẻ bài để cho phép khôi phục lại thẻ bài bị mất hoặc thay thế trạng thái của thẻ bài và cung cấp các phương tiện để sửa đổi logic (thêm vào, bớt đi hoặc định lại trật tự của các trạm).

Giao thức FDDI.

FDDI là kỹ thuật dùng trong các mạng cấu trúc vòng, chuyển thẻ bài tốc độ cao bằng phương tiện cáp sợi quang. FDDI sử dụng hệ thống chuyển thẻ bài trong cơ chế vòng kép. Lưu thông trên mạng FDDI bao gồm 2 luồng giống nhau theo hai hướng ngược nhau. FDDI thường được sử dụng với mạng trục trên đó những mạng LAN công suất thấp có thể nối vào. Các mạng LAN đòi hỏi tốc độ truyền dữ liệu cao và dải thông lớn cũng có thể sử dụng FDDI.

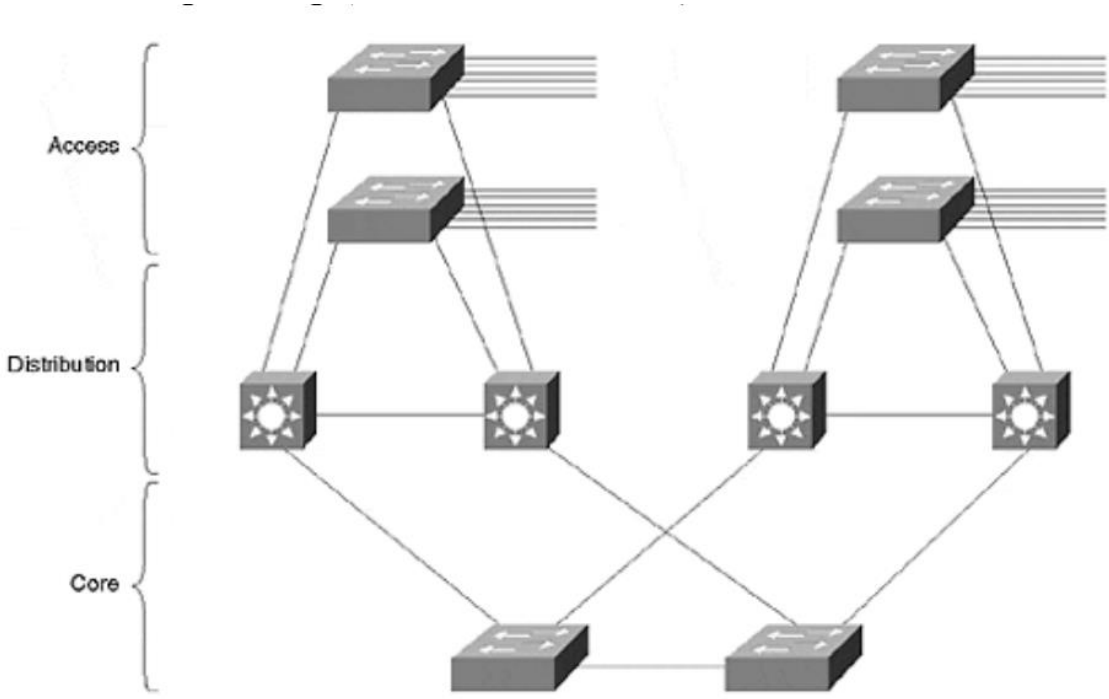


Hình 2.4 : Cấu trúc mạng dạng vòng FDDI

2.2. Hệ thống mạng Lan.

2.2.1.Mô hình cơ bản

2.2.1.1 Mô hình phân cấp



Hình 2.5 : Mô hình phân cấp

Cấu trúc

− Lớp lõi (Core Layer): Đây là trục xương sống của mạng(backbone) thường dùng các bộ chuyển mạch có tốc độ cao(high-speed switching), thường có các đặc tính như độ tin cậy cao, có công suất dư thừa, có khả năng tự khắc phục lỗi, có khả năng thích nghi cao, đáp ứng nhanh, dễ quản lý, có khả năng lọc gói, hay lọc các tiến trình đang truyền trong mạng.

− Lớp phân tán (Distribution Layer) Lớp phân tán là gianh giới giữa lớp truy nhập và lớp lõi của mạng. lớp phân tán thực hiện các chức năng như đảm bảo gửi dữ liệu đến từng phân đoạn mạng, đảm bảo an ninh-an toàn, phân đoạn mạng theo nhóm công tác, chia miền Broadcast/multicast, định tuyến giữa các LAN ảo (VLAN), chuyển môi trường truyền dẫn, định tuyến giữa các miền, tạo biên giới giữa các miền trong định tuyến tĩnh và động, thực hiện các bộ lọc gói(theo địa chỉ, theo số hiệu cổng,...), thực hiện các cơ chế đảm bảo chất lượng dịch vụ QoS.

− Lớp truy nhập(Access Layer) Lớp truy nhập cung cấp các khả năng truy nhập cho người dùng cục bộ hay từ xa truy nhập vào mạng. Thường được thực hiện bằng các bộ chuyển mạch(switch) trong môi trường campus, hay các công nghệ WAN.

Đánh giá mô hình

− Giá thành thấp

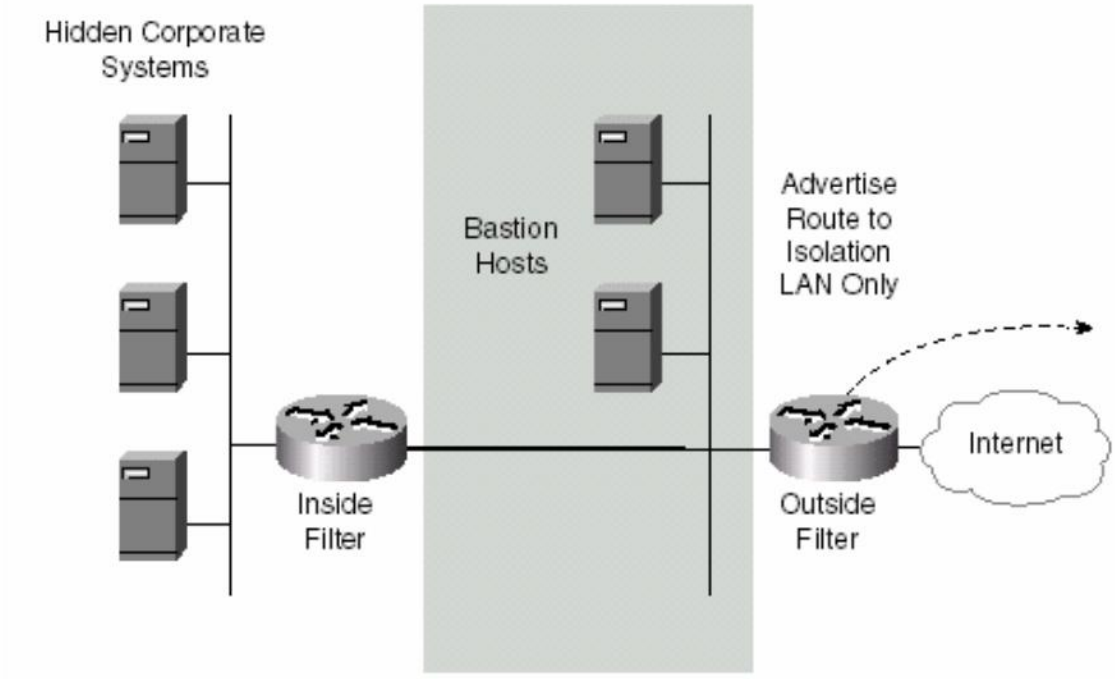
− dễ cài đặt

− dễ mở rộng

− dễ cô lập lỗi.

2.2.1.2 Mô hình an ninh-an toàn (Secure models).

Hệ thống tường lửa 3 phần (Three-Part Firewall System), đặc biệt quan trọng trong thiết kế WAN, chúng tôi sẽ trình bày trong chương 3. Ở đây, chúng tôi chỉ nêu một số khía cạnh chung nhất cấu trúc của mô hình sử dụng trong thiết kế mạng LAN.



Hình 2.6 : Mô hình tường lửa 3 phần

− LAN cô lập làm vùng đệm giữa mạng công tác với mạng bên ngoài(LAN cô lập được gọi là vùng trung lập hay vùng DMZ)

− Thiết bị định tuyến trong có cài đặt bộ lọc gói được đặt giữa DMZ và mạng công tác.

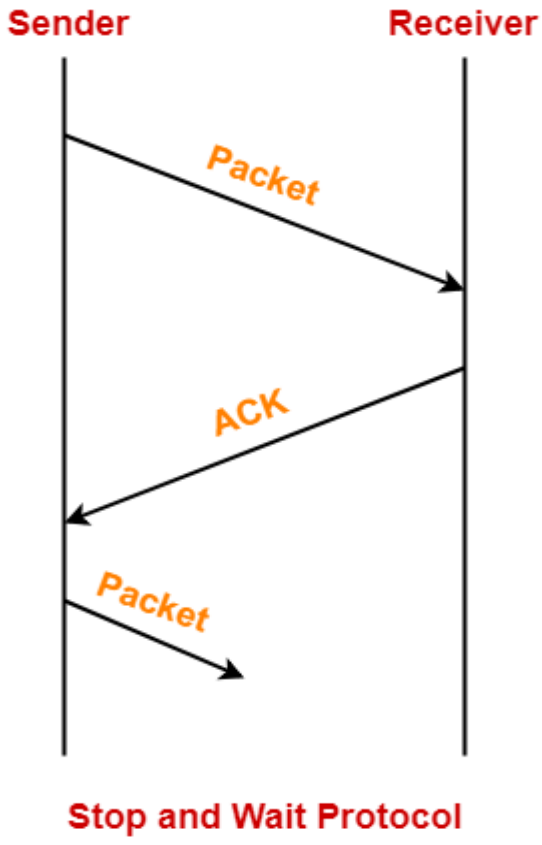
− Thiết bị định tuyến ngoài có cài đặt bộ lọc gói được đặt giữa DMZ và mạng ngoài.

2.3 Điều khiển luồng (Data flow control).

Điều khiển luồng (data flow control) là quá trình quản lý tốc độ truyền dữ liệu giữa hai nút để ngăn người gửi nhanh lấn át người nhận chậm. Nó cung cấp một cơ chế để người nhận kiểm soát tốc độ truyền, để nút nhận không bị quá tải dữ liệu từ nút truyền. Kiểm soát luồng cần được phân biệt với kiểm soát tắc nghẽn , được sử dụng để kiểm soát luồng dữ liệu khi tắc nghẽn thực sự xảy ra. Cơ chế điều khiển luồng có thể được phân loại theo việc liệu nút nhận có gửi phản hồi đến nút gửi hay không.

Kiểm soát luồng rất quan trọng vì máy tính gửi có thể truyền thông tin với tốc độ nhanh hơn máy tính đích có thể nhận và xử lý thông tin đó. Điều này có thể xảy ra nếu máy tính nhận có tải lưu lượng lớn so với máy tính gửi hoặc nếu máy tính nhận có sức mạnh xử lý thấp hơn máy tính gửi.

Phương pháp Stop and Wait



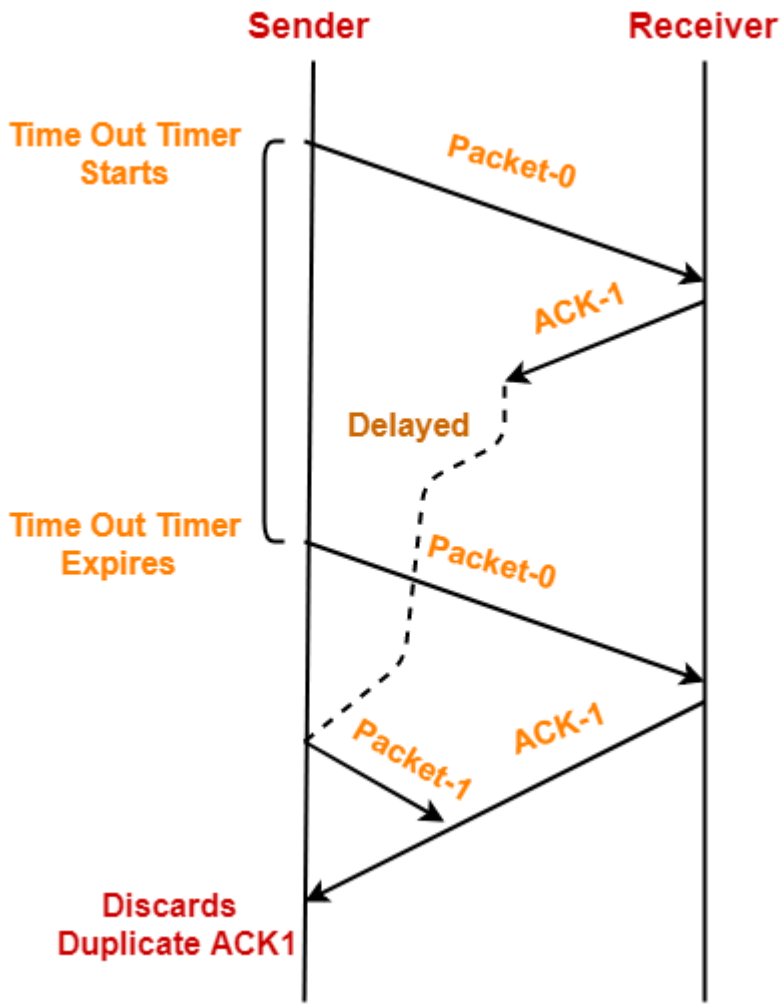
Hình 2.7 : Phương thức hoạt động của Stop and Wait

Về cơ bản thì phương thức này hoạt động như sau: Bên gửi sẽ gửi một gói dữ liệu và sau đó đợi bên nhận xác nhận đã nhận được gói dữ liệu. Bên gửi chỉ gửi gói tiếp theo sau khi nhận được thông báo cho gói trước đó.

Vấn đề chính mà phương pháp Stop and Wait gặp phải là

- Mất gói dữ liệu
- Mất xác nhận

Đề giải quyết vấn đề này thì phương pháp Stop and Wait ARQ sinh ra, với những cải tiến giúp giảm thiểu và loại bỏ những rủi ro trên.



Hình 2.8 : Phương thức hoạt động của Stop and Wait ARQ

Việc gửi lại 1 ACK xác nhận tình trạng của gói tin đã gửi đã giải quyết được các vấn đề lỗi gói tin. Khi không có 1 ACK nào xác nhận được gửi lại thì bên gửi sẽ tự động gửi lại gói tin.

Ưu điểm

Ưu điểm duy nhất của phương pháp điều khiển dòng chảy này là tính đơn giản của nó.

Nhược điểm

Bên gửi cần đợi ACK sau mỗi lần gửi gói tin. Đây là lý do của việc kém hiệu quả của phương pháp này, đặc biệt hơn khi độ trễ lan truyền dài hơn nhiều so với độ trễ truyền .

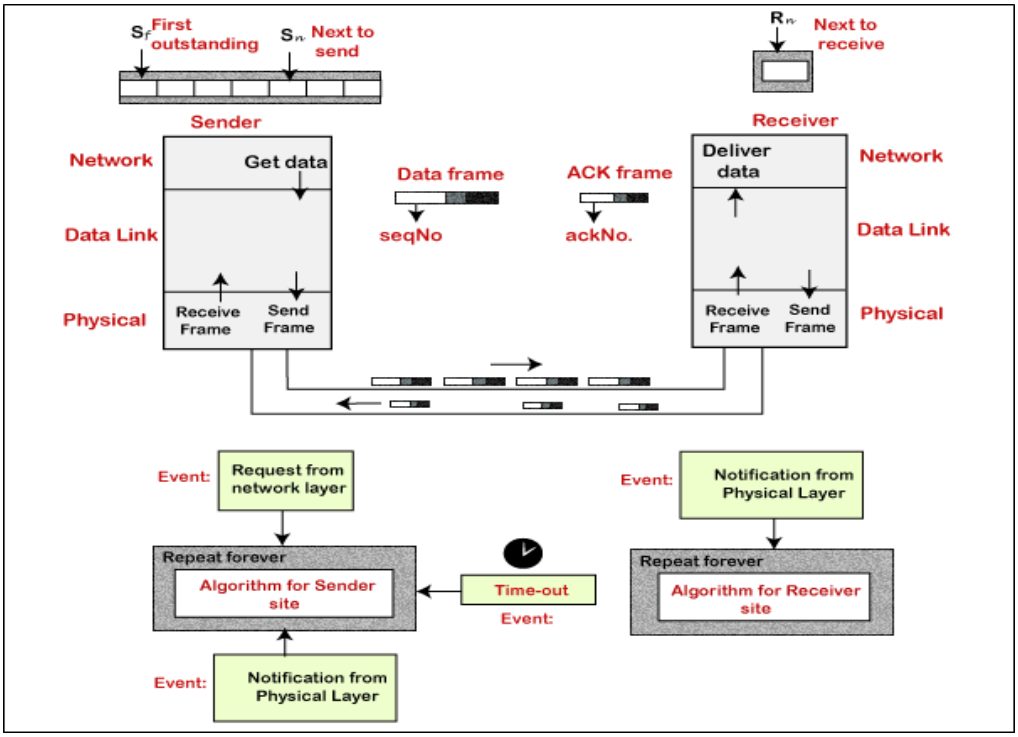
Stop and Wait cũng có thể tạo ra sự kém hiệu quả khi gửi các gói data qua đường truyền dài cũng như là cái gói tin lớn. Nếu các gói tin lớn lỗi trong khi truyền thì việc gửi ACK sẽ lâu hơn cũng như việc lãng phí khoảng thời gian ACK gửi về.

Phương pháp Sliding window

Kỹ thuật này để gửi nhiều khung hình một lúc. Kiểm soát các gói dữ liệu giữa hai thiết bị, phân phối các gói dữ liệu Phương thức này bao gồm 2 phương thức khác đó là Go-Back-N ARQ và ARQ có chọn lọc.

- Go-Back-N ARQ

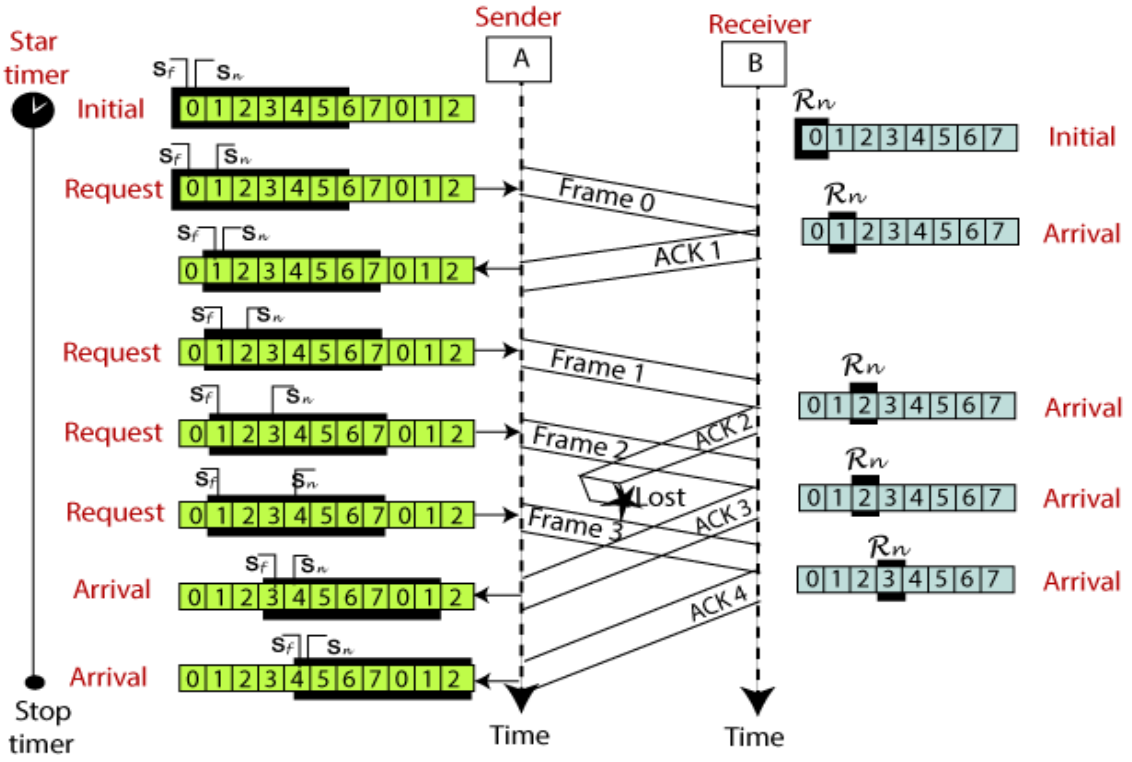
Còn được gọi là Yêu cầu lặp lại tự động Go-Back-N. Nó là một giao thức lớp liên kết dữ liệu sử dụng phương pháp Sliding Window. Tức là khi truyền dữ liệu, nếu bất khì phần nào trong gói dữ liệu bị hỏng hoặc mất thì tất cả những phần sau phải gửi lại.



Hình 2.9 : Phương thức hoạt động của phương pháp Go-Back-N

Nếu bên nhận nhận được một phần gói tin bị hỏng, bên nhận sẽ hủy nó. Bộ thu không chấp nhận gói tín bị hỏng. Khi hết giờ, bên gửi sẽ gửi lại từ phần gói tin đã hỏng.

Dưới đây và một ví dụ sử dụng phương pháp Go-Back-N với N=8 , tức là gói tin được chia ra làm 8 phần và gửi cho bên nhận.

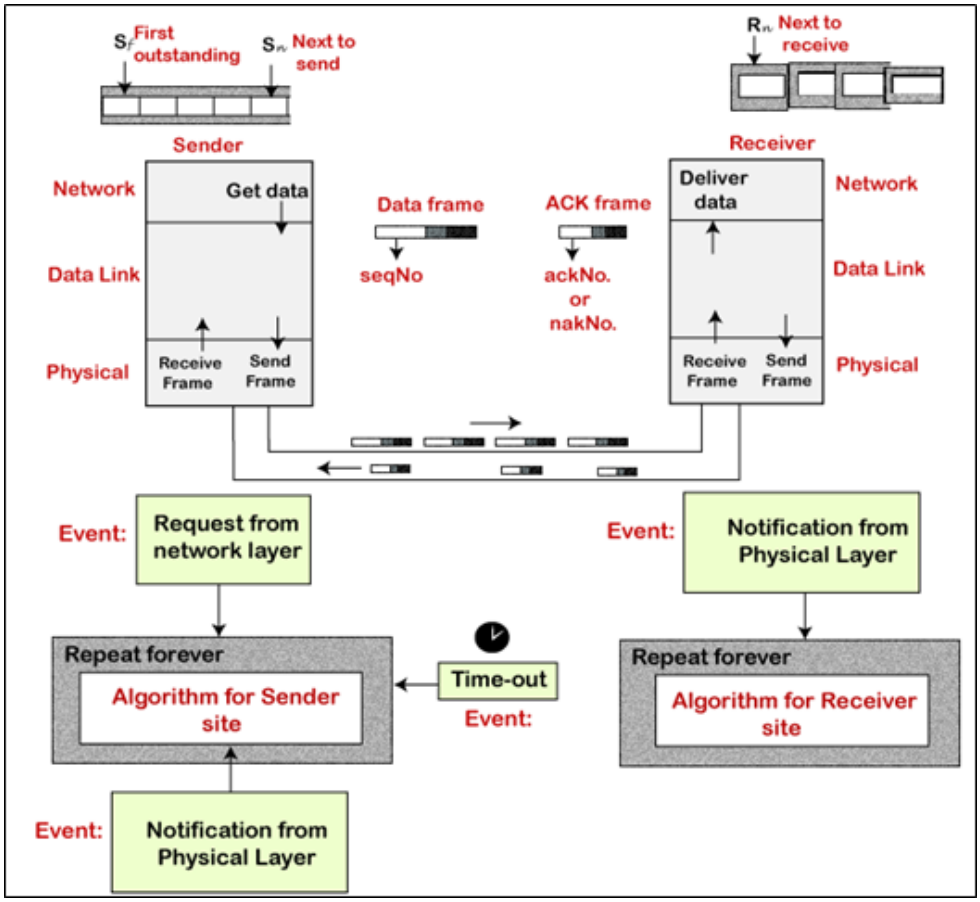


Hình 2.10 : Quá trình xử lý Go-Back-N với N = 8

- ARQ lặp lại có chọn lọc

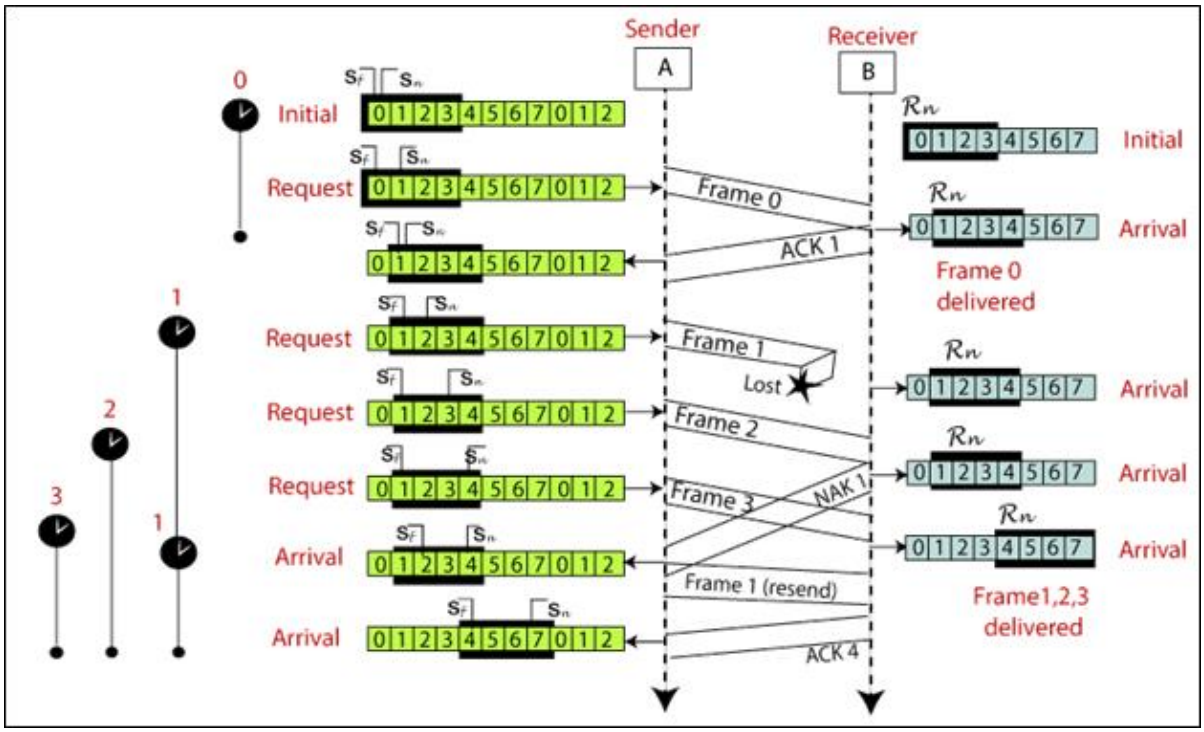
ARQ lặp lại có chọn lọc còn được gọi là Yêu cầu lặp lại tự động có chọn lọc. Nó là một giao thức lớp liên kết dữ liệu sử dụng phương pháp cửa sổ trượt. Giao thức Go-back-N ARQ hoạt động tốt nếu nó có ít lỗi hơn. Nhưng nếu có nhiều lỗi trong khung, sẽ mất nhiều băng thông khi gửi lại các khung. Vì vậy, chúng tôi sử dụng giao thức ARQ lặp lại có chọn lọc. Trong giao thức này, kích thước của cửa sổ người gửi luôn bằng kích thước của cửa sổ người nhận. Kích thước của cửa sổ trượt luôn lớn hơn 1.

Nếu người nhận nhận được một khung bị hỏng, nó không trực tiếp loại bỏ nó. Nó gửi một xác nhận tiêu cực đến người gửi. Người gửi sẽ gửi lại khung đó ngay sau khi nhận được thông báo tiêu cực. Không phải chờ đợi bất kỳ thời gian chờ nào để gửi khung hình đó. Thiết kế của giao thức ARQ lặp lại có chọn lọc được hiển thị bên dưới.



Hình 2.11 :

Cách hoạt động của phương pháp ARQ lặp lại có chọn lọc



Hình 2.12 : Ví dụ ARQ có chọn lọc

2.4 Điều khiển lỗi (Error control).

Trong khi gửi dữ liệu từ người gửi đến người nhận, khả năng cao là dữ liệu có thể bị mất hoặc bị hỏng. Lỗi là một tình huống khi dữ liệu của người gửi không khớp với dữ liệu ở đầu của người nhận. Khi phát hiện ra lỗi thì chúng ta cần truyền lại dữ liệu. Vì vậy, có nhiều kỹ thuật kiểm soát lỗi trong mạng máy tính.

Kiểm soát lỗi trong lớp liên kết dữ liệu là một quá trình phát hiện và truyền lại dữ liệu đã bị mất hoặc bị hỏng trong quá trình truyền dữ liệu. Bất kỳ hệ thống đáng tin cậy nào cũng phải có cơ chế phát hiện và sửa chữa các lỗi đó. Việc phát hiện và sửa lỗi xảy ra ở cả lớp truyền tải và lớp liên kết dữ liệu. Ở đây chúng ta sẽ nói về lớp liên kết dữ liệu và kiểm tra từng chút một xem có lỗi hay không.

Phân loại lỗi

-Lỗi bit đơn: Khi có sự thay đổi chỉ trong một bit dữ liệu của người gửi thì nó được gọi là lỗi bit đơn.

Ví dụ: Nếu người gửi gửi 101 (5) cho người nhận nhưng người nhận lại nhận 100 (4) thì đó là lỗi bit đơn.

101 (bit đã gửi) → 100 (bit nhận)

-Lỗi brust Khi có sự thay đổi trong hai hoặc nhiều bit dữ liệu của người gửi thì nó được gọi là lỗi cụm.

Ví dụ: Nếu người gửi gửi 1011 (11) cho người gửi nhưng người nhận nhận được 1000 (8) thì đó là lỗi cụm.

1011 (bit đã gửi) → 1000 (bit nhận)

Các giai đoạn trong kiểm soát lỗi

Phát hiện lỗi: Đầu tiên, cần phát hiện ở đầu cuối máy thu rằng dữ liệu nhận được có bị lỗi hay không.

Báo nhận: Nếu phát hiện bất kỳ lỗi nào, máy thu sẽ gửi một thông báo xác nhận âm (NACK) đến máy thu.

Truyền lại: Khi bên gửi nhận được thông báo xác nhận lỗi hoặc nếu bất kỳ thông báo xác nhận nào không được nhận từ người nhận, người gửi sẽ truyền lại dữ liệu một lần nữa.

Các phương pháp phát hiện lỗi

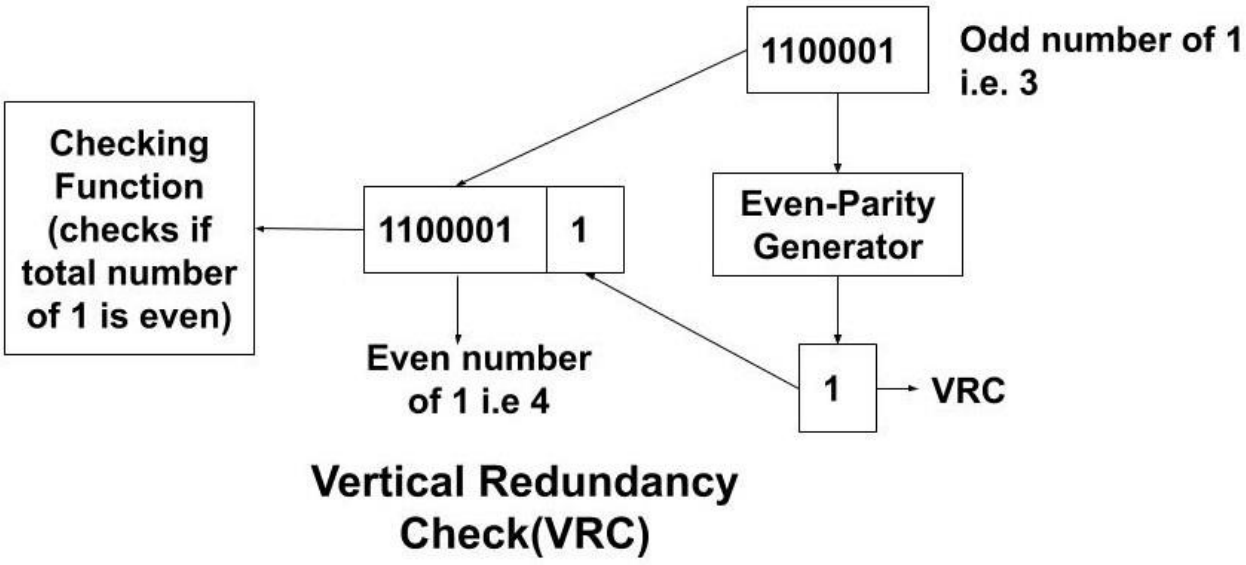
- Kiểm tra dự phòng theo chiều dọc
- Kiểm tra dự phòng theo chiều dọc
- Kiểm tra dự phòng vòng tròn

- CheckSum

Kiểm tra dự phòng theo chiều dọc (VRC)

Trong phương pháp này, một bit dư thừa được gọi là bit chẵn lẻ được thêm vào dữ liệu. Bit chẵn lẻ này được thêm vào sao cho số lượng 1 trong dữ liệu là số chẵn. Đây được gọi là kiểm tra chẵn lẻ . Nếu số 1 là chẵn thì bit cần thêm là 0. Nếu số 1 là lẻ thì bit cần thêm là 1.

Ví dụ: Chúng tôi có dữ liệu 1100001. Bây giờ, dữ liệu này được gửi đến trình tạo chẵn lẻ để thêm một bit dự phòng vào nó bằng cách kiểm tra số lượng của 1. Trình tạo chẵn lẻ sẽ thêm số 1 vì nó có các số lẻ là số 1. Vì vậy, dữ liệu sẽ được truyền đi là dữ liệu gốc cùng với bit chẵn lẻ tức là 11000011. Ở phía nhận, chúng ta có một chức năng kiểm tra để kiểm tra xem số 1 có chẵn hay không.



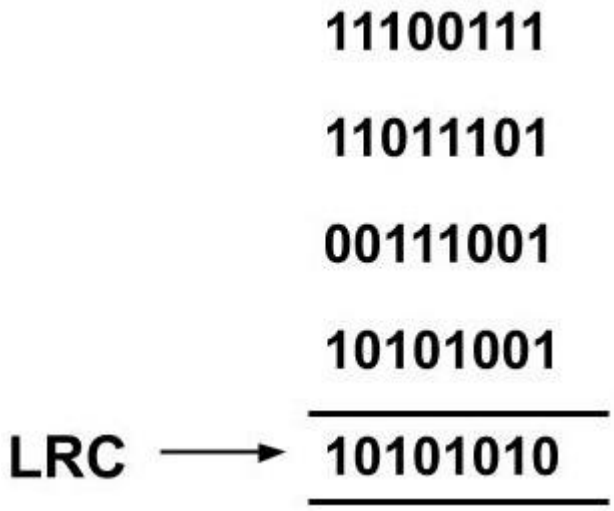
Hình 2.13 : Phương thức hoạt động của VRC

Giới hạn của VRC

Giả sử trong ví dụ trên, nếu tại thời điểm truyền, hai bit được thay đổi sao cho máy thu nhận dữ liệu là 10000001. Máy thu sẽ chấp nhận dữ liệu này thành công. Điều này là do chức năng kiểm tra sẽ kiểm tra một số chẵn của 1 và dữ liệu nhận được sẽ thỏa mãn điều kiện này.

Kiểm tra dự phòng theo chiều dọc (LRC)

Trong LRC, chúng tôi sử dụng một khối mã làm bit chẵn lẻ . Chúng tôi sẽ lấy từng khối dữ liệu và tính toán bit chẵn lẻ theo chiều dọc thay vì chiều dọc. Người gửi sẽ gửi dữ liệu gốc cùng với khối bit chẵn lẻ được tạo ra. Điều này có thể được hiểu bởi ví dụ dưới đây.



Ví dụ: Giả sử chúng ta phải gửi dữ liệu, 11100111 11011101 00111001 10101001. Vì vậy, chúng ta sẽ tính toán bit chẵn lẻ bằng cách sử dụng kiểm tra chẵn lẻ. Chúng ta sẽ bắt đầu từ vị trí thứ 0 của mỗi khối bit và tiến dần lên các vị trí cao hơn. Chúng tôi lấy tất cả các bit có mặt ở vị trí số 0 tức là 1, 1, 1, 1. Bây giờ, đầu ra được quyết định theo hai quy tắc sau:

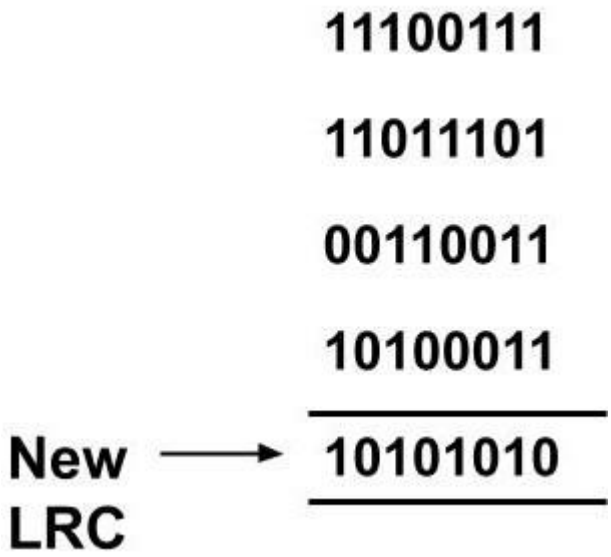
Nếu có số chẵn của 1 thì đầu ra sẽ là 0.

Nếu có số lẻ là 1 thì kết quả sẽ là 1.

Hình 2.14 : Phương thức hoạt động của LRC

Vì có tận 4 số 1, là một số chẵn nên đầu ra ở vị trí số 0 sẽ là 0 và cứ tiếp tục như vậy đối với các vị trí cao hơn.

Dữ liệu được truyền sẽ là 11100111 11011101 00111001 10101001 10101010.



Giới hạn của LRC

Giả sử trong ví dụ trên, trong quá trình truyền, một số bit bị thay đổi và dữ liệu nhận được là 11100111 11011101 00110011 10100011. Nếu chúng ta tính bit chẵn lẻ cho dữ liệu nhận được này thì nó sẽ lại là 10101010 ở đầu máy nhận.

Vì vậy, ngay cả khi các bit dữ liệu đã thay đổi, lỗi này sẽ không được phát hiện ở đầu máy thu.

Hình 2.15 : Giới hạn của LRC

Vì vậy, nếu hai bit trong một đơn vị dữ liệu bị hỏng và hai bit ở cùng một vị trí chính xác trong một đơn vị dữ liệu khác bị hỏng thì LRC sẽ không thể phát hiện ra nó.

Checksum

Có hai phương pháp xử lý liên quan đến việc này. Người gửi tạo tổng kiểm tra và gửi dữ liệu ban đầu cùng với tổng kiểm tra. Đầu cuối người nhận cũng tạo tổng kiểm tra từ dữ liệu nhận được. Nếu tổng được tạo ra ở phía thu là tất cả các số 0 thì chỉ có dữ liệu được chấp nhận.

Người gửi làm theo các bước sau:

Dữ liệu được chia thành k phần hoặc khối của 'n' bit cho trước.

Tất cả các phần được thêm vào bằng cách sử dụng phần bổ sung (dữ liệu) của 1.

Tổng cuối cùng được bổ sung theo từng bit (chuyển 0 thành 1 và 1 thành 0) để nhận tổng kiểm tra.

Người gửi gửi dữ liệu gốc cùng với tổng kiểm tra.

Người nhận làm theo các bước sau:

Dữ liệu được chia thành k phần hoặc khối của 'n' bit cho trước.

Tất cả các phần được thêm vào bằng cách sử dụng phần bổ sung của 1 (dữ liệu + tổng kiểm tra).

Tổng cuối cùng được bổ sung theo từng bit (chuyển 0 thành 1 và 1 thành 0).

Nếu kết quả là tất cả các số không thì nó được chấp nhận khác bị từ chối.

Ví dụ: Chúng ta phải gửi dữ liệu trong đó dữ liệu được chia thành bốn phần, mỗi phần 8 bit. Giả sử chúng ta phải gửi 10110011 10101011 01011010 11010101. Vì vậy, có 32 bit và chúng tôi sẽ chia toàn bộ dữ liệu 32 bit thành một nhóm 8 bit tức là 4 nhóm.

Ở phía người gửi

Lấy hai khối dữ liệu bất kỳ và thực hiện phép tính phần bù của 1 .

Lấy khối dữ liệu tiếp theo và thêm nó vào kết quả của lần bổ sung cuối cùng. Thực hiện phép cộng cho đến khi tất cả các khối được thêm vào.

Lấy phần bù của 1 của tổng cuối cùng thu được. Nó là một tổng kiểm tra.

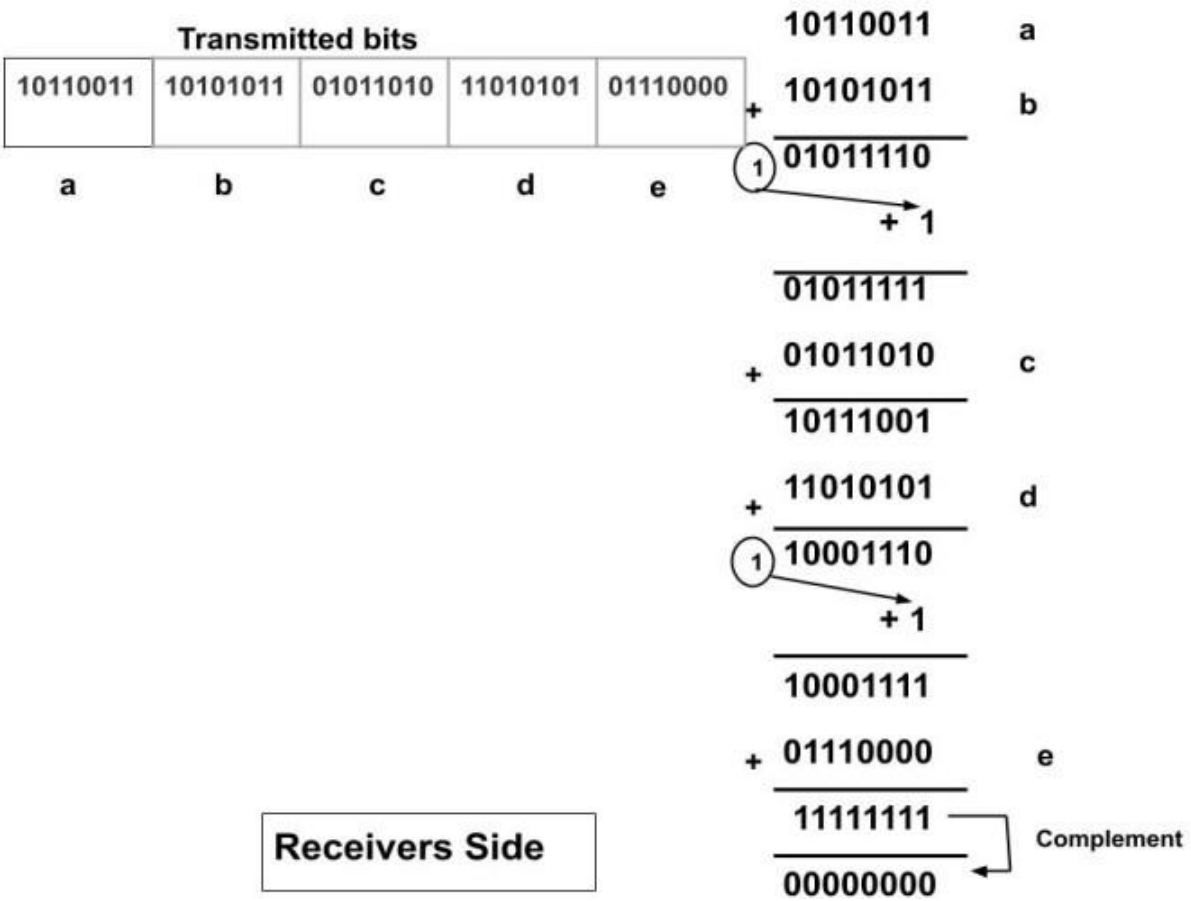
Truyền các bit ban đầu cùng với tổng kiểm tra tới phía người nhận.

Ở phía người nhận

Lấy hai khối dữ liệu bất kỳ và thực hiện phép tính phần bù của 1 .

Lấy khối dữ liệu tiếp theo và thêm nó vào kết quả của lần bổ sung cuối cùng. Thực hiện phép cộng cho đến khi tất cả các khối được thêm vào.

Lấy phần bù của 1 của tổng cuối cùng thu được. Nếu phần bổ sung là tất cả các số không thì chỉ dữ liệu được chấp nhận. Ở đây, kết quả là tất cả các số không do đó người nhận chấp nhận dữ liệu.



Hình 2.16 : Cách hoạt động của checksum

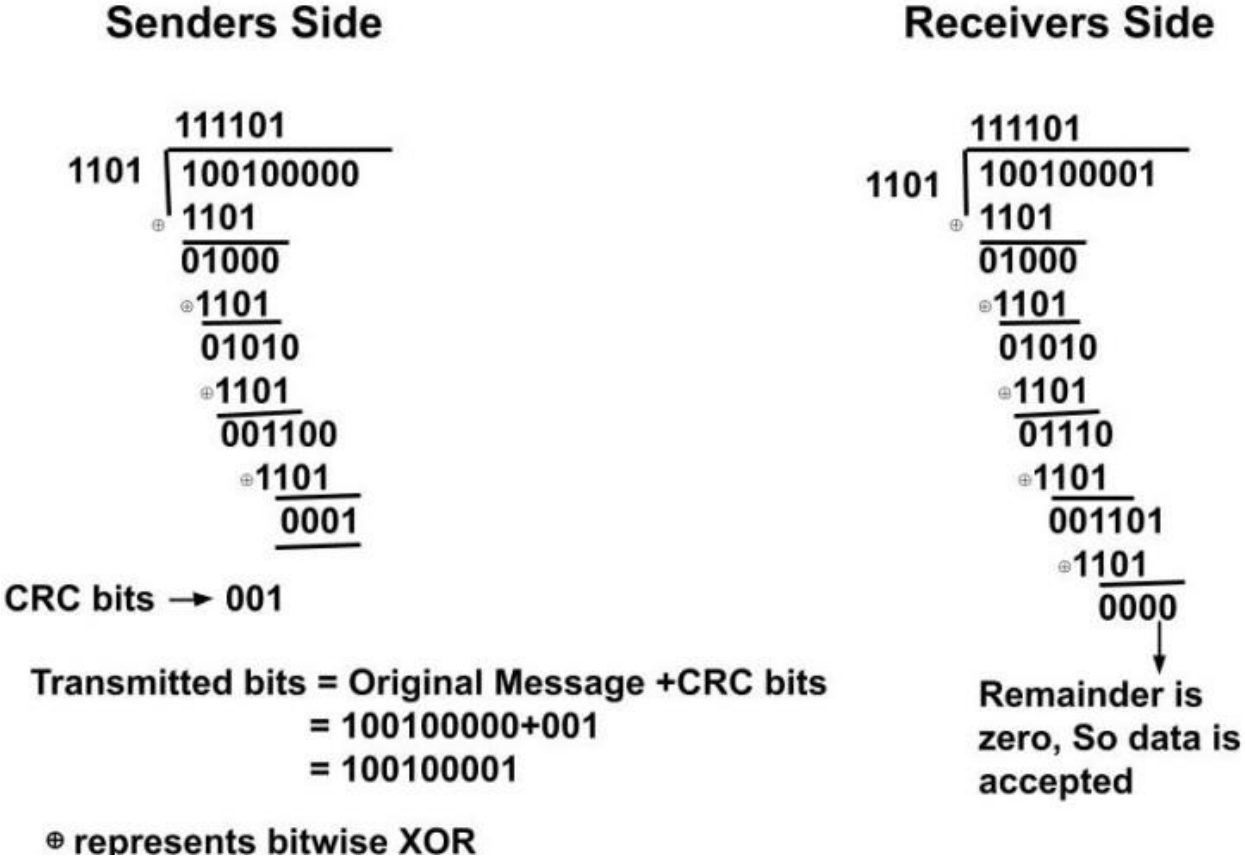
Kiểm tra dự phòng theo chu kỳ (CRC)

Việc kiểm tra dự phòng theo chu kỳ dựa trên phép phân chia nhị phân. Người gửi và người nhận đều đồng ý về một đa thức bộ tạo. Một đa thức sinh có thể là bất kỳ biểu thức đa thức nào. Đa thức trình tạo này giúp tìm kiếm trình tạo CRC. Bit CRC (có cùng số bit với trình tạo CRC) được tạo ở phía người gửi bằng cách chia chuỗi bit của dữ liệu cho trình tạo CRC. Trước khi chia chuỗi bit cho bộ tạo CRC, chúng ta sẽ nối dữ liệu ban đầu với n-1 bit của 0 với giả sử rằng bộ tạo CRC có n bit. Sau đó, người gửi sẽ nối dữ liệu với bit CRC và gửi nó đến người nhận.

Ví dụ: Cho bất kỳ đa thức bộ tạo nào, chúng ta có thể tìm bộ tạo CRC bằng cách lấy hệ số của mỗi biến.

Ở đầu cuối máy thu, các bit nhận được lại được chia bởi bộ tạo CRC. Nếu phần còn lại của phép chia là 0 thì dữ liệu được chấp nhận khác bị từ chối.

Ví dụ: Chúng tôi có dữ liệu của chúng tôi là 100100. Đa thức tạo như trong phần giải thích ở trên tức là 1.x ^ 3 + 1.x ^ 2 + 0.x ^ 1 + 1.x ^ 0. Vì vậy, bộ tạo CRC của chúng tôi sẽ là 1101 (4 bit). Bây giờ, chúng ta phải nối dữ liệu ban đầu với n-1 số 0 trong đó 'n' là số bit trong bộ tạo CRC. Ở đây n là 4. Vì vậy, số bị chia là 100100000 (tức là 100100 và 000) và số chia là 1101. Bây giờ trong khi chia chúng ta sẽ thực hiện phép toán XOR như sau. Việc phân chia này sẽ được thực hiện ở cả phía người gửi và người nhận. Đối với phía bên nhận, số chia sẽ giống nhau và số bị chia sẽ là dữ liệu ban đầu cùng với các bit CRC. Nếu phần còn lại ở phía thu bằng 0 thì chỉ có dữ liệu được chấp nhận.



Hình 2.17 : Cách hoạt động của CRC

2.5 Quản lý và vận hành hệ thống mạng Lan.

Mạng Lan trong doanh nghiệp có thể tóm tắt quá 2 dạng chính : Workgroup, Domain. Ta sẽ đi chi tiết về từng dạng dưới đây

Workgroup

- Workgroup hay còn gọi mà mạng ngang hàng (Peer-to-peer). Đây là mô hình mà tất cả các máy tham gia đều có quyền như nhau, các máy này đều có thể chia sẻ thông tin và sử dụng máy in mà không cần đến máy chủ hay phần mềm máy chủ.
- Các máy tính phải tự bảo mật và tự quản lý tài nguyên. Điều này cũng dẫn đến việc khó khăn khi tìm kiếm và quản lý tài nguyên khi có quá nhiều máy tham gia vào một workgroup.
- Cách cấu hình Workgroup cũng rất đơn giản, chỉ cần các máy tính trong cùng mạng Lan và sử dụng tính năng Workgroup được tích hợp sẵn trong windown để cấu hình.
- Đây là giải pháp vượt trội với những bài toán có số lượng máy dưới 10 và đặt gần nhau.

Domain

- Một nhóm máy tính cùng chia sẻ cơ sở dữ liệu bằng thư mục tập trung được gọi là mô hình Domain. Thư mục dữ liệu chứa tài khoản người dùng và thông tin bảo mật cho toàn bộ Domain.
- Ngược lại với mô hình Workgroup, với mô hình Domain thì việc quản lý người dùng mạng tập trung tại máy tính Primary Domain Controller. Domain controller là một Server quản lý tất cả các khía cạnh bảo mật của Domain. Các tài nguyên mạng cũng được quản lý tập trung và cấp quyền hạn cho từng người dùng. Lúc đó trong hệ thống có các máy tính chuyên dụng làm nhiệm vụ cung cấp các dịch vụ và quản lý các máy trạm.
- Trong một Domain, thư mục chỉ tồn tại trên các máy tính được cấu hình như máy điều khiển miền. Các máy tính trong cùng domain có thể ở trên một mạng LAN hoặc WAN. Chúng có thể giao tiếp với nhau qua bất kỳ kết nối vật lý nào.
- Khác với Workgroup nếu người dùng có bất cứ thay đổi nào thì sự thay đổi đó sẽ được cập nhật tự động hóa trên toàn bộ Domain. Tuy nhiên một nhược điểm của Domain cần được nhắc tới đó chính là việc Domain phải tồn tại trước khi người dùng tham gia vào nó. Muốn tham gia Domain cần có tài khoản người dùng được người quản trị Domain cung cấp cho máy tính người dùng tới Domain đó.

2.6. An toàn dữ liệu trong mạng doanh nghiệp

Mặc dù mạng nội bộ trong doanh nghiệp là mạng LAN những vẫn cần kết nối với internet bên ngoài, do đó những biện pháp an toàn dữ liệu cho doanh nghiệp cũng là một vấn đề quan trọng, ở đây đề chúng ta đề cập đến firewall.

Tường lửa (Firewall) là một hệ thống an ninh mạng, có thể dựa trên phần cứng hoặc phần mềm, sử dụng các quy tắc để kiểm soát data vào, ra khỏi hệ thống. Tường lửa hoạt động như một rào chắn giữa mạng an toàn và mạng không an toàn. Nó kiểm soát các truy cập đến từng phần của hệ thống mạng thông qua một mô hình kiểm soát chủ động. Nghĩa là, chỉ những data phù hợp với chính sách được định nghĩa trong tường lửa mới được truy cập vào mạng, mọi data khác đều bị từ chối.

Các tính năng chính của Firewall như sau:

- Cho phép hoặc vô hiệu hóa các dịch vụ truy cập ra bên ngoài, đảm bảo thông tin chỉ có trong mạng nội bộ.

- Cho phép hoặc vô hiệu hóa các dịch vụ bên ngoài truy cập vào trong.

- Phát hiện và ngăn chặn các cuộc tấn công từ bên ngoài.

- Hỗ trợ kiểm soát địa chỉ truy cập(có thể thay đổi theo cài đặt của người dùng).

- Kiểm soát truy cập của người dùng.

- Quản lý và kiểm soát luồng dữ liệu trên mạng.

- Xác thực quyền truy cập.

- Hỗ trợ kiểm soát nội dung thông tin và gói tin lưu chuyển trên hệ thống mạng.

- Lọc các gói tin dựa vào địa chỉ nguồn, địa chỉ đích và số Port (hay còn cổng), giao thức mạng.

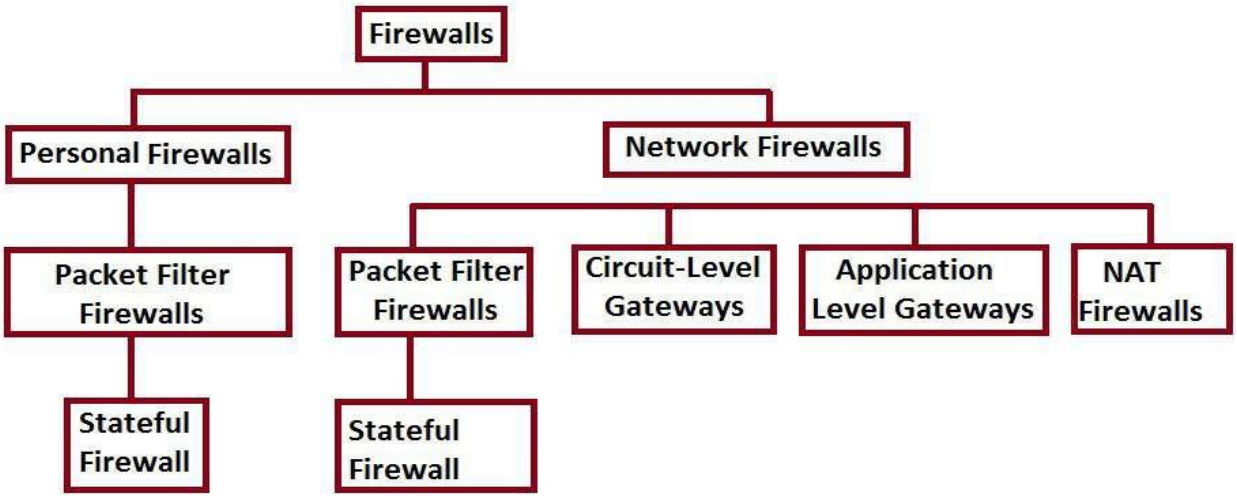
- Người quản trị có thể biết được kẻ nào đang cố gắng để truy cập vào hệ thống mạng.

- Firewall hoạt động như một Proxy trung gian.

- Bảo vệ tài nguyên của hệ thống bởi các mối đe dọa bảo mật.

- Cân bằng tải: Có thể sử dụng nhiều đường truyền internet cùng một lúc, việc chia tải sẽ giúp đường truyền internet ổn định hơn rất nhiều.

Firewall được phân làm 2 loại theo xu hướng sử dụng: Personal Firewall và Network Firewall theo hình dưới đây



Hình 2.18 : Thành phần của firewall

Personal Firewall.

Loại này được thiết kế để bảo vệ một máy tính trước sự truy cập trái phép từ bên ngoài. Bên cạnh đó thì Personal Firewall còn được tích hợp thêm tính năng như theo dõi các phần mềm chống virus, phần mềm chống xâm nhập để bảo vệ dữ liệu. Một số Personal Firewall thông dụng như: Microsoft Internet connection firewall, Symantec personal firewall, Cisco Security Agent…. Loại Firewall này thì thích hợp với cá nhân bởi vì thông thường họ chỉ cần bảo vệ máy tính của họ, thường được tích hợp sẵn trong máy tính Laptop, máy tính PC. Sử dụng nhiều trong mô hình mạng Workgroup.

Network Firewalls.

Được thiết kế ra để bảo vệ các host trong mạng trước sự tấn công từ bên ngoài, được chia nhỏ tiếp là Appliance-Based network Firewalls (Firewall cứng), Software-Base firewalls (Firewall mềm).

Các thành phần chính của Network Firewall như sau:

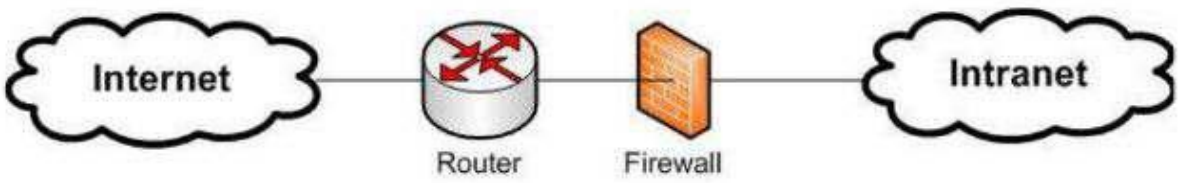
- Bộ lọc Packet (Packet- Filtering Router)
- Cổng ứng dụng (đó là Application-Level Gateway hay Proxy Server).
- Cổng mạch (Circuite Level Gateway).

Những ưu nhược điểm của các loại Network Firewall trong thực tế.

Appliance Firewalls:

Hay còn gọi là Firewall cứng. Đây là loại Firewall cứng được tích hợp sẵn trên các phần cứng chuyên dụng, thiết kề này dành riêng cho Firewall.

Firewall được tích hợp trên Router hoặc có hẳn một phần cứng riêng.



Hình 2.19: Appliance Firewalls

+ Ưu điểm:

Cung cấp hiệu suất tổng thể tốt hơn so với Firewall mềm vì hệ điều hành của firewall cứng được thiết kế để tối ưu cho firewall.

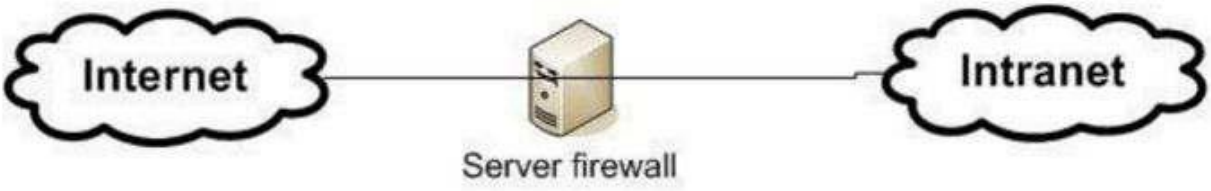
Tính bảo mật cao hơn và tổng chi phí thấp hơn so với Firewall mềm.

+ Nhược điểm:

Nó không được linh hoạt như Firewall mềm. Bạn sẽ không thể nào mà tích hợp thêm các chức năng và quy tắc như trên firewall mềm được. Ví dụ như chức năng kiểm soát thư rác đối với firewall mềm thì bạn chỉ cần cài đặt chức năng này như một ứng dụng, nhưng đối với Firewall cứng thì đòi hỏi bạn phải có thiết bị phần cứng hỗ trợ cho chức năng này.

Software Firewalls:

Hay còn gọi là Firewall mềm, đây là loại Firewall được tích hợp trên hệ điều hành.



Hình 2.20 : Software Firewalls

Firewall được cài đặt trên Server

+ Ưu điểm:

Firewall mềm thường đảm nhận nhiều vai trò hơn firewall cứng, nó có thể đóng vai trò như một DNS server hay một DHCP server.

Việc thay đổi và nâng cấp thiết bị phần cứng là tương đối dễ dàng và nhanh chóng.

+ Nhược điểm:

Firewall mềm được cài đặt trên một hệ điều hành do đó không thể loại trừ khả năng có lỗ hổng trên hệ điều hành đó được. Khi lỗ hổng được phát hiện và bạn thực hiện cập nhật bản vá lỗi cho hệ điều hành đó thì bạn nên nâng cấp bản vá cho Firewall luôn, nếu không rất có thể Firewall sẽ hoạt động không ổn định.

Firewall mềm thường có hiệu suất thấp hơn Firewall cứng.

CHƯƠNG III : THIẾT KẾ MẠNG LAN CHO MỘT DOANH NGHIỆP

3.1 Điều kiện đảm bảo trước khi khảo sát thiết kế.

3.1.1 Tài liệu.

- Bản vẽ thiết kế tòa nhà, mặt bằng sàn, mặt bằng phòng làm việc, phòng máy (bao gồm mặt bằng điện mạng) của doang nghiệp.
- Sơ đồ bố trí vật lý phòng ban.

3.1.2 Công cụ dụng cụ.

- Sổ nhật ký khảo sát, bút.
- Thước dây để đo chiều dài, độ cao.
- Điện thoại hỗ trợ chụp ảnh (lưu lại các vị trí đặc biệt như cài đặt switch, đường đi cáp, ip camera).
- Máy tính cài phần mềm Visio và Autocad (hỗ trợ vẽ sơ đồ logic và vật lý)

3.2. Khảo sát thiết kế.

3.2.1 Lưu ý khi khảo sát.

- Ghi chép tỉ mỉ.
- Khảo sát đầy đủ các thông tin về yêu cầu kỹ thuật và vị trí lắp đặt dây LAN.
- Ghi chú lại các vị trí quan trọng (cài đặt switch, đường đi cap, ….)

3.2.2 Khảo sát các thông tin kỹ thuật và hướng dẫn thiết kế.

STT	Thông tin khảo sát thiết kế	Thiết kế
1	Số lượng máy tính	- Doanh nghiệp ≤ 20 máy tính: + Quản lý theo mô hình workgroup hoặc domain. + Sử dụng mô hình mạng đơn giản. - Doanh nghiệp 20-200 máy tính: + Quản lý, kiểm soát theo mô hình domain (có máy chủ Domain, DHCP). + Xây dựng Mail server nội bộ hoặc thuê ngoài. + Có đường truyền internet dự phòng - Doanh nghiệp > 200 máy tính: + Quản lý, kiểm soát theo mô hình domain (có máy chủ Domain, DHCP, Proxy ..).

		+ Xây dựng Mail server và các máy chủ dữ liệu WEB, CSDL, FTP... + Triển khai đường truyền internet dự phòng. + Triển khai thiết bị firewall. + Quản lý các Phòng/Ban theo lớp mạng con
2	Số lượng phòng/ ban Số lượng máy tính từng phòng/ban	- Tính số lượng switch, dung lượng port đầu tư từ số máy tính và vị trí địa lý của phòng ban. - Nên đảm bảo mỗi phòng ban đều không dùng chung switch để dễ quản lý và triển khai lắp đặt. - Quy hoạch tối ưu về số port switch cung cấp và khoảng cách từng tầng. - Lựa chọn switch layer như sau: + ≤14 port thì sử dụng switch 16 port. + 15-22 port thì sử dụng switch 24 port. + ≥23 port thì sử dụng switch 48 port. (số lượng port switch sử dụng bao gồm tất cả các dịch vụ: máy trạm, máy in, Voip, Ip camera, cầu truyền hình...)
3	Yêu cầu dự phòng port Switch cho tương lai.	Đảm bảo cho sự mở rộng tương lai của công ty. Đảm bảo khả năng mở rộng của Switch.
4	Băng thông sử dụng (Căn cứ vào lĩnh vực hoạt động của doanh nghiệp, nhu cầu sử dụng mạng)	-Lĩnh vực văn phòng bình thường: Sử dụng switch có giao diện download 100Mbps, upload 1Gbps. -Chuyên về lĩnh vực media, truyền thông: Sử dụng băng thông lớn, nên sử dụng switch giao diện kết nối download lên đến 1Gbps, upload ≥1Gbps.
5	Nhu cầu quản lý, kiểm soát người dùng tập trung (có/không).	-Nếu có nhu cầu: Triển khai theo mô hình domain (đầu tư máy chủ và cài đặt cấu hình domain). - Nếu không có nhu cầu: Triển khai theo mô hình workgroup.
6	Nhu cầu về vấn đề đảm bảo an toàn thông tin (đầu tư thiết bị firewall riêng) (có/không)	-Nếu có nhu cầu: Đầu tư thiết bị phần cứng hoặc mềm firewall và các giải pháp an toàn. -Nếu không có nhu cầu: Bỏ qua firewall.
7	Các dịch vụ doanh nghiệp sử dụng trên cùng mạng LAN (IP camera, VoIP, Cầu truyền hình, ..)	-Nếu có: Tính toán số lượng node mạng cho các dịch vụ để đầu tư port switch, chọn cấu hình switch có hỗ trợ VLAN

8	Yêu cầu dự phòng đường truyền: Dự phòng đường truyền trong mạng LAN, dự phòng đường truyền internet	-Dự phòng đường truyền LAN: Dự phòng các kết nối giữa các switch lớp truy nhập lên các lớp trên (phân phối, lớp core). Áp dụng với các doanh nghiệp lớn. -Dự phòng đường truyền internet: Các doanh nghiệp bắt buộc phải sử dụng mạng internet (như ngân hàng, chứng khoán, bán hàng ...) nên triển khai đường truyền dự phòng.
9	Yêu cầu phân chia, quản lý các Phòng/Ban về mạng LAN (chia các Phòng/Ban thành các mạng con riêng biệt)	Nếu có yêu cầu phân lớp mạng các phòng/ban doanh nghiệp cần đầu tư thêm các switch layer 3 hoặc router để thiết lập phân chia các Phòng/Ban thành mạng con, các switch lớp truy nhập sẽ chia các phòng ban theo các VLAN riêng
10	Doanh nghiệp có chạy thêm các các máy chủ dịch vụ nội bộ: Mail Server, Web Server, FTP Server, CSDL....	Căn cứ nhu cầu để đầu tư các máy chủ, switch đảm bảo đáp ứng các dịch vụ cho người dùng.
11	Nhu cầu tốc độ đường truyền internet (bao nhiêu Mbps trong nước và bao nhiêu Mbps quốc tế)	Căn cứ vào yêu cầu sử dụng mạng internet trong nước, quốc tế để lựa chọn các gói dịch vụ, số lượng đường truyền cho phù hợp.

3.2.3 Khảo sát vật lý và hướng dẫn thiết kế.

TT	Thông tin khảo sát	Chi tiết khảo sát	Thiết kế
I	**Bước 1: Xác định phạm vi doanh nghiệp về mặt vật lý (đi bộ đầy đủ các vị trí, khu vực triển khai mạng LAN của doanh nghiệp)**		
1	Phân bổ mạng LAN tại 1 tòa nhà hay nhiều tòa nhà, cụ thể khoảng cách giữa các tòa nhà.	- Vẽ tay vị trí các tòa nhà, đầy đủ khoảng cách, kích thước. - Lưu đường đi cáp. - Phương pháp đi cáp giữa các tòa nhà (ngầm, treo). - Vị trí nhập cáp của tòa nhà. - Vị trí phòng máy.	-Khoảng cách các tòa nhà xa >100m sử dụng việc kết nối bằng cáp quang để đảm bảo băng thông và tốc độ. -Khoảng cách ≤100m sử dụng cáp CAT5e hoặc CAT6 (đường truyền giữa các switch nên triển khai cáp CAT6 để đảm bảo về tốc độ upload và download). -Lưu khoảng cách thực tế cần triển khai. -Vẽ lại chi tiết khu vực các

			tòa nhà bằng phần mềm autocad, thể hiện rõ kích thước, đường đi cáp, phương thước đi cáp.
2	Phân bổ tại bao nhiêu tầng, diện tích mặt sàn, khoảng cách dài rộng mặt sàn	- Số tầng sử dụng của doanh nghiệp, độ cao các tầng. - Diện tích mặt sàn sử dụng chiều dài, chiều rộng).	-Xác định số tầng, mặt sàn để lên mô hình triển khai, tính toán khối lượng cáp và switch. -Vẽ lại chi tiết mặt bằng tầng, phòng bằng phần mềm autocad, thể hiện rõ kích thước, đường đi cáp, phương thước đi cáp.
II	**Bước 2: Xác định phòng máy, trục kỹ thuật, hành lang**		
1	Xác định vị trí phòng máy (phòng kỹ thuật tòa nhà, tầng)	-Khảo sát chi tiết phòng máy: vị trí, khu vực đặt switch, server. -Xác định đường đi cáp từ phòng máy ra ngoài (trục kỹ thuật, sàn..). -Dùng thước dây đo khoảng cách theo đường đi cáp dự kiến từ vị trí đặt thiết bị switch, server đến trục kỹ thuật.	Xác định vị trí phòng máy, trục kỹ thuật, hành lang để các định: - Đường đi cáp, các thức triển khai: Khuyến nghị triển khai ngầm hoặc đi ống gel để đảm bảo cáp không bị tác động hay con trùng cắn. - Đi ống gel: + Hành lang đi gần mép trần.

2	Xác định trục kỹ thuật đi cáp đến các tầng.	-Đo độ dài đường đi cáp qua trục kỹ thuật từ phòng máy đến các tầng. -Phương án đi cáp tại phần trục kỹ thuật là gì: Đi theo thang cáp, luồn ống nhựa, ốp gel.... -Vẽ mặt cắt đứng	+ Trong phòng đi chân tường hoặc mép trần. + Tránh đi qua vị trí đường đi, vị trí hay tác động. - Xác định khoảng cách, khối lượng cáp kết nối từ phòng máy đến các tầng. - Xác định khoảng cách, khối lượng cáp kết nối từ trục kỹ thuật đến các phòng. - Vẽ lại chi tiết mặt cắt đứng bằng phần mềm autocad, thể hiện rõ kích thước, đường đi cáp, phương thước đi cáp.
3	Xác định đường đi cáp hành lang từ trục kỹ thuật đến các phòng.	-Xác định đường đi cáp từ trục kỹ thuật vào đến các phòng. - Đo khoảng cách cáp. -Phương án đi cáp là gì: Đi trên trần hay đi ống gel men tường. -Vẽ mặt bằng tầng, đường đi cáp, vị trí nhập cáp vào các phòng. - Vẽ mặt cắt đứng.	
4	Xác định vị trí đặt switch tại các trục kỹ thuật.	-Xác định các vị trí có thể treo switch tại trục kỹ thuật. - Lưu lên bản vẽ mặt cắt đứng	Vị trí switch phủ các tầng nên đặt vị trí trung tâm, tối ưu về khoảng cách cáp, đảm bảo tốc độ và tiết kiệm chi phí. - Vẽ lại chi tiết mặt cắt đứng bằng phần mềm autocad, thể hiện rõ vị trí lắp đặt switch tại trục kỹ thuật.

III	**Bước 3: Xác định vị trí đặt máy tính, đường đi cáp tại các phòng**		
1	-Xác định vị trí vật lý các Phòng/Ban tại các tầng -Xác định số lượng máy tính, vị trí vật lý của các khu vực người dùng của từng Phòng/Ban -Xác định đường đi cáp trong phòng. -Xác định vị trí đặt switch tại các phòng	-Xác định vị trí đặt máy tính, máy in, VoIP (node mạng) của các phòng. -Đường đi cáp, khoảng cách cáp từng máy đến vị trí dự kiến đặt switch. -Xác định vị trí đặt switch (switch được đặt trong tủ rack loại nhỏ để đảm bảo mỹ quan). - Vẽ lại toàn bộ mặt bằng của phòng gồm: vị trí từng node mạng, sơ đồ đi cáp, lắp đặt switch. -Xác định các vật tư: + Mặt hạt (outlet), đầu RJ45, ống gel,... + Tủ rack đặt switch các tầng, phòng.	-Vẽ lại chi tiết các thông tin khảo sát bằng phần mềm autocad. -Cáp khoảng cách ≤100m. -Đặt switch tại các vị trí trung tâm tầng/phòng. -Thống kê khối lượng cáp, các vật tư triển khai khác (ống gel, đầu RJ45, mặt hạt ..)

3.2.4 Thiết kế chi tiết.

- Tổng hợp đầy đủ thông tin kỹ thuật doanh nghiệp cung cấp và bản vẽ sở bộ khảo sát thực tế.

- Từ các số liệu khảo sát trên tiến hành lựa chọn mô hình quản lý, mô hình triển khai.

- Tính toán số lượng thiết bị: Switch layer 2, switch layer 3, router, firewall, server các dịch vụ.

- Vẽ mô hình logic và bản vẽ vật lý trên mặt bằng sàn, tầng, tòa nhà bằng autocad (chính xác vị trí lắp đặt, đi cáp, kích thước, các ký hiệu, đánh dấu ...).

- Ghi tên và ký hiệu và số thứ tự của đối tượng mạng (máy trạm, voip, camera IP, ..) trên bản vẽ để dễ kiểm soát khi triển khai (ví dụ switch, server, mặt hạt RJ45).

- Quy hoạch dải IP (IP tĩnh, IP động), VLAN của dịch vụ và từng phòng ban.

- Tính toán khối lượng các vật tư: Cáp CAT5, CAT6, đầu RJ45, mặt hạt RJ45 tại các bàn làm việc, ống, máng gel đi cáp, ống nhựa xoắn, tủ rack đặt switch tại các phòng, các tầng ...

- Bảng danh mục vật tư thiết bị:

TT	Vật tư thiết bị	Đơn vị	Ghi chú
1	Switch layer 2	Chiếc	Yêu cầu các switch hỗ trợ uplink 1000Mbps, để đảm bảo dịch vụ.
2	Switch layer 3	Chiếc	
3	Router	Chiếc	
4	Thiết bị firewall	Bộ	
5	Cáp CAT6	M	Dành cho kết nối giữa các tòa nhà, kết nối uplink switch, kết nối server
6	Cáp CAT5e	M	Dành cho kết nối máy chạm, Ipcamera, máy in, Voip.
7	Vòng đánh dấu dây mạng	Cuộn	
8	Cáp quang	M	Dành cho kết nối các tòa nhà >100m.
9	ODF2FO	Cái	Kết cuối cáp quang (cố định đầu cáp, bảo vệ mối hàn)
10	Đầu RJ45+Nắp chụp	Cái	Chú ý lựa chọn kích thước phù hợp với số lượng cáp đi từng vị trí.
11	Ống gel	M	Ốp hành lang, ốp trong phòng
12	Sâu nhựa đi ống gel (vít+nở nhựa)	Cái	
13	Lạt nhựa 25-30cm (túi 250, 500)	Túi	Bó cáp, đi cáp gọn gàng
14	Ống nhựa xoắn (ống ruột gà)	M	Đi âm tường, trên trần, hoặc trục kỹ thuật hoặc đi ngầm giữa các tòa nhà (nên chọn đường kính ống ≥2 lần đường kính cáp).
15	Mặt hạt mạng RJ45	Cái	Sử dụng loại mặt 2 khe cắm RJ45 nếu dùng cả VoIP
16	Patch panel RJ45 16/24/48 port (1U)	Cái	Lựa chọn số port bằng số port switch
17	Ổng cắm điện kéo dài	Cái	
18	Tủ rack xx U (1U=4.45cm)	Bộ	Dung lượng: Tùy theo số thiết bị sử dụng: - Kích thước switch, router : ~1U - Kích thước Patch panel RJ45: ~1U.
19	Server	Bộ	

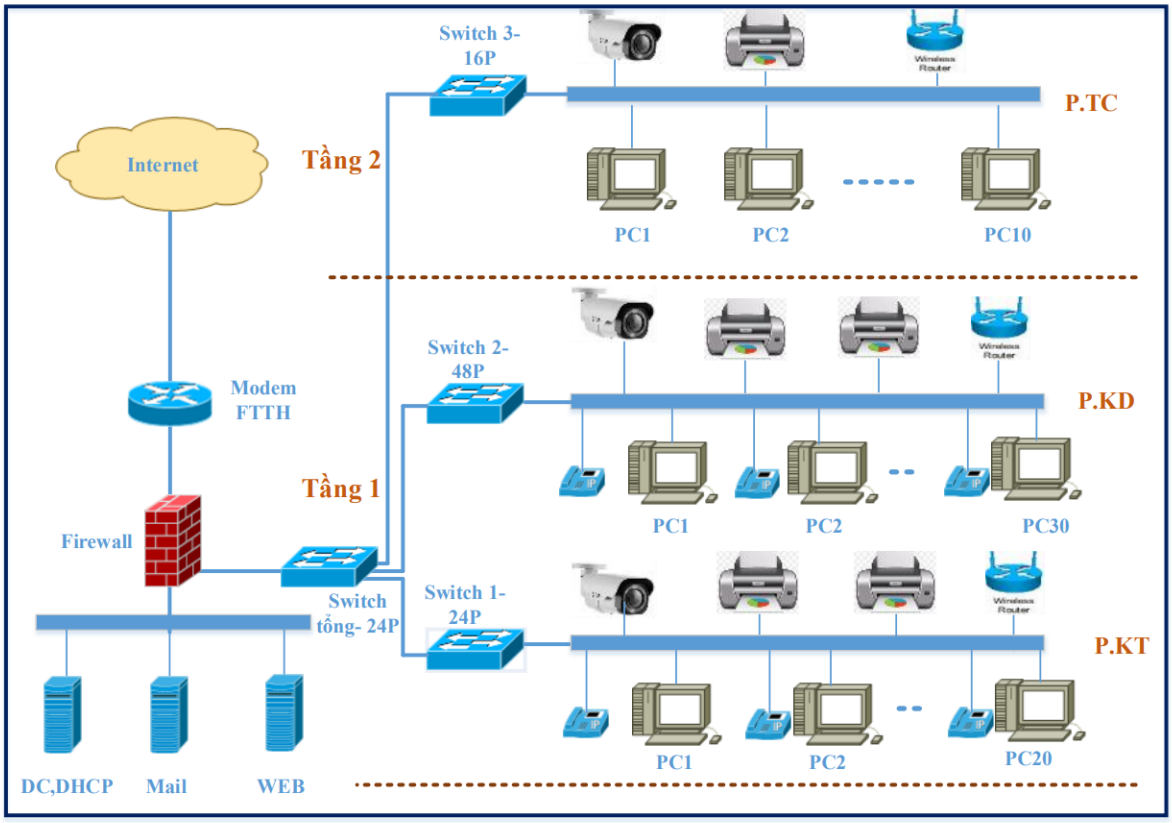
- Dự toán khối lượng công việc theo hạng mục công việc:

TT	Hạng mục	Đơn vị
1	Đi cáp ngầm	m
2	Đi cáp nổi	m
3	Lắp đặt switch, router, firewall	Bộ
4	Lắp đặt mặt hạt	Cái
5	Đấu nối đầu RJ45 (cáp CAT5, CAT6)	Cái
6	Đấu nối cáp quang	Mối nối
7	Nhân công cài đặt hệ điều hành máy tính và các máy chủ	Máy
8	Nhân công join domain và cấu hình quản trị	Máy

- Dự toán khối lượng công việc theo node mạng:

TT	Hạng mục	Đơn vị
1	Kỹ thuật thi công không phải đi ống gel	Node mạng
2	Kỹ thuật thi công cần phải đi ống gel	Node mạng
3	Kỹ thuật thi công cần đục tường, khoan tường	Node mạng
4	Trường hợp kỹ thuật phải thi công hệ thống mạng nội bộ ở ngoài trời	Node mạng
5	Kỹ thuật hỗ trợ chạy cáp quang trong nhà, ngoài trời, xí nghiệp, phân xưởng	m

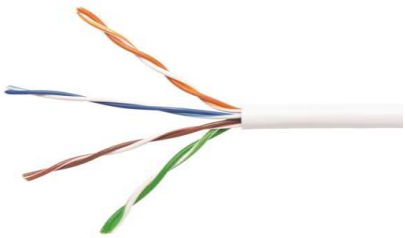
- Mô hình logic cơ bản (mẫu)

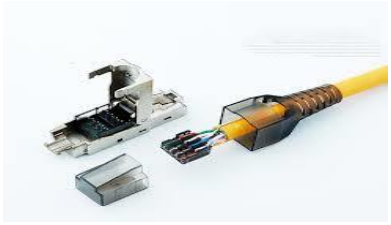


Hình 3.1 Bản vẽ logic phân theo tầng

3.3. Triển khai.

3.3.1 Vật tư thiết bị.

TT	Vật tư, Thiết bị	Hình ảnh	TT	Vật tư, Thiết bị	Hình ảnh
1	Cáp CAT5e		10	ODF 2FO (kèm 2 pigtail FC và 2 coupler FC)	
2	Cáp CAT6		11	Vòng đánh dấu dây mạng	

3	Đầu RJ45 + nắp chụp		12	Ống gel, sâu nhựa	
4	Cáp quang		13	Ống ruột gà	
5	Dây nhảy quang FC/LC		14	Switch layer 2, Switch layer 3	
6	Lạt nhựa		15	Router	
7	Outlet (mặt hạt)		16	Server	
8	Patch panel RJ45		17	Tủ rack nhỏ (6,8U)	

9	Ổ cắm kéo dài		18	Tủ rack lớn phòng máy 12U÷42 U.	

3.3.2 Công cụ dụng cụ.

TT	Tên CCDC	Hình ảnh	TT	Tên CCDC	Hình ảnh
1	Kìm bấm đầu RJ45		7	Thang nhôm gấp	
2	Bộ tool kiểm tra kết nối mạng LAN, đầu RJ45		8	Dao bắn phín cron	
3	Tô vít		9	Bút thử điện	

4	Kìm điện		10	Cáp console	
5	Khoan tường		11	Laptop	
6	Bộ đấu nối quang: + Dao cắt quang. + Kìm tuốt		12	Bảo hộ lao động	Giày, mũ, găng tay

3.3.3 Tiêu chuẩn lắp đặt và cấu hình.

TT	Nội Dung	Yêu Cầu
1	Quy cách triển khai lắp đặt thiết bị, đi cáp	-Thiết bị và vật tư cáp sử dụng đúng chủng loại theo như thiết kế. -Vị trí lắp đặt thiết bị và đường đi cáp đúng theo thiết kế. - Thiết bị lắp đặt trên rack: + Phải chắc chắn và đảm bảo khoảng cách thông gió, thoát nhiệt cho thiết bị. + Phải hướng mặt giám sát đèn báo ra phí trước. + Thuận tiện quá trình vận hành khai thác. + Đánh dấu đầy đủ tên, dịch vụ, port, IP trên từng thiết bị. - Cáp đi đều, bó gọn gàng, không để dây ngắn dây dài. Cáp luồn ống, đi gel theo đúng thiết kế. - Cáp đi không bị xoắn, trầy xước, gãy gập. Đảm bảo độ cong có đường kính ≥ 5cm. - Cáp đi trên rack phải bó gọn vào các thank đứng rack hoặc đi ruột gà
2	Kết nối cáp	- Độ dài cáp CAT5e, CAT6: ≤100m, độ dài cáp >100m xem xét dùng cáp quang. + Cáp CAT6 sử dụng kết nối uplink switch, router, server. + Cáp CAT5e sử dụng kết nối từ node mạng đến switch lớp truy nhập. - Tốc độ đáp ứng 100/1000Mbps (theo giao diện mạng sử dụng). (với giao diện 1000Mbps yêu cầu kết nối cáp đạt thực tế ≥700Mbps) -Yêu cầu 100% cáp từ máy trạm đến switch phải đấu qua patch panel RJ45 tại tủ rack, không đấu cắm trực tiếp vào switch (ngoại trừ trường hợp switch không gắn tủ rack). - Cáp đi trục kỹ thuật: Phải đi theo thang cáp hoặc đi trong ống ruột gà. - Cáp đi hành lang: Nếu đi trên trần phải luồn ruột gà; nếu không có trần giả phải ốp gel sát mép trên tường. - Cáp đi trong phòng: Đi âm sàn hoặc ốp gen, gọn gàng tránh bị tác động.
3	Đánh dấu nhãn cáp	-100% đầu cáp được gắn nhãn. - Nhãn được gắn đúng như thiết kế. -100% port switch, router được gắn thông tin: IP, VLAN, Port , thiết bị kết nối đầu xa.
4	Bấm đầu RJ45	-100% đầu phải có nắp chụp - Đầu RJ45 phải ôm được vỏ cáp - Luật bấm đầu RJ45: Bấm thẳng theo chuẩn T568B. - Trọng lượng treo sau khi bấm >7kg.

5	Cài đặt, cấu hình	-Thiết lập Server, firewall, router và switch theo đúng mô hình, giải pháp đã thiết kế. -Các máy trạm yêu cầu join domain 100%

3.3.4 Các bước thực hiện.

- Bước 1: Lắp đặt tủ rack, server, switch tại phòng máy và các phòng, thiết lập nguồn.

+ Bắt các thiết bị máy chủ, switch lên tủ rack (hoặc bắt tường).

+Lắp đặt patch panel RJ45, ổ điện AC.

+ Đi cáp nguồn, test thử nguồn điện.

+ Gắn tem nhãn cho các thiết bị.

- Bước 2: Triển khai cáp mạng.

+ Triển khai cáp trục từ phòng máy đến các tầng, từ trục kỹ thuật đến các phòng: Đục tường, đi ống gel, đi ống ruột gà.. (chú ý để đầu cáp đủ để bấm đầu mạng).

+ Gắn vòng đánh dấu tại các đầu cáp.

+ Tại tủ rack: Bấm đầu cáp vào Patch panel (bấm phín cron).

+ Bấm dây nhảy CAT5e từ switch xuống Patch panel (bấm đầu RJ45).

+ Kiểm tra thông tín hiệu tất cả các cáp vừa triển khai (sử dụng bộ tool kiểm tra tín hiệu kết nối dây mạng trên).

- Bước 3: Triển khai cáp tại các phòng.

+ Triển khai cáp từ vị trí đặt switch đến các bàn làm việc (gồm máy tính và VoIP), đến các máy in, đến vị trí treo IP camera, gồm đục tường, đi gel... (chú ý để đầu cáp đủ để bấm đầu mạng).

+ Gắn vòng đánh dấu tại các đầu cáp.

+ Tại tủ rack: Bấm đầu cáp vào Patch panel (bấm phín cron).

+ Bấm dây nhảy CAT5e từ switch xuống Patch panel (bấm đầu RJ45).

+ Lắp đặt mặt hạn và bấm cáp vào mặt sau các mặt hạt (dạng phín cron).

+ Kiểm tra thông tín hiệu tất cả các cáp vừa triển khai (sử dụng bộ tool kiểm tra tín hiệu kết nối dây mạng trên).

- Bước 4: Cấu hình thiết bị switch, router, firewall, cài đặt server, cài đặt máy trạm, máy in, Voip, IP camera.

+ Thực hiện console hoặc telnet vào các thiết bị switch, router, firewall, thiết lập hệ thống mạng như yêu cầu thiết kế, một số cấu hình chính:

+ Trên switch: Chia VLAN, đặt IP quản lý, cấu hình port downlink, port uplink.

+ Trên router, switch layer 3: Cấu hình IP, định tuyến các mạng, cấu hình DHCP (nếu sử dụng router cấp DHCP).

+ Trên Firewall: Đặt các rule cho phép hoặc chặn các port, giao thức, dịch vụ, các tính năng bảo mật...

+ Backup các cấu hình thiết bị mạng (router, firewall, switch..) vừa thiết lập để dự phòng khi gặp sự cố.

+ Cài đặt hệ điều hành cho các server, cài đặt các dịch vụ trên server, tạo group, tạo user, join domain, tạo chính sách truy cập, đặt mật khẩu ... và các yêu cầu khác theo nhu cầu khách hàng.

+ Test thử các cấu hình và dịch vụ đã thiết lập.

+ Thực hiện cài đặt các node mạng:

+ Cài đặt hệ điều hành cho máy trạm và join domain cho các máy trạm, cài đặt các phần mềm quét virus.

+ Cài đặt VoIP client, kiểm tra dịch vụ Voip.

+ Cài đặt máy in.

+ Thiết lập IP camera kiểm tra dịch vụ IP camera.

+ ....

+ Đấu nối uplink internet:

+ Sau khi đã thiết lập firewall thực hiện kết nối hệ thống mạng LAN với hệ thống internet.

+ Thực hiện kiểm tra kết nối LAN ra internet.

+ Thực hiện kiểm bảo mật của hệ thống từ mạng WAN bằng các công cụ bảo mật (các phần mềm scan...).

- Bước 5: Dán tem nhãn cho port các thiết bị sau khi đã cấu hình hoàn thiện.

+ Thực hiện gắn nhãn cho các port trên các thiết bị sau khi đã thiết lập cấu hình (Dịch vụ, IP, VLAN, thiết bị và port phía xa).

+ Hoàn thiện các bộ hồ sơ tại các tủ rack: Gồm đầy đủ thông tin về thiết bị, port, VLAN, IP, dịch vụ, thiết bị kết nối phía xa...

- Bước 6: Bàn giao hệ thống.

+ Sau khi đã hoàn thiện việc triển khai lắp đặt và khai báo cấu hình cho hệ thống mạng LAN, tiến hành nghiệm thu và bàn giao hệ thống cho khách hàng.

+ Tài liệu bàn giao phải đầy đủ topo, bản vẽ thiết kế logic và vật lý của hệ thống mạng LAN của doanh nghiệp (yêu cầu bản cứng và bản mềm, cả 2 bên đều phải lưu lại để phục vụ công tác vận hành khai thác và xử lý sự cố).

+ Thỏa thuận, cam kết các chính sách về bảo hành.

CHƯƠNG IV : THỰC NGHIỆM.

4.1. Phát biểu bài toán.

Một doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh sản phẩm, dịch vụ có 01 trụ sở chính với 10 phòng ban và 01 chi nhánh 02 phòng ban, 01 chi nhánh 03 phòng ban. Trong đó chi nhánh có 02 phòng ban có khoảng cách giữa 02 phòng tương đối xa. Từng phòng ban có số lượng máy dao động từ 05 đến 50 máy.

Yêu cầu:

+ thiết kế các máy tính trong doang nghiệp thành nhiều mạng LAN được kết nối với nhau bằng router để phục vụ các công tác trao đổi thông tin nội bộ, bao gồm cả 02 chi nhánh.

+ sử dụng các dịch vụ mail nội bộ.

+ chi nhánh có 03 phòng ban có nhu cầu thiết kế văn phòng không dây để làm văn phòng thử nghiệm.

4.2. Các bước thiết kế.

4.2.1 Phân tích thiết kế địa chỉ mạng.

Chia dải địa chỉ

Để dễ dàng hơn cho việc quản lý và cấu hình thì mỗi phòng ban sẽ có dải địa chỉ riêng dạng 192.168.x.0/24, sử dụng IP tĩnh để cấu hình cho từng máy tính.

Ví dụ như dưới

Tên phòng ban	Dãy địa chỉ
Phòng ban A	192.168.1.x/24
Phòng ban B	192.168.2.x/24
Phòng ban C	192.168.3.x/24
Phòng ban D	192.168.4.x/24
…..	……...
…..	……...

Kết nối trụ sở chính và chi nhánh

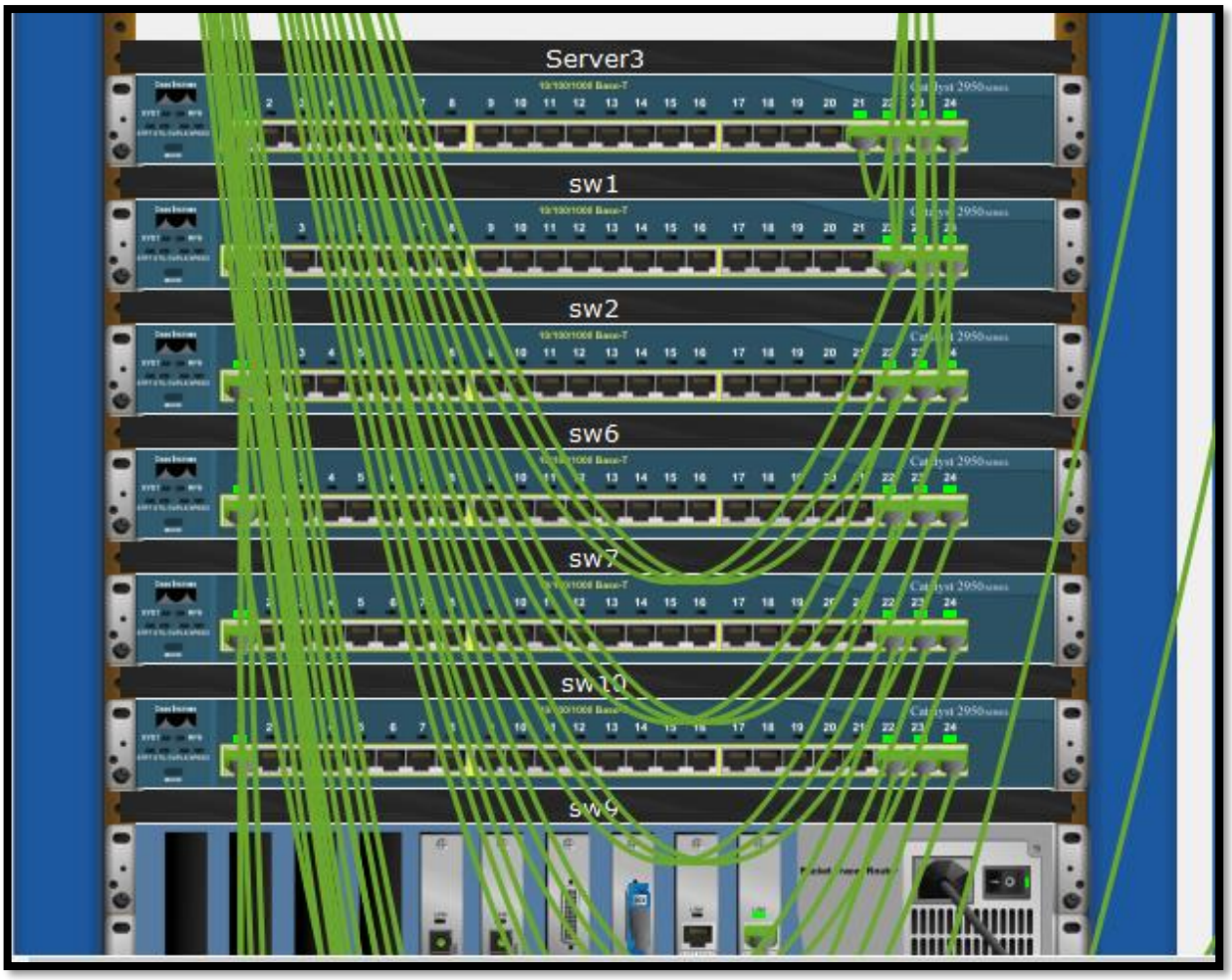
Trụ sở chính và 02 chi nhánh sẽ được coi là nhóm nhiều mạng LAN nhỏ kết nối với nhau, ta tiến hành xây dựng mạng lưới chia nhỏ hơn của mỗi nhóm với việc chuyển mỗi phòng ban thành một mạng LAN nhỏ. Sau đó liên kết trụ sở chính cùng 02 chi nhánh lại bằng Frame Relay.

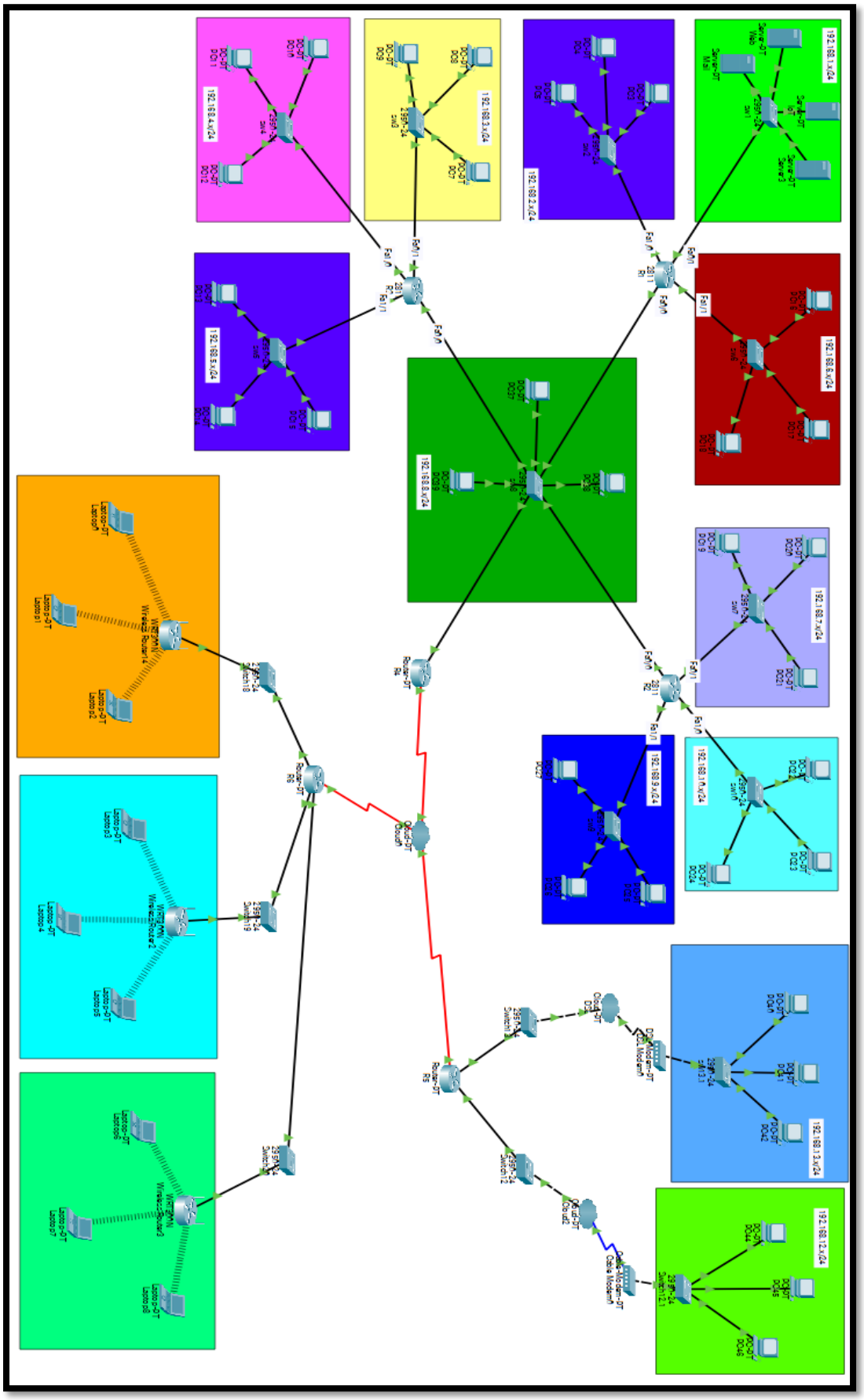
*Frame Relay: là một dịch vụ truyền số liệu mạng diện rộng dựa trên công nghệ chuyển mạch gói. Frame Relay là một giao thức chuẩn công nghiệp, nó có thể xử lý nhiều kênh truyền.

Đối với chi nhánh có hai phòng ban xa nhau, ta sử dụng Cable hoặc DSL. Có thể sử dụng cáp quang để cải tiện tốc độ nhưng giá thành sẽ cao hơn nhiều so với Cable và DSL.

4.2.2 Thiết kế mô hình LAN.

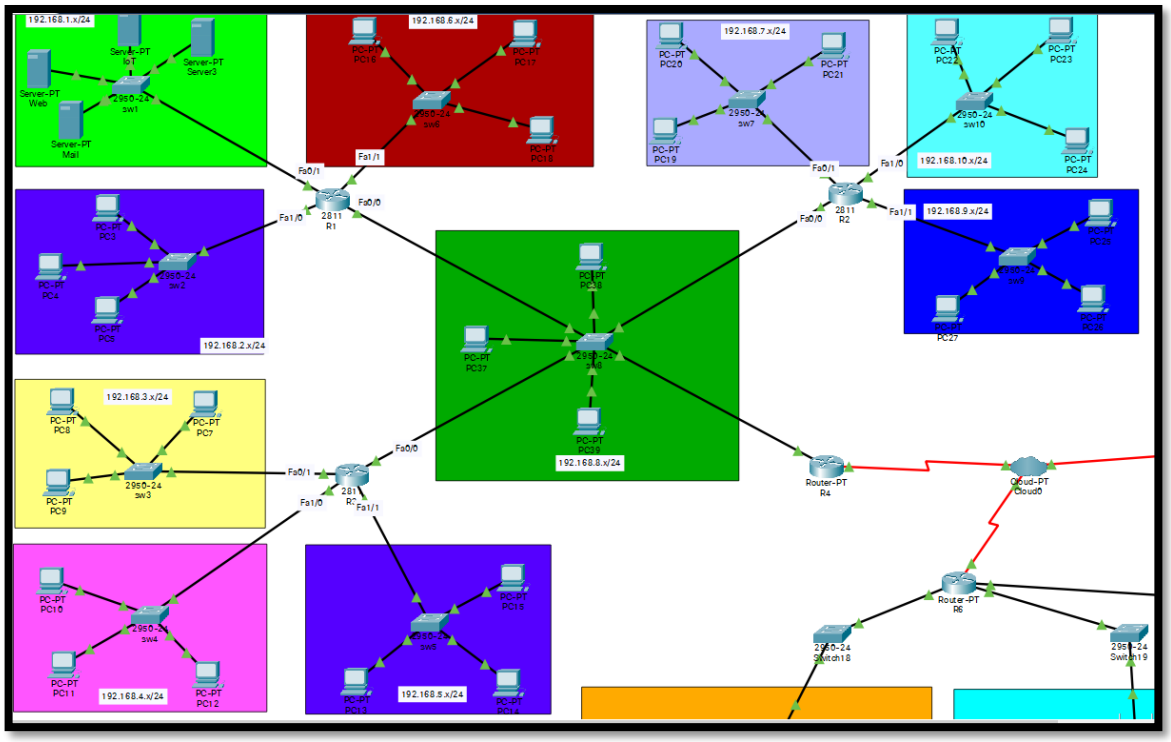
Ta tiến hành chọn các thiết bị đầu cuối xong kết nối với nhau như sơ đồ bên dưới. Với nguyên tắc là mỗi một phòng ban là một mạng LAN thu nhỏ với các thiết bị đầu cuối và một Switch.





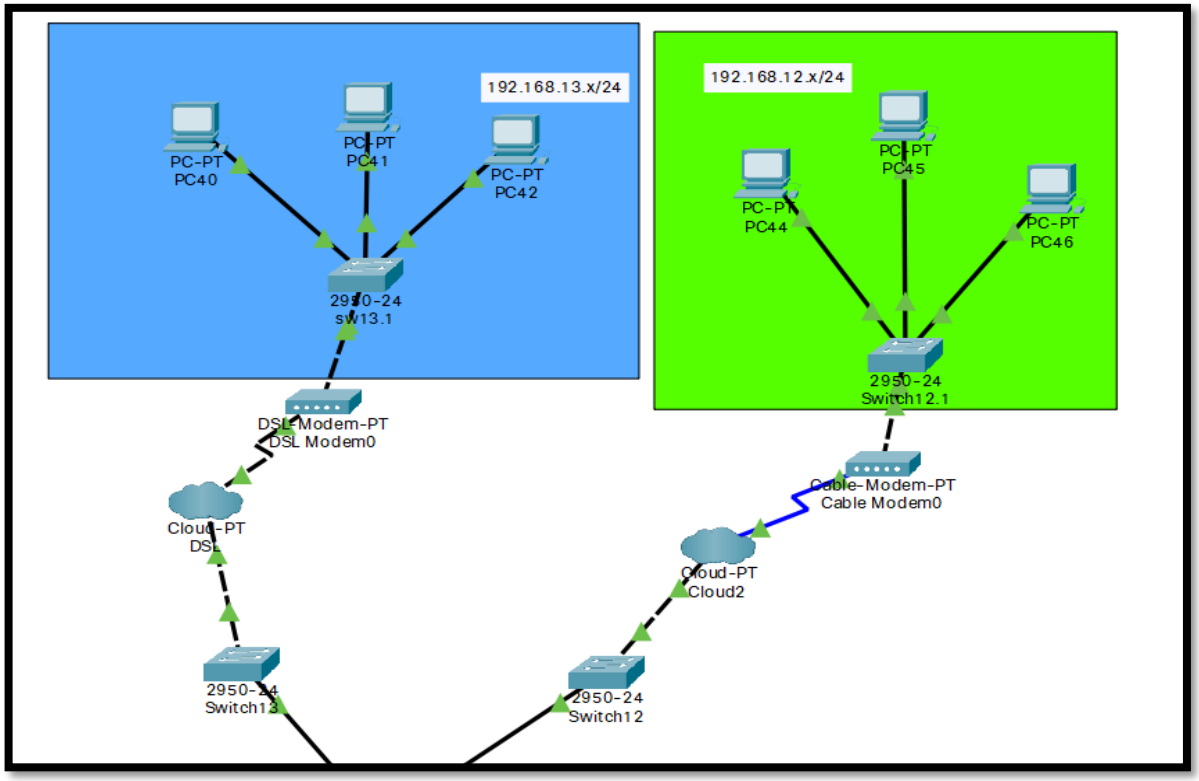
Hình 4.1 : Sơ đồ mạng LAN doanh nghiệp

Đối với trụ sở chính có thể set up như dưới, mỗi switch một phòng ban và được liên kết với nhau qua router.

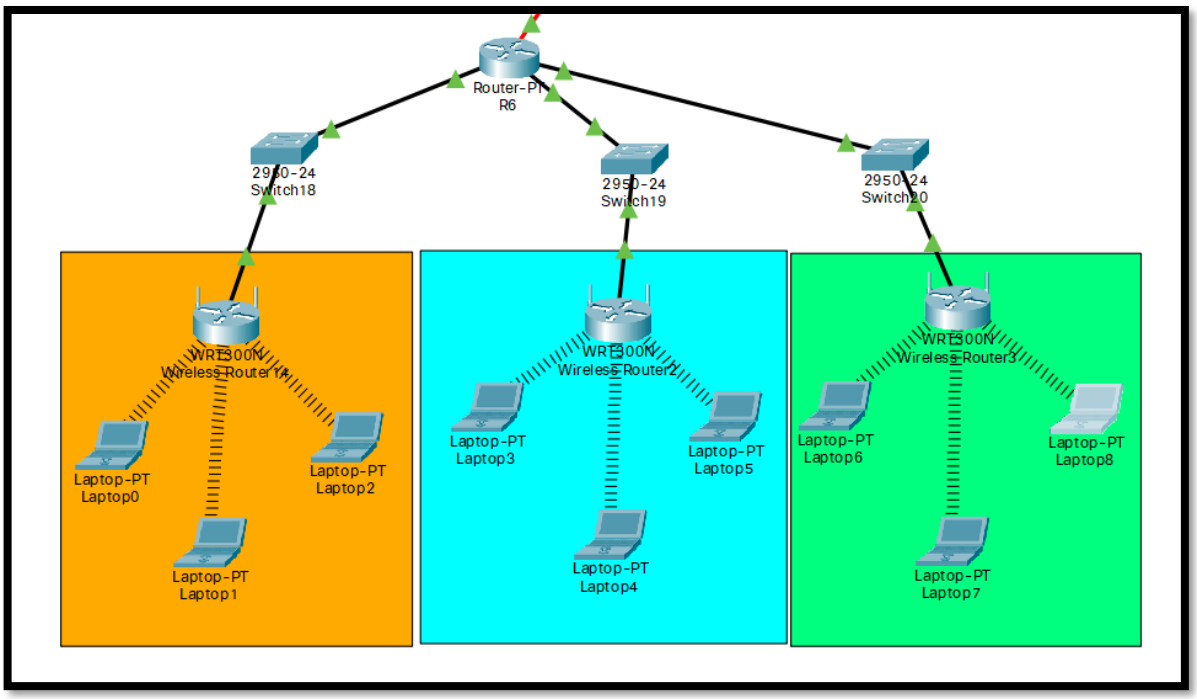


Hình 4.2 : Sơ đồ mạng LAN trụ sở chính

Đối với chi nhánh có 02 phòng ban ở xa nhau ta thiết kế kết nối theo Cable-Modem hoặc DSL-Modem



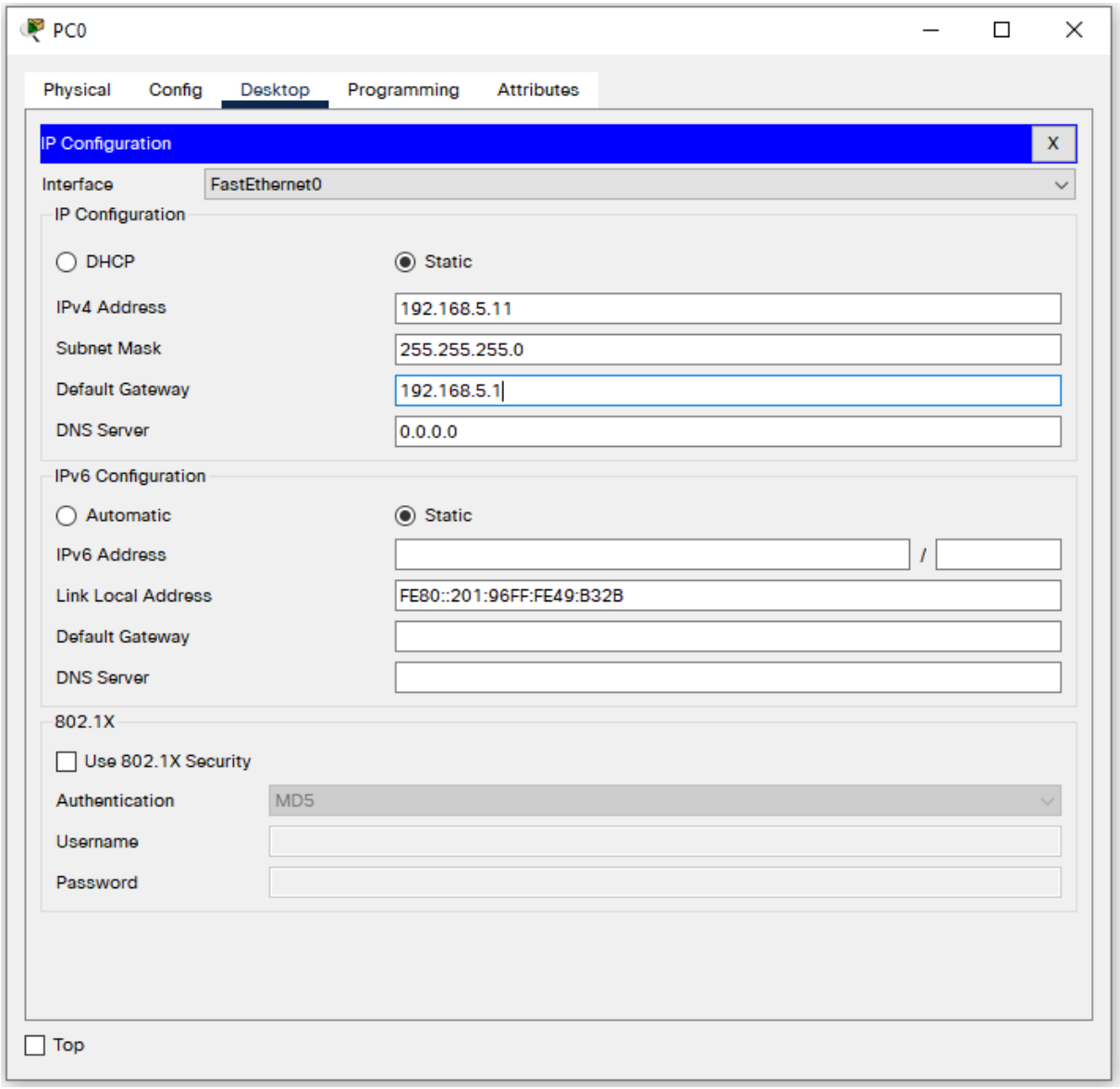
Hình 4.3 : Sơ đồ mạng LAN cho chi nhánh có 02 phòng ban



Hình 4.4 : Sơ đồ mạng LAN cho chi nhánh có 03 phòng ban

4.2.3 Triển khai cấu hình.

Cấu hình địa chỉ cho các máy đầu cuối.



Hình 4.5 : Cấu hình địa chỉ máy đầu cuối

Các địa chỉ được chọn thứ tự với thiết kế và quy ước ở phần 4.2.

Cấu hình Router

+ Router R1 : nối và định tuyến 4 phòng có dải địa chỉ

192.168.1.x/24

192.168.2.x/24

192.168.6.x/24

192.168.8.x/24

bằng chuỗi câu lệnh sau:

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.8.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#
```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/0

Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/1

Router(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/1, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#router rip

Router(config-router)#network 192.168.1.0

Router(config-router)#network 192.168.2.0

Router(config-router)#network 192.168.6.0

Router(config-router)#network 192.168.8.0

Router(config-router)#

Router#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

+ Router R3 : nối và định tuyến 4 phòng có dải địa chỉ

192.168.3.x/24

192.168.4.x/24

192.168.5.x/24

192.168.8.x/24

bằng chuỗi câu lệnh sau:

Router>enable

Router#

Router#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#interface FastEthernet0/0

Router(config-if)#ip address 192.168.8.3 255.255.255.0

Router(config-if)#

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet0/1

Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

Router(config-if)#

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/0

Router(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

Router(config-if)#

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/1

Router(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

Router(config-if)#

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet0/0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet0/1

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/1

Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/1, changed state to up

Router(config)#router rip

Router(config-router)#network 192.168.3.0

Router(config-router)#network 192.168.4.0

Router(config-router)#network 192.168.5.0

Router(config-router)#network 192.168.8.0

Router(config-router)#

+ Router R2 : nối và định tuyến 4 phòng có dải địa chỉ

192.168.7.x/24

192.168.9.x/24

192.168.10.x/24

192.168.8.x/24

bằng chuỗi câu lệnh sau:

Router>enable

Router#

Router#configure terminal

Router(config)#interface FastEthernet0/0

Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#ip address 192.168.8.3 255.255.255.0

Router(config-if)#

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet0/1

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Router(config-if)#ip address 192.168.7.1 255.255.255.0

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/0

Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up

ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Router(config-if)#exit

Router(config)#interface FastEthernet1/1

Router(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/1, changed state to up

ip address 192.168.9.1 255.255.255.0

Router(config-if)#ip address 192.168.9.1 255.255.255.0

Router(config-if)#exit

Router(config)#router rip

Router(config-router)#network 192.168.8.0

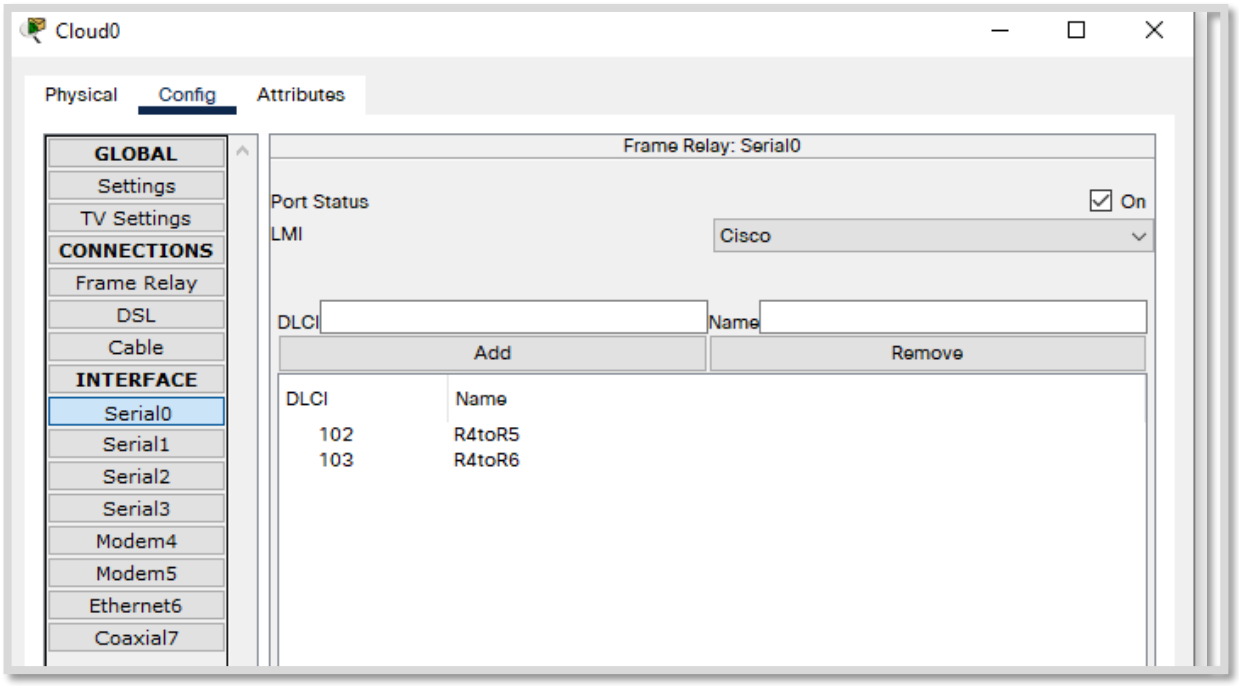
Router(config-router)#network 192.168.7.0

Router(config-router)#network 192.168.9.0

Router(config-router)#network 192.168.10.0

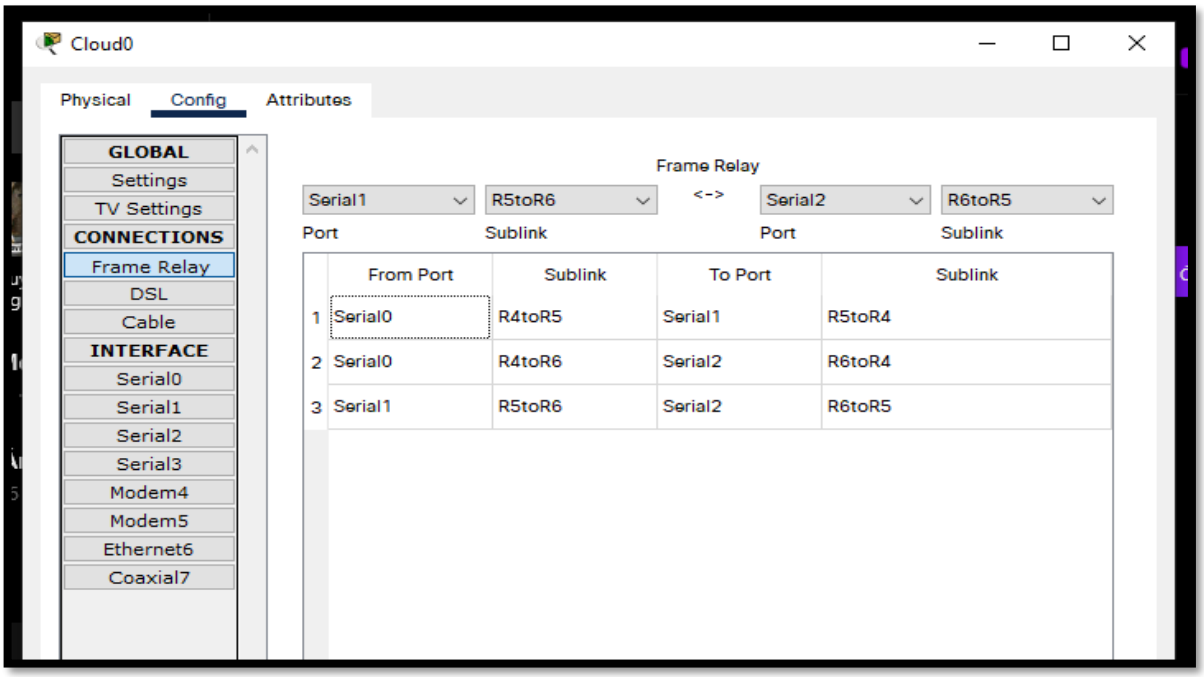
Cấu hình Frame Relay

Cấu hình nhận diện kênh logic ở Cloud



Hình 4.6 : Cấu hình nhận diện kênh logic

Đặt định danh ở Cloud



Hình 4.7 : Cấu hình định danh Cloud

Đóng gói router R4

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial2/0
Router(config-if)#enc
Router(config-if)#encapsulation fr
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
Router(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state
to up
```

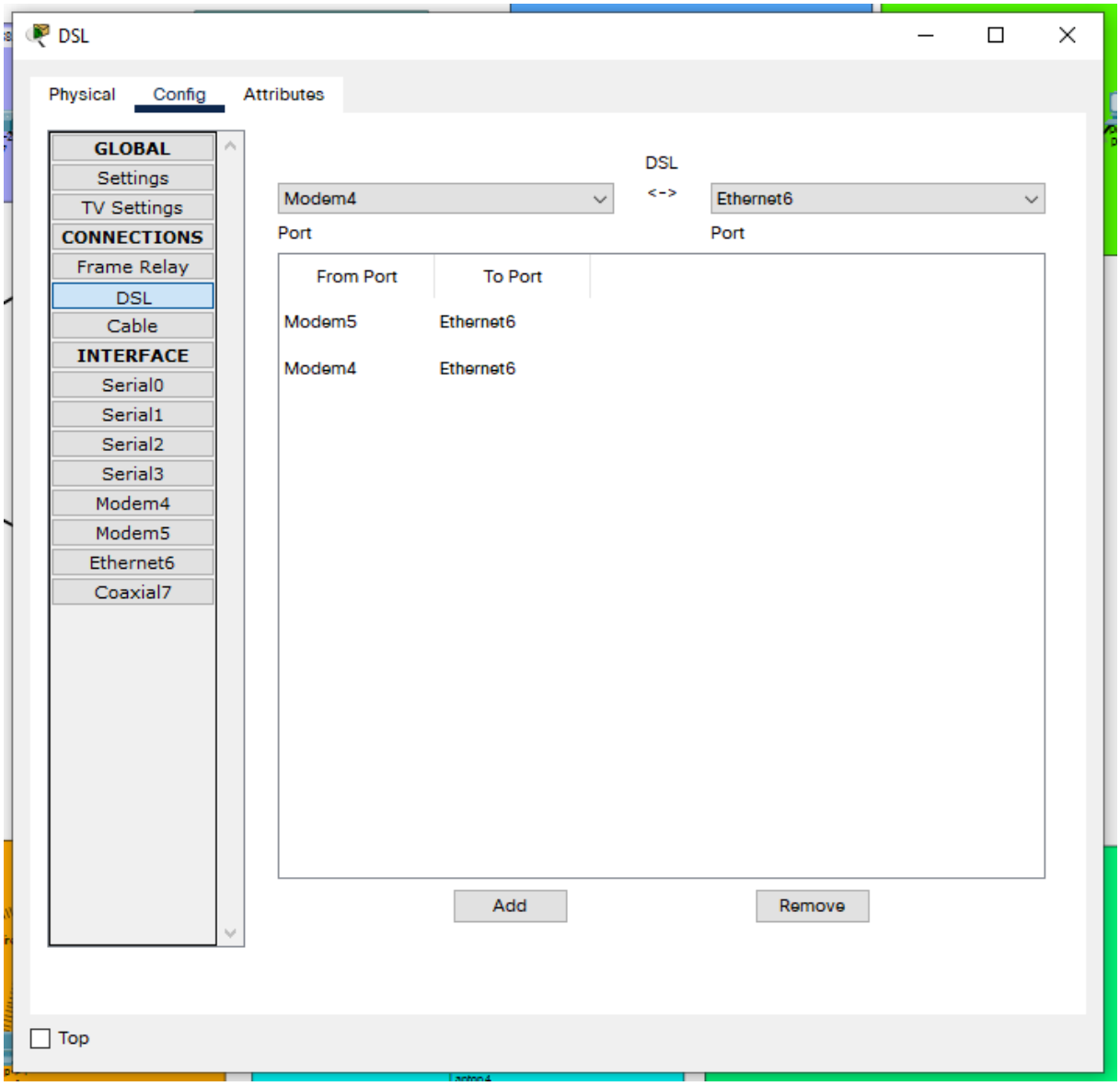
Đóng gói router R5

```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial2/0
Router(config-if)#enc
Router(config-if)#encapsulation fr
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
Router(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state
to up
```

Đóng gói router R6

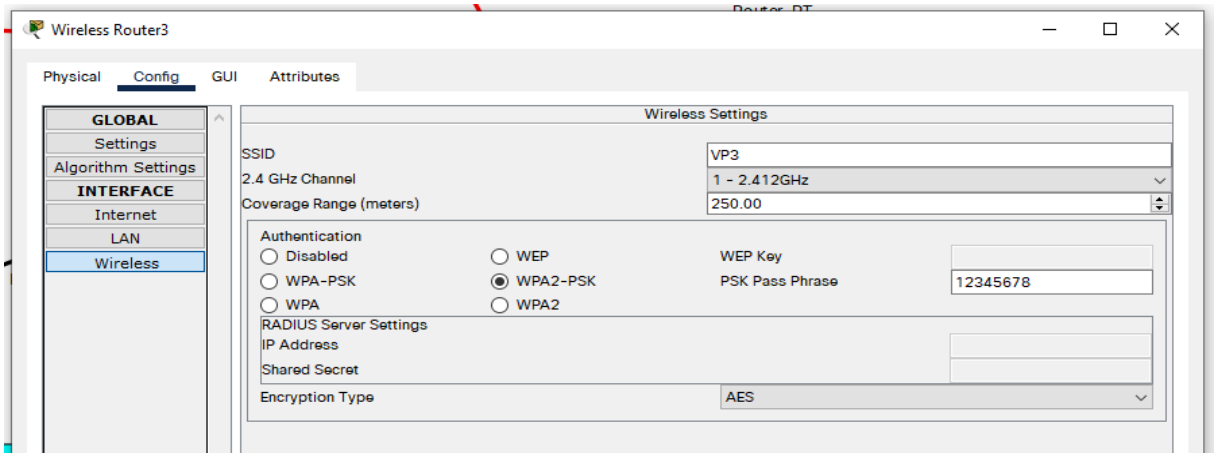
```
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial2/0
Router(config-if)#enc
Router(config-if)#encapsulation fr
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
Router(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state
to up
```

Cấu hình DSL



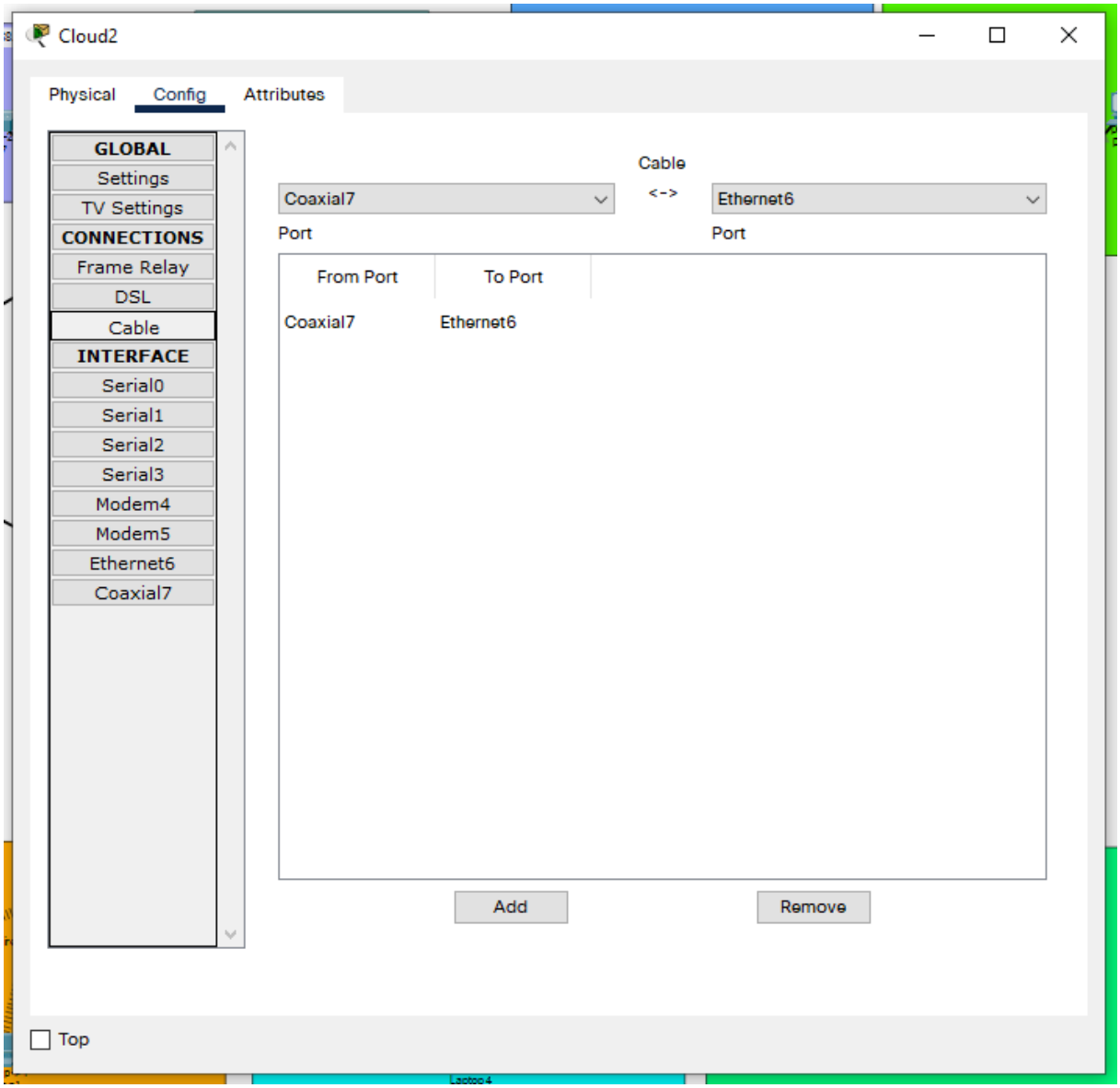
Hình 4.8 : Cấu hình DSL

Cấu hình SSID và bảo mật cho Wifi



Hình 4.9 : Cấu hình SSID

Cấu hình Cable



Hình 4.10 : Cấu hình Cable

KẾT LUẬN

Trong thời gian làm đồ án, bằng kiến thức đã được học trong trường cùng sự giúp đỡ hướng dẫn tận tình của thầy cô, bạn bè. Đã giúp em vận dụng, hoàn thành đề tài đồ tốt nghiệp trong thời gian quy định. Qua quá trình hoàn thiện đồ án tốt nghiệp em đã học hỏi được rất nhiều kiến thức để có thể tìm hiểu được các kiến thức về việc phân tích thiết kế và thì công mạng máy tính cho doanh nghiệp.

Trong phạm vi của đồ án này, em đã nêu ra những kiến thức và giải đáp của riêng mình về việc phân tích thiết kế một hệ thống mạng cho doanh nghiệp cũng như tạo thử một mô hình mạng nhỏ trên phần mềm Cisco Packet Tracer để kiểm chứng cách làm của mình. Do kiến thức còn hạn hẹp, nên đồ án tốt nghiệp của em không thể tránh khỏi những thiếu sót, em mong sẽ nhận được những lời đóng góp của các thầy cô trong khoa để đồ án của em trở lên hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2022

Sinh viên thực hiện

Trần Hải Đăng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Hướng dẫn khảo sát thiết kế và triển khai mạng LAN cho doanh nghiệp.

[2] https://www.howkteam.vn/d/tai-lieu-hoc-ccna-225.

[3] Các nguồn trên internet.