

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

Tailieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun 18: Thiết kế và xây dựng mạng Lan là mô đun đào tạo chuyên môn nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu *Thiết kế, xây dựng mạng Lan* trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn

Cần Thơ, ngày 21 tháng 11 năm 2021

MỤC LỤC

Bài 1: Tổng quan về Mạng Máy Tính.....	9
1. Kiến thức cơ bản	9
1.1. Sơ lược lịch sử phát triển	9
1.2. Khái niệm cơ bản	9
1.3. Phân biệt các loại mạng	10
1.4. Mạng toàn cầu Internet:	11
1.5. Mô hình OSI (Open Systems Interconnect).....	12
1.6. Một số bộ giao thức kết nối mạng	18
1.6.1 TCP/IP	18
1.6.2 NetBEUI	18
1.6.3 IPX/SPX	18
1.6.4 DECnet	18
2. Bộ giao thức TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)	18
2.1. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP	18
2.2. Một số giao thức cơ bản trong bộ giao thức TCP/IP	21
2.2.1 Giao thức liên mạng IP (Internet Protocol):	21
2.2.2 Giao thức UDP (User Datagram Protocol).....	30
2.2.3 Giao thức TCP (Transmission Control Protocol).....	31
3. Giới thiệu một số các dịch vụ cơ bản trên mạng	33
3.1. Dịch vụ truy nhập từ xa Telnet	33
3.2. Dịch vụ truyền tệp (FTP)	33
3.3. Dịch vụ World Wide Web	33
3.4. Dịch vụ thư điện tử (E-Mail)	34
4. Thực hành	35
4.1. Triển khai địa chỉ IP _{v4}	35
4.1.1 Đổi địa chỉ IP từ nhị phân sang phần thập phân và ngược lại.	35
4.1.2 Xác định lớp của địa chỉ IP	35
4.2. Sinh viên thực hành	35
Bài 2: Mạng LAN và thiết kế mạng LAN.....	37
1. Kiến thức cơ bản về LAN	37
1.1. Cấu trúc tô pô của mạng	37
1.1.1 Mạng dạng hình sao (Star topology).....	37
1.1.2 Mạng hình tuyến (Bus Topology).....	38
1.1.3 Mạng dạng vòng (Ring Topology).....	39

1.1.4 Mạng dạng kết hợp.....	39
1.2. Các phương thức truy nhập đường truyền	40
1.2.1 Giao thức CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)	40
1.2.2 Giao thức truyền thẻ bài (Token passing)	40
1.2.3 Giao thức FDDI.	41
1.3. Các loại đường truyền và các chuẩn của chúng.....	41
1.4. Hệ thống cáp mạng dùng cho LAN	43
1.4.1 Cáp xoắn	43
1.4.2 Cáp đồng trục	43
1.4.3 Cáp sợi quang (Fiber - Optic Cable)	44
1.4.4 Hệ thống cáp có cấu trúc theo chuẩn TIA/EIA 568.....	45
1.4.6 Hệ nối dây viễn thông cùng loại cho các toà nhà thương mại	45
1.4.7 Các yêu cầu cho một hệ thống cáp	46
1.5. Các thiết bị dùng để kết nối LAN.....	46
1.5.1 Bộ lặp tín hiệu (Repeater)	46
1.5.2 Bộ tập trung (Hub)	48
1.5.3 Cầu (Bridge).....	48
1.5.4 Bộ chuyển mạch (Switch).....	51
1.5.5 Bộ định tuyến(Router)	51
1.5.6 Bộ chuyển mạch có định tuyến (Layer 3 switch).....	54
1.6. Các hệ điều hành mạng.....	54
2. Công nghệ Ethernet	55
2.1. Giới thiệu chung về Ethernet.....	55
2.2. Các đặc tính chung của Ethernet	55
2.2.1 Cấu trúc khung tin Ethernet.....	55
2.2.2 Cấu trúc địa chỉ Ethernet	56
2.3. Các loại mạng Ethernet.....	59
3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN.	59
3.1. Phân đoạn mạng trong LAN.....	59
3.3.1 Mục đích của phân đoạn mạng.....	59
3.3.2 Phân đoạn mạng bằng Repeater.....	60
3.3.3 Phân đoạn mạng bằng cầu nối	61
3.3.4 Phân đoạn mạng bằng router	62
3.3.5 Phân đoạn mạng bằng bộ chuyển mạch	62
3.2. Các chế độ chuyển mạch trong LAN.....	63

3.2.1 Chuyển mạch lưu-và-chuyển (store- and- forward switching)	63
3.2.2 Chuyển mạch ngay (cut-through switching)	63
3.3. Mạng LAN ảo (VLAN)	64
3.3.1 Tạo mạng LAN ảo với một bộ chuyển mạch	64
3.3.2 Tạo mạng LAN ảo với nhiều bộ chuyển mạch.....	64
3.3.3 Cách xây dựng mạng LAN ảo	65
4. Thiết kế mạng LAN.	66
4.1 Mô hình cơ bản	67
4.1.1 Mô hình phân cấp (Hierarchical models)	67
4.1.2 Mô hình an ninh-an toàn(Secure models).	68
4.2. Các yêu cầu thiết kế	69
4.3. Các bước thiết kế	70
5. Một số mạng LAN mẫu.	71
5.1 Xây dựng mạng LAN quy mô một toà nhà.	71
5.1.1 Hệ thống mạng bao gồm:	71
5.1.2 Phân tích yêu cầu:	71
5.1.3 Thiết kế hệ thống.....	73
5.2 Xây dựng hệ thống tường lửa kết nối mạng với Internet	76
6. Thực hành	77
6.1. Thiết kế hệ thống mạng cho một công ty hay trường học	77
6.2. Sinh viên thực hành	77
Bài 3: Cài đặt và quản trị hệ thống mạng	79
1. Các cách bấm dây mạng	79
1.1. Cách chọn loại mạng.....	79
1.2. Cách chọn đầu và phân biệt đầu	79
2. Các chi tiết cơ bản trên bản vẽ thi công mạng	81
2.1. Các kỹ thuật đấu nối	81
2.1.1. Cáp mạng.	81
2.1.2. Cáp quang và cách đấu nối.	82
2.2. Các bước tiến hành thi công	83
2.3. Đấu nối và cấu hình phần cứng	83
2.3.1 Thi công hệ thống cáp mạng.....	83
2.3.2 Cài đặt hệ thống mạng.	84
2.3.3. Chuyển giao hệ thống.	84
3. Cài đặt hệ điều hành mạng.....	84

3.1. Cài đặt windows2000 Server trên máy chủ	84
3.2. Cài đặt trên các máy trạm	85
3.3. Kiểm tra sự thông mạng:	85
4. Cài đặt các dịch vụ mạng.....	85
4.1 Xây dựng FTP Server đơn giản	85
4.2. Cài đặt Windows server 2003 từ mạng :	86
4.2.1 Giai đoạn Text-Based Setup :	86
4.2.2 Giai đoạn Graphical-Based Setup :	89
5. Cài đặt các giao thức mạng.....	94
6. Thực hành	97
6.1 Thực hành với các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN	97
6.1.1 Nhận biết các thiết bị và các thông số của thiết bị mạng:.....	97
6.1.2 Bấm cáp UTP theo chuẩn T568A và T568B	97
6.1.3 Cài đặt hệ điều hành mạng.....	97
6.2. Sinh viên thực hành	98
TÀI LIỆU THAM KHẢO	100

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO CÀI ĐẶT, THIẾT KẾ, QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH MẠNG LAN

Tên mô đun: THIẾT KẾ & XÂY DỰNG MẠNG LAN

Mã số mô đun: MĐ 18

Thời gian mô đun: 90 giờ (Lý thuyết 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 04 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

– Vị trí :

Mô đun được bố trí sau khi sinh viên học xong các mô đun chung, các mô đun cơ sở chuyên ngành như Tin đại cương, Mạng máy tính.

– Tính chất:

Là mô đun chuyên ngành bắt buộc

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

1. Về kiến thức:

Sau khi học xong mô đun này, sinh viên cần đạt được các Mục tiêu sau:

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về mạng máy tính;
- Phân biệt và lựa chọn được các thiết bị mạng ;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của bộ chọn đường, bộ định tuyến ;
- Phân biệt được các chuẩn kết nối mạng cục bộ;
- Đọc được các bản vẽ thi công hệ thống mạng;
- Trình bày được quy trình thiết kế một hệ thống mạng;

2. Về kỹ năng:

- Cài đặt được một số hệ điều hành mạng thông dụng;
- Cấu hình được các dịch vụ mạng;
- Xây dựng được các địa chỉ IP cho một liên mạng;
- Bảo mật được dữ liệu cho hệ thống mạng;

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, tích cực, chủ động và sáng tạo trong học tập
- Rèn luyện tinh thần trách nhiệm trong công việc, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau.
- Rèn luyện tính chính xác, khoa học và tác phong công nghiệp.
- Hình thành tư duy khoa học, phát triển năng lực làm việc theo nhóm.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Mã bài	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
MĐ 18_01	Tổng quan về Mạng Máy Tính	24	10	13	1
	1. Kiến thức cơ bản 2. Bộ giao thức TCP/IP 3. Giới thiệu một số các dịch vụ cơ bản trên mạng 4. Thực hành		3 3 4	4 4 5	
MĐ 18_02	Mạng LAN và thiết kế mạng LAN	32	10	21	1
	1. Kiến thức cơ bản về LAN 2. Công nghệ Ethernet 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN. 4. Thiết kế mạng LAN 5. Một số mạng LAN mẫu 6. Thực hành		3 3 4	5 7 9	
MĐ 18_03	Cài đặt và quản trị hệ thống mạng	34	10	22	2
	1. Các cách bấm dây mạng 2. Các chi tiết cơ bản trên bản vẽ thi công mạng 3. Cài đặt hệ điều hành mạng 4. Cài đặt các dịch vụ mạng 5. Cài đặt các giao thức mạng 6. Quản trị, vận hành hệ thống mạng LAN LAN. 7. Thực hành		1 1 2 2 2 2 2	2 2 4 4 6 4	
Cộng		90	30	56	4

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Tổng quan về Mạng Máy Tính

Mã bài: MĐ18-01

Giới thiệu:

Với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật, hiện nay các mạng máy tính đã phát triển một cách nhanh chóng và đa dạng cả về quy mô, hệ điều hành và ứng dụng. Do vậy việc nghiên cứu chúng ngày càng trở nên phức tạp. Để có thể thiết kế, xây dựng hay quản trị một mạng máy tính, trước hết phải hiểu mạng máy tính đó hoạt động như thế nào. việc đầu tiên là nắm chắc các khái niệm tổng quát, căn bản ban đầu.

Mục tiêu:

- Trình bày được quy trình thiết kế một hệ thống mạng;
- Giải thích được chức năng hoạt động của các lớp trong mô hình OSI;
- Hình thành ý thức lao động là phải khẩn trương có kỷ luật, có trách nhiệm và sáng tạo.

1. Kiến thức cơ bản

1.1. Sơ lược lịch sử phát triển

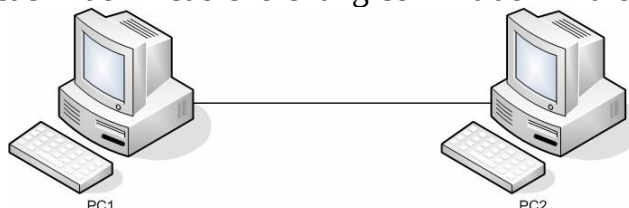
Vào giữa những năm 50, những hệ thống máy tính đầu tiên ra đời sử dụng các bóng đèn điện tử nên kích thước rất cồng kềnh và tiêu tốn nhiều năng lượng. Việc nhập dữ liệu vào máy tính được thực hiện thông qua các bìa đục lỗ và kết quả được đưa ra máy in, điều này làm mất rất nhiều thời gian và bất tiện cho người sử dụng.

Đến giữa những năm 60, cùng với sự phát triển của các ứng dụng trên máy tính và nhu cầu trao đổi thông tin với nhau, một số nhà sản xuất máy tính đã nghiên cứu chế tạo thành công các thiết bị truy cập từ xa tới các máy tính của họ, và đây chính là những dạng sơ khai của hệ thống mạng máy tính.

Đến đầu những năm 70, hệ thống thiết bị đầu cuối 3270 của IBM ra đời cho phép mở rộng khả năng tính toán của các trung tâm máy tính đến các vùng ở xa. Đến giữa những năm 70, IBM đã giới thiệu một loạt các thiết bị đầu cuối được thiết kế chế tạo cho lĩnh vực ngân hàng, thương mại. Thông qua dây cáp mạng các thiết bị đầu cuối có thể truy cập cùng một lúc đến một máy tính dùng chung. Đến năm 1977, công ty Datapoint Corporation đã tung ra thị trường hệ điều hành mạng của mình là “Attache Resource Computer Network” (Arcnet) cho phép liên kết các máy tính và các thiết bị đầu cuối lại bằng dây cáp mạng, và đó chính là hệ điều hành mạng đầu tiên.

1.2. Khái niệm cơ bản

Nói một cách cơ bản, mạng máy tính là hai hay nhiều máy tính được kết nối với nhau theo một cách nào đó sao cho chúng có thể trao đổi thông tin qua lại với nhau.



Hình 1-1: Mô hình mạng cơ bản

Mạng máy tính ra đời xuất phát từ nhu cầu muốn chia sẻ và dùng chung dữ liệu. Không có hệ thống mạng thì dữ liệu trên các máy tính độc lập muốn chia sẻ với nhau phải thông qua việc in ấn hay sao chép qua đĩa mềm, CD ROM, ... điều này gây rất nhiều bất tiện cho người dùng. Các máy tính được kết nối thành mạng cho phép các khả năng:

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

1.3. Phân biệt các loại mạng

- Phương thức kết nối mạng được sử dụng chủ yếu trong liên kết mạng: có hai phương thức chủ yếu, đó là điểm - điểm và điểm - nhiều điểm.

Với phương thức "điểm - điểm", các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Mỗi máy tính có thể truyền và nhận trực tiếp dữ liệu hoặc có thể làm trung gian như lưu trữ những dữ liệu mà nó nhận được rồi sau đó chuyển tiếp dữ liệu đi cho một máy khác để dữ liệu đó đạt tới đích.

Với phương thức "điểm - nhiều điểm", tất cả các trạm phân chia chung một đường truyền vật lý. Dữ liệu được gửi đi từ một máy tính sẽ có thể được tiếp nhận bởi tất cả các máy tính còn lại, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để mỗi máy tính căn cứ vào đó kiểm tra xem dữ liệu có phải dành cho mình không nếu đúng thì nhận còn nếu không thì bỏ qua.

- Phân loại mạng máy tính theo vùng địa lý:

GAN (Global Area Network) kết nối máy tính từ các châu lục khác nhau. Thông thường kết nối này được thực hiện thông qua mạng viễn thông và vệ tinh.

WAN (Wide Area Network) - Mạng diện rộng, kết nối máy tính trong nội bộ các quốc gia hay giữa các quốc gia trong cùng một châu lục. Thông thường kết nối này được thực hiện thông qua mạng viễn thông. Các WAN có thể được kết nối với nhau thành GAN hay tự nó đã là GAN.

MAN (Metropolitan Area Network) kết nối các máy tính trong phạm vi một thành phố. Kết nối này được thực hiện thông qua các môi trường truyền thông tốc độ cao (50-100 Mbit/s).

LAN (Local Area Network) - Mạng cục bộ, kết nối các máy tính trong một khu vực bán kính hẹp thông thường khoảng vài trăm mét. Kết nối được thực hiện thông qua các môi trường truyền thông tốc độ cao ví dụ cáp đồng trục thay cáp quang. LAN thường được sử dụng trong nội bộ một cơ quan/tổ chức...Các LAN có thể được kết nối với nhau thành WAN.

- Phân loại mạng máy tính theo tô pô

Mạng dạng hình sao (Star topology): Ở dạng hình sao, tất cả các trạm được nối

vào một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển tín hiệu đến trạm đích với phương thức kết nối là phương thức "điểm - điểm".

Mạng hình tuyến (Bus Topology): Trong dạng hình tuyến, các máy tính đều được nối vào một đường dây truyền chính (bus). Đường truyền chính này được giới hạn hai đầu bởi một loại đầu nối đặc biệt gọi là terminator (dùng để nhận biết là đầu cuối để kết thúc đường truyền tại đây). Mỗi trạm được nối vào bus qua một đầu nối chữ T (T_connector) hoặc một bộ thu phát (transceiver).

Mạng dạng vòng (Ring Topology): Các máy tính được liên kết với nhau thành một vòng tròn theo phương thức "điểm - điểm", qua đó mỗi một trạm có thể nhận và truyền dữ liệu theo vòng một chiều và dữ liệu được truyền theo từng gói một.

Mạng dạng kết hợp: trong thực tế tùy theo yêu cầu và mục đích cụ thể ta có thể thiết kế mạng kết hợp các dạng sao, vòng, tuyến để tận dụng các điểm mạnh của mỗi dạng.

➤ Phân loại mạng theo chức năng

Mạng Client-Server: một hay một số máy tính được thiết lập để cung cấp các dịch vụ như file server, mail server, Web server, Printer server, ... Các máy tính được thiết lập để cung cấp các dịch vụ được gọi là Server, còn các máy tính truy cập và sử dụng dịch vụ thì được gọi là Client.

Mạng ngang hàng (Peer-to-Peer): các máy tính trong mạng có thể hoạt động vừa như một Client vừa như một Server.

Mạng kết hợp: Các mạng máy tính thường được thiết lập theo cả hai chức năng Client-Server và Peer-to-Peer.

➤ Phân biệt mạng LAN-WAN

○ Địa phương hoạt động

- Mạng LAN sử dụng trong một khu vực địa lý nhỏ.
- Mạng WAN cho phép kết nối các máy tính ở các khu vực địa lý khác nhau, trên một phạm vi rộng.
 - Tốc độ kết nối và tỉ lệ lỗi bit
- Mạng LAN có tốc độ kết nối và độ tin cậy cao.
- Mạng WAN có tốc độ kết nối không thể quá cao để đảm bảo tỉ lệ lỗi bit có thể chấp nhận được.
 - Phương thức truyền thông:
- Mạng LAN chủ yếu sử dụng công nghệ Ethernet, Token Ring, ATM
- Mạng WAN sử dụng nhiều công nghệ như Chuyển mạch vòng (Circuit Switching Network), chuyển mạch gói (Packet Switching Network), ATM (Cell relay), chuyển mạch khung (Frame Relay), ...

1.4. Mạng toàn cầu Internet:

Mạng toàn cầu Internet là một tập hợp gồm hàng vạn mạng trên khắp thế giới. Mạng Internet bắt nguồn từ một thử nghiệm của Cục quản lý các dự án nghiên cứu tiên tiến (Advanced Research Projects Agency – ARPA) thuộc Bộ quốc phòng Mỹ

đã kết nối thành công các mạng máy tính cho phép các trường đại học và các công ty tư nhân tham gia vào các dự án nghiên cứu..

Về cơ bản, Internet là một liên mạng máy tính giao tiếp dưới cùng một bộ giao thức TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Giao thức này cho phép mọi máy tính trên mạng giao tiếp với nhau một cách thống nhất giống như một ngôn ngữ quốc tế mà mọi người sử dụng để giao tiếp với nhau hàng ngày.

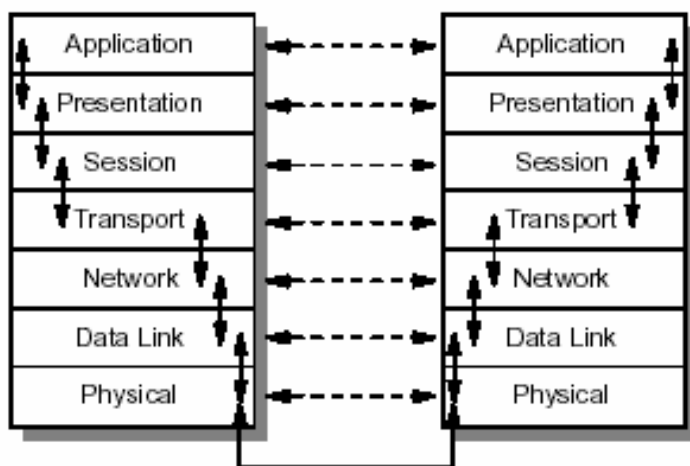
Số lượng máy tính kết nối mạng và số lượng người truy cập vào mạng Internet trên toàn thế giới ngày càng tăng lên nhanh chóng, đặc biệt từ những năm 90 trở đi. Mạng Internet không chỉ cho phép chuyển tải thông tin nhanh chóng mà còn giúp cung cấp thông tin, nó cũng là diễn đàn và là thư viện toàn cầu đầu tiên.

1.5. Mô hình OSI (Open Systems Interconnect)

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 1-2: Mô hình OSI bảy tầng

1.5.1 Các giao thức trong mô hình OSI

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 này, 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.

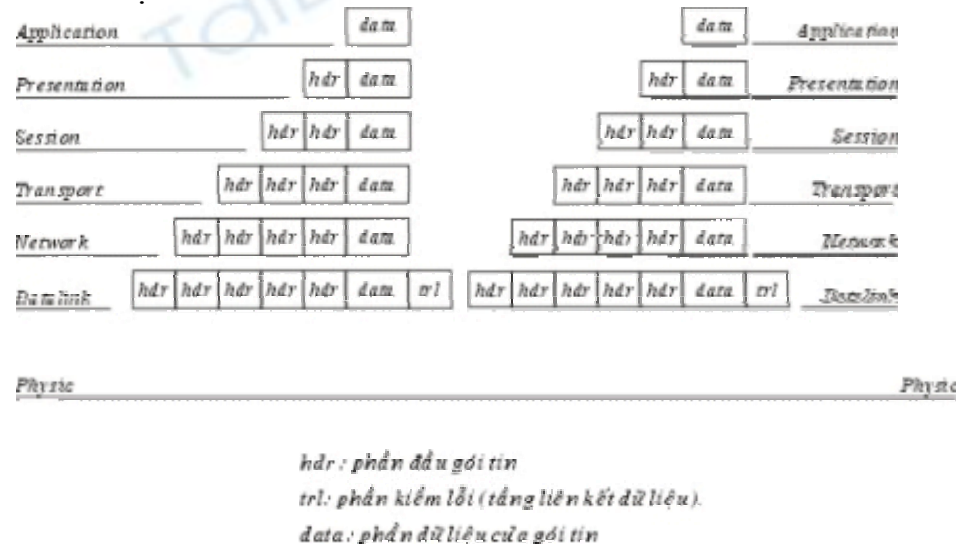
Như vậy với giao thức có liên kết, quá trình truyền thông phải gồm 3 giai đoạn

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 1-3: 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 tương ứng và đây cũng là nguyên lý của bất cứ mô hình phân tầng nào.

1.5.2 Các chức năng chủ yếu của các tầng của mô hình OSI.

➤ 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) nhằm 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 cấp 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

nhieu 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 nhật 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 nhật 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 xạ 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 dịch 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 logic) 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 nảy 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 thì cũng có nghĩa trao quyền truyền dữ liệu cho người đó.

Tầng giao dịch có các hàm 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)

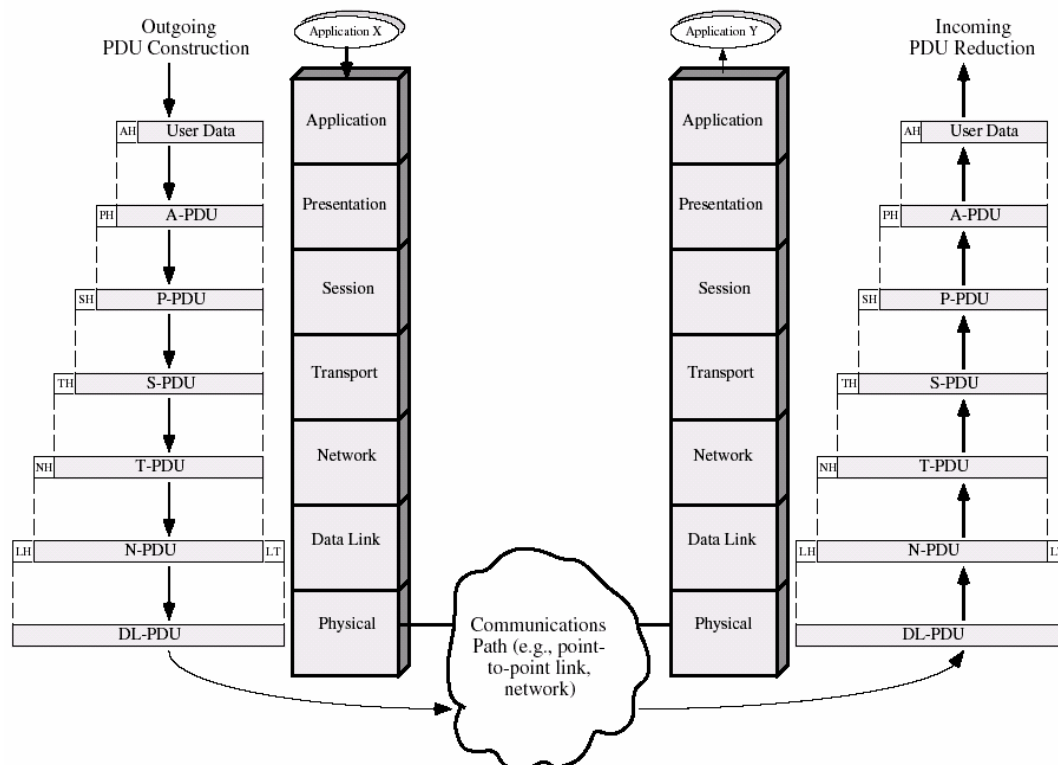
Trong giao tiếp giữa các ứng dụng thông qua mạng với cùng một dữ liệu có thể có nhiều cách biểu diễn khác nhau. Thông thường dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng nguồn và dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng đích có thể khác nhau do các ứng dụng được chạy trên các hệ thống hoàn toàn khác nhau (như hệ máy Intel 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 kỹ 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 kỹ 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.

1.5.3 Luồng dữ liệu trong OSI



Hình 1-4: luồng dữ liệu trong OSI (PDU: protocol data unit)

1.6. Một số bộ giao thức kết nối mạng

1.6.1 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.

1.6.2 NetBEUI

1.6.2.1 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.

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

1.6.3 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.

1.6.4 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.

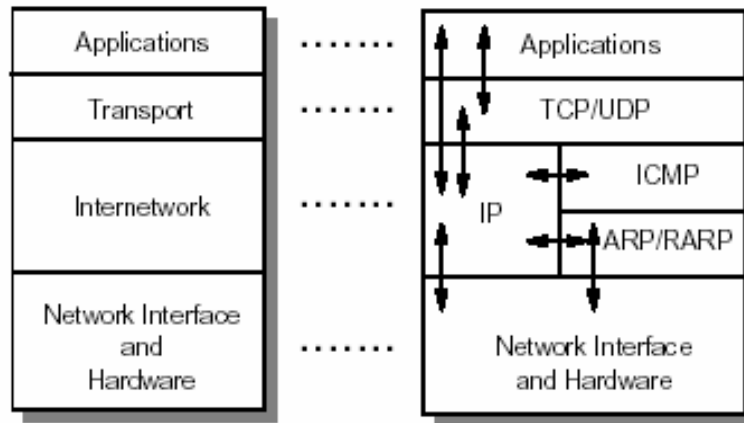
2. Bộ giao thức TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)

2.1. Tổng quan về bộ giao thức TCP/IP

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 1-5: 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 quá 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:

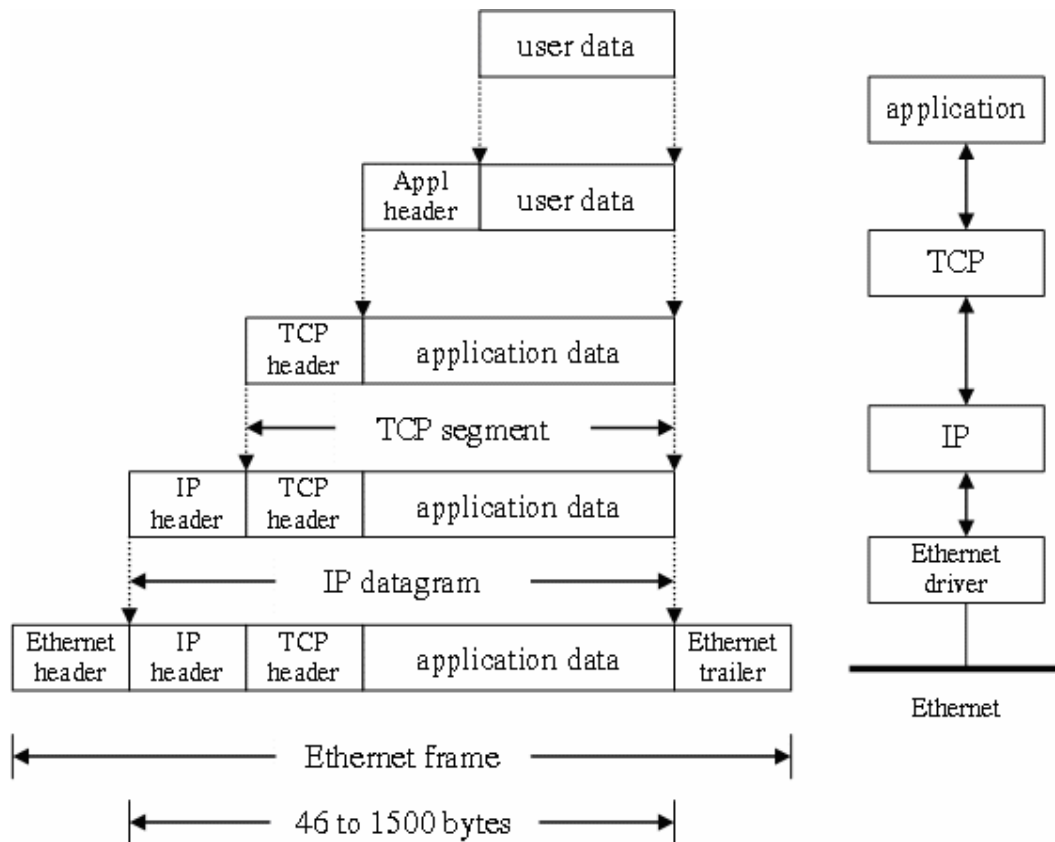
Tầng giao vận phụ trách luồng dữ liệu giữa hai trạm thực hiện các ứng dụng của tầng trên. Tầng này có hai giao thức chính: TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol)

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 1-6: 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 vẽ 1-7 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.