**CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU**

**1.1 Mạng máy tính và Internet**

Việc kết nối các máy tính với nhau nhằm mục đích sau:

− Chia sẻ phần cứng

− Chia sẻ dữ liệu

− Trao đổi thông tin

Nếu nhiều mạng máy tính với nhau gọi là kết nối liên mạng (internet),

việc kết liên mạng trên phạm vi toàn cầu đã hình thành nên mạng Internet.

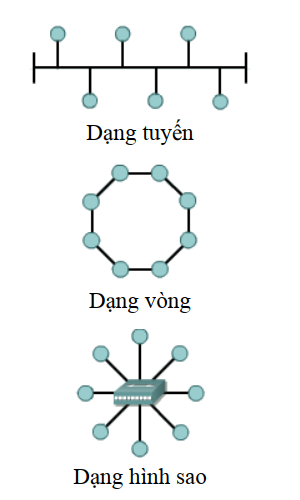
**1.2 Phân loại mạng máy tính**

- Dựa trên phạm vi địa lý người ta phân thành các loại mạng cục bộ (LAN ), mạng khu vực (Campus), mạng thành phố (MAN ), mạng diện rộng (WAN )

- Dựa trên tiêu chí về mục đích sử dụng và các dịch vụ cung cấp có thể xuất hiện các khái niệm mạng khác như: mạng lưu trữ (SAN), mạng Internet, mạng riêng ảo (VPN)

**1.3 Hình trạng mạng (Network Topology)** định ghĩa cấu trúc của mạng

1.3.1 Hình trạng vật lý



**Dạng tuyến (bus)**: Loại dạng này dùng ít dây cáp nhất và dễ lắp đặt. Tuy nhiên, khi có sự hỏng hóc ở đoạn nào đó thì rất khó phát hiện, chỉ cần một điểm trên đường dây bị đứt sẽ ngừng hoạt động của toàn bộ mạng.

**Dạng vòng (ring)**: Đường dây cáp được thiết kế làm thành một vòng khép kín, tín hiệu chạy quanh theo một chiều nào đó. Mạng dạng vòng tiết kiệm dây dẫn nhưng đường dây phải khép kín, nếu bị ngắt ở một nơi nào đó thì toàn bộ mạng sẽ ngừng hoạt động.

**Dạng hình sao (star)**: Dạng hình sao bao gồm một điểm trung tâm, các máy tính trao đổi thông tin với nhau đều phải chuyển qua trung tâm này.

Ưu điểm:  
- 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.  
- Dễ dang mở rộng qui mô mạng.  
Nhược điểm của mạng hình sao:  
- Khả nǎng mở rộng mạng hoàn toàn phụ thuộc vào khả nǎng 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 thường dưới 100m.

**1.3.2 Hình trạng logic**

Hình trạng logic quyết định phương thức các thiết bị mạng liên lạc với nhau qua môi trường truyền dẫn, có hai phương thức thực hiện: Quảng bá và thẻ bài.

**1.3.3 Kết nối với mạng Internet**Cùng với sự phát triển của mạng Internet, người ta đã có nhiều cách thức để kết nối vào Internet. Mỗi cách có ưu điểm và nhược điểm riêng, tuỳ thuộc vào phần cứng, phần mềm và chi phí phải trả. Thực tế, chúng ta có thể gộp chung thành 3 loại hình dịch vụ kết nối cơ bản sau:  
- Kết nối trực tiếp, cố định  
- Kết nối trực tiếp, không cố định  
- Kết nối gián tiếp

**CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC VÀ HIỆU NĂNG MẠNG**

**2.1 Chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói**

Để phân phát thông tin từ nguồn đến đích, thông tin đó phải được di chuyển qua nhiều thiết bị và môi trường truyền dẫn khác nhau, điều này đòi hỏi phải có những phương pháp chuyển mạch để đảm bảo thông tin được phân phát một cách chính xác và hiệu quả nhất.

**Chuyển mạch kênh:**Khi có hai đối tượng cần trao đổi thông tin với nhau thì giữa chúng sẽ thiết lập một kênh cố định và được duy trì cho đến khi một trong hai bên ngắt liên lạc, dữ liệu chỉ được truyền theo con đường cố định đó. Chuyển mạch kênh hoạt động theo mô hình của hệ thống điện thoại công cộng.

Chuyển mạch kênh có hiệu suất không cao và hiệu suất sử dụng kênh truyền thấp

**Chuyển mạch thông điệp:**Thông điệp là một đơn vị thông tin với khuôn dạng nhất định, mỗi thông điệp gồm hai phần: Phần thông tin điều khiển và phần nội dung cần chuyển, phần thông tin điều khiển phải chỉ định rõ đích đến của thông điệp.

So với chuyển mạch kênh, hiệu suất sử dụng đường truyền của chuyển mạch thông điệp cao hơn, cơ chế truyền tin linh hoạt hơn vì có thể đặt ưu tiên cho từng thông điệp. Tuy nhiên, do không qui định độ lớn của mỗi bản tin nên khó qui định thống nhất thời gian đáp ứng của mỗi thông điệp, khi có lỗi xảy ra thì phải truyền lại toàn bộ thông điệp đó.

**Chuyển mạch gói:**Thông tin trao đổi giữa hai máy tính được phân thành những gói tin có kích thước tối đa xác định. Gói tin của những người dùng khác nhau sẽ chia sẻ nhau băng thông của kênh truyền. Trong trường hợp lượng thông tin cần truyền đi vượt quá khả năng đáp ứng của kênh truyền, các thiết bị định tuyến sẽ lưu lại các gói tin chưa gửi vào hàng đợi chờ cho đến khi kênh truyền rỗi sẽ lần lượt gửi đi.

Phương pháp chuyển mạch gói cho phép tận dụng kênh truyền tốt hơn, do đó có thể đáp ứng nhiều người sử dụng hơn mà không cần phải nâng cấp hệ thống phần cứng.

Chuyển gói thích hợp cho dịch vụ truyền dữ liệu lớn nhưng cần phải có cơ chế điều khiển tắt nghẽn và mất mát dữ liệu. Thông lượng phụ thuộc vào số lượng người dùng đồng thời nên một số ứng dụng về âm thanh và hình ảnh sẽ có chất lượng không ổn định.

**2.2 Phân tầng và chức năng của các tầng**

**2.2.1 Kiến trúc phân tầng**Trong kiến trúc phân tầng, mỗi hệ thống thành phần của mạng được xem như một cấu trúc đa tầng, trong đó mỗi tầng được xây dựng trên tầng dưới nó.  
Số lượng các tầng cũng như tên và chức năng của mỗi tầng tuỳ thuộc vào ý tưởng của người thiết kế.

Mục đích của việc phân tầng là để chuyên môn hóa các chức năng dịch vụ. Mỗi tầng khi sử dụng dịch vụ không cần quan tâm đến cách thực hiện của các tầng dưới.

+ Liên kết giữa hai tầng thấp nhất gọi là liên kết vật lý, liên kết của tất cả các tầng cao hơn gọi là liên kết logic.

+ Giao tiếp giữa hai tầng liền kề gọi là giao diện, chúng trao đổi dữ liệu với nhau qua các điểm truy nhập dịch vụ.

+ Các tầng tương ứng giao tiếp với nhau dựa trên các qui tắc nhất định gọi là giao thức, mỗi tầng có thể gồm nhiều giao thức.

+ Giao thức (*Protocol*) là tập các tiêu chuẩn để trao đổi thông tin giữa hai hệ thống máy tính hoặc hai thiết bị máy tính với nhau.

+ Dữ liệu của tầng trên khi chuyển qua tầng dưới có thể sẽ được tách thành những đơn vị dữ liệu nhỏ hơn và đồng thời được thêm các thông tin điều khiển để phù hợp với giao thức truyền tin của tầng dưới. Tầng dưới tương ứng sẽ bóc tách thông tin điều khiển và tập hợp các đơn vị dữ liệu để chuyển lên tầng cao hơn.

Kiến trúc phân tầng bao gồm hai loại mô hình cơ bản: Mô hình giao thức và mô hình tham chiếu.

**2.2.2 Mô hình OSI**

Đây là mô hình để các hệ thống khác nhau có thể trao đổi thông tin với nhau mà không cần thay đổi bất cứ phần cứng hoặc phần mềm nào của mỗi hãng sản xuất

Mô hình OSI gồm 7 tầng sau:  
- Tầng ứng dụng. (Application layer).  
- Tầng trình diễn (Presentation layer)  
- Tầng phiên (Session layer)  
- Tầng vận tải (Transport layer)  
- Tầng mạng (Network layer)  
- Tầng liên kết dữ liệu (Datalink layer)  
- Tầng vật lý (Physical layer)

**2.2.3 Chức năng các tầng trong mô hình OSI**2.2.3.1 Tầng vật lý

**- Đảm bảo giao tiếp với môi trường truyền dẫn**.  
- **Biểu diễn dữ liệu dưới dạng bit:** dữ liệu tầng vật lý là luồng bit liên tục 0 và l. Để truyền đi, các bit phải được mã hóa thành các tín hiệu điện, quang hoặc tần số vô tuyến.  
- **Tốc độ truyền dẫn**: Qui định số lượng bit được gửi đi trong một đơn vị thời gian và khoảng thời gian để truyền đi một bit.  
- **Đồng bộ:** Máy gửi và nhận phải được đồng bộ hóa ở mức bit.   
- **Hình trạng vật lý**: Có ba hình trạng cơ bản: dạng bus, dạng vòng và dạng sao.  
- **Chế độ truyền dẫn**: đơn công (simplex), bán song công (haif-duplex) hay song công  
(full-duplex).

Trong chế độ đơn công, một thiết bị chỉ có thể gửi hoặc nhận dữ liệu. Chế độ đơn công là truyền thông một chiều.

Trong chế độ bán song công, một thiết bị có thể gửi và nhận dữ liệu, nhưng không phải tại cùng một thời điểm.

Trong chế độ song công, một thiết bị có thể nhận và gửi dữ liệu tại cùng một thời điểm.

2.2.3.2 Tầng liên kết dữ liệuTầng liên kết dữ liệu đảm bảo truyền tin tin cậy giữa hai thiết bị vật lý kết nối trực tiếp với nhau, dữ liệu tại tầng này gọi là khung (Frame).   
- **Tạo khung dữ liệu**: Tầng liên kết dữ liệu chia gói tin nhận được từ tầng mạng thành các đơn vị dữ liệu gọi là các khung dữ liệu.  
- **Quản lý địa chỉ vật lý**  
- **Kiểm soát lưu lượng**: Nếu tốc độ nhận dữ liệu nhỏ hơn tốc độ gửi dữ liệu, tầng liên kết dữ liệu phải thực hiện một kỹ thuật kiểm soát lưu lượng để ngăn ngừa tình trạng quá tải tại nơi nhận.  
- **Kiểm soát lỗi**: Tầng liên kết dữ liệu làm tăng tính tin cậy cho tầng vật lý bằng cách sử dụng một kỹ thuật phát hiện và truyền lại các khung bị lỗi hoặc bị mất.   
- **Kiểm soát truy cập**: Khi nhiều thiết bị được nối với cùng một đường truyền, các giao thức ở tầng liên kết dữ liệu cần xác định xem thiết bị nào được quyền sử dụng đường truyền tại một thời điểm xác định.

2.2.3.3 Tầng mạngTầng mạng chịu trách nhiệm chuyển dữ liệu giữa các thiết bị đầu cuối của người sử dụng, đơn vị dữ liệu của tầng mạng gọi là gói tin (packet). Nếu như tầng vận tải đảm bảo liên kết đầu cuối tới mức tiến trình thì tầng mạng chỉ đảm bảo liên kết ở mức đầu cuối của người sử dụng.

- **Quản lý địa chỉ logic**: Tầng mạng bổ sung thêm thông tin điều khiển vào mỗi gói dữ liệu gửi đi, trong đó chứa địa chỉ logic của thiết bị nhận và thiết bị gửi.  
- **Định tuyến:** xác định tuyến đường cho các gói dữ liệu để chúng đến được nơi nhận cuối cùng.

2.2.3.4 Tầng vận tảiTầng vận tải chịu trách nhiệm chuyển toàn bộ bản tin từ nơi gửi đến nơi nhận một cách toàn vẹn. Nói cách khác, tầng vận tải đảm bảo liên kết giữa các tiến trình trên các máy tính khác nhau trên môi trường mạng. Có hai loại liên kết: Liên kết có hướng (Connection Oriented) và liên kết vô hướng (Connectionless).

- **Thiết lập liên kết logic giữa các tiến trình trên thiết bị đầu cuối của người dùng:** Chuyển bản tin không chỉ đơn thuần là truyền dữ liệu từ một máy tính này sang máy tính khác mà phải chuyển bản tin từ một tiến trình trên máy tính này đến tiến trình tương ứng trên một máy tính khác. Để đảm nhiệm chức năng này, một loại thông tin điều khiển được thêm vào tầng vận tải gọi là cổng (port), mỗi cổng sẽ tương ứng với một tiến trình tại tầng phiên.  
- **Phân đoạn và tái hợp**  
- **Kiểm soát kết nối**  
- **Kiểm soát lưu lượng**  
- **Kiểm soát lỗi**: Tất cả các đoạn tin gửi đi phải được đảm bảm đến đích chính xác, nếu có lỗi thì phải truyền lại.

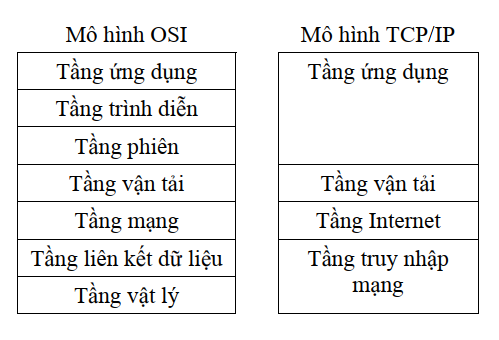
2.2.3.5 Tầng phiênTầng phiên đóng vai trò kiểm soát viên hội thoại giữa các tiến trình trên lớp ứng dụng qua mạng, nó đảm bảo nhiệm vụ thiết lập, duy trì và đồng bộ hóa tính tương tác giữa các tiến trình đồng cấp trên các máy tính khác nhau.   
- **Kiểm soát hội thoại**  
- **Đồng bộ hóa**

2.2.3.6 Tầng trình diễnTầng trình diễn thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến cú pháp và ngữ nghĩa  
của các thông tin được trao đổi giữa hai hệ thống  
- **Mã hóa/Giải mã dữ liệu (Encode/Decode)**.  
- **Nén/Giải nén**   
- **Mã hóa/Giải mã bảo mật (Encrypt/Decrypt)**

2.2.3.7 Tầng ứng dụngTầng ứng dụng cung cấp các tiện ích để người dùng truy cập vào mạng. Tầng ứng  
dụng cũng cung cấp các phương thức cho các ứng dụng khác. Tầng ứng dụng là tầng cao nhất trong mô hình OSI, do đó nó tạo ra dữ liệu thực sự chứ không có các thông tin điều khiển.   
- **Thiết bị đầu cuối ảo của mạng**: một thiết bị đầu cuối ảo của mạng là phiên bản phần mềm của một thiết bị đầu cuối vật lý, cho phép người đùng đăng nhập vào một máy từ xa.  
- **Quản lý, truy cập và chuyển tập tin**: ứng dụng này cho phép người dùng  
truy cập tập tin, quản lý các tập trên một máy tính khác.  
- **Các dịch vụ khác**: Hai dịch vụ phổ biến nhất là thư điện tử và truy nhập  
web.

**2.2.4 Mô hình TCP/IP**

TCP/IP đang được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay và còn gọi là mô hình Internet, hầu hết tất cả các hệ điều hành đều có cài đặt bộ giao thức TCP/IP. Bộ giao thức này được đặt tên theo hai giao thức chính của nó là giao thức điều khiển truyền (TCP - Transmission Control  
Protocol) và giao thức liên mạng (IP - Internet protocol).



Mô hình TCP/IP mô tả tính năng của các giao thức được cài đặt trên bên máy gửi lẫn máy nhận, chúng tương tác với nhau để phân phát thông tin của các ứng dụng đầu cuối đến đầu cuối, quá trình được thực hiện qua bảy bước:  
- Tạo dữ liệu ở tầng ứng dụng bên gửi.  
- Phân đoạn và đóng gói dữ liệu lớp ứng dụng sau đó chuyển xuống tầng dưới.  
- Chuyển đổi dữ liệu và đưa tới môi trường truyền dẫn.  
- Vận chuyển dữ liệu qua các mạng, đó là môi trường truyền dẫn và các thiết bị trung chuyển.  
- Nhận dữ liệu từ mạng  
- Bóc tách và tập hợp dữ liệu  
- Chuyển dữ liệu lên tầng ứng dụng của bên nhận.

Đơn vị dữ liệu PDU trên mỗi tầng có tên gọi khác nhau: tầng ứng dụng gọi chung là  
dữ liệu(data), tầng vận tải gọi là đoạn (Segment), tầng Intetnet gọi là gói (Packet) và  
tầng truy nhập mạng gọi là khung (Frame).

*2.2.4.1 Tầng truy nhập mạng*

Đây là tầng thấp nhất của mô hình TCP/IP, chịu trách nhiệm nhận các gói tin của tầng trên Internet và việc truyền phát chúng trên một mạng xác định. Theo quan điểm hiện nay mô hình TCP/IP không còn bao gồm các đặc tả vật lý, nói cách khác tầng liên kết cũng không còn bao gồm vấn đề về phần cứng hay việc truyền tín hiệu vật lý nữa.

*2.2.4.2 Tầng Internet*Tầng Internet tương ứng với tầng mạng trong mô hình OSI, nó đảm bảo liên kết logic giữa hai thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Các giao thức trong tầng này nhận dữ liệu từ tầng vận tải cùng với một địa chỉ của máy đích mà gói tin sẽ được gửi tới đóng gói dữ liệu và thực hiện nhiệm vụ chọn đường để chuyển tiếp gói tin đến địa chỉ đích.

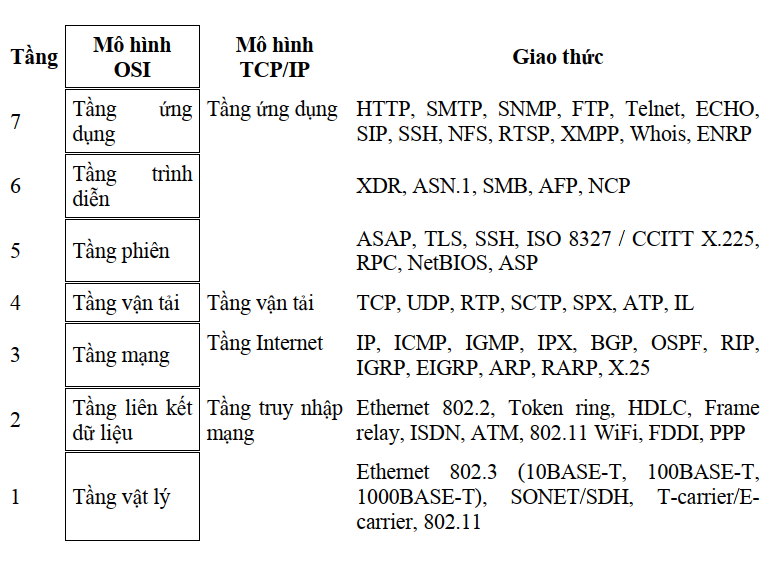
Giao thức IP có thể chuyển dữ liệu theo yêu cầu của nhiều giao thức tầng trên khác nhau, mỗi giao thức trong đó được định danh bởi một số hiệu giao thức duy nhất: ICMP - Internet Control Message Protocol là giao thức 1 và IGMP - Internet Group Management Protocol là giao thức 2.

*2.2.4.3 Tầng vận tải*Nhiệm vụ trước tiên của tầng vận tải là đảm bảo liên kết giữa các tiến  
trình trên các thiết bị đầu cuối của người sử dụng. Tầng vận tải cũng có thể điều  
chỉnh lưu lượng luồng thông tin. Nó cũng cung cấp một sự vận chuyển tin cậy,  
đảm bảo rằng dữ liệu đến mà không bị lỗi.

Nhiệm vụ của tầng vận tải là kết hợp các khả năng truyền bản tin từ đầu  
cuối đến đầu cuối mà không phụ thuộc vào mạng bên dưới, kiểm soát lỗi (error control), phân mảnh dữ liệu và điều khiển lưu lượng. Việc truyền bản tin giữa các tiến trình trên các thiết bị đầu cuối của người sử dụng tại tầng vận tải gồm hai loại:  
- Kết nối có hướng hay còn gọi là có liên kết, ví dụ giao thức TCP.  
- Kết nối vô hướng hay còn gọi là kết nối không liên kết, ví dụ giao thức UDP.

Tầng vận tải cung cấp dịch vụ kết nối các ứng dụng với nhau thông qua việc sử dụng các cổng TCP và UDP. Do IP chỉ cung cấp dịch vụ phát chuyển nỗ lực tối đa (best effort  
delivery), tầng vận tải là tầng đầu tiên giải quyết vấn đề độ tin cậy.

TCP là một giao thức kết nối có hướng, nó giải quyết nhiều vấn đề độ tin cậy để cung cấp  
một dòng dữ liệu đáng tin cậy:  
- Dữ liệu đến đích đúng thứ tự  
- Sửa lỗi dữ liệu ở mức độ tối thiểu  
- Loại bỏ dữ liệu trùng lặp  
- Gửi lại các gói tin bị thất lạc hoặc bị lỗi  
- Kiểm soát lưu lượng truyền tin  
UDP là một giao thức kết nối vô hướng. Giống như giao thức IP, nó là một giao thức nỗ lực tối đa phân phát dữ liệu và không tin cậy. Giao thức này thường được dùng cho các dịch vụ yêu không đòi hỏi độ chính xác cao.

*2.2.4.4 Tầng ứng dụng*Đây là tầng cao nhất trong cấu trúc phân lớp của TCP/IP, nó bao gồm ba  
tầng trên của mô hình OSI. Tầng này bao gồm tất cả các chuơng trình ứng dụng  
sử dụng các dịch vụ sẵn có thông qua một chồng giao thức TCP/IP. Các chương  
trình ứng dụng tương tác với một trong các giao thức của tầng vận tải để truyền  
hoặc nhận dữ liệu. Mỗi chương trình ứng dụng lựa chọn một kiểu giao thức  
thích hợp cho công việc của nó. Tầng ứng dụng là nơi các chương trình mạng   
thường dùng nhất làm việc nhằm liên lạc giữa các nút trong một mạng.

**2.3 Tên miền và địa chỉ**

Vị trí của mỗi máy tính được xác định thông qua địa chỉ logic, trong mô hình TCP/IP đó là địa chỉ IP. Địa chỉ IP gồm có 32 bit (phiên bản 4) hoặc 128 bit (phiên bản 6) và có cấu trúc phân cấp

***\* Các dịch vụ tên miền***Để tham gia trao đổi thông tin trên mạng, mỗi thiết bị phải được đánh dấu bằng địa chỉ, đó là chuỗi các con số rất khó nhớ đối với con người.

Hệ thống tên miền (DNS - Domain Name System) thực hiện chức năng chuyển đổi tên miền thành địa chỉ IP, nó sử dụng hệ thống các máy chủ để thực hiện nhiệm vụ này. DNS sử dụng cơ sở dữ liệu phân tán cài đặt trên hệ thống phân cấp các máy chủ tên miền và cho phép máy tính và máy chủ tên trao đổi thông tin phục vụ mục đích xác định địa chỉ IP.

Giao thức trao đổi tên miền DNS thuộc tầng ứng dung và chạy trên nền giao thức UDP với số hiệu cổng là 53.

Giống như các giao thức HTTP, FPT hay SMTP, giao thức DNS nằm ở tầng ứng dụng vì nó hoạt động giữa hai thực thể truyền thông đầu cuối sử dụng mô hình khách/ chủ, sử dụng một giao thức ở tầng vận tải để trao đổi bản tin DNS giữa hai đầu cuối.

**2.4 Nguyên tắc thiết kế Internet**Mạng Internet thực chất là mạng của các mạng được kết nối trên toàn cầu, do đó việc thiết kế mạng Internet thường dựa trên mô hình phân cấp. Công việc thiết kế bao gồm thiết kế cho mạng diện rộng và mạng nội bộ, dù là loại nào thì đều phải tuân thủ các bước cơ bản sau:

- Xác định yêu cầu

- Phân tích yêu cầu

- Thiết kế giải pháp

- Lựa chọn phần cứng, phần mềm

- Tính toán giá thành

- Triển khai mẫu thử nghiệm

-Kiểm thử và đánh giá

**2.5 Các yếu tố tạo nên hiệu năng mạng**Hiệu năng mạng là khái niệm cho biết hiệu suất hoạt động của hệ thống mạng. Hiệu năng chủ yếu được xác định bởi sự kết hợp của nhiều yếu tố, có những yếu như: Băng thông, thông lượng, thời gian đáp ứng, độ trễ, độ tin cậy, tỉ lệ lỗi, tốc độ xử lý của phần mềm ứng dụng, tính sẵn sàng của hệ thống.

**CHƯƠNG 3: TẦNG ỨNG DỤNG**

**3.1 Các khái niệm và cài đặt các giao thức tầng ứng dụng**

Ứng dụng mạng là động lực phát triển của mạng máy tính. Hiện nay, những ứng dụng đa phương tiện phức tạp hơn như World Wide Web, điện thoại trực tuyến, hội thảo từ xa, chia sẻ tập tin ngày càng trở nên quen thuộc.

Mặc dù chương trình ứng dụng mạng có nhiều loại khác nhau, có thể có nhiều thành phần tương tác với nhau, nhưng lõi của chúng là phần mềm. Phần mềm ứng dụng mạng được cài đặt phân tán trên các thiết bị đầu cuối của người sử dụng như máy tính, điện thoại di động…

Việc kết nối được thực hiện giữa các tiến trình chứ không phải giữa các chương trình phần mềm, tiến trình là một chương trình chạy trên thiết bị đầu cuối.

Khi các tiến trình chạy trên cùng một thiết bị, chúng sẽ trao đổi dữ liệu với nhau thông qua cơ chế truyền thông liên tiến trình, hệ điều hành của thiết bị đầu cuối người sử dụng sẽ kiểm soát cơ chế này.

Tầng trình diễn (layer) thực hiện ba chức năng chính: mã hõa/giải mã dữ liệu, nén/giải nén và mã hóa/giải mã bảo mật. Các giao thức tầng trình diễn như: QuickTime là giao thức cho video và âm thanh, MPEG là tiêu chuẩn cho việc nén và mã hóa video.

Tầng phiên (session) tạo hội thoại giữa các ứng dụng nguồn và đích, nó xử lý các vấn đề liên quan đến việc khởi tạo, duy trì hoạt động và tái tạo lại các phiên trong trường hợp bị ngắt quãng hoặc tạm nghỉ trong thời gian dài.

***3.1.1 Mô hình dịch vụ của tầng ứng dụng***Cần phân biệt ứng dụng mạng và giao thức tầng ứng dụng, giao thức tầng ứng dụng chỉ và một phần (cho dù là phần quan trọng) của ứng dụng mạng.

VD: Giao thức tầng ứng dụng của Web - HTTP, định nghĩa cách thức chuyển bản tin giữa trình duyệt và máy chủ web, như vậy HTTP chỉ là một phần của ứng dụng Web.

Giao thức tầng ứng dụng định nghĩa cách thức truyền bản tin giữa các tiến trình ứng  
dụng chạy trên các thiết bị khác nhau, nó xác định:  
- Kiểu bản tin trao đổi, ví dụ như bản tin yêu cầu hay bản tin trả lời.  
- Cú pháp của bản tin, ví dụ các trường trong bản tin cũng như cách xác định chúng.  
- Ý nghĩa của các trường.  
- Qui tắc xác định tiến trình gửi và trả lời bản tin khi nào và như thế nào.

***3.1.2 Mô hình khách chủ***Trong mô hình khách/chủ (Client/Server), các máy tính được thiết lập để cung cấp các dịch vụ được gọi là chủ (Server), còn các máy tính truy cập và sử dụng dịch vụ thì được gọi là khách (Client).

Giao thức ứng dụng mạng thường chia ra hai: máy khách và máy chủ,  
phần máy khách trong thiết bị liên lạc với phần máy chủ trong một thiết bị khác.

***3.1.3 Mô hình ngang hàng***Trong mô hình ngang hàng (*peer-to-peer*) các máy tính trong mạng có thể  
hoạt động vừa như một Client vừa như một Server.

**3.2 Các giao thức thường dùng tại tầng ứng dụng**

**-** Web, truyền tập tin, thư điện tử và dịch vụ tên miền.

***3.2.1 Giao thức truy nhập trang web HTTP***

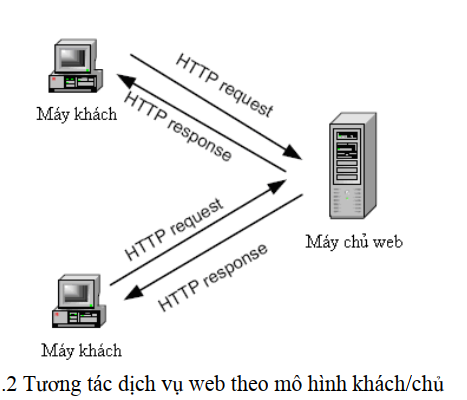
*3.2.1.1 Tổng quan về giao thức HTTP*Giao thức chuyển dữ liệu siêu văn bản (Hyper Text Transfer Protocol - HTTP) là giao thức căn bản sử dụng trong việc trao đổi thông tin giữa máy khách và máy chủ Web. Các tiến trình máy khách và máy chủ trên các hệ thống đầu cuối giao tiếp với nhau thông qua việc trao đổi các bản tin HTTP. Giao thức HTTP quy định cấu trúc bản tin cũng như cách thức trao đổi bản tin giữa máy khách và máy chủ.

Trang Web chứa các đối tượng, đối tượng đơn giản chỉ là một tập tin như ảnh, âm thanh… Đối tượng được xác định qua định vị tài nguyên cố định (URL - Uniform Resource Locator).

Trình duyệt (Browser) là phần mềm được cài đặt trên máy khách để người dùng có thể giao tiếp với máy chủ Web. Phần mềm cài đặt trên máy web chủ phải có khả năng tiếp nhận, xử lý và trả về kết quả theo yêu cầu của trình duyệt trên máy khách.

Giao thức HTTP xác định cách thức trình duyệt yêu cầu trang web từ web máy chủ cũng như cách thức máy chủ gửi trang web được yêu cầu tới trình duyệt.

Quá trình trao đổi giữa máy khách và máy chủ được thực hiện theo mô hình khách/chủ. Khi người dùng yêu cầu một đối tượng, trình duyệt sẽ gửi một bản tin HTTP tới máy chủ yêu cầu đối tượng đó. Máy chủ nhận được yêu cầu sẽ tìm kiếm nội dung và trả lời bằng cách gửi lại một thông điệp trả lời chứa đối tượng đã yêu cầu.



Giao thức HTTP hỗ trợ cả hai cách kết nối liên tục và không liên tục

Mã trạng thái (status code) và ý nghĩa:  
**200 OK**: Yêu cầu được đáp ứng và dữ liệu được yêu cầu nằm trong bản tin  
**301 Moved permanetly**  
**400 Bad Request**: máy chủ không hiểu được yêu cầu từ máy khách  
**404 Not found**: đối tượng không được lưu trên máy chủ  
**505 HTTP version not support**: máy chủ không hỗ trợ giao thức của máy  
khách

*3.2.1.3 Tương tác người dùng-máy chủ*

***Authentication (Xác thực):***Nhiều máy chủ yêu cầu người dùng phải cung cấp tên và mật khẩu để có  
thể truy cập vào tài nguyên trên máy chủ. Yêu cầu này được gọi là kiểm chứng.  
HTTP có các mã trạng thái và trường để thực hiện quá trình kiểm chứng.

**Cookies:**Cookie là kỹ thuật khác được máy chủ sử dụng để ghi lại đấu vết của  
người truy cập và được đặc tả trong RFC 2109.

*3.2.1.5 Web caches*Web cache là thực thể đáp ứng yêu cầu từ máy khách, máy tính làm nhiệm vụ Web cache có ổ đĩa riêng lưu trữ bản sao các đối tượng đã từng được yêu cầu. Người sử dụng có thể cấu hình cho trình duyệt sao cho tất cả các yêu cầu đều được gửi đến web cache trước, khi đó tất cả yêu cầu của trình duyệt về một đối tượng nào đó sẽ được chuyển đến webcache trước.

***3.2.2 Giao thức truyền tập tin FTP***FTP (File Transfer Protocol) là giao thức truyền tập tin tin cậy giữa hai máy tính.

HTTP và FTP đều là giao thức truyền file và có rất nhiều đặc điểm chung như cả hai đều sử dụng các dịch vụ của TCP, tuy vậy hai giao thức này có những điểm khác nhau cơ bản. Điểm khác nhau nổi bật nhất là FTP sử dụng hai kết nối TCP song song, một đường truyền thông tin điều khiển và một đường truyền dữ liệu.

***3.2.3 Giao thức chuyển thư điện tử***

Hệ thống thư điện tử gồm tiến trình thư điện tử của người dùng trên máy khách, tiến trình quản lý thư điện tử máy chủ và giao thức chuyển thư đơn giản (SMTP - Simple Mail Transfer Protocol), phần mềm thư điện tử của người dùng cho phép nhận/gửi, lưu giữ và soạn thảo.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) là giao thức gửi thư điện tử của tầng ứng dụng, sử dụng dịch vụ truyền dữ liệu tin cậy của TCP để truyền thư từ máy chủ thư điện tử của người gửi đến máy chủ thư điện tử của người nhận. Giống các giao thức khác ở tầng ứng dụng, SMTP hoạt động theo mô hình khách/chủ

POP3 được đặc tả trong RFC 1939 là giao thức lấy thư đơn giản và có rất ít chức năng, phần mềm thư điện tử POP3 được khởi tạo kết nối TCP tới máy chủ thư điện tử qua cổng 110. Sau khi thiết lập được kết nối, POP3 thực hiện xác thực, xử lý và cập nhật.

IMAP cũng là giao thức lấy thư nhưng có nhiều đặc tính và do đó phức tạp hơn, cho phép người dùng thao tác trên những hộp thư ở xa một cách dễ dàng.

Telnet (TErminaL NETwork) là một tiện ích mạng giao diện  
dòng lệnh được dùng để cung cấp những phiên giao dịch đăng nhập vào các máy  
trên mạng, tạo cảm giác như một thiết bị cuối được gắn vào một máy tính khác.  
Tiện ích Telnet thường sử cổng dịch vụ số 23 của giao thức TCP

**CHƯƠNG 4: TẦNG VẬN TẢI**

Tầng vận tải tiếp nhận dữ liệu từ tầng ứng dụng và chuyển xuống tầng mạng, ở bên nhận dữ liệu từ tầng mạng lại chuyển cho tầng vận tải để chuyển lên ứng dụng tương ứng. Tầng vận tải đảm bảo truyền thông tin cậy giữa tiến trình với tiến trình khác trên mạng.

Giao thức tầng vận tải cung cấp một kênh truyền logic giữa các tiến trình ứng dụng chạy trên máy tính khác nhau. Các tiến trình ứng dụng sẽ sử dụng đường truyền ảo này để trao đổi  
bản tin mà không phải quan tâm đến cơ sở hạ tầng của môi trường vật lý thực sự.

Tầng vận tải cho phép tại một thời điểm trên một thiết bị đầu cuối nhiều ứng dụng trao đổi thông tin qua mạng, nếu cần thiết nó đảm bảo truyền thông tin cậy và theo thứ tự. Để cung cấp khả năng truyền thông tin cậy, nó được cài đặt các cơ chế xử lý lỗi, ngoài ra nó còn có khả năng điều khiển lưu lượng và xử lý nghẽn mạng.

**4.1 Ghép kênh và phân kênh, các giao thức TCP và UDP**

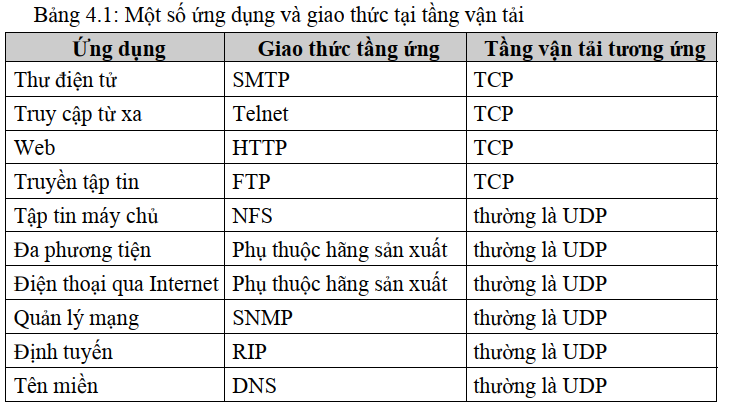
Ở bên gửi, tầng vận tải chia bản tin mà nó nhận được từ tiến trình tầng ứng  
dụng thành các đoạn (segment) và đưa vào đơn vị dữ liệu của giao thức tầng vận tải. Công  
việc được thực hiện bằng cách chia bản tin thành nhiều đoạn nhỏ, bổ sung vào  
đầu mỗi đoạn tiêu đề của tầng vận tải để tạo ra các đoạn tin và chuyển xuống  
tầng mạng, tại đây mỗi đoạn tin có thể tiếp tục được chia nhỏ hơn để có thể đặt  
trong gói dữ liệu của tầng mạng.

Ở phía nhận, tầng vận tải nhận gói dữ liệu từ tầng mạng, loại bỏ phần tiêu đề của gói đoạn tin, ghép chúng lại thành một bản tin hoàn chỉnh và chuyển cho tiến trình của ứng dụng nhận. Tất cả giao thức tầng vận tải đều cung cấp dịch vụ ghép kênh (multiplex) và phân kênh (demultiplex).

***4.1.1 Ghép kênh và phân kênh***

Ghép kênh/phân kênh không phải là chức năng chính của tầng vận tải  
nhưng nó lại là công việc rất cần thiết để nhiều ứng ứng dụng mạng có thể đổng  
thời trao đổi thông tin với nhau.

Ở bên gửi, dữ liệu của các tiến trình tầng ứng dụng sẽ tầng vận tải tiếp nhận và chia nhỏ thành từng đoạn để chuyển xuống tầng Internet, một quá trình ngược lại sẽ được thực  
hiện tại bên nhận, tầng vận tải nhận các gói dữ liệu từ tầng mạng và có trách  
nhiệm tập hợp các dữ liệu thành từng đoạn gửi tới tiến trình của ứng dụng tương ứng



***4.1.2 Giao thức TCP***Giao thức TCP thuộc tầng vận tải và giao thức này có những đặc điểm sau:  
**- Định hướng kết nối**  
**- Đánh số tuần sự**  
**- Đảm bảo tính tin cậy**  
**- Điều khiển lưu lượng**  
Giao thức TCP cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu tin cậy, để đảm bảo truyền  
tính tin cậy nó sử dụng nhiều nguyên lý như phát hiện lỗi, đánh số thứ tự các  
đoạn tin, sử dụng cơ chế xác nhận.

Giao thức TCP thuộc loại kết nối có hướng  
vì trước khi gửi dữ liệu của lớp ứng dụng phải có thủ tục thiết lập kênh liên kết

***4.1.3 Giao thức UDP***Giao thức UDP là giao thức thuộc tầng vận tải và cũng có cơ chế phát hiện lỗi  
nhưng rất đơn giản, nhiệm vụ phát hiện và sửa lỗi sẽ được chuyển lên tầng ứng  
dụng. Có thế nói, nếu sử dụng UDP thì gần như ứng dụng làm việc trực tiếp với  
tầng Internet. Giao thức UDP không đòi hỏi bên gửi và bên nhận phải thiết lập liên kết trước khi trao đổi dữ liệu, vì vậy UDP được xem là giao thức kết nối vô hướng hay không liên kết.

Giao thức UDP dường như không có có nhiều ưu điểm như giao thức TCP: truyền dữ liệu tin  
cậy, kiểm soát lưu lượng…, tuy nhiên trên thực tế giao thức UDP được sử dụng  
nhiều hơn vì những đặc điểm sau:  
- **Không cần thiết lập liên kết**  
- **Không duy trì trạng thái kết nối**.   
- **Thông tin điều khiển ít hơn**  
- **Không kiểm soát tốc độ gửi**.

TCP có cơ chế kiểm soát tắc nghẽn, điều chỉnh tốc độ gửi khi xẩy ra tắc nghẽn. Cơ chế điều chỉnh này có thể ảnh hưởng tới những ứng dụng thời gian thực, đó là những ứng dụng chấp nhận mất mát dữ liệu nhưng lại đòi hỏi phải có một tốc độ truyền tối thiểu.

Tốc độ truyền dữ liệu của UDP chỉ bị giới hạn bởi tốc độ sinh dữ liệu của tầng ứng  
dụng, khả năng xử lý thông tin của máy tính và tốc độ truy nhập mạng. Bên  
nhận không nhất thiết phải nhận toàn bộ dữ liệu, khi nghẽn mạng một phần  
dữ liệu có thể bị mất do tràn vùng đệm ở các thiết bị mạng.

Các ứng dụng phổ biến như: Email, truy cập từ xa, Web và truyền tập tin  
chạy trên nền TCP vì chúng cần đến dịch vụ truyền dữ liệu tin cậy. Tuy nhiên có  
một số ứng dụng khác thích hợp với UDP hơn TCP …

Ngày nay UDP thường được các ứng dụng đa phương tiện. Các ứng dụng này chấp  
nhận mất mát, lỗi trên một phần dữ liệu, vì thế truyền dữ liệu tin cậy không phải  
là tiêu chí quan trọng nhất đánh giá sự thành công của ứng dụng. Hơn nữa các  
ứng dụng thời gian thực không thích ứng được với cơ chế kiểm soát tắc nghẽn của TCP, do đó các ứng dụng đa phương tiện và thời gian thực thường lựa chọn UDP ở tầng vận tải.

Thiếu cơ chế kiểm soát tắc nghẽn là một trong những nhược điểm của giao thức UDP.

**4.2 Các nguyên lý truyền dữ liệu tin cậy**

Truyền dữ liệu tin cậy là một trong những chức năng chính của tầng vận  
tải, tuy nhiên chức năng này cũng xuất hiện ở tầng liên kết dữ liệu hay tầng ứng dụng.

***4.2.1 Xây dựng giao thức truyền dữ liệu tin cậy***

*4.2.1.1 Truyền dữ liệu tin cậy trên kênh tin cậy hoàn toàn*Giao thức đơn giản nhất rdt 1.0 sử dụng kênh truyền dữ liệu tin cậy ở tầng  
thấp hơn, nghĩa là không xảy ra lỗi bit hoặc mất mát gói tin ở tầng dưới, đây là  
trường hợp lý tưởng của kênh truyền.

4.2.1.2 *Truyền dữ liệu tin cây trên kênh truyền có lỗi bit*Một dạng kênh truyền thực tế hơn là gói tin trên kênh truyền có thể bị lỗi,  
thường bit bị lỗi xảy ra trên đường truyền vật lý của mạng. Giả sử tất cả các gói  
dữ liệu truyền đi đều đến được đích và theo đúng thứ tự gửi mặc dù các bit trong  
gói dữ liệu có thể bị lỗi. Xuất phát từ thực tế cuộc hội thoại giữa hai người, nếu  
người nghe đã rõ thì xác nhận, ngược lại sẽ yêu cầu người nói nhắc lại, cơ chế  
này đã được áp dụng cho rdt 2.0.

*4.2.1.3 Truyền dữ liệu tin cây khi có lỗi mất đoạn tin*Dữ liệu trên kênh truyền không những bị lỗi mà còn có thể bị thất lạc, đây  
là tình huống khá phổ biến trong mạng máy tính. Lúc này giao thức cần phải giải  
quyết hai vấn đề: làm thế nào để phát hiện đoạn dữ liệu bị mất và làm gì khi  
mất đoạn dữ liệu.

Sử dụng cơ chế phát hiện lỗi nhờ checksum, số thứ tự, xác  
nhận ACK và truyền lại đoạn dữ liệu đã được phát triển trong giao thức rdt 2.2  
cho phép chúng ta giải quyết được vấn đề thứ hai, để giải quyết vấn đề thứ nhất,  
chúng ta cần đến một cơ chế mới (rdt 3.0)

**4.3 Điều khiển lưu lượng**Điều khiển lưu lượng là hành động thay đổi tốc độ chuyển dữ liệu giữa bên  
gửi và bên nhận để tránh hiện tượng bên nhận không kịp xử lý.

Nhiệm vụ của nó là đảm bảo rằng bên gửi không thể tiếp tục truyền dữ liệu nhanh hơn mức mà bên nhận có thể tiếp thu được.

Điều khiển lưu lượng được thực hiện bằng cách  
bên nhận thông báo cho bên gửi biết về khả năng xử lý dữ liệu của nó.

Điều khiển lưu lượng và điều khiển tắc nghẽn là hai khái niệm khác nhau nhưng liên quan  
chặt chẽ với nhau. Điều khiển lưu lượng là để tránh tắc nghẽn, còn điều khiển  
tắc nghẽn là để giải quyết vấn đề tắc nghẽn hoặc có dấu hiệu tắc nghẽn sắp xảy ra.

Giải pháp điều khiển lưu lượng được sử dụng rộng rãi nhất là dùng cơ chế  
cửa sổ trượt, có thể áp dụng tại một hay nhiều tầng của mạng như tầng liên kết  
dữ liệu, tầng mạng nhưng phổ biến nhất là tầng vận tải.

**CHƯƠNG 7: TẦNG MẠNG VÀ GIAO THỨC IP**

Tầng mạng của mô hình OSI tương ứng với tầng Internet trong mô hình  
TCP/IP, tuy tên gọi khác nhau nhưng các chức năng của nó gần giống nhau, nó  
phải đảm bảo chuyển dữ liệu của tầng vận tải tử nguồn đến đích với chi phí thấp  
nhất. Nếu như tầng vận tải đảm bảo liên kết giữa tiến trình với tiến trình thì tầng  
mạng đảm bảo liên kết đầu cuối với đầu cuối.

**7.1 Mô hình dịch vụ tầng mạng**Tầng vận tải cung cấp dịch vụ truyền thông giữa hai tiến trình đang chạy  
trên hai máy tính khác nhau. Để có thể cung cấp được dịch vụ này, tầng vận tải  
phải sử dụng dịch vụ cung cấp đường truyền giữa hai máy tính của tầng mạng.  
Nói cụ thể hơn, tầng mạng chuyển đoạn tin của tầng vận tải từ máy tính này đến  
máy tính khác. Tại bên gửi, tất cả các đoạn dữ liệu của tầng vận tải được chuyển  
xuống tầng mạng. Nhiệm vụ của tầng mạng là chuyển những đoạn dữ liệu này  
đến máy tính đích và từ đó sẽ chuyển lên tầng vận tải của máy nhận.

Vai trò của tầng mạng là chuvền gói tin từ máy tính gửi đến máy tính  
nhận, vì thế tầng mạng có ba chức năng quan trọng sau đây:  
Xác định đường đi  
Chuyển mạch  
Thiết lập đường truyền

***Nguyên lý chuyển mạch tầng mạng***

Tầng mạng sử dụng mạch ảo (VC - Virtual Circuit) để truyền các gói tin, về  
khía cạnh nào đó mạch ảo tương tự mạng điện thoại truyền thống

Có ba giai đoạn trong chuyển mạch ảo:  
- Thiết lập mạch ảo  
- Truyền dữ liệu  
- Đóng mạch ảo

**7.4 Giao thức IP**Tầng mạng của Internet sử dụng dịch vụ chuvền mạch gói và sử dụng giao thức IP để  
vận chuyển dữ liệu của tầng vận tải. Khi nhận được một đoạn tin từ tầng vận  
tải, tầng mạng đặt đoạn tin trong gói dữ liệu IP với các trường địa chỉ gửi, địa  
chỉ nhận và gửi gói tin này tới thiết bị định tuyến đầu tiên trên đường đi tới địa chỉ đích.

**7.4.1 Địa chỉ IPv4**

Địa chỉ IP có độ dài 32 bit (4 byte) và như vậy không gian địa chỉ có 2^32  
địa chỉ IP. Địa chỉ IP được viết theo ký pháp dấu chấm thập phân, mỗi byte của  
địa chỉ được viết dưới dạng thập phân và phân cách với các byte khác bằng ký  
tự chấm (.). Xét địa chỉ IP 193.32.216.9, giá trị 193 là số thập phân ứng với  
nhóm 8 bit đầu của địa chỉ, 32 là số thập phân ứng với nhóm 8 bit thứ hai của  
địa chỉ, bởi vậy địa chỉ 193.32.216.9 trong ký pháp nhị phân sẽ là 110000001  
00100000 11011000 00001001.

Mỗi giao diện ghép nối của máy tính hay thiết bị định tuyến trên mạng toàn cầu Internet phải có một địa chỉ IP xác định duy nhất.

Điểm thay đổi quan trọng nhất của **IPv6** chính là khuôn dạng gói tin.  
- Mở rộng khả năng đánh địa chỉ: IP v6 tăng kích thước địa chỉ IP từ 32 bit lên  
128 bit. Với độ dài 128 bit có thể tạo được 2128 địa chỉ sẽ đảm bảo khả năng  
không bị thiếu địa chỉ IP.

***Giao thức ICMP***ICMP được các thiết bị đầu cuối, thiết bị định tuyến sử dụng để trao đổi  
các thông tin tầng mạng với nhau (chủ yếu cho việc báo lỗi)

Câu lệnh ***traceroute*** cho phép người sử dụng xác định tất cả các thiết bị  
định tuyến trên một tuyến đường giữa bất kỳ hai thiết bị đầu cuối nào.

**CHƯƠNG 8: TẦNG LIÊN KẾT**

Các gói tin trên tầng mạng muốn chuyển đến các thiết bị đích phải đi qua nhiều mạng vật lý khác nhau, đó có thể là mạng hữu tuyến hoặc vô tuyến, do đó chúng không thể trực tiếp chuyển xuống tầng vật lý. Tầng liên kết dữ liệu đóng vai  
trò chuẩn bị cho các gói tin tầng mạng chuyển xuống môi trường vật lý.

**8.1 Mô hình dịch vụ tầng liên kết dữ liệu**Giao thức tầng liên kết dữ liệu được sử dụng để truyền các khung dữ liệu (frame)  
trên một môi trường vật lý.   
Chức năng của giao thức tầng liên kết dữ liệu khi gửi và nhận khung dữ liệu  
bao gồm: phát hiện lỗi truyền lại, điều khiển lưu lượng và truy cập ngẫu nhiên.  
Giao thức tầng liên kết dữ liệu rất đa dạng: Ethernet, token ring, FDDI và PPP,  
đôi khi là ATM và frame relay

Nếu nhiệm vụ của tầng mạng là chuyển gói dữ liệu của tầng vận tải từ máy  
gửi từ máy nhận thì giao thức của tầng liên kết dữ liệu có nhiệm vụ chuyển gói  
dữ liệu tầng mạng giữa hai nút kế tiếp trên đường truyền.

Gói dữ liệu tầng mạng có thể được xử lý bởi  
nhiều giao thức khác nhau trên đường truyền.

Nói chung giao thức tầng liên kết dữ liệu có thể cung cấp những dịch vụ sau:

- Đóng khung dữ liệu (frame) và truy cập kênh truyền (link access)

- Dịch vụ truyền tin cậy

- Tầng liên kết dữ liệu thường được sử dụng trên đường truyền có tỉ 1ệ lỗi cao,  
mục đích là sửa lỗi ngay trên đường truyền bị lỗi chứ không phải truyền lại  
dữ liệu tớ thiết bị gửi từ thiết bị nhận bởi giao thức tầng vận tải hoặc tầng ứng dụng.

- Kiểm soát lưu lượng.

- Phát hiện lỗi

- Sửa lỗi: Không những phát hiện được lỗi trong khung dữ liệu nhận được mà  
phía nhận còn có khả năng xác định chính xác nơi lỗi xuất hiện và do đó có  
thể sửa được những lỗi này.  
- Bán song công và song công (Half duplex, full duplex). Trong chế độ truyền  
song công, hai phía của đường truyền có thể đồng thời truyền dữ liệu. Trong  
chế độ truyền bán song công, tại một thời điểm thiết bị không thể cùng truyền và nhận

**8.2 Giao thức đa truy nhập**Có hai loại đường truyền: truyền điểm-điểm và truyền quảng bá. Đường  
truyền điểm-điểm chỉ có một bên gửi và một bên nhận duy nhất ở hai đầu của  
đường truyền.

Kiểu truyền thứ hai, kiểu quảng bá cho phép có nhiều nút gửi và nút  
nhận cùng kết nối đến một kênh truyền duy nhất. Khi bất kỳ một nút nào đó truyền đi một khung dữ liệu, kênh truyền sẽ quảng bá khung dữ liệu đó và tất cả các nút khác đều nhận được một bản sao của khung dữ liệu. Ethernet là công nghệ quảng bá được triển khai rộng rãi nhất.

***8.2.1 Giao thức phân chia kênh truyền***Phân kênh theo thời gian (TDM) và theo tần số (FDM) là hai kỹ thuật có  
thể được sử dụng để phân chia băng thông của kênh truyền giữa tất cả các nút  
dùng chung kênh truyền đó.

Giao thức phân chia kênh truyền thứ ba là chia mã (CDMA). Nếu TDM và FDM gán khoảng thời gian và tần số cho các nút thì CDMA gán cho mỗi nút một mã khác nhau. Sau đó nút sử dụng mã duy nhất này để mã hoá dữ liệu gửi đi.

***8.2.2 Giao thức đa truy cập ngẫu nhiên***Trong giao thức truy cập ngẫu nhiên, nút truyền luôn luôn truyền dữ liệu  
với tốc độ cao nhất của kênh truyền R b/s. Khi có xung đột, nút liên quan đến  
xung đột truyền lại khung dữ liệu cho đến khi khung dữ liệu đó đến đích an  
toàn, việc truyền lại khung dữ liệu sẽ được thực hiện sau một khoảng thời gian  
ngẫu nhiên nào đó ...

Hai loại giao thức truy cập ngẫu nhiên đại diện: giao thức ALOHA và  
giao thức đa truy cập cảm nhận sóng mang (CSMA/CD).

**8.3 Các công nghệ kết nối  
*8.3.1 Công nghệ Ethernet***

Có rất nhiều lý do dẫn đến sự thành công của Ethernet. Thứ nhất, Ethernet là mạng cục bộ tốc độ cao được triển khai rộng rãi đầu tiên, được triển khai tương đối sớm nên các nhà quản trị mạng lập tức trở nên quen thuộc với Ethernet nên ngại chuyển sang những công nghệ mới.

Thứ hai, so với các công nghệ khác, công nghệ Ethernet tương đối dễ lắp  
đặt và giá thành rẻ.

Thứ ba, lý do chính đáng nhất để sử dụng các công nghệ LAN khác là do công nghệ mới có tốc độ cao hơn, tuy nhiên Ethernet liên tục nâng cấp về tốc độ và đồng thời đảm bảo tính tương thích giữa các tốc độ khác nhau..

***8.3.2 Kết nối mạng diện rộng****8.3.2.1 Giao thức PPP*PPP là giao thức được sử dụng chủ yếu khi người dùng truy cập Internet  
từ nhà thông qua đường điện thoại quay số, do đó PPP là một trong những giao  
thức tầng nên kết dữ liệu được sử dụng nhiều nhất nhất ngày nay. Giao thức  
quan trọng thứ hai là HDLC (High Level Data Link Control)

*8.3.2.2 Giao thức điều khiển đường truyền PPP*Giao thức điều khiển mạng là một nhóm giao thức, mỗi giao thức ứng với  
một giao thức mạng ở tầng trên, cho phép module tầng mạng tự đặt cấu hình  
trước khi gói dữ liệu tầng mạng bắt đầu chuyển qua đường truyền. Quá trình  
khởi tạo, duy trì, báo lỗi và đóng đường truyền PPP được thực hiện nhờ giao  
thức điều khiển đường truyền (LCP) và các giao thức điều khiển mạng của PPP.

**8.4 Các thiết bị mạng nội bộ**Các cơ quan gồm nhiều bộ phận, mỗi bộ phận có mạng riêng, để kết nối  
máy tính của các bộ phận với nhau phải sử dụng các thiết bị trung gian như bộ  
lặp (repeater), bộ tập trung (hub), cầu nối (bridge) và bộ chuyển mạch (switch).

***8.4.1 Bộ tập trung***Cách đơn giản nhất để kết nối mạng nội bộ là sử dụng bộ tập trung Hub,  
đó là một thiết bị đơn giản sao chép tín hiệu đến từ một cổng ra tất cả các cổng  
còn lại, bản chất của hub là bộ lặp thao tác trên bit, vì thế chúng là thiết bị ở tầng  
vật lý. Khi bit đi vào một cổng, hub sẽ truyền bit này qua tất cả các cổng khác.

Việc kết nối các máy tính bằng Hub có đơn giản, nó mở rộng khoảng  
cách tối đa giữa bất cứ lặp nút nào trên nội bộ.

Tuy vậy hub cũng có nhược điểm, đầu tiên và có lẽ quan trọng nhất là khi  
sử dụng hub trung tâm, miền xung đột của mạng cục bộ của từng khoa trở thành  
miền xung đột chung của toàn bộ hệ thống.

Hạn chế thứ hai là nếu các khoa khác nhau sử dụng các công nghệ Ethernet  
khác nhau thì không có khả năng để kết nối chúng vào hub trung tâm

Hạn chế thứ ba là mỗi công nghệ Ethernet có giới hạn về số nút, khoảng cách tối đa  
giữa hai máy tính trong miền xung đột và số tầng tối đa trong thiết kế nhiều tầng

***8.4.2 Cầu nối***Khác với hub là thiết bị chỉ hoạt động ở tầng vật lý, cầu nối (bridge) xử lý  
trên khung dữ liệu Ethernet, vì vậy nó là thiết bị hoạt động ở tầng liên kết dữ  
liệu. Thực tế, cầu nối chính là thiết bị chuyển mạch thực hiện việc chuyển và lọc  
các khung dữ liệu căn cứ trên địa chỉ vật lý. Khi khung dữ liệu đến từ một cổng  
nào đó của bridge, nó không gửi khung đó đến tất cả các cổng khác mà sẽ xác  
định địa chỉ vật lý đích của khung dữ liệu và chuyển đến cổng duy nhất đẫn về  
đích.

Bridge có thể khắc phục nhiều vấn đề của hub, nó cho phép truyền thông  
giữa các bộ môn trong khi cô lập miền xung đột của mỗi bộ môn, có thể kết nối  
các công nghệ LAN khác nhau và có thể mở rộng giới hạn về phạm vi khoảng  
cách trong mạng cục bộ khi sử dụng bridge để kết nối các phân đoạn mạng cục  
bộ

***8.4.3 Switch***Switch, thực chất đó là bridge nhiều cổng. Giống như  
bridge, switch chuyển và lọc khung dữ liệu dựa trên địa chỉ vật lý đích, tự động  
xây dựng bảng chuyển mạch khi có một khung dữ liệu đi qua. Có thể mua  
switch có các cổng tốc độ khác nhau 10 Mbps, 100 Mbps và 1Gbps.

Ưu điểm của switch nhiều cổng và ở chỗ dễ dàng kết nối trực tiếp giữa các  
máy tính với switch.

***\*Ưu và nhược điểm của kết nối không dây***So với các hình thức kết nối hữu tuyến, kết nối không dây có những ưu điểm  
sau:

- Sự tiện lợi

- Hiệu quả

- Triển khai: Việc thiết lập hệ thống mạng không dây ban đầu chỉ cần ít  
nhất 1 AP. Với mạng dùng cáp, phải tốn thêm chi phí và có thể gặp khó  
khăn trong việc triển khai hệ thống cáp ở nhiều nơi trong tòa nhà.

- Khả năng mở rộng: Mạng không dây có thể đáp ứng tức thì khi gia tăng  
số lượng người dùng. Với hệ thống mạng dùng cáp cần phải gắn thêm cáp.

Mặc dù có những ưu điểm trên, kết nối không dây có những nhược điểm sau:

- Bảo mật: Môi trường kết nối không dây là không khí nên khả năng bị tấn  
công hoặc đánh cắp thông tin của người dùng rất cao.

- Phạm vi: Một mạng chuẩn 802.11g với các thiết bị chuẩn chỉ có thể hoạt  
động tốt trong phạm vi vài chục mét. Nó phù hợp trong 1 căn nhà,  
nhưng với một tòa nhà lớn thì không đáp ứng được nhu cầu.

- Độ tin cậy: Vì sử dụng sóng vô tuyến để truyền thông nên việc bị nhiễu,  
tín hiệu bị giảm do tác động của các thiết bị khác.

- Tốc độ: Tốc độ của mạng không dây (1- 300 Mbps) rất chậm so với mạng  
sử dụng cáp (10 Mbps đến 10 Gbps)