

ĐỀ CƯƠNG CUỐI KỲ MẠNG MÁY TÍNH

I. CHƯƠNG I:

1. Lịch sử phát triển của mạng máy tính

- **Giai đoạn đầu:** Trước năm 1970, các thiết bị đầu cuối được kết nối trực tiếp với máy tính lớn nhằm tận dụng tài nguyên chung, khai thác dữ liệu, giảm chi phí và tăng tốc độ truyền tải.
- **Sự phát triển:** Với sự ra đời của Mini Computer và máy tính cá nhân, nhu cầu trao đổi dữ liệu giữa các máy tính và trạm đầu cuối ngày càng tăng, dẫn đến sự hình thành các mạng cục bộ và mạng diện rộng.
- **Quản lý kết nối:** Ban đầu, các thiết bị được kết nối thông qua bộ tập trung tới máy chủ trung tâm. Sau đó, máy tính MINI được sử dụng để quản lý đường truyền, tăng hiệu quả xử lý và tích hợp khả năng xử lý tại các trạm đầu cuối thông minh.
- **Mạng mở rộng:** Qua từng giai đoạn, mạng máy tính ngày càng phát triển, trở thành hệ thống rộng lớn hơn, đáp ứng hiệu quả các nhu cầu truyền tải dữ liệu phức tạp của người dùng.
- **Khái niệm mmt:** là ít nhất 2 hoặc nhiều thiết bị kết nối với nhau qua phương tiện truyền dẫn theo 1 kiến trúc xác định
- Pt truyền dẫn: + có dây: cáp quang, cáp đồng
+không dây: wifi, viba,..
- Kiến trúc mạng: + hình trạng(ktruc):topo
+ giao thức
- **Lợi ích của mạng máy tính:**
- Chia sẻ tài nguyên, phần cứng, phần mềm,..
- Chia sẻ thông tin, tài nguyên, làm việc nhóm qua email, trò chuyện trực tuyến
- Hỗ trợ phát triển các dịch vụ trực tuyến như thương mại điện tử, học tập, giải trí, và quản lý công việc
- Người dùng có thể truy cập dữ liệu ở mọi nơi có kết nối mạng, hỗ trợ làm việc từ xa và di động.

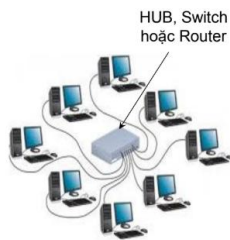
2. Đặc điểm các loại topology

- **Điểm nối điểm:** hai máy tính hoặc thiết bị mạng kết nối trực tiếp với nhau qua mt truyền dẫn
- Ưu điểm:
 - + Hiệu quả cao
 - + Đơn giản, dễ quản lý
 - + Độ tin cậy cao
- Nhược điểm:
 - + Không mở rộng được
 - + Chi phí cao khi mở rộng
 - + Phụ thuộc hoàn toàn vào đường truyền



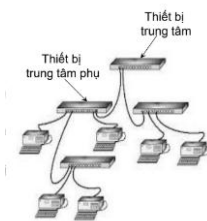
• **Topo sao: Mỗi thiết bị đầu cuối có 1 kết nối điểm nối điểm vs 1 thiết bị điều khiển trung tâm**

- Ưu điểm:
 - Nếu một thiết bị gặp sự cố thì các thiết bị khác vẫn có thể hoạt động bình thường
 - Dễ dàng quản lý, mở rộng, phát hiện lỗi
 - Hiệu suất cao hơn khi sử dụng switch
- Nhược điểm:
 - Nếu trung tâm bị lỗi, toàn bộ mạng sẽ bị ngừng hoạt động
 - Tốn thêm chi phí do thêm cáp và các thiết bị trung gian



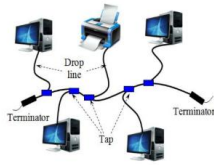
• **Topo cây: là dạng biến thể của topo sao, thg đc use phổ biến trong mmt cx như mạng viễn thông, thiết bị trung tâm kết nối đến thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị trung tâm phụ.**

- Ưu điểm:
 - Dễ dàng mở rộng
 - Quản lý mạng đơn giản
 - Nhược điểm:
 - Nếu thiết bị trung tâm ở một tầng bị lỗi sẽ khiến các thiết bị phụ thuộc ngừng hoạt động
- Khó khăn trong việc bảo trì khi mạng lớn



• **Topo bus: là dạng cấu hình điểm – đa điểm. 1 đường cáp dài được gọi là trục nhằm kết nối các thiết bị trong mạng, các nút được kết nối với cáp bus thông qua nhánh rẽ(drop line) và điểm nối(tap)**

- Ưu điểm:
 - Dễ cài đặt và chi phí thấp
 - Phù hợp với các mạng nhỏ
- Nhược điểm:
 - Nếu cáp chính bị lỗi thì toàn bộ mạng sẽ ngừng hoạt động
 - Hiệu suất giảm khi số lượng thiết bị tăng lên
 - Dễ bị xung đột



- **Topo vòng (ring):** Mỗi thiết bị trong topo vòng luôn có 2 điểm kết nối, thường là các điểm chuyển mạch của trung tâm dữ liệu. Đối với mỗi cặp thiết bị chuyển mạch luôn có 1 hướng hoạt động và 1 hướng dự phòng.

- Ưu điểm:
 - Hiệu quả hơn topo bus khi có nhiều thiết bị
 - Dễ định vị lỗi vì mỗi thiết bị chỉ có một đường truyền duy nhất
- Nhược điểm:
 - Nếu một thiết bị hoặc kết nối trong vòng bị lỗi, toàn bộ mạng sẽ bị ảnh hưởng
 - Khó mở rộng hoặc nâng cấp mạng



- **Topo mắt lưới(mesh):** Mỗi thiết bị mạng có 1 kết nối điểm – điểm đến tất cả các thiết bị còn lại trong mạng



3. Khái niệm về kiến trúc và giao thức mạng máy tính

- **Kiến trúc mạng:** là cách thức kết nối các mt và thiết bị mạng theo 1 dạng hình học nào đó, gồm 6 topo phổ biến
- **Giao thức mạng:** là các quy tắc điều khiển các tiến trình truyền thông giữa các thành phần trong mạng với nhau.
 - Một số giao thức cơ bản: truy nhập đường truyền, điều khiển truyền tải, định tuyến, báo hiệu, kiểm soát lỗi

4. Đường truyền vật lý: Các loại cáp xoắn đôi và chức năng mỗi loại

- **Cáp xoắn đôi không bọc:**
- **Đặc điểm chính:**

+ Cáp UTP (Unshielded Twisted Pair) gồm hai dây dẫn (thường bằng đồng) có lớp cách điện khác màu để nhận dạng.

+ Dùng phổ biến trong mạng LAN, điện thoại cố định, ADSL,...

- **Lý do xoắn đôi:**

- + Giảm ảnh hưởng của điện từ trường gây nhiễu tín hiệu.
- + Khi dây song song, nhiễu không đều trên hai dây dẫn, gây nhiễu tín hiệu nhiễu.
- + Khi dây xoắn, mỗi dây chịu nhiễu đều trong cùng khoảng thời gian, làm nhiễu triệt tiêu tại đầu thu.

- **Phân loại theo chất lượng:**

- + CAT-1 đến CAT-4: Tốc độ thấp (<10 Mbit/s), dùng cho mạng điện thoại hoặc dữ liệu tốc độ thấp.
- + CAT-5, CAT-6: Tốc độ cao, phù hợp với mạng máy tính và truyền dữ liệu hiện đại.

- **Cáp xoắn đôi có bọc:** Cáp STP có lớp giáp bọc kim loại nhằm ngăn nhiễu (crosstalk), được phân thành các loại theo chất lượng tương tự như UTP, tuy nhiên khi sử dụng thì phải nối đất lớp giáp bọc. Thường dùng trong các môi trường có nhiễu nhiễu điện từ, như trong công nghiệp.

5. Phân loại mạng máy tính

- **Các yếu tố thường được chọn làm tiêu chí phân loại mạng máy tính.**

- **Phân loại theo khoảng cách địa lý:**

- + Mạng nội bộ (LAN).
- + Mạng diện rộng (WAN).
- + Mạng đô thị (MAN).
- + Mạng toàn cầu (GAN).

- **Phân loại theo kỹ thuật chuyển mạch:**

- + Mạng chuyển mạch kênh.
- + Mạng chuyển mạch gói.
- + Mạng chuyển mạch thông báo.

- **Phân loại theo chức năng:**

- + Mạng ngang hàng (Peer-to-peer).
- + Mạng khách - chủ (Client - Server)

- **Phân loại theo khoảng cách địa lý**

- **Mạng LAN (Local Area Networks):**

- + Phạm vi: thông thường 1 tòa nhà, một chi nhánh, tổ chức
- ✓ Wireless LAN
- VD: WIFI
- ✓ Wired LAN
- VD: Ethernet

- **Mạng MAN (Metropolitan Area Networks)**

- ✓ Bao phủ một đô thị
- ✓ Ví dụ:
 - Mạng trục của các nhà cung cấp dịch vụ Internet trong một tỉnh.

- **Mạng WAN (Wide Area Networks)**

- ✓ Bao phủ một phạm vi rộng như quốc gia, vùng lãnh thổ v.v...
- ✓ Ví dụ: mạng dùng để kết nối giữa các chi nhánh của doanh nghiệp
- ✓ Đặc trưng công nghệ:
 - Gồm phần chuyên mạch
 - Có sử dụng đường truyền khoảng cách lớn để kết nối giữa các phần của mạng.
- **Mạng GAN (Global Area Networks)**
 - ✓ Bao phủ toàn cầu
 - ✓ Kết nối của các mạng khác nhau
 - ✓ Có phạm vi bao phủ rộng nhiều lục địa.
- **Phân loại theo kĩ thuật chuyển mạch**
 - **Mạng chuyển mạch kênh**
 - ✓ Khi cần truyền dữ liệu, một kênh truyền phải được thiết lập từ nguồn đến đích. Sau đó, dữ liệu được truyền trên kênh này.
 - ✓ Kênh truyền được giải phóng sau khi việc truyền dữ liệu kết thúc.
 - ✓ Tính cước theo thời gian.
 - ✓ Vd: dịch vụ 1260, 1269, ... (nguyên lý hoạt động tương tự như mạng điện thoại)
 - **Mạng chuyển mạch thông báo (Message)**
 - ✓ Dữ liệu truyền qua mạng dưới dạng các thông báo (Message).
 - ✓ Mỗi thông báo được xem như một khối độc lập bao gồm cả địa chỉ nguồn và địa chỉ đích. Thông báo sẽ đi qua các trạm mạng để đến địa chỉ đích, các trạm trung gian sẽ lưu trữ thông báo đến khi trạm kế tiếp sẵn sàng nhận thông báo.
 - ✓ Thư điện tử chính là một ví dụ quen thuộc nhất của mạng chuyển mạch này.
 - ✓ Ưu điểm: Giảm tắc nghẽn, tăng hiệu quả sử dụng kênh truyền, các trạm cũng có thể sử dụng chung kênh truyền.
 - ✓ Nhược điểm: Độ trễ do việc lưu trữ và chuyển tiếp thông báo là không phù hợp với các ứng dụng thời gian thực. Chuyển mạch này đòi hỏi các trạm trung gian phải có dung lượng bộ nhớ rất lớn để lưu giữ các thông báo trước khi chuyển tiếp nó tới một trạm trung gian khác.
 - **Mạng chuyển mạch gói**
 - ✓ Không có cơ chế thiết lập và giải phóng kênh truyền.
 - ✓ File dữ liệu cần truyền qua mạng được chia thành các gói nhỏ, các gói này truyền độc lập qua mạng theo nhiều đường khác nhau để đến đích.
 - ✓ Tính cước theo lưu lượng
 - ✓ Vd: dịch vụ FTTH, ADSL,

6. Kiến trúc phân tầng và mô hình OSI

• Vì sao phải xây dựng mô hình OSI

- Phân chia các chức năng trong việc trao đổi thông tin cho từng tầng riêng biệt.

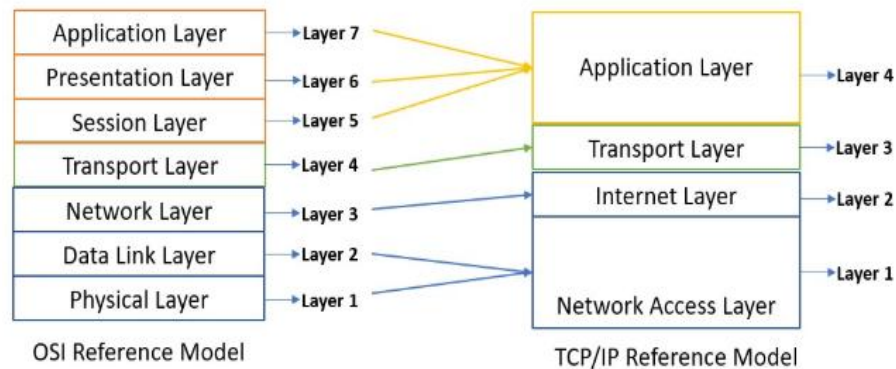
- Đối với các hệ thống phức tạp: sử dụng nguyên lý “chia để trị”.
- Cho phép xác định rõ nhiệm vụ của mỗi bộ phận và quan hệ giữa chúng.
- Cho phép dễ dàng bảo trì và nâng cấp hệ thống: Có thể thay đổi bên trong một bộ phận mà không ảnh hưởng đến các bộ phận khác.
- **Các nguyên tắc cơ bản để xây dựng mô hình OSI**
 - Tổ chức ISO áp dụng 5 nguyên tắc cơ bản sau đây để phân tầng:
 1. Chỉ thiết lập một lớp khi cần đến 1 cấp độ trừu tượng khác nhau.
 2. Mỗi lớp phải thực hiện chức năng rõ ràng.
 3. Chức năng của mỗi lớp phải định rõ những giao thức để thực hiện theo đúng tiêu chuẩn quốc tế.
 4. Ranh giới các lớp phải giảm thiểu lưu lượng thông tin truyền qua giao diện lớp.
 5. Các chức năng khác nhau phải được xác định trong lớp riêng biệt, song số lượng lớp phải vừa đủ để cấu trúc không trở nên quá phức tạp.
- **Ưu điểm của kiến trúc phân tầng**
 - Chia nhỏ cho phép xác định rõ ràng chức năng mỗi tầng
 - Các tầng hoạt động độc lập
 - + Tầng trên chỉ quan tâm đến việc sử dụng tầng dưới mà không quan tâm đến các tầng xa hơn
 - + Cho phép định nghĩa giao diện chung giữa các tầng
 - Khả năng mở rộng
 - Mềm dẻo, linh hoạt với các công nghệ mới
 - + Trao đổi giữa các tầng đồng mức
 - + Có thể cải tiến hệ thống bằng cách thay thế một công nghệ mới của tầng tương ứng
 - Nếu không phân tầng
 - + Khi muốn thay đổi, phải làm mới toàn bộ
- **Phương thức hđ và các nguyên tắc cơ bản của các tầng trong mô hình OSI**
 - Định nghĩa:
 - Mô hình OSI là một tiêu chuẩn quốc tế dùng để thiết lập nguyên tắc truyền thông trong mạng, giúp các hệ thống khác nhau có thể kết nối với nhau. Mô hình này được chia thành 7 tầng, mỗi tầng đảm nhận một vai trò cụ thể trong quá trình truyền dữ liệu. Việc chia nhỏ thành các tầng giúp tổ chức và thực hiện các nhu cầu truyền thông khác nhau một cách dễ dàng và linh hoạt
 - **Chức năng các tầng:**
 - Tầng 7: Tầng ứng dụng Application
 - + Hỗ trợ các ứng dụng trên mạng, giao tiếp trực tiếp với người dùng và cung cấp các dịch vụ như email, web, truyền file
 - Tầng 6: Tầng trình diễn Presentation

- + Chuyển đổi dữ liệu từ định dạng của hệ thống này sang định dạng mà hệ thống khác có thể hiểu được, các chức năng sẽ bao gồm mã hóa, giải mã dữ liệu, nén/giải, bảo mật thông qua dữ liệu
- + Đảm bảo các mt có kiểu định dạng dữ liệu khác nhau vẫn có thể trao đổi thông tin cho nhau. Thông thường các máy tính sẽ thống nhất vs nhau về một kiểu định danh dữ liệu trung gian để trao đổi thông tin giữa các máy tính. Một dữ liệu cần gửi đi sẽ được tăng trình diễn chuyển sang định dạng trung gian trước khi nó được truyền lên mạng. Ngược lại, khi nhận dữ liệu từ mạng, tăng trình diễn sẽ chuyển dữ liệu sang định dạng riêng của nó
- Tầng 5: Tầng phiên Session
 - + Đồng bộ hoá, check-point, khôi phục quá trình trao đổi,..
 - + Cho phép các ứng dụng thiết lập, sử dụng, xoá các kênh giao tiếp giữa chúng, nó cung cấp cơ chế cho việc nhận biết tên và các chức năng về bảo mật thông tin khi truyền mạng.
- Tầng 4: Tầng giao vận Transport
 - + Đảm bảo dữ liệu được truyền tải một cách đầy đủ và đúng thứ tự từ nguồn đến đích. Dữ liệu được gửi đi được đảm bảo không có lỗi, theo đúng trình tự, không bị mất mát, trùng lặp. Đối với các gói tin có kích thước lớn, tầng này sẽ phân chia chúng thành các phần nhỏ trước khi gửi đi cũng như tập hợp lại chúng khi nhận được.
- Tầng 3: Tầng mạng Network
 - + Quản lý việc định tuyến và định địa chỉ để truyền dữ liệu qua nhiều mạng khác nhau. Chọn đường, chuyển tiếp gói tin từ nguồn đến đích
- Tầng 2: Tầng liên kết dữ liệu Link
 - + Truyền dữ liệu giữa các thành phần kết nối trong một mạng và đảm bảo truyền dữ liệu giữa hai thiết bị trong cùng một mạng mà không bị lỗi.
- Tầng 1: Tầng vật lý Physical
 - + Điều khiển việc truyền tải thật sự các bit trên đường truyền vật lý. Nó định nghĩa các tín hiệu điện, trạng thái đường truyền, phương pháp mã hoá dữ liệu, các loại đầu nối được sử dụng.

- **Tham chiếu TCP/IP**

- Mô hình OSI gồm 7 tầng: Application, Representation, Session, Transport, Network, Data Link, Physical
- Mô hình TCP/IP gồm 4 tầng: Application, Transport, Internet, Media Access – do tầng này được tách ra làm 2 tầng con nên được xem là có 5 tầng
- Tầng Application của TCP/IP thực hiện các chức năng tương ứng của 3 tầng cao trong OSI

- Tầng Transport của 2 mô hình có chung chức năng
- Tầng Internet và Network có chức năng tương tự nhau
- Tầng Media Access thực hiện hai chức năng của Data Link và Physical
- Mô hình OSI và TCP/IP:



- **So sánh giữa mô hình OSI và TCP/IP:**

Điểm giống:

- Lớp 1 được thực hiện các tác vụ nhất định được phân bổ
- Sử dụng 1 mạng và lớp 4 để truyền các gói dữ liệu
- Là các mô hình được triển khai và hoạt động logic
- Phân chia quá trình giao tiếp mạng thành nhiều lớp khác nhau và đơn giản hóa chúng
- Cung cấp cách triển khai các tiêu chuẩn và thiết bị mạng

Điểm khác:

- **Mô hình OSI:**

- + Là một mô hình mô tả chức năng của hệ thống mạng
- + OSI gồm 7 lớp khác nhau và 3 lớp Application
- + Sử dụng 2 lớp riêng biệt là lớp Data Link và Physical
- + Sử dụng mạng để xác định các tiêu chuẩn và giao thức định tuyến

- **Mô hình TCP/IP:**

- + Là một bộ giao thức truyền thông giúp kết nối các thiết bị với nhau trên Internet
- + TCP/IP gồm 4 lớp khác nhau và 1 lớp Application
- + Sử dụng một lớp liên kết
- + Sử dụng lớp Internet

- **Các hàm nguyên thủy được sử dụng cho sự tương tác giữa các tầng liên kề.**

Thông qua 4 hàm nguyên thủy:

- ✓ Request (yêu cầu): người sử dụng dịch vụ dùng để gọi chức năng hoặc yêu cầu thực thể khác thực hiện một công việc nào đó.
- ✓ Indication (chỉ báo): người cung cấp dịch vụ dùng để gọi một chức năng nào đó, chỉ báo một chức năng đã được gọi ở một điểm truy nhập dịch vụ

✓ Response (trả lời): người sử dụng dịch vụ dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm nguyên thủy Indication ở điểm truy nhập dịch vụ đó.

✓ Confirm (xác nhận): người cung cấp dịch vụ dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm nguyên thủy Response tại điểm truy nhập dịch vụ

- **Vai trò và chức năng của tầng vật lý**

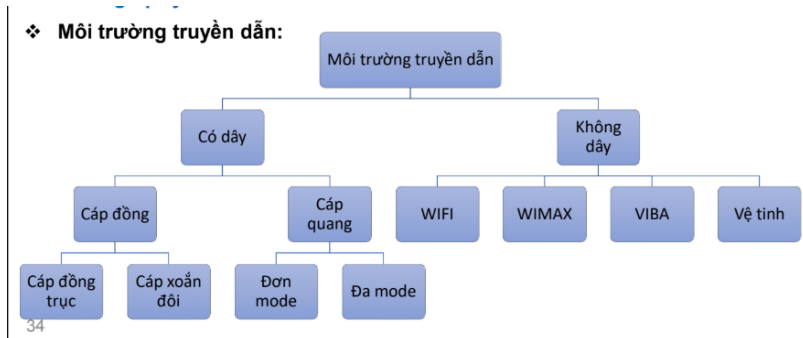
Chức năng chính:

- Thực hiện việc truyền tín hiệu dữ liệu qua môi trường truyền dẫn.

- Các yếu tố kỹ thuật:

- + Phương tiện truyền dẫn

➔ Xử lý tín hiệu: Mã hóa, điều chế, ghép/tách kênh, khuếch đại/suy hao tín hiệu, ...



- + Chế độ truyền dẫn

- + Đơn công (Simplex): Dữ liệu chỉ truyền một chiều từ nơi phát đến nơi thu. Vd: Television, radio.

- + Bán song công (Half-duplex): Dữ liệu được truyền 2 chiều, nhưng mỗi thời điểm chỉ được phép truyền một chiều. Vd: Bộ đàm.

- + Song công (Full-duplex): Dữ liệu có thể truyền cả hai chiều tại cùng thời điểm. Vd: điện thoại.

- **Vai trò và chức năng của tầng liên kết dữ liệu**

Các chức năng chính

- Đóng gói:

- + Đơn vị dữ liệu: khung tin (frame)

- + Bên gửi: thêm phần đầu cho gói tin nhận được từ tầng mạng

- + Bên nhận: bỏ phần đầu, chuyển lên tầng mạng

- Địa chỉ hóa: sử dụng địa chỉ MAC

- Điều khiển truy nhập đường truyền:

- + Nếu mạng đa truy nhập (các máy chia sẻ môi trường truyền tin chung), cần có giao thức điều khiển đa truy nhập.

- Kiểm soát luồng: đảm bảo bên nhận không bị quá tải

- Kiểm soát lỗi: phát hiện và sửa lỗi bit trong các khung tin

+ Các kỹ thuật báo nhận, phát lại

ARQ: automatic repeat request.

Có 3 phiên bản chuẩn hóa:

- + Dừng và chờ (Stop and Wait) ARQ
- + Bên nhận bắt buộc phải gửi ACK báo nhận cho mỗi gói dữ liệu nhận được tốt.
- + Bên gửi chỉ phát tiếp dữ liệu khi nhận được ACK của gói đã phát, hoặc nếu gặp timeout mà chưa nhận được ACK thì phát lại gói vừa phát.
- + Quay lại N (Go Back N) ARQ (Chi tiết ở lớp truyền tải).
- + Loại bỏ chọn lọc (Selective Reject) ARQ (Chi tiết ở lớp truyền tải).

+ Các giao thức điều khiển liên kết dữ liệu

- BSC và HDLC
- BSC

• Giao thức BSC (Binary Synchronous Communication)

BSC là giao thức định hướng ký tự hoạt động ở chế độ bán song công (half-duplex) và điều khiển việc truyền đồng bộ là giao thức nổi tiếng nhất được IBM phát triển.

- Khuôn dạng bản tin

Để thực hiện những chức năng khác nhau phù hợp với sự quản lý liên kết, các trường điều khiển cần được thêm vào trong những khung thông tin.

• Các giao thức điều khiển liên kết dữ liệu: Giao thức BSC

- Dạng khung số liệu

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|--------|-----|-----|---------|-----|
| SYN | SYN | SOH | Header | STX | Tin | ETX/ETB | BCC |
|-----|-----|-----|--------|-----|-----|---------|-----|

Trong đó:

- BCC kiểm tra khối đơn là 8 bit để kiểm tra parity theo chiều dọc cho các ký tự thuộc vùng Text, hoặc 16 bit kiểm tra lỗi theo phương pháp CRC-16.
- Để trong suốt bản tin (Data Transparency) dùng ký tự DLE nghĩa là khi phát nếu ký tự phát trùng với DLE thì ta chen thêm DLE và khi thu thì ký tự DLE được bỏ.
- Header: bao gồm địa chỉ nơi nhận, số gói tin, điều khiển, biên nhận ACK

- Hoạt động của giao thức

Giả sử ta có hai máy A và B trao đổi thông tin với cách trao đổi bản tin dựa vào tập ký tự điều khiển như sau: Đầu tiên A gửi một thông báo điều khiển yêu cầu liên kết. Khi B được chọn sẵn sàng nhận bản tin, nó trả lời với một thông báo điều khiển ACK. Sau đó A gửi bản tin. B tính toán lại thứ tự, kiểm tra parity và chắc chắn truyền không có lỗi thì trả lời ACK cho mỗi khối. Quá trình truyền số liệu xảy ra có thể theo dạng thông thường hoặc dạng hội thoại. Cuối cùng sau khi gửi toàn bộ bản tin, A gửi 1 thông báo điều khiển EOT để kết thúc việc truyền bản tin và xóa đường kết nối logic.

63

- HDLC

- Khung dạng bản tin: Định dạng chuẩn/mở rộng

| | | | | | |
|------|---------|---------|-------------|-------|------|
| 8 | 8/16 | 8/16 | O - N | 16/32 | 8 |
| Flag | Address | Control | Information | FCS | Flag |

+ Flag: Để nhận biết gói tin dùng cờ bắt đầu và kết thúc: 01111110

+ Address: là địa chỉ người nhận.

+ Control: là phần điều khiển.

+ Information: là vùng ghi thông tin cần truyền đi. Để không bị dùng khi gặp bit số liệu bằng cờ ta phải dùng thông suốt bản tin bằng cách:

Khi phát tin: Cứ sau 5 con 1 liên tiếp thì thêm một số 0.

Khi thu tin: bit 0 chen thêm sẽ được hủy bỏ.

+ FCS (Frame Check Sequence): Chuỗi kiểm tra dư vòng 16 bits cho toàn bộ nội dung của khung bao quanh giữa hai cờ giới hạn. Thông thường HDLC dùng đa thức sinh CRC-CCITT: $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$

Hoạt động của HDLC xoay quanh hai chức năng cơ bản là *quản lý liên kết* và *chuyển số liệu* (bao gồm điều khiển luồng và điều khiển lỗi).

• Vai trò và chức năng của tầng mạng

Các chức năng chính

- + Định tuyến (Routing): Tìm tuyến đường để gửi dữ liệu từ nguồn tới đích.
- + Chuyển tiếp (Forwarding): Chuyển gói tin tới cổng ra theo tuyến đường đã có.
- + Định địa chỉ (Addressing): Định danh cho các nút mạng mạng.
- + Đóng gói dữ liệu (Encapsulating).
- + Đảm bảo chất lượng dịch vụ(QoS): đảm bảo các thông số phù hợp của đường truyền theo từng dịch vụ.

II. CHƯƠNG II.

1. Các đặc điểm phân biệt mạng LAN với các mạng khác

- Khoảng cách: trong phạm vi của 1 toà nhà văn phòng và vùng S từ vài km đến vài chục km
- Tốc độ: thường cao hơn mạng diện rộng, từ 100M bit/s đến 10G bit/s
- Quản lý: thuộc sở hữu của các cơ quan doanh nghiệp
- Chất lượng tín hiệu: BER thấp hơn các mạng khác

2. Các phương pháp truy nhập đường truyền

TRÌNH BÀY CƠ CHẾ TRUY NHẬP ĐƯỜNG TRUYỀN BẰNG PHƯƠNG PHÁP CSMA/CD (ngẫu nhiên)

- Thiết bị kiểm tra đường truyền có đang bận không, nếu có thì chờ một khoảng thời gian rồi kiểm tra lại, còn không thì tiến hành gửi dữ liệu
- Trong khi gửi, thiết bị vẫn tiến hành lắng nghe đường truyền để phát hiện xung đột
- Nếu có xung đột thì dừng gửi dữ liệu ngay lập tức, gửi tín hiệu 'jam' cho các thiết bị khác để thông báo có xung đột xảy ra, sau đó chờ một khoảng thời gian ngẫu nhiên trước khi thử gửi lại
- Sau khi chờ, thiết bị quay lại bước 1 để kiểm tra đường truyền

PHƯƠNG PHÁP CSMA/CD KHÁC VỚI PHƯƠNG PHÁP CSMA Ở ĐIỂM NÀO?

- Điểm khác biệt chính giữa CSMA và CSMA/CD nằm ở khả năng **phát hiện va chạm**.

- **CSMA:** Chỉ đơn thuần kiểm tra xem môi trường có đang rảnh hay không trước khi truyền. Nếu không phát hiện thấy tín hiệu nào, thiết bị sẽ bắt đầu truyền. Tuy nhiên, nếu có hai thiết bị cùng kiểm tra và thấy môi trường rảnh, cả hai sẽ cùng truyền dẫn, dẫn đến va chạm.
- **CSMA/CD:** Ngoài việc kiểm tra môi trường, CSMA/CD còn liên tục lắng nghe trong khi truyền. Nếu phát hiện ra tín hiệu khác (tức là có va chạm), thiết bị sẽ ngừng truyền ngay lập tức và thực hiện lại quá trình lắng nghe và truyền sau một thời gian ngẫu nhiên.

SO SÁNH PHƯƠNG PHÁP CSMA/CD VỚI PHƯƠNG PHÁP TOKEN

- Độ phức tạp của pp token lớn hơn nhiều so với pp CSMA/CD
- Hiệu quả của pp token không cao đối với tải nhẹ và cao đối với tải nặng, ngược lại so với pp CSMA/CD
- Ưu thế của pp token chính là không có nguy cơ xảy ra xung đột
- Pp token tốn kém và phức tạp hơn pp CSMA/CD

TOKEN BUS

- Thiết lập 1 vòng logic giữa các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu
- Mỗi trạm sẽ biết được địa chỉ của trạm liền trước và kế sau nó
- Thứ tự các trạm trên vòng logic có thể độc lập với thứ tự vật lý
- Các trạm không hoặc chưa có nhu cầu truyền dữ liệu không được vào vòng logic
- Các trạm nằm ngoài vòng logic có thể tiếp nhận dữ liệu dành cho chúng

TOKEN RING

- Một “ thẻ bài ” luân chuyển lần lượt qua từng nút mạng
- Nút nào giữ thẻ bài sẽ được gửi dữ liệu
- Gửi xong phải chuyển thẻ bài đi

3. Thiết kế và cài đặt mạng LAN



- Hub: kết nối nhiều máy tính trong một mạng LAN
- Switch: để kết nối nhiều thiết bị trong mạng LAN và giúp truyền tải dữ liệu một cách hiệu quả hơn so với hub.
- Router: kết nối các mạng khác nhau, thường là kết nối một mạng LAN với internet hoặc kết nối giữa các mạng WAN.
- Converter: thiết bị chuyển đổi tín hiệu hoặc dữ liệu giữa các loại công nghệ mạng khác nhau.
- modem: điều chế và giải điều chế, nằm trung gian giữa mmt và mạng điện thoại
- Tranceiver : bộ thu phát, nằm giữa sợi quang với cục switch hoặc router

• So sánh hub vs switch

Hub

- Phát tín hiệu đến tất cả các cổng.

- Hiệu suất thấp, dễ gây tắc nghẽn.
- Giá rẻ.
Switch
- Chỉ gửi tín hiệu đến thiết bị đích.
- Hiệu suất cao, tiết kiệm băng thông.
- Giá cao hơn.

III. CHƯƠNG III.

1. Chức năng chính của bộ giao thức TCP/IP: là sự kết hợp giữa 2 giao thức, đó là giao thức TCP (giao thức điều khiển truyền tải) và giao thức IP (giao thức liên mạng).

- IP: Cho phép các gói dữ liệu được gửi đến đích đã định sẵn bằng cách thêm các thông tin lộ trình vào các gói dữ liệu để các gói được đến đúng đích đã định sẵn ban đầu.
- TCP: Đóng vai trò kiểm tra và đảm bảo sự an toàn cho mỗi gói dữ liệu khi đi qua mỗi trạm. Trong quá trình này, nếu giao thức TCP nhận thấy gói dữ liệu bị lỗi, một tín hiệu sẽ được truyền đi và yêu cầu hệ thống gửi lại một gói dữ liệu

2. Chức năng các tầng TCP/IP

- Lớp ứng dụng (Application):
 - Ứng với các lớp Session, Presentation và Application trong mô hình OSI.
 - Lớp ứng dụng hỗ trợ các ứng dụng cho các giao thức ở các lớp dưới, cung cấp giao diện cho người sử dụng mô hình TCP/IP.
 - Các giao thức của lớp ứng dụng gồm TELNET (truy nhập từ xa), FTP (truyền File), SMTP (thư điện tử),.....
- Lớp truyền tải (Transport):
 - Tương ứng với lớp truyền tải (Transport Layer) trong mô hình OSI.
 - Lớp truyền tải thực hiện những kết nối giữa các user trên mạng bằng 2 giao thức: TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol).
 - TCP là giao thức kết nối hướng kết nối (Connection - Oriented), chịu trách nhiệm đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy cao trong việc trao đổi dữ liệu giữa các thành phần của mạng, tính đồng thời và kết nối song công (Full Duplex).
 - Khái niệm tin độ cậy cao nghĩa là TCP kiểm soát lỗi bằng cách truyền lại các gói tin bị lỗi. TCP cung cấp kết nối song công (Full Duplex), dữ liệu có thể được trao đổi trên một kết nối đơn theo 2 chiều.
 - Giao thức UDP được sử dụng cho những ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao.

- **Lớp liên mạng (Internet):**
 - Tương ứng với tầng mạng (Network Layer) trong mô hình OSI.
 - Lớp liên mạng cung cấp một địa chỉ logic cho giao diện vật lý mạng. Giao thức chính thực hiện của tầng mạng là giao thức IP hướng không kết nối (Connectionless), là giao thức cốt lõi của Internet.
 - Cùng với các giao thức định tuyến RIP, OSPF, BGP, giao thức IP cho phép kết nối một cách mềm dẻo và linh hoạt các loại mạng "vật lý" khác nhau như: Ethernet, Token Ring, X.25...
 - Ngoài ra lớp mạng còn hỗ trợ các ánh xạ giữa địa chỉ vật lý (MAC) do lớp Network Access cung cấp với địa chỉ logic bằng các giao thức phân giải địa chỉ ARP (Address Resolution Protocol) và phân giải địa chỉ đảo RARP (Reverse Address Resolution Protocol).
 - Các vấn đề có liên quan đến chuẩn đoán lỗi và các tình huống bất thường liên quan đến IP được giao thức ICMP (Internet Control Message Protocol) thực hiện.
- **Lớp truy nhập mạng (Network Access):**
 - Tương ứng với lớp vật lý và lớp liên kết dữ liệu trong mô hình OSI.
 - Lớp truy nhập mạng cung cấp các phương tiện kết nối vật lý cáp, bộ chuyển đổi (Transceiver), Card mạng, giao thức kết nối, giao thức truy nhập đường truyền như CSMA/CD, Token Ring, Token Bus... Cung cấp các dịch vụ cho tầng Internet, phân đoạn dữ liệu thành các khung.

3. Giao thức TCP và khuôn dạng gói tin

- TCP là một giao thức hướng liên kết (Connection Oriented), tức là trước khi truyền dữ liệu, thiết bị phát và thiết bị thu thiết lập một kết nối logic tạm thời, tồn tại trong quá trình truyền số liệu. TCP nhận thông tin từ tầng trên, chia dữ liệu thành nhiều gói theo độ dài quy định và chuyển giao các gói tin xuống cho các giao thức tầng mạng (Tầng IP) để định tuyến.
- Bộ xử lý TCP xác nhận từng gói, nếu không có xác nhận gói dữ liệu sẽ được truyền lại. TCP bên nhận sẽ khôi phục lại thông tin ban đầu dựa trên thứ tự gói và chuyển dữ liệu lên tầng trên.
- TCP cung cấp khả năng truyền dữ liệu một cách an toàn giữa các thành phần trong liên mạng. Cung cấp các chức năng kiểm tra tính chính xác của dữ liệu khi đến đích và truyền lại dữ liệu khi có lỗi xảy ra. TCP cung cấp các chức năng chính sau:

- + Thiết lập, duy trì, giải phóng liên kết giữa hai thiết bị đầu cuối sử dụng TCP.
- + Phân phát gói tin một cách tin cậy.
- + Tạo số thứ tự (Sequencing) các gói dữ liệu.
- + Điều khiển lỗi.

- **Cấu trúc gói tin**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|----------|--|---|---|---|---|---|---|--------|--|--|--|--|----|------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | 15 | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Source port | | | | | | | | | | | | | | | | Destination port | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sequence number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acknowledgment number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Offset | | Reserved | | U | A | P | R | S | F | Window | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Checksum | | | | | | | | | | | | | | | | Urgent pointer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Options | | | | | | | | | | | | | | | | Padding | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TCP data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|-------|--|---|--|---|------------------|---|--|---|--|---|--|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0 | | | | | | | | | | 15 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Source port | | | | | | | | | | | | | | | Destination port | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sequence number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acknowledgment number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Offset | | | | | Reserved | | | | | U | | A | | P | | R | | S | | F | | Window | | | | | | | | | | | | | | |
| Checksum | | | | | | | | | | | | | | | Urgent pointer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Options | | | | | | | | | | | | | | | Padding | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TCP data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- IP (Internet Protocol) là giao thức không liên kết. Chức năng chính của IP là cung cấp các dịch vụ Datagram và các khả năng kết nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu với phương thức chuyển mạch gói IP Datagram, thực hiện tiến trình **định địa chỉ và định tuyến**.
- IP Header được thêm vào đầu các gói tin và được giao thức tầng thấp truyền theo dạng khung dữ liệu (Frame).
- IP định **tuyến** các gói tin thông qua liên mạng bằng cách sử dụng các bảng định **tuyến** động tham chiếu tại mỗi bước truyền (hop). Xác định tuyến được tiến hành bằng cách tham khảo thông tin thiết bị mạng vật lý và logic như giao thức phân giải địa chỉ (ARP).
- IP thực hiện việc giải gói và khôi phục các gói tin theo yêu cầu kích thước được định nghĩa cho các tầng vật lý và liên kết dữ liệu thực hiện. IP kiểm tra lỗi thông tin điều khiển, phần đầu IP bằng giá trị trường CheckSum.

- **Cấu trúc gói tin**

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|--------------|-----------------|-----------------|
| VERS | IHL | Service type | Total length | |
| Identification | | | Flags | Fragment offset |
| Time to live | | Protocol | Header checksum | |
| Source IP address | | | | |
| Destination IP address | | | | |
| IP options(may be none) | | | | Padding |
| IP Datagram data(up to 65535 bytes) | | | | |

| | |
|--|--|
| VER (4 bits): Version hiện hành của IP được cài đặt. | ➤ Protocol (8 bits): Chỉ giao thức sử dụng TCP hay UDP. |
| IHL(4 bits): Internet Header Length của Datagram, tính theo đơn vị word (32 bits). | ➤ Header Checksum (16 bits): Mã kiểm soát lỗi CRC (Cycle Redundancy Check). |
| Type of service(8 bits): Thông tin về loại dịch vụ và mức ưu tiên của gói IP: | ➤ Source Address (32 bits): địa chỉ của trạm nguồn. |
| Total Length (16 bits): Chỉ độ dài Datagram, | ➤ Destination Address (32 bits): Địa chỉ của trạm đích. |
| Identification (16bits): Định danh cho một Datagram trong thời gian sống của nó. | ➤ Option (có độ dài thay đổi): Sử dụng trong trường hợp bảo mật, định tuyến đặc biệt. |
| Flags(3 bits): Liên quan đến sự phân đoạn (Fragment) các Datagram: | ➤ Padding (độ dài thay đổi): Vùng đệm cho phần Header luôn kết thúc ở 32 bits |
| Fragment Offset (13 bits): Chỉ vị trí của Fragment trong Datagram. | ➤ Data (độ dài thay đổi): Độ dài dữ liệu tối đa là 65.535 bytes, tối thiểu là 8 bytes. |
| Time To Live (TTL-8 bits): Thời gian sống của một gói dữ liệu. | |

• Thiết lập kết nối TCP

B1 : A gửi SYN cho B

- Chỉ ra giá trị khởi tạo seq# của A
- Không có dữ liệu

B2: B nhận SYN của A trả lời bằng SYNACK

- B khởi tạo vùng đệm
- Chỉ ra giá trị khởi tạo seq# của B

B3: A nhận SYNACK của B, trả lời ACK, có thể kèm theo dữ liệu

• Đóng kết nối TCP

B1:Gửi FIN cho B

B2: B nhận được FIN, trả lời ACK,đồng thời đóng liên kết và gửi FIN

B3 :A nhận FIN,trả lời ACK,vào trạng thái chờ

B4:B nhận ACK,đóng liên kết (cả 2 bên có thể chủ động đóng)

• Kiểm soát luồng trong TCP: Cơ chế cửa sổ trượt

- Gửi số gói tin dữ liệu bằng kích thước cửa sổ nhận (vùng đệm còn trống của bên nhận) mà không cần dừng để giảm thời gian chờ.
- Các gói tin đã gửi đi chưa báo nhận được lưu trữ tạm thời trong bộ nhớ đệm bên gửi để phòng phải gửi lại thời trong bộ nhớ đệm bên gửi để phòng phải gửi lại.
- Khi nhận được báo nhận:
 - + Giải phóng gói tin dữ liệu đã truyền thành công khỏi bộ nhớ đệm.
 - + Truyền tiếp các gói tin bằng với số gói tin đã truyền thành công.
 - + Xét hai trạm A và B kết nối bằng một đường truyền song công:
 - + Bên A có vùng đệm chứa gói đã phát, có cửa sổ phát, phản ánh các gói được phép phát đi
 - + Bên B có vùng đệm chứa dữ liệu nhận được, có cửa sổ nhận, phản ánh số gói có thể nhận được.
 - + Mỗi khi A phát một gói tin, kích thước cửa sổ phát giảm đi 1, mỗi khi A nhận được một phản hồi, kích thước cửa sổ phát tăng lên 1.
 - + Mỗi khi B nhận được 1 gói tin, kích thước cửa sổ nhận giảm đi 1,
 - + Mỗi khi B báo nhận 1 gói tin, kích thước cửa sổ nhận tăng lên 1.
- Báo nhận

+B báo nhận một gói bằng cách báo số gói dữ liệu mà B đang chờ nhận, ngầm định đã nhận tất cả các gói trước đó

+Cơ chế báo nhận cho phép đồng bộ cửa sổ phát của A và cửa sổ nhận của B.

IV. CHƯƠNG IV

- Chức năng của lệnh ping : kiểm tra kết nối giữa các thiết bị
 - + Ping [IP đích]
- tracer: kiểm tra lộ trình truyền dữ liệu từ nguồn tới đích
 - + Tracert [IP đích]

CÂU HỎI: SS định tuyến thích nghi và không thích nghi

| Tiêu chí | Định tuyến không thích nghi | Định tuyến thích nghi |
|-------------------------------|---|--|
| Khả năng thay đổi tuyến đường | Không thay đổi tuyến đường trong quá trình truyền tải. | Tuyến đường có thể thay đổi tùy theo tình trạng mạng. |
| Cách thức hoạt động | Sử dụng các tuyến đường cố định đã được cấu hình sẵn. | Điều chỉnh tuyến đường dựa trên tình trạng mạng (độ trễ, tắc nghẽn, v.v.). |
| Tính linh hoạt | Ít linh hoạt, không thể phản ứng với thay đổi trong mạng. | Linh hoạt, có thể thích ứng với các thay đổi trong mạng. |
| Phức tạp | Đơn giản, dễ triển khai và quản lý. | Phức tạp hơn, yêu cầu tính toán và giám sát liên tục. |
| Hiệu suất | Không tối ưu trong môi trường mạng thay đổi. | Tối ưu hóa hiệu suất mạng, giảm thiểu tắc nghẽn. |
| Ứng dụng | Thường dùng trong các mạng đơn giản, ít thay đổi. | Thường dùng trong các mạng động, yêu cầu hiệu suất cao và khả năng điều chỉnh. |
| Tài nguyên tính toán | Tiết kiệm tài nguyên tính toán. | Tốn tài nguyên tính toán vì cần theo dõi và điều chỉnh tuyến đường. |
| Ví dụ | Định tuyến tĩnh (static routing). | OSPF, RIP, EIGRP (định tuyến động). |

CÂU 4: KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH GÓI, TRÌNH BÀY KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH ĐƯỢC SỬ DỤNG PHỔ BIẾN TRONG MẠNG LAN, WAN HIỆN NAY VÀ VỀ SƠ ĐỒ MINH HỌA

- Định nghĩa:
 - +Là kỹ thuật gửi dữ liệu từ máy nguồn đến máy đích dưới dạng gói (packet). Gói tin chứa các thông tin điều khiển, thông tin địa chỉ nguồn, thông tin địa chỉ đích
- Kỹ thuật chuyển mạch trong mạng LAN:
 - +Chuyển mạch lưu và chuyển tiếp: gói tin được Switch lưu trữ tạm thời, sau đó được kiểm tra lỗi bằng mã CRC, nếu tập tin hợp lệ thì sẽ được chuyển đến đích, còn không sẽ bị hủy
 - +Chuyển mạch cắt góc: gói tin chỉ được kiểm tra phần đầu rồi sau đó được chuyển đến đích
- Kỹ thuật chuyển mạch trong mạng WAN:
 - +Chuyển mạch mạch: thiết lập đường truyền cố định giữa hai điểm truyền trước khi truyền dữ liệu, đường truyền sẽ được giải phóng sau khi kết thúc
 - +Chuyển mạch gói: Tập dữ liệu sẽ được chia thành nhiều gói nhỏ và gửi qua mạng một cách độc lập, các gói tin có thể đi qua các đường khác nhau và được tập hợp tại đích

CÂU 5: TRÌNH BÀY KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH THÔNG BÁO, CÁC ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA NÓ

- Định nghĩa:

+ Chuyển mạch thông báo là một kỹ thuật truyền dữ liệu trong đó thông báo được truyền từ nguồn đến đích thông qua các nút trung gian, tại mỗi nút thông báo được lưu trữ và kiểm tra sau đó được chuyển đến nút tiếp theo

+ Ưu điểm:

- Hiệu suất sử dụng đường truyền cao
- Tối ưu hóa việc lưu trữ thông tin nếu đường truyền tạm thời bị gián đoạn
- Cho phép thông báo được gửi qua nhiều tuyến đường khác nhau và nhiều đích
- Không yêu cầu kết nối trực tiếp liên tục giữa các thiết bị

+ Nhược điểm:

- Độ trễ cao
- Hạn chế về kích thước của các thông báo

CÂU 6: CÁC GIAO THỨC CHUẨN CỦA OSI, CHO VÍ DỤ MINH HỌA

- Giao thức hướng liên kết:

- GTHLK là giao thức mà trong đó một kết nối logic giữa hai thiết bị phải được thiết lập trước khi bắt đầu truyền dữ liệu, các giao thức này đảm bảo dữ liệu sẽ được truyền đi đầy đủ, đúng thứ tự và không mất đi trong quá trình truyền
- VD: TCP, FTP, SMTP,...

- Giao thức không liên kết:

- GTKLK là giao thức mà trong đó không cần thiết lập kết nối giữa các thiết bị trước khi bắt đầu truyền dữ liệu, dữ liệu sẽ được gửi dưới dạng các gói độc lập và mỗi gói sẽ được truyền đi bằng các con đường khác nhau mà không có thứ tự, hoặc đảm bảo mất mát
- VD: UDP, IP, ICMP

CÂU 4: TRÌNH BÀY ĐỊNH TUYẾN THEO VECTOR KHOẢNG CÁCH

- Thuật toán định tuyến vector khoảng cách là thuật toán định tuyến trong các mạng máy tính nơi mỗi nút router đều duy trì một bảng định tuyến chứa thông tin về khoảng cách đến các đến đích khác trong mạng và nút tiếp theo cần đi để đến đích đó
- Các bước của thuật toán:
 - Mỗi router đều gửi bảng định tuyến của mình đến các router liền kề và các router nhận được thông tin từ bảng định tuyến sẽ tự cập nhật bảng định tuyến của mình

- Mỗi router tính toán khoảng cách đến các đích dựa trên thông tin nhận được
- Router chọn tuyến đường có tổng chi phí thấp nhất, nếu tìm thấy con đường khác tốt hơn thì sẽ cập nhật lại bảng định tuyến
- Nếu bảng định tuyến thay đổi, router sẽ thông báo với các router liên kề, quá trình này sẽ kết thúc khi toàn bộ router có bảng định tuyến ổn định

CÂU 5: TẮT NGHẼN VÀ GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

- Khi có quá nhiều gói tin trong mạng hay một phần của mạng làm cho hiệu suất của mạng giảm đi và các nút mạng không còn khả năng lưu trữ xử lý đi và chúng bắt đầu bị mất các gói tin. Hiện tượng này gọi là tắt nghẽn trong mạng
- Các biện pháp:
 - Bố trí khả năng vận chuyển, lưu trữ, xử lý dư so với yêu cầu
 - Hủy bỏ các gói tin bị tắt nghẽn quá thời hạn
 - Hạn chế các gói tin vào mạng nhờ cơ chế cửa sổ
 - Chặn đường vào của các gói tin khi mạng bị quá tải

CÂU 6: TRÌNH BÀY ƯU, NHƯỢC ĐIỂM CỦA CÁC KỸ THUẬT CHUYÊN MẠCH TRONG MẠCH ISDN:

- Chuyên mạch kênh:
 - Ưu điểm:
 - Đảm bảo băng thông cố định, dữ liệu truyền liên tục
 - Độ trễ thấp
 - Phù hợp với các ứng dụng liên tục như thoại, video
 - Nhược điểm:
 - Lãng phí tài nguyên khi kênh bị chiếm dụng nhưng không sử dụng hết
 - Thiếu tính linh hoạt trong việc sử dụng đường truyền chung
- Chuyên mạch gói:
 - Ưu điểm:
 - Tận dụng tối đa băng thông mạng
 - Linh hoạt, phù hợp với các dữ liệu không cần tính liên tục
 - Chi phí thấp hơn so với chuyên mạch kênh
 - Nhược điểm:
 - Độ trễ cao do phải xử lý gói tin
 - Không đảm bảo cho dữ liệu thời gian thực
- Chuyên mạch thông báo:
 - Ưu điểm:
 - Không cần kết nối liên tục, tiết kiệm tài nguyên
 - Phù hợp cho các loại dữ liệu lớn, không yêu cầu thời gian thực
 - Nhược điểm:

- Độ trễ cao
- Yêu cầu dung lượng tại các điểm trung gian lớn

CÂU 7: TRÌNH BÀY CẤU TRÚC CỦA MÔ HÌNH TCP/IP 4 TẦNG VÀ PHƯƠNG THỨC HOẠT ĐỘNG CỦA GIAO THỨC TCP

- Mô hình TCP/IP chia thành 4 tầng:
 - Tầng Application: cung cấp các dịch vụ cho người dùng như gửi email, duyệt web, gửi file
 - Tầng Transport: chịu trách nhiệm chia dữ liệu thành các gói tin, kiểm tra lỗi, đảm bảo dữ liệu được truyền đi đúng thứ tự
 - Tầng Internet: chịu trách nhiệm định tuyến các gói tin và tìm đường đi ngắn nhất từ nguồn đến đích
 - Tầng Media Access: chịu trách nhiệm truyền dữ liệu giữa các thiết bị trong mạng cục bộ
- Phương thức hoạt động:
 - Máy khách gửi gói tin SYN đến máy chủ, máy chủ trả lời bằng một gói tin SYN-ACK và máy khách sẽ phải gửi gói tin ACK để xác nhận thiết lập kết nối
 - Dữ liệu từ máy khách sẽ được chia thành các gói nhỏ và gán STT, kiểm tra lỗi cho từng gói tin
 - Sau đó tầng mạng sẽ định tuyến đường đi ngắn nhất để gửi các gói tin đến địa chỉ đích
 - Tầng liên kết dữ liệu sẽ truyền các gói tin qua mạng cục bộ LAN, WAN, hoặc các đường truyền khác

CÂU 9: TRÌNH BÀY CƠ SỞ NHẬN BIẾT GÓI TIN CỦA TẦNG LIÊN KẾT DỮ LIỆU. CÁC GIAO THỨC HDLC, BSC, LAP-D SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP NÀO?

- Tầng liên kết dữ liệu có nhiệm vụ truyền dữ liệu giữa các thiết bị trong một mạng cục bộ, để nhận biết một gói tin thuộc về mình, các thiết bị mạng sẽ thêm một trường thông tin đặc biệt vào đầu và cuối của gói tin, các trường thông tin này có thể bao gồm địa chỉ MAC, cờ đánh dấu hoặc mã kiểm tra lỗi CRC
- Các giao thức HDLC, BSC, LAP-D đều sử dụng cờ đánh dấu và CRC để kiểm tra lỗi

CÂU 11: NÊU TÊN VÀ CHỨC NĂNG CỦA THIẾT BỊ KẾT NỐI GIỮA MÔ HÌNH BUS – STAR

- Để kết nối hai mô hình BUS và STAR, ta thường sử dụng một thiết bị trung gian có khả năng chuyển đổi tín hiệu giữa hai loại topo này. Thiết bị đó thường được gọi là **bridge** hoặc **switch**.
 - **Bridge:** Là một thiết bị lớp 2, có khả năng học hỏi địa chỉ MAC của các thiết bị trên mạng và chuyển tiếp gói tin giữa các mạng con. Bridge có thể kết nối hai mạng LAN có cùng giao thức.
 - **Switch:** Là một thiết bị lớp 2 hoặc lớp 3, có chức năng tương tự như bridge nhưng thường có nhiều cổng hơn và khả năng

chuyển mạch nhanh hơn. Switch có thể kết nối nhiều mạng con và thực hiện các chức năng routing (định tuyến) nếu là switch lớp 3.

CÂU 12: TẠI SAO LẠI CÓ SỰ PHÂN MẢNH GÓI TIN TRONG QUÁ TRÌNH TRUYỀN DỮ LIỆU, NÓ DIỄN RA Ở TẦNG NÀO?, CÁC TRƯỜNG TRONG PHẦN HEADER NÀO LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC PHÂN MẢNH GÓI TIN?, CHO VÍ DỤ MINH HỌA

- Lý do cần phân mảnh:
 - Mỗi mạng con đều có một giới hạn đơn vị truyền tải tối đa (MTU) khác nhau, nếu gói tin lớn hơn MTU của một mạng con nào đó, gói tin sẽ bị hủy, việc phân mảnh sẽ đảm bảo gói tin có thể đi qua các mạng con có MTU khác nhau
 - Việc phân mảnh có thể giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi và tăng hiệu suất sử dụng mạng
 - Ngoài ra việc phân mảnh có thể tăng tính linh hoạt khi cho phép các gói tin truyền qua nhiều đường truyền khác nhau
- Việc phân mảnh gói tin thường diễn ra ở tầng Internet trong mô hình TCP/IP
- Các trường liên quan đến việc phân mảnh bao gồm:
 - **Total Length:** Chỉ ra tổng độ dài của gói tin (bao gồm cả phần header và phần dữ liệu).
 - **Identification:** Một số nhận dạng duy nhất được gán cho mỗi gói tin gốc, giúp các gói tin con được tái hợp lại tại đích.
 - **Flags:** Các cờ được sử dụng để chỉ ra các thông tin về phân mảnh, ví dụ như:
 - **DF (Don't Fragment):** Chỉ ra rằng gói tin không được phép phân mảnh.
 - **MF (More Fragments):** Chỉ ra rằng đây là một phần của một gói tin lớn hơn và còn có các phần khác.
 - **Fragment Offset:** Chỉ ra vị trí của phần dữ liệu này trong gói tin gốc.
- Ví dụ:
- Giả sử một gói tin có kích thước 2000 byte cần được truyền qua một mạng có MTU là 1500 byte. Gói tin này sẽ được phân mảnh thành hai gói tin con:
 - **Gói tin con 1:** Có kích thước 1500 byte (đạt giới hạn MTU) và cờ MF được đặt.
 - **Gói tin con 2:** Có kích thước 500 byte (phần còn lại) và cờ MF không được đặt.
- Ví dụ:
 - Giả sử ta có một ứng dụng gửi email (tầng ứng dụng) muốn gửi một email đến một địa chỉ nào đó. Để thực hiện việc này, ứng dụng sẽ gọi đến các hàm nguyên thủy của tầng vận chuyển (ví dụ: hàm socket(), connect(), send() của TCP). Tầng vận

chuyển sẽ sử dụng các hàm nguyên thủy của tầng mạng để gửi gói tin IP đến đích. Tương tự, tầng mạng sẽ sử dụng các hàm nguyên thủy của tầng liên kết dữ liệu để truyền khung dữ liệu qua mạng vật lý.

CÂU 14: TẠI SAO TỔ CHỨC TIÊU CHUẨN HÓA QUỐC TẾ ISO PHẢI XÂY DỰNG MỘT MÔ HÌNH THAM CHIẾU CHO VIỆC KẾT NỐI CÁC HỆ THỐNG MỞ (MÔ HÌNH OSI 7 TẦNG)?

- Việc tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế ISO xây dựng mô hình tham chiếu OSI 7 tầng nhằm giải quyết một số vấn đề cốt lõi như:
 - Đảm bảo tính tương thích bằng cách xây dựng một nền tảng chung cho phép các nhà sx thiết kế, sx thiết bị mạng tuân theo một tiêu chuẩn chung
 - Đơn giản hóa quá trình thiết kế và phát triển bằng cách tập trung vào từng lớp, mỗi lớp sẽ có một chức năng cụ thể
 - Thuận tiện cho việc bảo trì, nâng cấp cũng như là dễ dàng xác định và khắc phục sự cố

CÂU 17: TRÌNH BÀY CHIẾN LƯỢC ĐỊNH TUYẾN (ROUTING), VIỆC ĐỊNH TUYẾN ĐƯỢC THỰC HIỆN TẠI TẦNG NÀO CỦA BỘ GIAO THỨC TCP/IP?

- Chiến lược định tuyến:
 - **Gói tin được gửi đi:** Khi một ứng dụng muốn gửi dữ liệu đến một máy tính khác, nó sẽ tạo ra một gói tin và gửi đến tầng mạng.
 - **Tầng mạng đóng gói:** Tầng mạng thêm vào gói tin các thông tin cần thiết như địa chỉ IP nguồn, địa chỉ IP đích, các thông tin kiểm soát lỗi.
 - **Router nhận gói tin:** Gói tin được chuyển đến router đầu tiên. Router này sẽ kiểm tra địa chỉ IP đích và tìm kiếm trong bảng định tuyến để xác định đường đi tiếp theo.
 - **Chuyển tiếp gói tin:** Router sẽ chuyển tiếp gói tin đến router tiếp theo trên đường đi, và quá trình này lặp lại cho đến khi gói tin đến được đích.
- Trong mô hình TCP/IP việc định tuyến được thực hiện chủ yếu ở tầng mạng (Network layer)