

BÀI 2: KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG VÀ MÔ HÌNH OSI

I. Giới thiệu chung

II. Kiến trúc phân tầng

1. Nguyên tắc phân tầng

2. Truyền thông giữa các tầng

III . Mô hình OSI

1. Giới thiệu

2. Các giao thức chuẩn trong mô hình OSI

3. Vai trò và chức năng các tầng trong mô hình OSI

1

BÀI 2: KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG VÀ MÔ HÌNH OSI

1. Thời lượng: 6,0,0,6 (GV giảng, thảo luận, thực hành, tự học)

2. Mục đích, yêu cầu:

- Mục đích: Sinh viên nắm được ý nghĩa của việc chuẩn hóa mạng và phân tầng. Nắm được mô hình chuẩn OSI, vai trò và chức năng của các tầng của mô hình.
- Yêu cầu:
 - Học viên tham gia học tập đầy đủ.
 - Nghiên cứu trước các nội dung có liên quan đến bài giảng (đã có trên <http://fit.mta.edu.vn/~thiennd/>).
 - Ôn tập theo các câu hỏi

2

Chương II . KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG VÀ MÔ HÌNH OSI

Tại sao phải chuẩn hóa mạng?

- 1- Giao thức là một phần rất quan trọng của kiến trúc mạng máy tính. Trong hệ thống mạng có rất nhiều giao thức, số giao thức và chức năng của nó phụ thuộc vào mục đích xây dựng mạng.
- 2 - Sự khác nhau về các qui định truyền thông trong các hệ thống mạng của các tổ chức khác nhau.
- 3 - Các sản phẩm mạng do các công ty sản xuất không theo một chuẩn truyền thông chung.

Tổ chức tiêu chuẩn

ISO (*International Standards Organization*): đưa ra mô hình chuẩn OSI - Open Systems Interconnection

3

NGUYÊN TẮC PHÂN TẦNG

Hệ thống giao thức là một trong các thành phần cốt lõi để thiết kế nên MMT, do vậy cần được xây dựng theo một mô hình thống nhất. Mỗi hệ thống MMT hiện nay đều được coi như cấu trúc **đa tầng giao thức**. Trong đó mỗi tầng cung cấp một số **dịch vụ** nhất định. Mô hình đó được gọi là kiến trúc phân tầng.

a. Nguyên tắc của kiến trúc phân tầng là:

- 1- Mỗi hệ thống trong mạng đều có cấu trúc tầng (số lượng tầng và chức năng của mỗi tầng là như nhau).
- 2- Giữa 2 tầng liền kề trong một hệ thống giao tiếp với nhau qua 1 giao diện qua đó xác định các **hàm nguyên thủy** và các **dịch vụ** tầng dưới cung cấp.



4

NGUYÊN TẮC PHÂN TẦNG

3-Giữa hai tầng đồng mức ở hai hệ thống giao tiếp với nhau thông qua các luật lệ, qui tắc được gọi là **giao thức**.

4-Trong thực tế, dữ liệu không được truyền trực tiếp từ tầng thứ i của hệ thống này sang tầng thứ i của hệ thống khác (trừ tầng thấp nhất). Mà việc kết nối giữa hai hệ thống được thực hiện thông qua hai loại liên kết: **liên kết vật lý** ở tầng thấp nhất và **liên kết logic** (ảo) ở các tầng cao hơn.

5

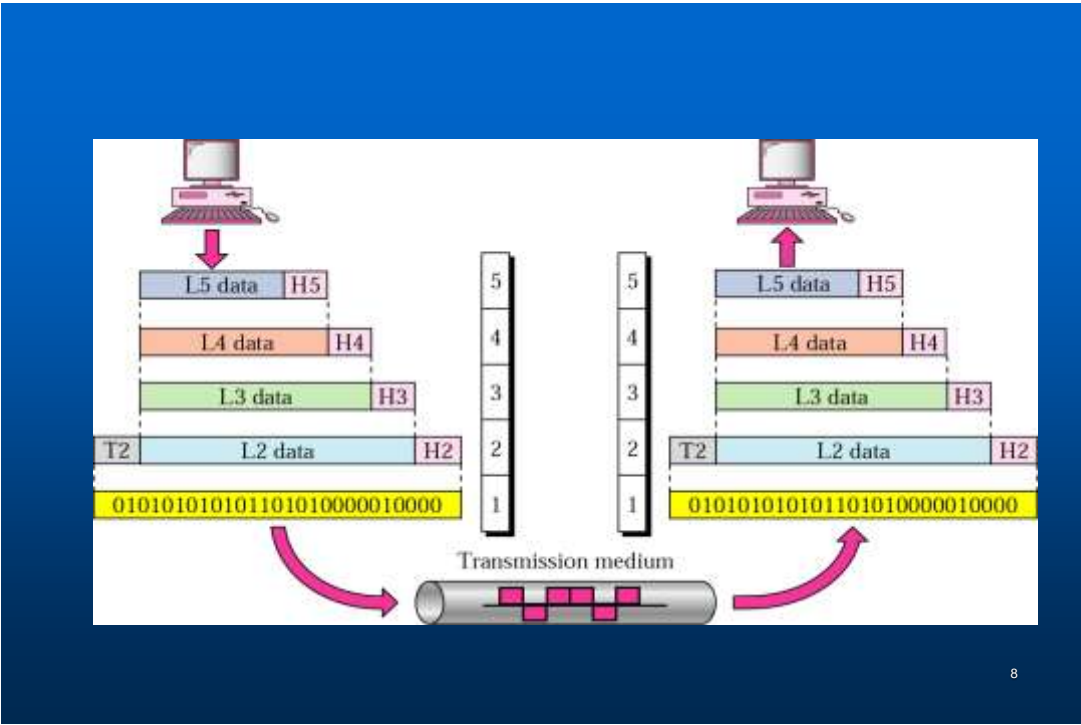
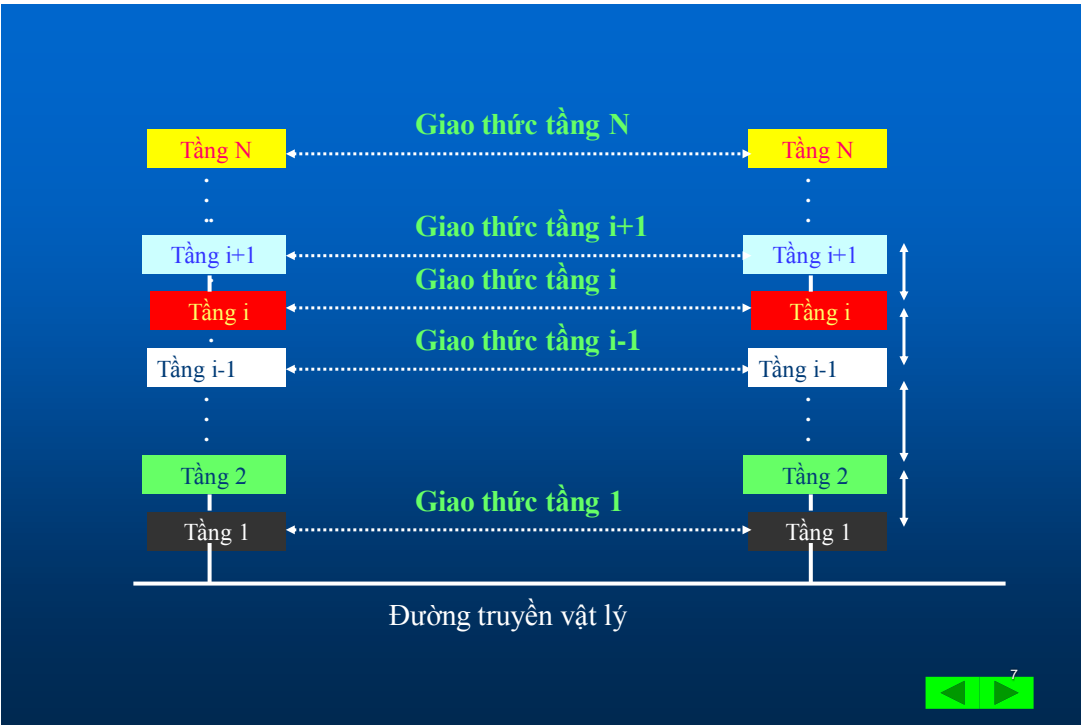
Điểm truy cập dịch vụ:

N_Entity truyền thông với các Entity trên và dưới nó thông qua các SAP (Service Access Point) ở các giao diện.

Entity phải biết nó cung cấp những dịch vụ gì tầng kề trên và được sử dụng dịch vụ gì từ tầng kề dưới thông qua các hàm dịch vụ tại các SAP trên giao diện các tầng

Như vậy trong kiến trúc phân tầng tồn tại hai dạng liên kết: liên kết giữa hai tầng đồng mức - **liên kết ngang** và liên kết giữa hai tầng liền kề - **liên kết dọc**. Các liên kết hai chiều hoặc là xảy ra đồng thời hoặc độc lập nhau.

6



b. Truyền thông đồng tầng và quan hệ tầng liền kề

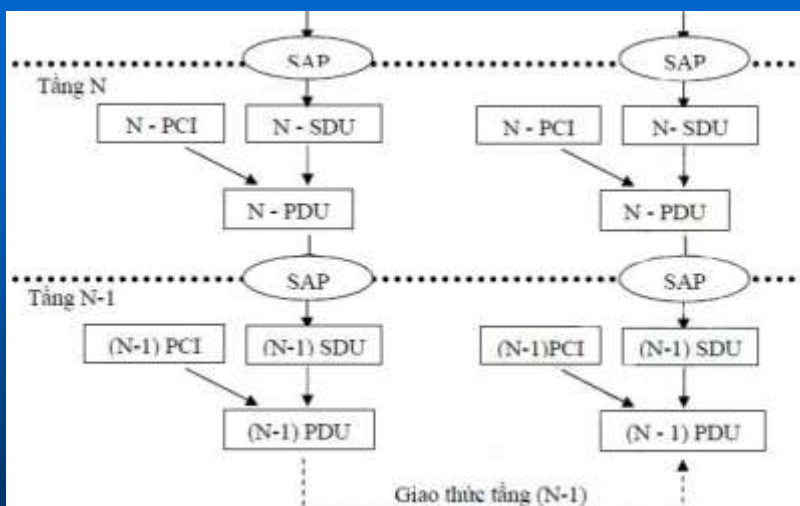
Truyền đồng tầng

Hệ thống A truyền tin cho hệ thống B trên tầng N:

A: thực hiện quá trình Encapsulation các gói tin khi chúng đi qua các tầng. B: quá trình bên nhận sẽ diễn ra theo chiều ngược lại.

- **PCI (Protocol Control Information):** được thêm vào đầu các gói tin. N_PCI là thông tin điều khiển tầng N.
- **SDU (Service Data Unit):** Là đơn vị dữ liệu truyền thông giữa các tầng kề nhau. Ký hiệu N_SDU là đơn vị dữ liệu truyền từ tầng (N+1) xuống tầng N chưa thêm thông tin điều khiển.
- **PDU (Protocol Data Unit) :** $PDU = PCI + SDU$

9



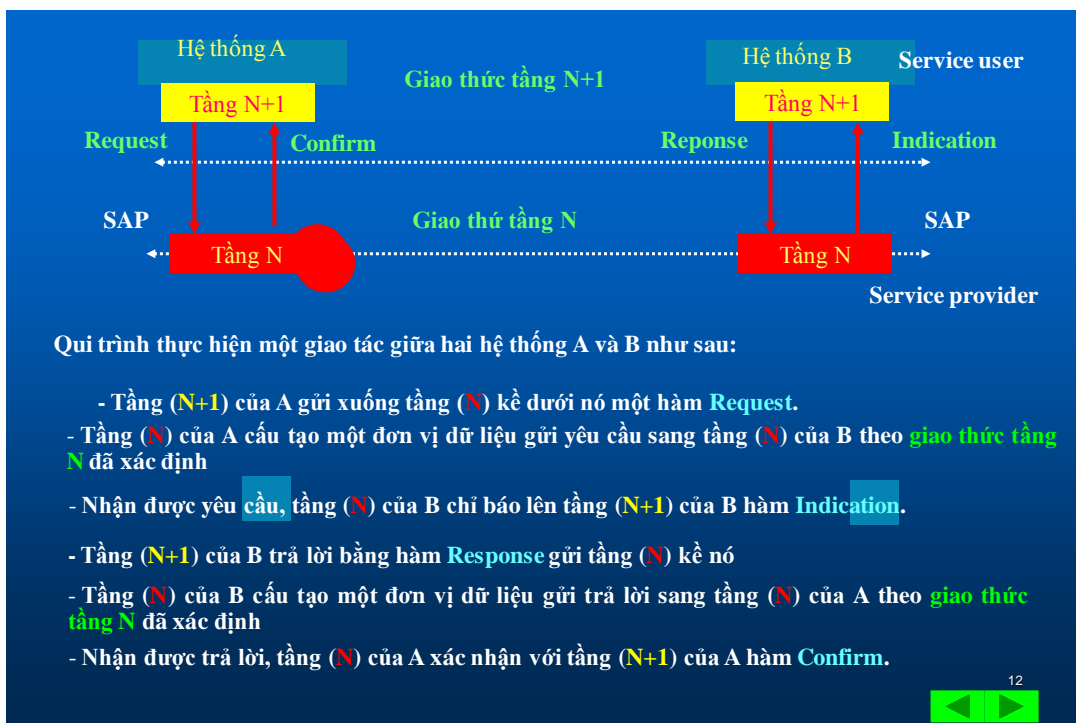
Mô hình truyền thông đồng tầng và quan hệ tầng

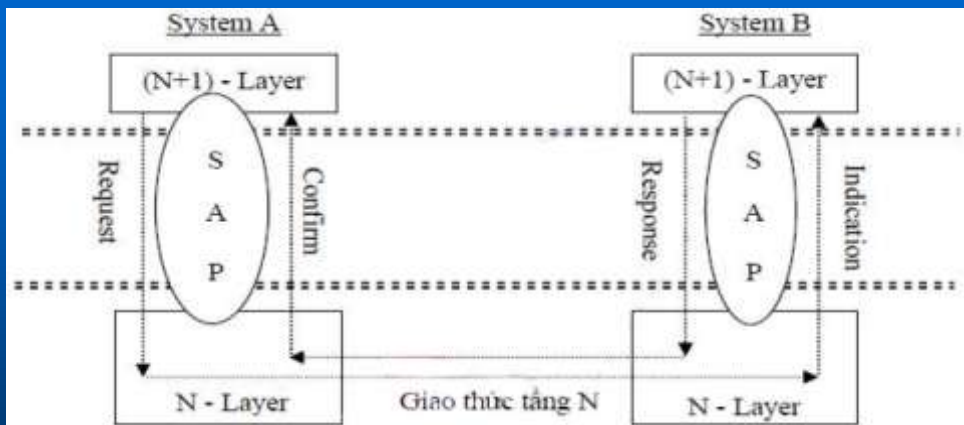
10

c. Các hàm dịch vụ nguyên thủy

Việc liên kết giữa các tầng liên kề trong mô hình OSI được xây dựng theo nguyên tắc đáp ứng các dịch vụ thông qua các hàm **nguyên thủy**, có bốn kiểu hàm nguyên thủy:

- **Request** : Hàm yêu cầu
- **Indication** : Hàm chỉ báo
- **Response** : Hàm trả lời
- **Confirm** : Hàm xác nhận





Sơ đồ nguyên lý hoạt động của các hàm nguyên thủy

13

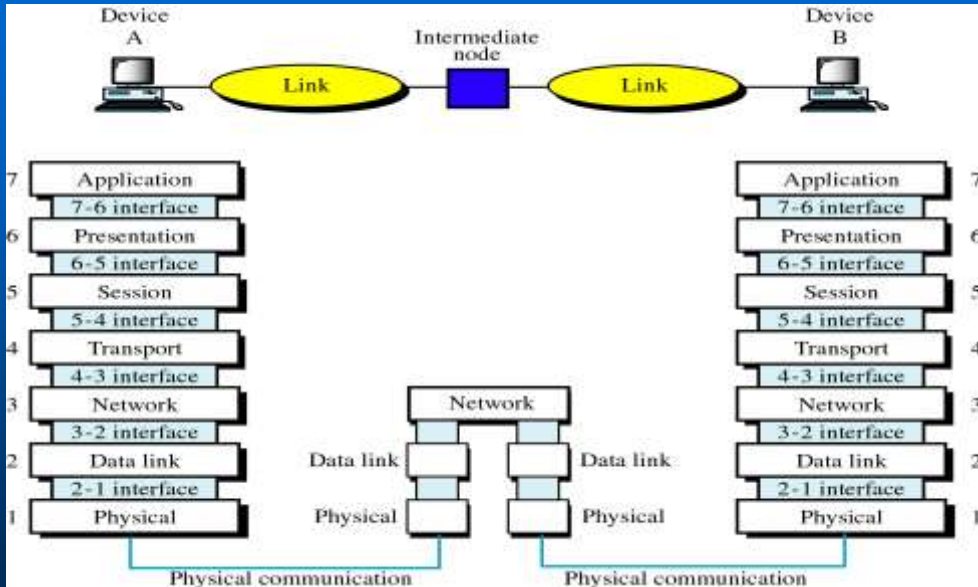
2. Mô hình OSI

Kiến trúc phân tầng được đề cập như là một trong quan điểm chủ đạo trong việc xây dựng hệ thống giao thức. Vì lý do đó tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế **ISO (International Organization for Standardization)** năm 1984 đã xây dựng xong *Mô hình tham chiếu cho việc kết nối các hệ thống mở OSI* (Open Systems Interconnection).

Mô hình **OSI** gồm 7 tầng giao thức và các nguyên tắc sau:

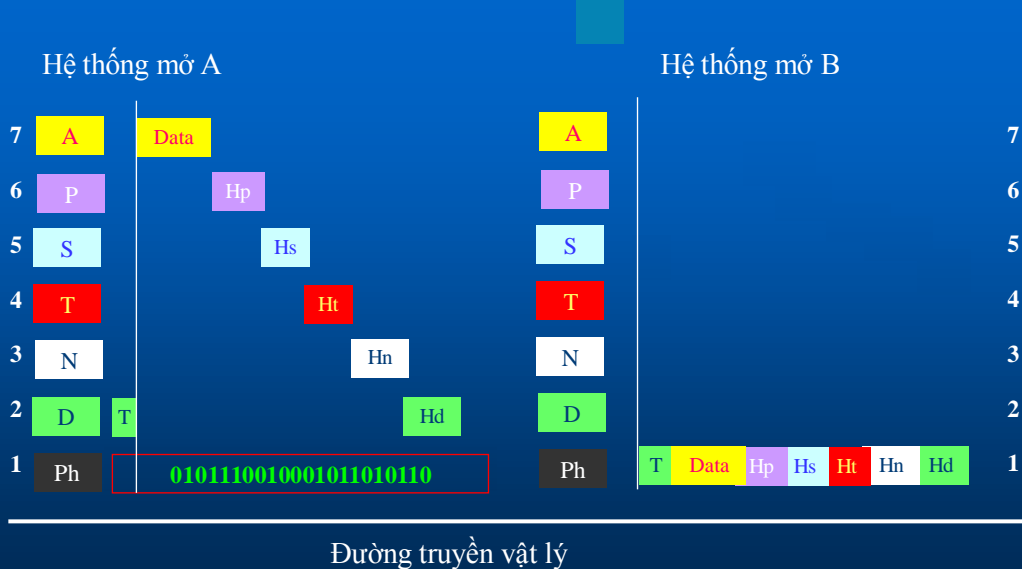
- ✓ Các tầng có tính độc lập tương đối với nhau thực hiện các chức năng riêng biệt
- ✓ Cho phép thay đổi chức năng hoặc giao thức trong một tầng không làm ảnh hưởng đến các tầng khác.
- ✓ Có thể chia một tầng thành các tầng con khi cần thiết.
- ✓ Cho phép huỷ bỏ các tầng con nếu thấy không cần thiết.
- ✓ Bảo đảm liên kết cho nhiều hệ thống mạng khác nhau
- ✓ Thích ứng với nhu cầu phát triển các công nghệ mới trong tương lai

Mô hình OSI



15

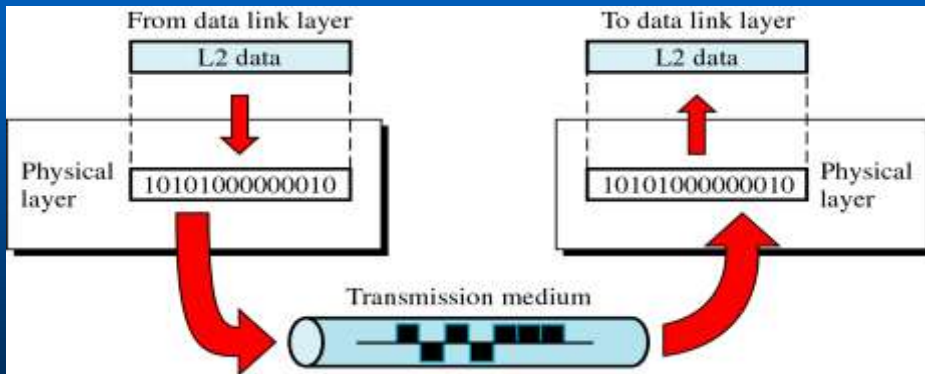
Cơ chế làm việc của mô hình osi 7 tầng



16

2.1. chức năng tầng vật lý (Physical layer)

Truyền dòng bit qua môi trường vật lí. Nó giải quyết các đặc tả kỹ thuật của giao diện cũng như môi trường truyền.

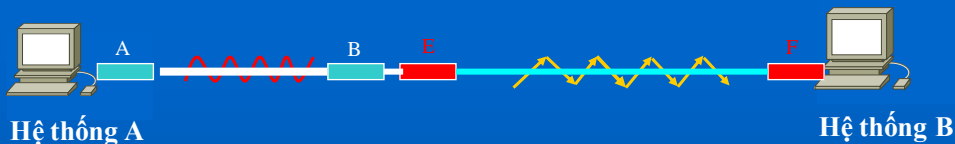


17

Chức năng của tầng vật lý:

- Đặc tính vật lý của giao diện và môi trường
- Biểu diễn của các bit
- Tốc độ dữ liệu
- Sự đồng bộ hoá của các bit
- Cấu hình đường
- Topo vật lý
- Chế độ truyền: *simple, half-duplex, full duplex*

18



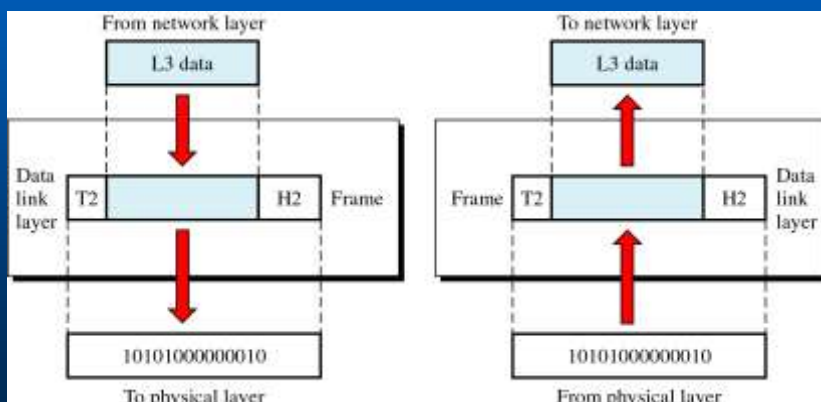
Hệ thống A và B được nối nhau một đoạn cáp đồng trục và một đoạn cáp quang.

Modem A: tín hiệu số → tín hiệu tương tự; **Modem B:** tín tương tự thành tín hiệu số và qua **Transduce E** dạng xung điện → xung ánh sáng để truyền qua cáp quang. Cuối cùng, **Transduce F** xung ánh sáng → dạng tín hiệu số ở hệ thống B.

Các thực thể tham gia mạng ở đây ngoài hai hệ thống **A & B**, còn có các thiết bị biến đổi và chuyển tiếp trên môi trường vật lý khác nhau. Do vậy giao thức tầng Vật lý tồn tại giữa các thực thể đó để qui định về phương thức (**đồng bộ, phi đồng bộ**) về tốc độ truyền,... Các chuẩn cho tầng Vật lý sẽ phải bao gồm không chỉ các phần tử giao thức giữa các thực thể mà còn cả các tín hiệu vật lý truyền tải.

2.2. Chức năng của liên kết dữ liệu (Data Link

layer) Đảm bảo việc truyền dòng bit của tầng vật lý được tin cậy và chịu trách nhiệm truyền phát point – to - point. Xử lí các lỗi của dữ liệu nhận được từ tầng vật lý để đảm bảo dữ liệu không có lỗi khi lên các tầng trên.



Chức năng của tầng liên kết dữ liệu

- Đóng khung dữ liệu (Framing)
- Gán địa chỉ vật lý MAC
- Điều khiển luồng
- Kiểm soát lỗi
- Điều khiển truy cập

Tầng này đôi khi được chia làm 2 tầng con:

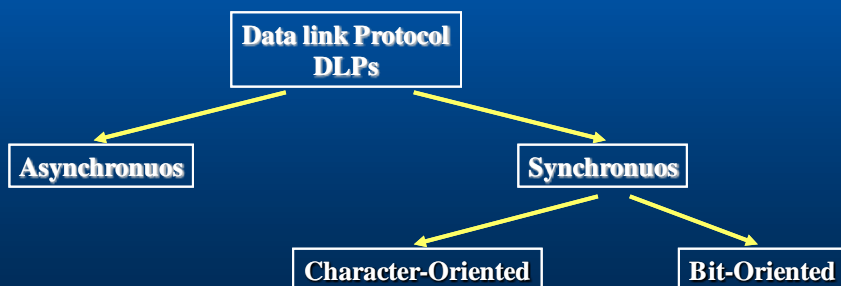
Logical Link Control (LLC)

Media Access Control (MAC)

21

Giao thức tầng liên kết dữ liệu

Để thực hiện các chức năng trên người ta xây dựng rất nhiều giao thức cho tầng Liên kết dữ liệu, được gọi chung là DLP (Data Link Protocol). Các DLP được chia làm 2 loại dị bộ (Asynchronous DLP) và đồng bộ (Synchronous DLP).

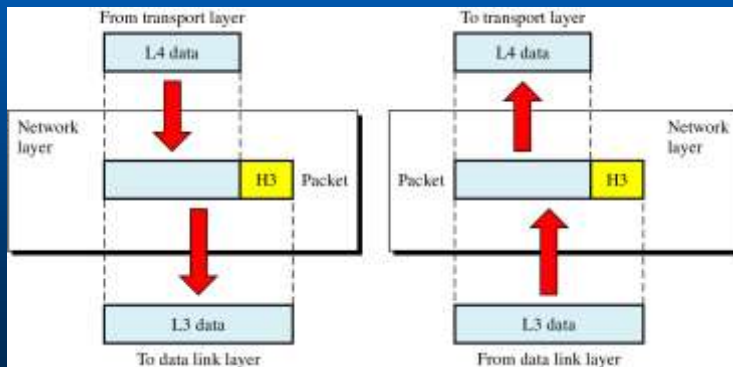


22

2.3. Chức năng của tầng mạng (Network layer)

Chức năng chuyển phát nguồn và đích (Source – Des, node to node) của các gói tin trên đường truyền(nhiều mạng). Đảm bảo mỗi gói được chuyển từ điểm nguồn tới điểm đích

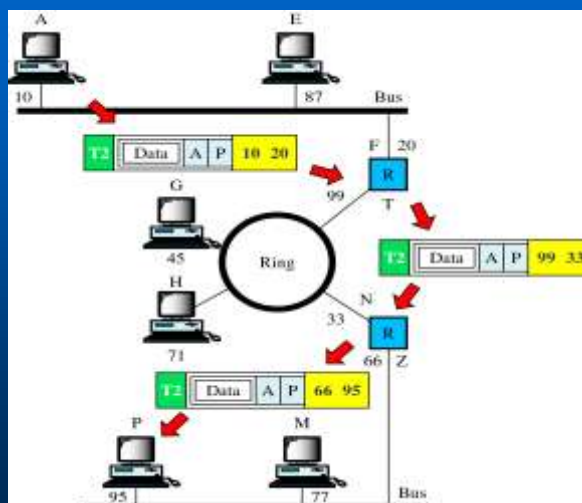
- Thiết bị kết nối trung gian giữa các mạng phải có tầng mạng.



23

Chức năng tầng mạng:

- Đánh địa chỉ logic
- Chọn đường

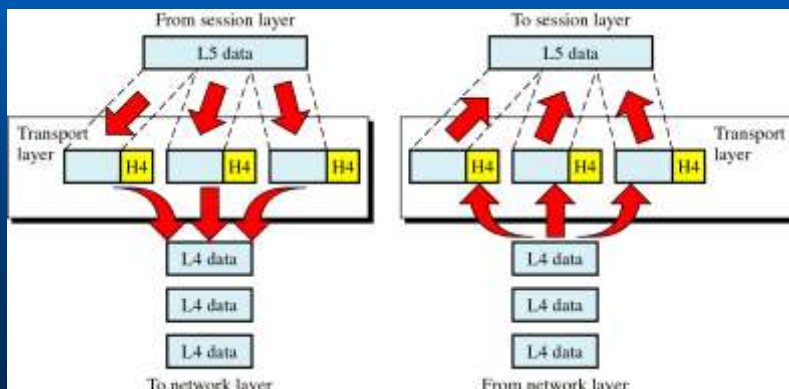


24

2.4. Chức năng của giao vận (Transport layer)

Chuyển phát đầu cuối (end – to – end)của toàn bộ thông điệp và đảm bảo rằng toàn bộ thông điệp nhận được là toàn vẹn và đúng thứ tự, chúng cũng xem xét kiểm soát lỗi và luồng dữ liệu ở cấp độ nguồn đích.

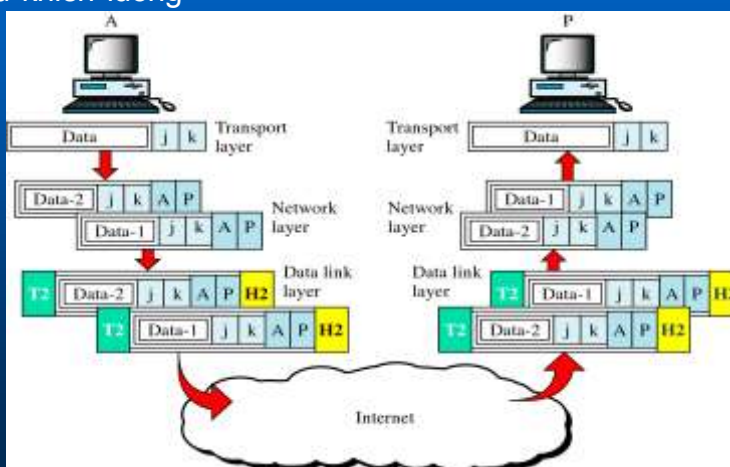
Để tăng thêm tính bảo mật có thể tạo ra một kết nối giữa 2 cổng.



25

Các chức năng cụ thể của tầng giao vận :

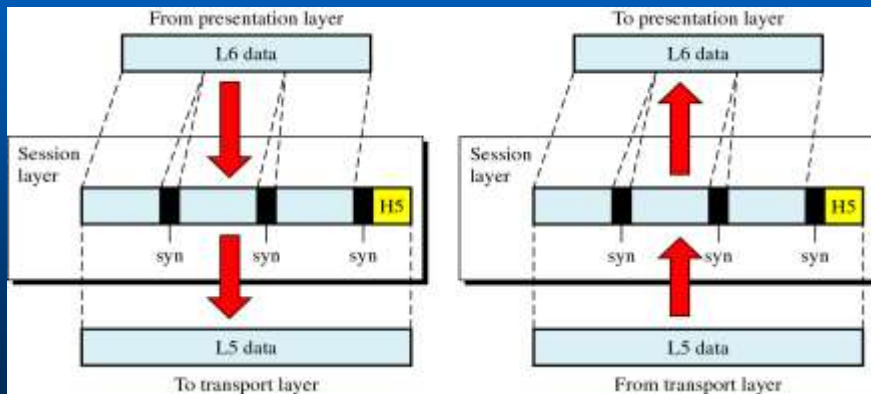
- Đánh địa chỉ điểm dịch vụ
- Cắt hợp dữ liệu
- Điều khiển kết nối
- Điều khiển luồng



26

2.5. Chức năng của tầng phiên (Session layer)

Các dịch vụ được cung cấp bởi 3 tầng đầu tiên là không đủ đối với một số tiến trình. Tầng phiên là bộ điều khiển hội thoại của mạng. Nó thiết lập duy trì và đồng bộ hoá giữa các hệ thống.



27

Các chức năng cụ thể của tầng phiên:

Điều khiển hội thoại

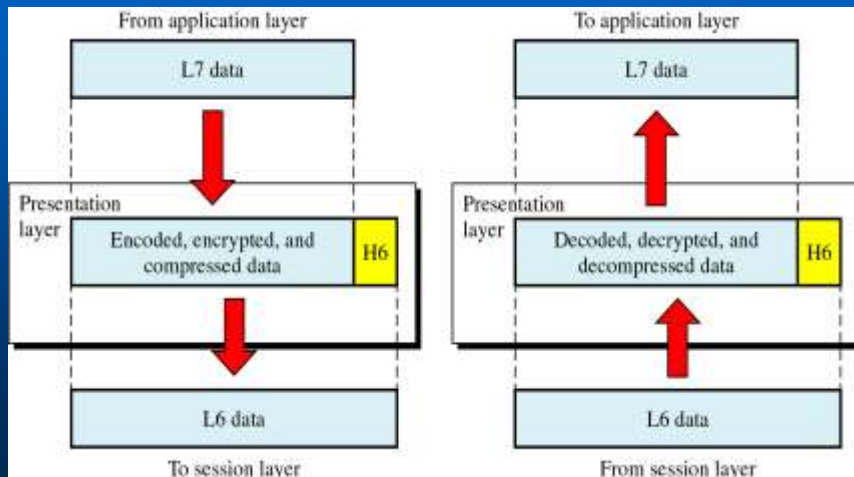
Sự đồng bộ hoá

Ví dụ: 1 file gồm 2000 packets, cứ sau 100 packet thì chèn 1 điểm checkpoint.

28

2.5. Chức năng của tầng trình diễn (Presentation layer)

Tầng trình diễn liên quan đến cú pháp và ngữ nghĩa của dữ liệu giữa hai hệ thống.



29

Các chức năng của tầng trình diễn là:

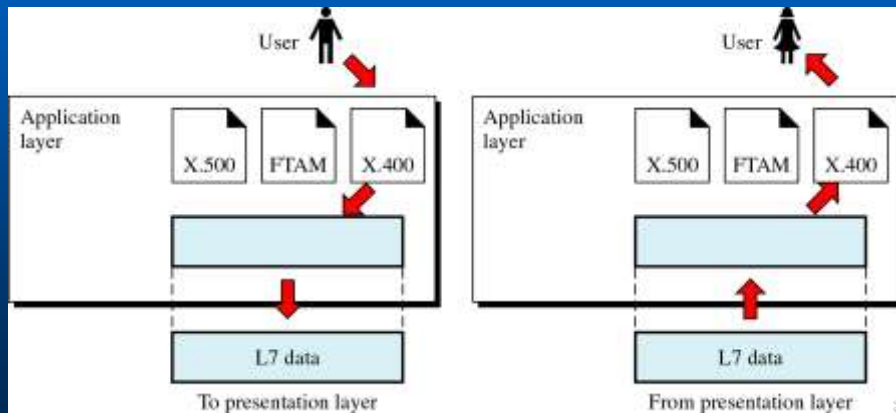
- **Chuyển đổi** thông tin dưới dạng các chuỗi, các số... thành dòng bit. Tầng trình diễn ở trạm gửi chuyển thông tin về một khuôn dạng chung. Tầng trình diễn ở trạm nhận chuyển thông tin từ khuôn dạng chung về khuôn dạng của trạm.

- Mã hoá
- Nén

30

2.7. Chức năng của tầng ứng dụng (Application layer)

Tầng ứng dụng cho phép người sử dụng, phần mềm truy cập vào mạng. Cung cấp giao diện NSD và hỗ trợ cho các dịch vụ như mail, truy cập/truyền file, chia sẻ CSDL và các dịch vụ phân tán khác.



Các chức năng của tầng ứng dụng là:

- Network virtual terminal
- File transfer, access, and management (FTAM)
- Directory services (X.500)
- Mail services (X.400)

b-chức năng của các tầng trong mô hình osi

Tầng	Chức năng
1.Physical	Thực hiện các nhiệm vụ truyền dẫn bằng cáp quang, cáp đồng trục, cáp xoắn đôi, cáp quang,...
2.Data link	Cung cấp các phương tiện để truyền thông tin qua liên kết vật lý bằng cách kiểm tra lỗi, kiểm tra lỗi và kiểm tra lỗi dữ liệu khi cần thiết,...
3.Network	Thực hiện việc chọn đường và chuyển tiếp thông tin và các công nghệ chuyển mạch, định tuyến, kiểm tra lỗi dữ liệu, kiểm tra lỗi và kiểm tra lỗi dữ liệu và kiểm tra lỗi dữ liệu.
4.Transport	Thực hiện truyền dữ liệu để 2 máy, kiểm tra lỗi, kiểm tra lỗi dữ liệu giữa 2 máy, việc ghép kênh và kiểm tra lỗi dữ liệu.
5.Phần	Cung cấp các phương tiện quản lý truyền thông giữa các ứng dụng, thời gian, duy trì trạng thái và xử lý các phần truyền thông giữa các ứng dụng.
6.Trình diện	Chuyển đổi các phương tiện dữ liệu để máy có thể truyền dữ liệu các ứng dụng qua môi trường OSI.
7.Ứng dụng	Cung cấp các phương tiện để người sử dụng có thể truy cập vào môi trường OSI, ứng dụng cung cấp các dịch vụ thông tin phân tán.

33



Sự khác nhau 3 tầng trên và 4 tầng dưới

- ❖ *Physical, Data link, Network, Transport* : Các tầng này đảm nhiệm việc truyền dữ liệu, thực hiện quá trình đóng gói, kiểm duyệt và truyền từng nhóm dữ liệu. Nó không quan tâm đến loại dữ liệu nhận được từ, gửi cho tầng ứng dụng mà chỉ đơn thuần là gửi chúng đi.
- ❖ Chức năng 3 tầng trên *Session , Presentation , Application* liên quan chủ yếu đến việc đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng để phát triển các ứng dụng của họ trên mạng thông qua các phương tiện truyền thông cung cấp bởi nhóm tầng thấp.

34

3. Các giao thức chuẩn ISO

- ❖ Trong mô hình OSI có 2 loại giao thức được áp dụng: giao thức có liên kết (*connection - oriented*) và giao thức không liên kết (*connectionless*).
- ❖ **Giao thức cú liền kết:** trước khi truyền dữ liệu hai tầng đồng mức cần thiết lập một liền kết logic và các gói tin được trao đổi thung qua liền kết này, việc cú liền kết logic sẽ nâng cao độ an toàn trong truyền dữ liệu.
- ❖ **Giao thức khụng liền kết:** trước khi truyền dữ liệu khụng thiết lập liền kết logic và mỗi gói tin được truyền độc lập với các gói tin trước hoặc sau nó.

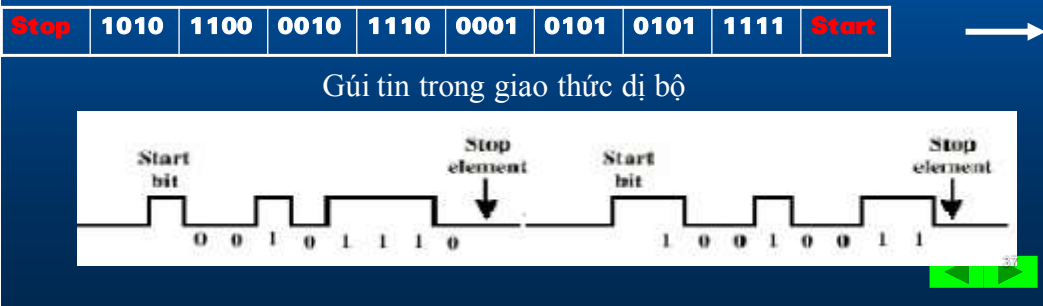
35

Các vấn đề tham khảo thêm

36

1 - DLP dị bộ (Asynchronous DLP)

- Các DLP dị bộ thường sử dụng phương thức truyền dị bộ, trong đó các bit đặc biệt **START** và **STOP** được dùng để tách các chuỗi bit biểu diễn các ký tự trong dòng bit cần truyền đi.
- Là **dị bộ** vì không cần sự đồng bộ liên tục giữa người gửi và người nhận tin, cho phép một ký tự dữ liệu được truyền đi bất kỳ lúc nào mà không cần quan tâm đến các tín hiệu đồng bộ trước đó.



2 - DLP đồng bộ (Synchronous DLP).

Giao thức này xây dựng việc trao đổi dữ liệu đồng bộ ở hai mức:

- ở **mức vật lý**: để giữ đồng bộ giữa các đồng hồ của người gửi và người nhận.
- ở **mức liên kết dữ liệu**: để phân biệt dữ liệu của người sử dụng với các cờ và các vùng thông tin điều khiển khác.

Trong đó:

- **DLP Character-Oriented**: được xây dựng dựa trên các bộ mã ký tự chuẩn nào đó (như ASCII)
- **DLP Bit-Oriented**: dựa vào cấu trúc nhị phân để xây dựng các phần tử của giao thức và khi nhận dữ liệu sẽ được tiếp nhận lần lượt từng bit một.

2.1. Giao thức hướng ký tự

Các giao thức loại này xuất hiện từ những năm 60 và giờ đây vẫn còn được sử dụng. Nó được xây dựng dựa trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó (ASCII hoặc EBCDIC) hoạt động theo phương thức half - duplex.

Tập hợp các ký tự đặc biệt gồm có:

- **SOH** (Start of Header): Để chỉ bắt đầu của phần header của một đơn vị thông tin chuẩn.
- **STX** (Start of Text): Để chỉ sự kết thúc của header và bắt đầu của phần dữ liệu.
- **ETX** (End of Text): Để chỉ sự kết thúc của phần dữ liệu.
- **ETB** (End of Transmission Block): Để chỉ sự kết thúc của một khối dữ liệu, trong trường hợp dữ liệu được chia làm nhiều khối.
- **EOT** (End of Transmission): Để chỉ sự kết thúc việc truyền của một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu và để giải phóng liên kết.

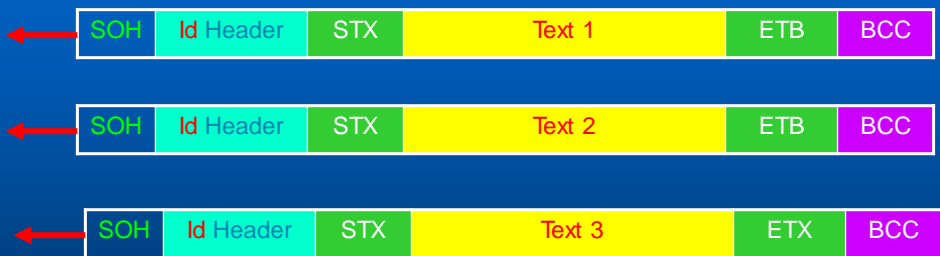


- **ENQ** (Enquiry): Để yêu cầu phúc đáp từ một trạm xa.
- **DLE** (Data Link Escape): Dùng để thay đổi ý nghĩa của các ký tự điều khiển truyền tin khác.
- **ACK** (Acknowledge): Để báo cho người gửi biết đã nhận tốt thông tin.
- **NAK** (Negative Acknowledge): Để báo cho người gửi biết tiếp nhận thông tin không tốt.
- **SYN** (Synchronous Idle): Ký tự đồng bộ, dùng để duy trì sự đồng bộ giữa người gửi và người nhận.
- **BCC** (Block Check Character): Là 8 bits kiểm tra lỗi theo kiểu bits chẵn lẻ (theo chiều dọc) cho các ký tự thuộc vùng Text.

Dạng tổng quát của 1 đơn vị dữ liệu trong giao thức này

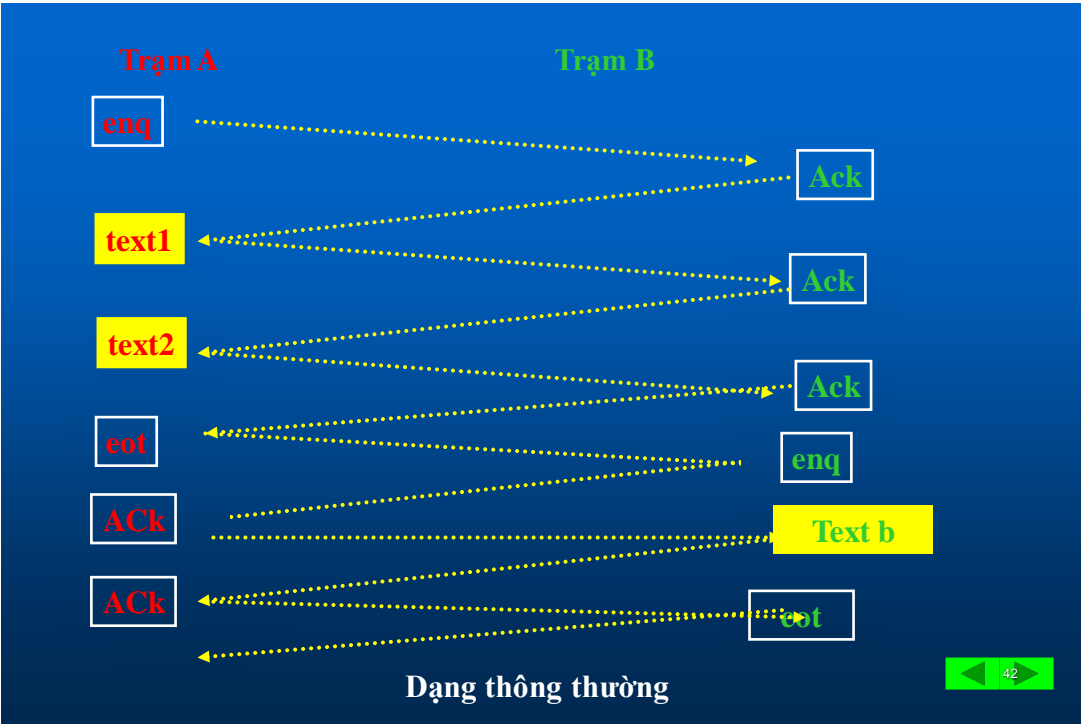


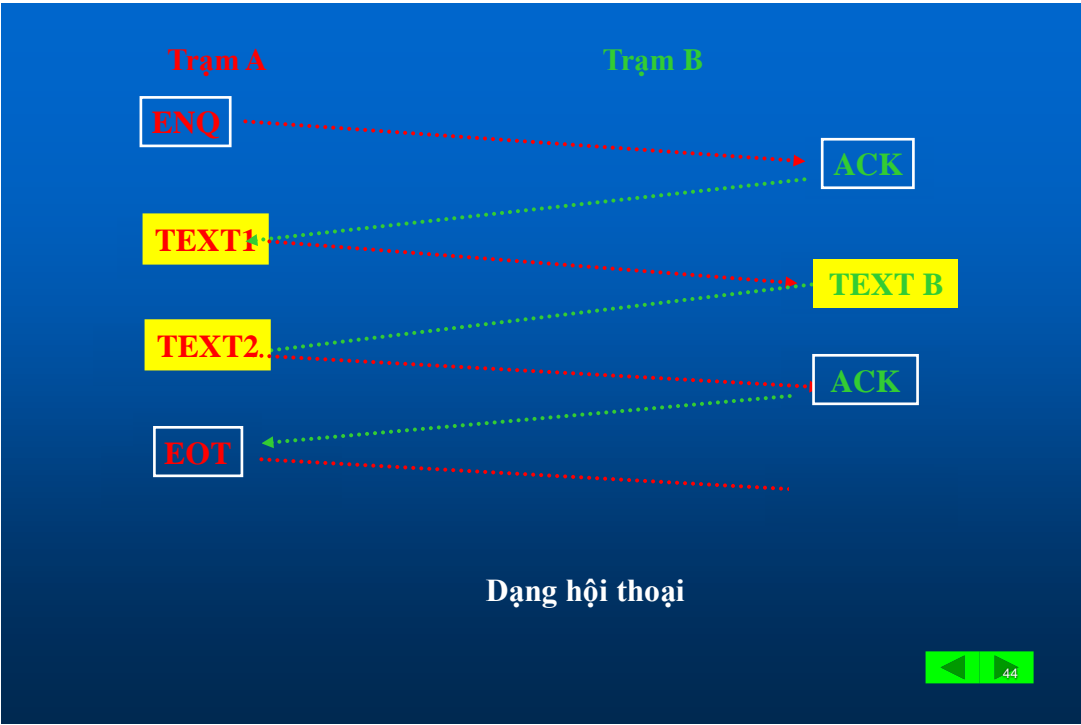
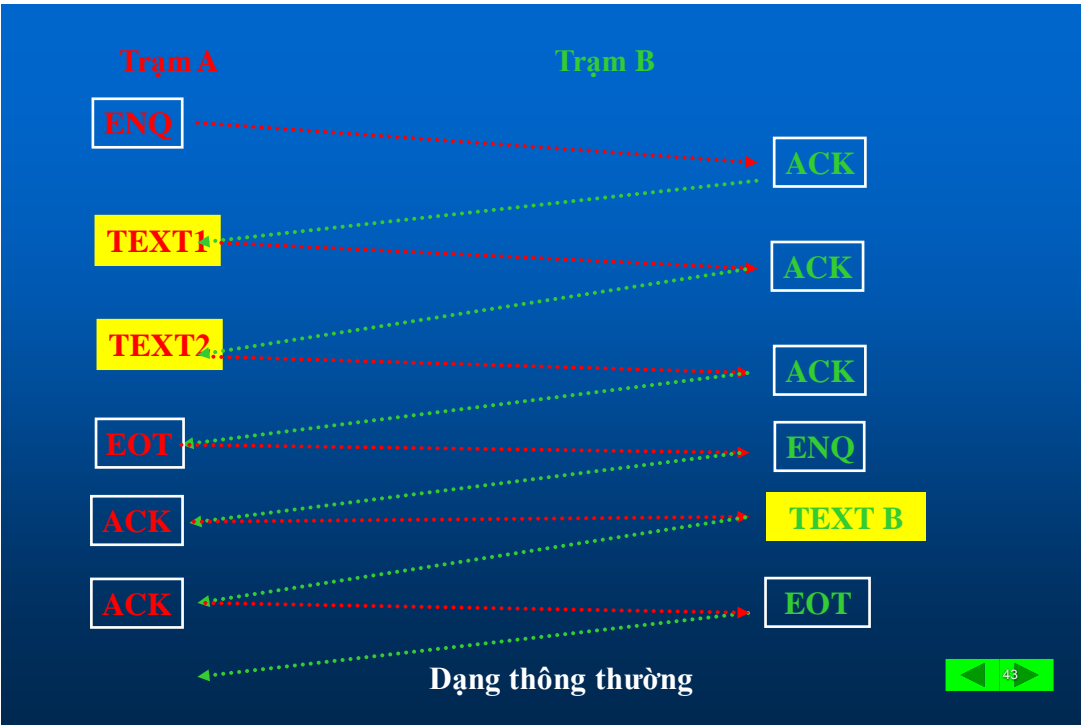
Trong trường hợp dữ liệu (vùng Text) quá dài có thể tách thành nhiều khối (block) ví dụ tách thành 3 khung truyền chứa dữ liệu là Text1, Text2, Text3 như sau:

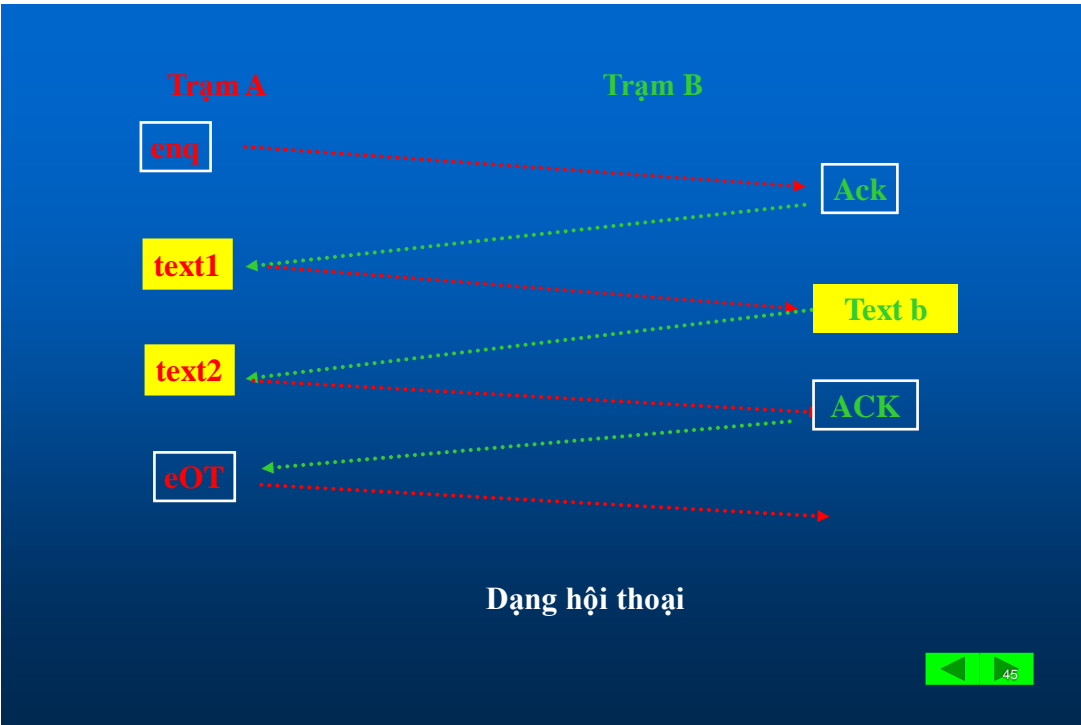


Frame điều khiển việc thiết lập, giải phóng liên kết, kiểm soát lỗi, báo nhận, . . . để trao đổi thông tin điều khiển giữa các trạm.

Frame mời truyền hoặc nhận tin



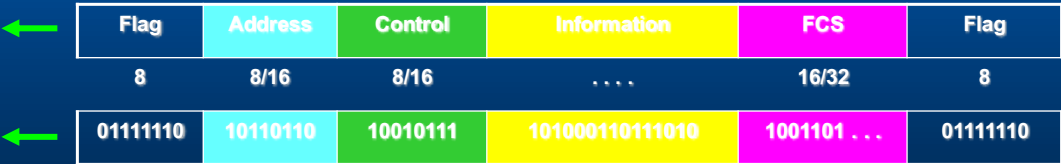




2.2. Giao thức hướng bit (High Level Data Link Control)

HDLC Là giao thức chuẩn cho tầng liên kết dữ liệu sử dụng trong cả hai trường hợp: điểm - điểm và điểm - nhiều điểm. Nó cho phép truyền full-duplex, các phần tử của nó được xây dựng theo cấu trúc nhị phân và khi nhận dữ liệu sẽ được tiếp nhận từng bit một, ở đây các đơn vị dữ liệu được gọi là **Frame - khung truyền**.

Frame tổng quát của HDLC có dạng như sau



➤ **FLAG:** LÀ VÙNG MÃ ĐÓNG KHUNG CHO FRAME, ĐÁNH DẤU SỰ BẮT ĐẦU VÀ KẾT THÚC CỦA FRAME. ĐỂ TRÁNH SỰ XUẤT HIỆN CỦA FLAG TRONG NỘI DUNG CỦA FRAME NGƯỜI GÀI CƠ CHẾ (CỨNG) CÓ CHỨC NĂNG NHƯ SAU

✓ KHI TRUYỀN ĐI, CỨ PHÁT HIỆN MỘT ĐOẠN CÓ 5 BIT 1 LIÊN TIẾP THÌ TỰ ĐỘNG CHÈN THÊM MỘT BIT 0.

✓ KHI NHẬN, NẾU PHÁT HIỆN CÓ BIT 0 SAU 5 BIT 1 LIÊN TIẾP THÌ TỰ ĐỘNG LOẠI BỎ BIT 0 ĐÓ.

➤ **ADDRESS:** LÀ VÙNG GHI ĐỊA CHỈ TRẠM ĐÍCH CỦA FRAME

➤ **CONTROL:** LÀ VÙNG ĐỂ ĐỊNH DANH CÁC LOẠI FRAME KHÁC NHAU.

➤ **INFORMATION:** LÀ VÙNG ĐỂ GHI THÔNG CẦN TRUYỀN ĐI.

➤ **FCS (FRAME CHECK SEQUENCE):** LÀ VÙNG GHI MÃ KIỂM SOÁT LỖI CHO NỘI DUNG NẪM GIỮA HAI FLAG THEO PHƯƠNG PHÁP **CRC**

LƯU Ý: HDLC CÓ DẠNG MỘT DẠNG CHUẨN VÀ DẠNG MỞ



HDLC có 3 loại Frames chính:

1. **Loại U (Unnumbered frame)** dùng để thiết lập liên kết theo các phương thức hoạt động khác nhau và để giải phóng liên kết khi cần thiết. Đây là loại Frame điều khiển.
2. **Loại I (Information frame)** dùng để chứa thông tin cần truyền đi của người sử dụng và được đánh số thứ tự để kiểm soát.
3. **Loại S (Supervisory)** đây cũng là frame điều khiển được sử dụng để kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng dữ liệu trong quá trình truyền tin.

Các frames thuộc loại khác nhau được định danh trong vùng **Control** chiếm 8/16 bits. Sau đây ta sẽ chỉ ra một số loại frames chính, phân tích cấu trúc và chức năng chính của chúng:



Phân loại frames HDLC

Loại Frames	Các bits của vùng Control							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Loại U	1	1	M	M	P/F	M	M	M
Loại I	0	N(S)			P/F	N(R)		
Loại S	1	0	S	S	P/F	N(R)		

- Loại U: Có 5 bits định danh M nên có 32 loại khác nhau
- Loại I : Chỉ có một kiểu Frame
- Loại S: Có 2 bit định danh nên có 4 loại khác nhau



Trong đó:

- > N(S) là số thứ tự của Frame Information được gửi đi.
- > N(R) là số thứ tự của Frame Information mà trạm gửi đang chờ để nhận, đồng thời ám chỉ rằng đã nhận tốt tất cả Frames Information cho tới số thứ tự N(R)-1.
- > Bit P/F (Poll/Final) có nghĩa P nếu đó là frame yêu cầu và F nếu đó là Frame trả lời được dùng để trả quyền truyền tin cho trạm đích. Riêng đối với phương thức trả lời chuẩn thì F=1 còn để chỉ đây Frame cuối cùng trong dãy Frame của trạm tới. Sau đó trạm tới sẽ ngừng việc truyền tin cho đến khi được sự cho phép của trạm chủ.

Bài tập

Bài tập 1:

Cho một Frame của HDLC dạng thông thường như sau (mô tả 8 bits một để dễ phân biệt) :

01111110 00111001 01110100 00111110 10011111
01000111 01001011 11 01111110

Hãy cho biết và giải thích :

- ý nghĩa của các phần trong Frame đó
- Đây là loại Frame gì ?
- Dữ liệu (data trong Frame đó) là dãy nhị phân nào ?
- Tính giá trị N(S), N(R) và giải thích ý nghĩa của nó

51

3. Phát hiện và hiệu chỉnh lỗi

3.1. Phương pháp bit chẵn lẻ (Parity)

❖ Đây là phương pháp thường dùng nhất để phát hiện lỗi. Bằng cách đưa thêm 1 bit (bit này được gọi là bit chẵn lẻ) vào từ nhị phân, phụ thuộc vào tổng số các bit 1 trong một từ là chẵn hay lẻ mà ta sẽ thêm bit chẵn (bit 0) hay bit lẻ (bit 1) nhờ phép toán logic XOR.

❖ Khi kiểm tra sẽ xác định số các bit 1 trong từ nhị phân có đúng tính chẵn lẻ hay không. Phương pháp này có 2 cách như sau:

- Kiểm tra ngang (**VRC** - Vertical Redundancy Checking)
- Kiểm tra dọc (**LRC** - Longitudinal Redundancy Checking)
- Kết hợp cả hai phương pháp **VRC-LRC**

Để kiểm tra parity bit người ta dùng phép toán XOR \oplus trong logic

$$1 \oplus 1 = 0 \oplus 0 = 0$$

$$1 \oplus 0 = 0 \oplus 1 = 1$$

52

a. Kiểm tra ngang (VRC - Vertical Redundancy Checking)

- ♦ Kiểm tra ngang - VRC : Mỗi xâu bit biểu diễn một ký tự cần truyền đi được thêm vào 1 bit gọi là bit chẵn lẻ. Bit này có giá trị (tùy qui ước) là 0 nếu số lượng các bit 1 trong xâu là chẵn và ngược lại. Bên nhận sẽ căn cứ vào đó để phát hiện lỗi.
- ♦ Ví dụ: Khối ký tự truyền đi là ASCII tương ứng dãy nhị phân sau
ASCII → 1000001 1010011 1000011 1001001 1001001
← 1000001**0** 1010011**0** 1000011**1** 1001001**1** 1001001**1**
- ♦ Nhược điểm của VRC là không định vị được bit lỗi nên không thể tự sửa. Mặt khác phương pháp này cũng không phát hiện được các kép chẵn.

53

b. Kiểm tra dọc (LRC - Longitudinal Redundancy Checking)

➤ Kiểm tra dọc LRC:

Trong phương pháp này người ta thêm vào ở cuối mỗi khối 1 byte để kiểm tra, bằng cách tính tổng số bit 1 của các bit tương ứng trong từng byte của khối nhị phân.

➤ Ví dụ: 1 khối nhị phân như sau:

11100111	11011101	00111001	10101001	
				11100111
				11011101
				00111001
				10101001
				=====
				LRC = 10101010

54

c. Kết hợp kiểm tra 2 chiều VRC – LRC

- Để khắc phục tình trạng lỗi kép chẵn người ta dùng thêm phương pháp LRC (Longitudinal Redundancy Ckeck) kết hợp với phương pháp VRC, tức là thêm các bit kiểm tra chẵn lẻ cả hai chiều.

Vị trí bit trong ký tự	Khối ký tự truyền đi					LRC
1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1
VRC		0	0	1	1	1

ASCII → 1000001 1010011 1000011 1001001 1001001
VRC ← 10000010 10100110 10000111 10010011 10010011
KH ← 10000010 10100110 10000111 10010011 10010011 01100011

5.2. Kiểm tra vòng (CRC Cyclic Redundance Check)

5.3. Mã hamming