

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao đổi trực tuyến tại:

http://www.mientayvn.com/chat_box_li.html

Cơ sở kỹ thuật Truyền số liệu

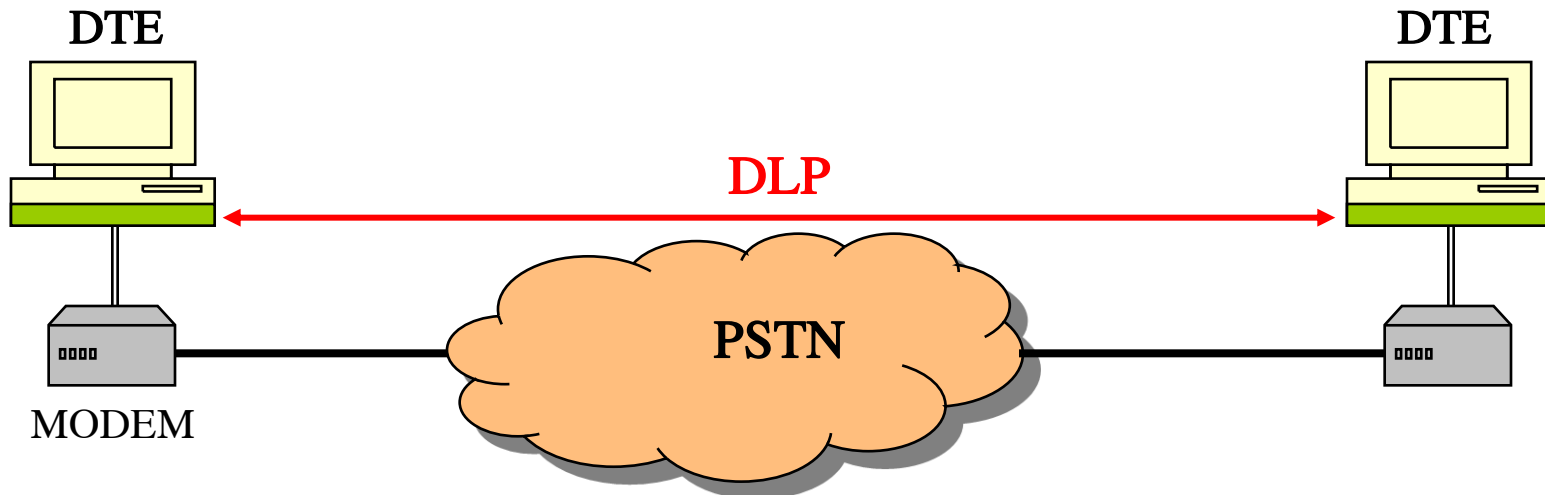


Chương 5: Các giao thức lớp liên kết dữ liệu

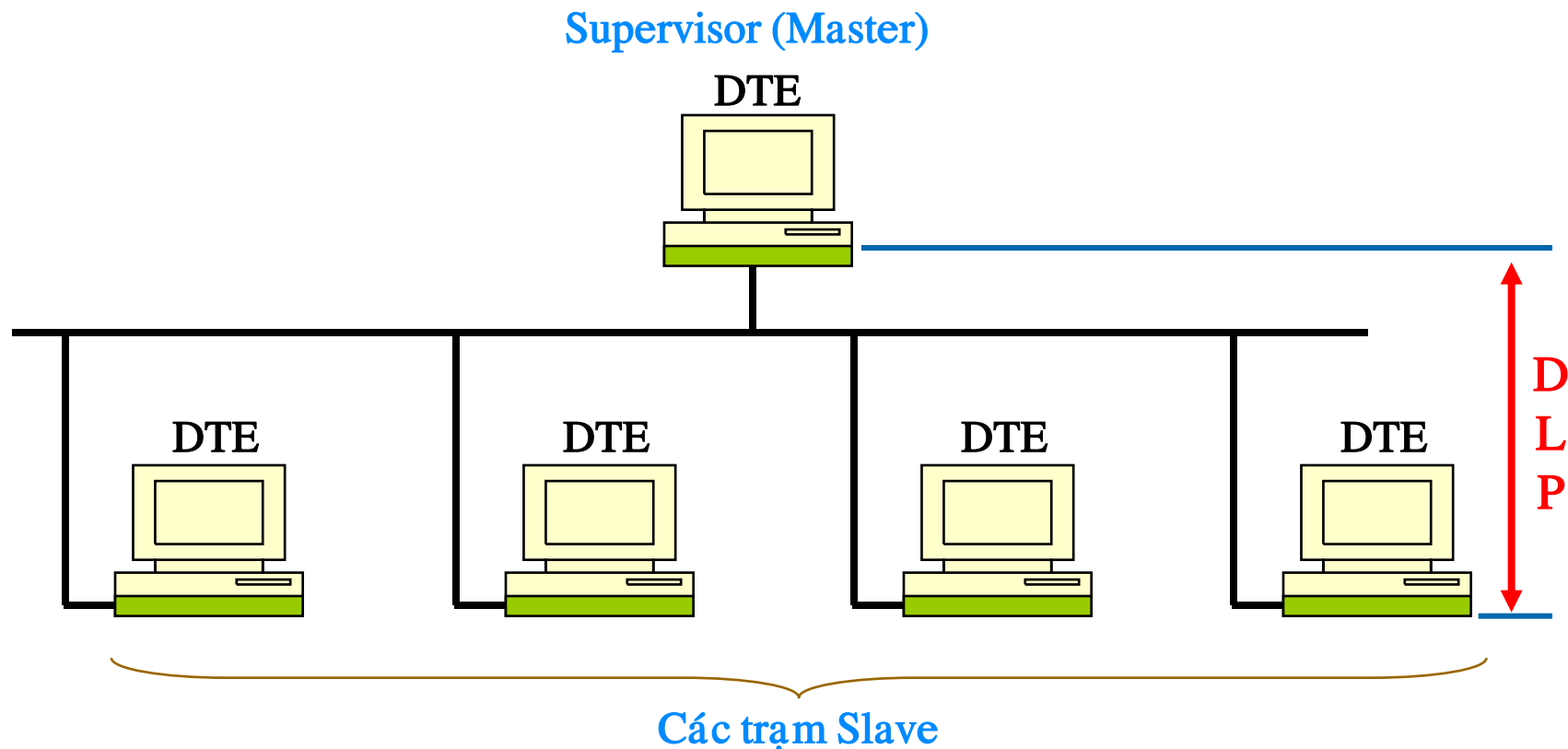
Nội dung chính

- * Các môi trường ứng dụng của DLP
- * Các giao thức hướng ký tự đơn công.
- * Các giao thức hướng ký tự bán song công.
- * Các giao thức hướng ký tự song công.
- * Giao thức hướng bit: HDLC
- * Các giao thức có họ từ HDLC.
- * Giao thức IEEE.802
- * Một số giao thức khác.

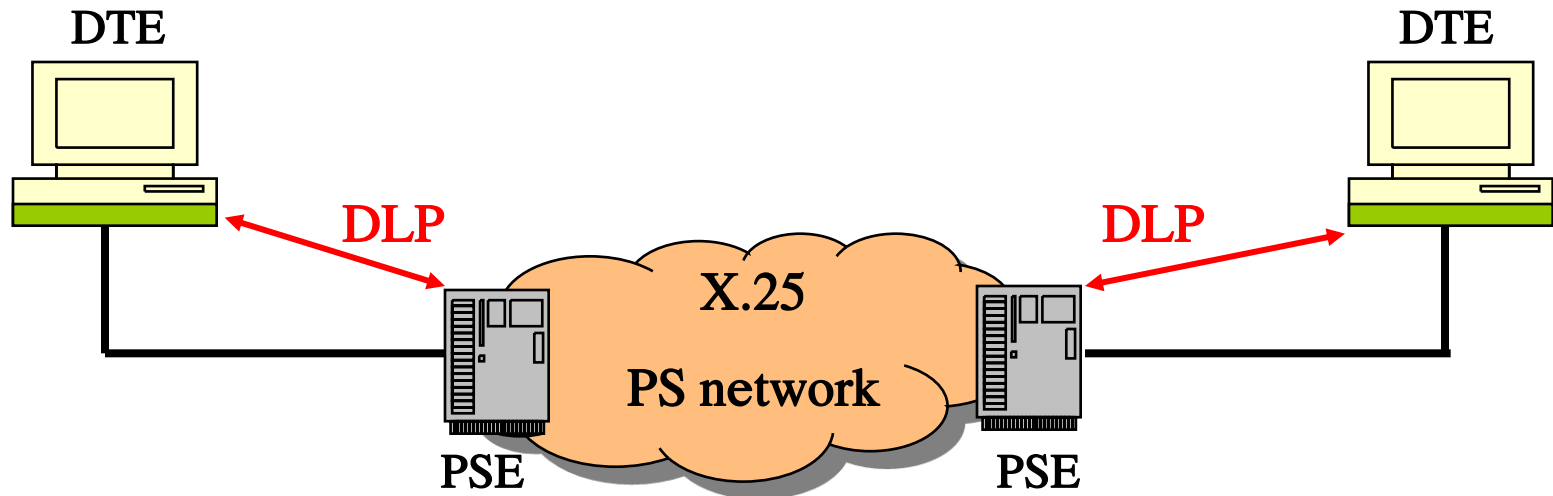
Môi trường ứng dụng: *điểm - điểm*



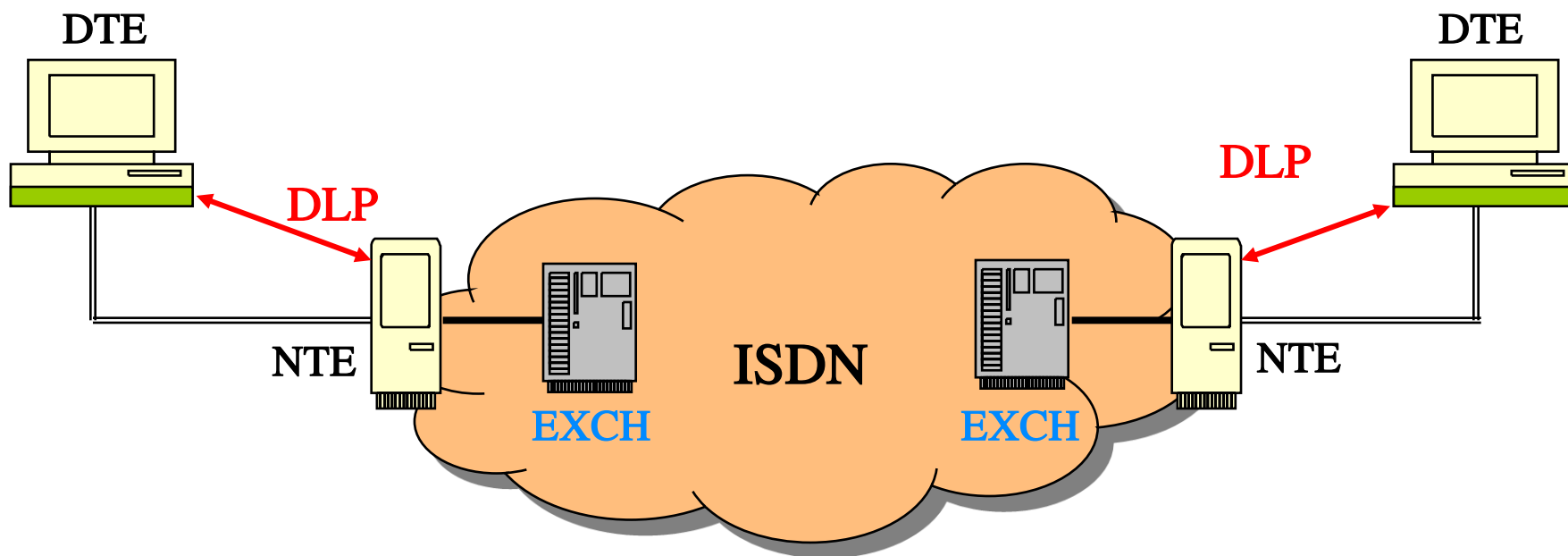
Môi trường ứng dụng: đa điểm



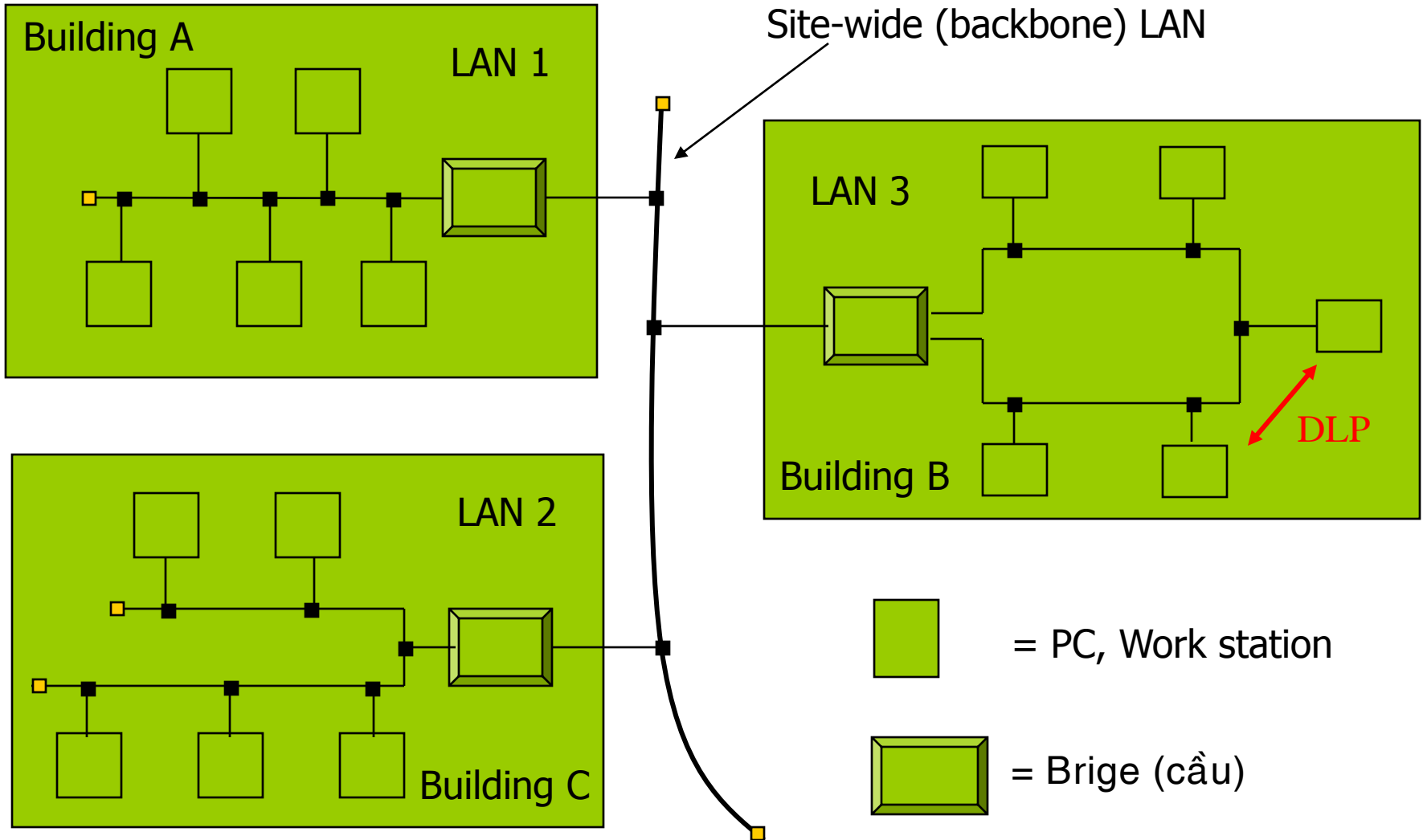
Môi trường ứng dụng: WAN - PSN



Môi trường ứng dụng: WAN - ISDN



Môi trường ứng dụng: LAN



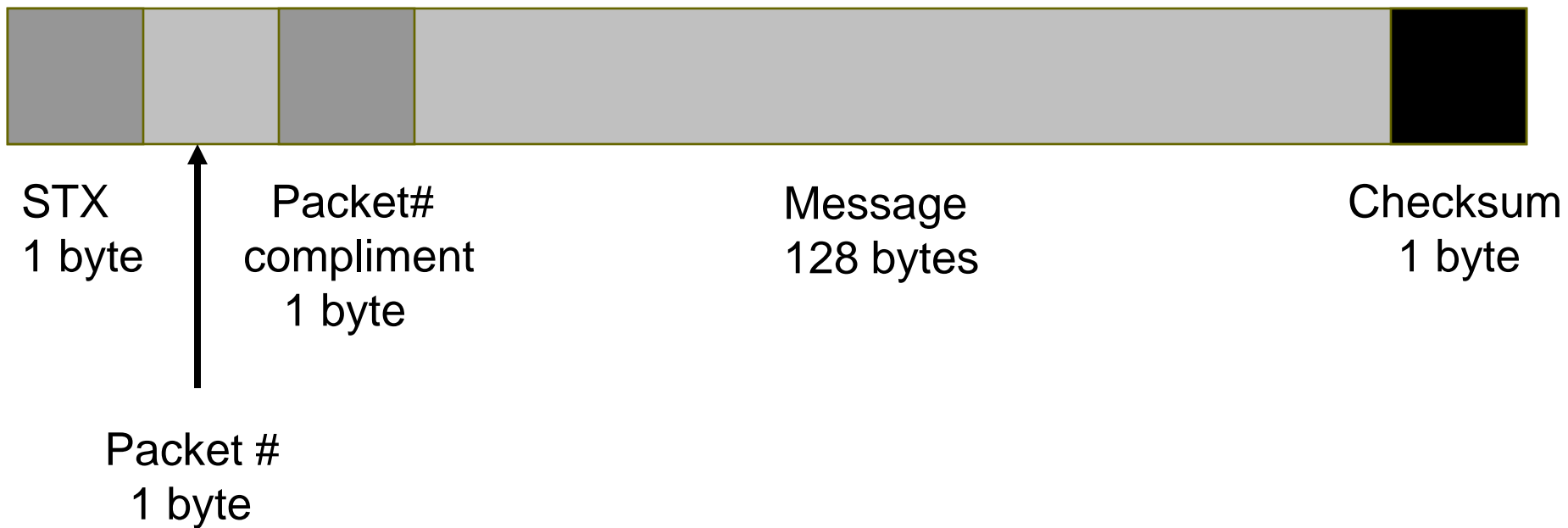
Asynchronous File Transfer Protocols

Nhìn chung, các giao thức truyền file của máy vi tính nổi bật sử dụng trên các kênh nối – nối không đồng bộ, mà nổi bật hình là các kênh thoại sử dụng modem.

- XMODEM (132 bytes)
 - XMODEM-CRC (CRC-8)
 - XMODEM-1K (CRC+1K blocks)
- YMODEM(CRC-16)
- ZMODEM (CRC-32)
- KERMIT (CRC-24)

Asynchronous FTP

XMODEM FORMAT

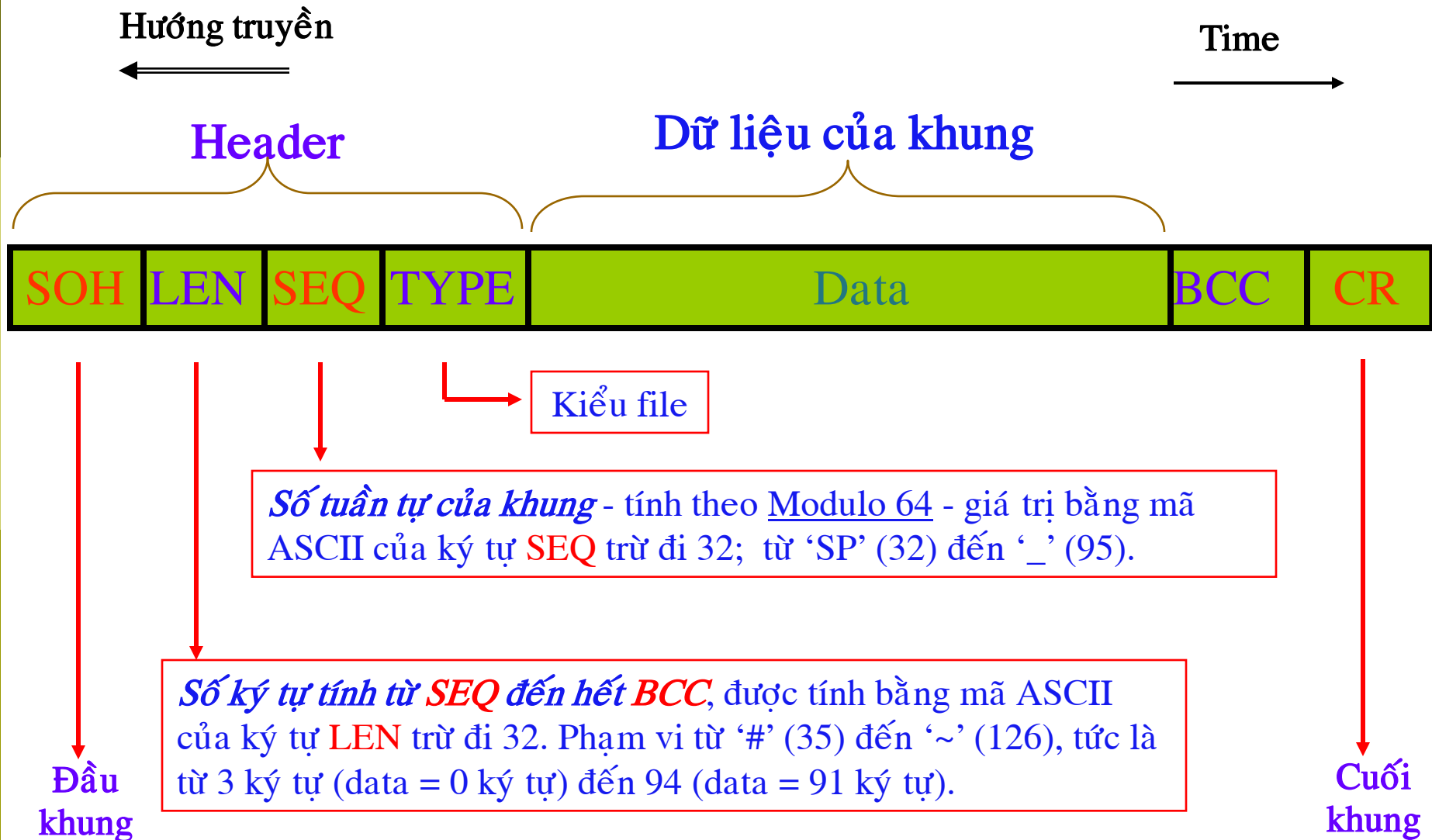


Asynchronous FTP

KERMIT

- Nỗ lực phát triển bởi các nhà nghiên cứu tại Columbia
- Hỗ trợ các giao thức kích thước khác nhau, sử dụng các phương thức phát hiện lỗi khác nhau.
- typically 1000bytes/packet with CRC-24
- Sử dụng các hai phương pháp phát hiện lỗi: **stop-and-wait**
ARQ và **continuous ARQ**

KERMIT – Cấu trúc khung

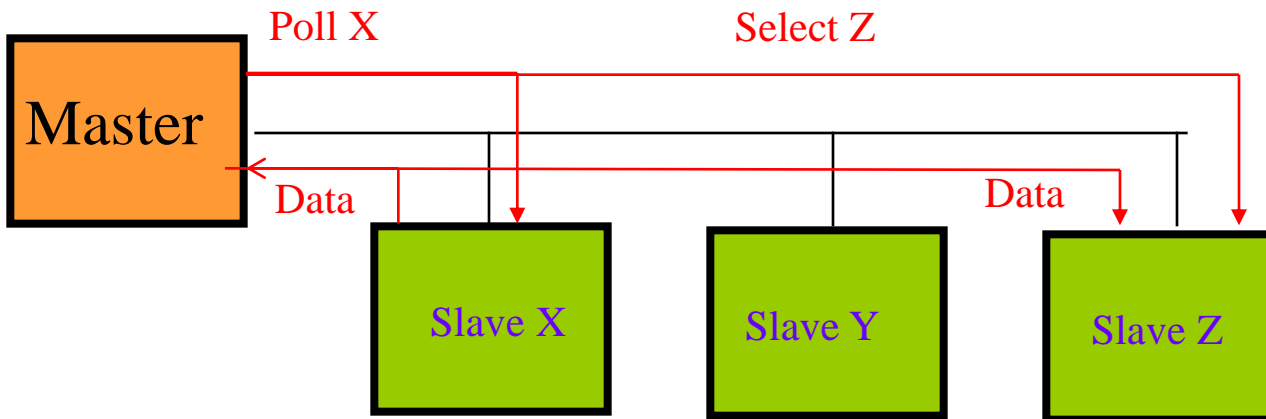


KERMIT – Cấu trúc khung

Các giá trị của trường TYPE:

- ‘S’ = thiết lập phiên truyền
- ‘F’ = tên file
- ‘D’ = dữ liệu của file
- ‘Z’ = kết thúc file
- ‘B’ = kết thúc phiên truyền
- ‘Y’ = báo phát tốt (ACK)
- ‘N’ = báo phát hỏng (NACK)
- ‘E’ = báo có lỗi

BISYNC (BSC) PROTOCOL

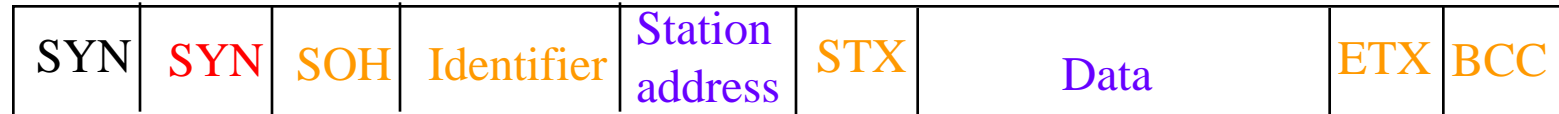


Hoạt động Poll và Select của BSC

BISYNC (BSC) PROTOCOL

- ❖ Là một giao thức hướng ký tự
- ❖ Mode truyền dẫn bán song công, đồng bộ
- ❖ Sử dụng cho cấu hình đa điểm
- ❖ Master đóng vai trò điều khiển
- ❖ Các slave chỉ được phát hay thu với master khi được thăm dò.

BISYNC (BSC) PROTOCOL – cấu trúc khung



i-frame, data chứa trong một khung



i-frame, data chứa trong nhiều khung

BISYNC (BSC) PROTOCOL – cấu trúc khung



Poll/Select-frame



Đáp ứng Poll/Select



Kết thúc phiên truyền



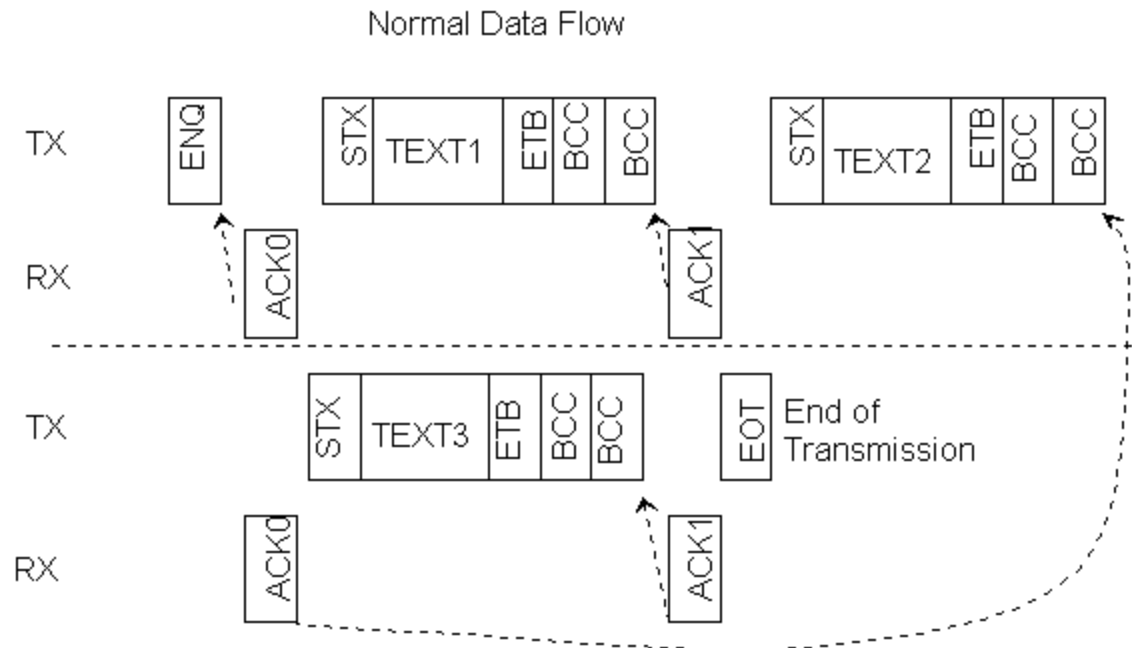
Báo nhận tốt I-frame



Báo hỏng I-frame

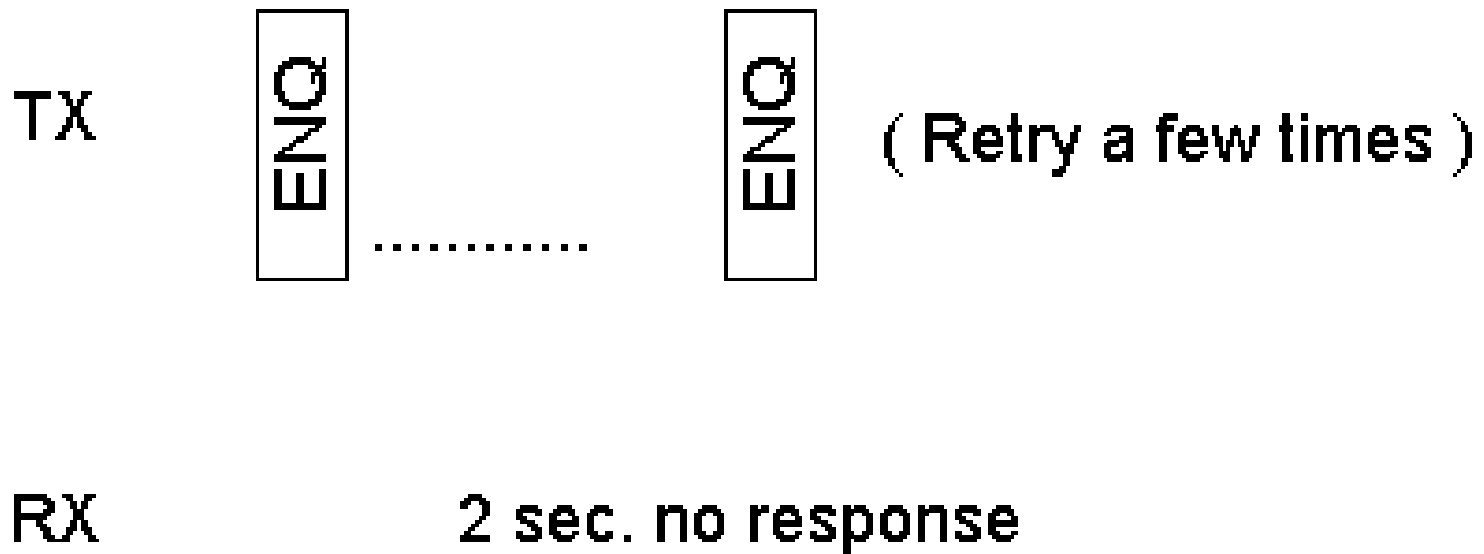
Normal BSC Data Flow

- ✦ It shows the normal data flow with acknowledgment frame.
- ✦ The transmitter initially transmits an ENQ and waits for an ACK0 prior to sending the test frame.



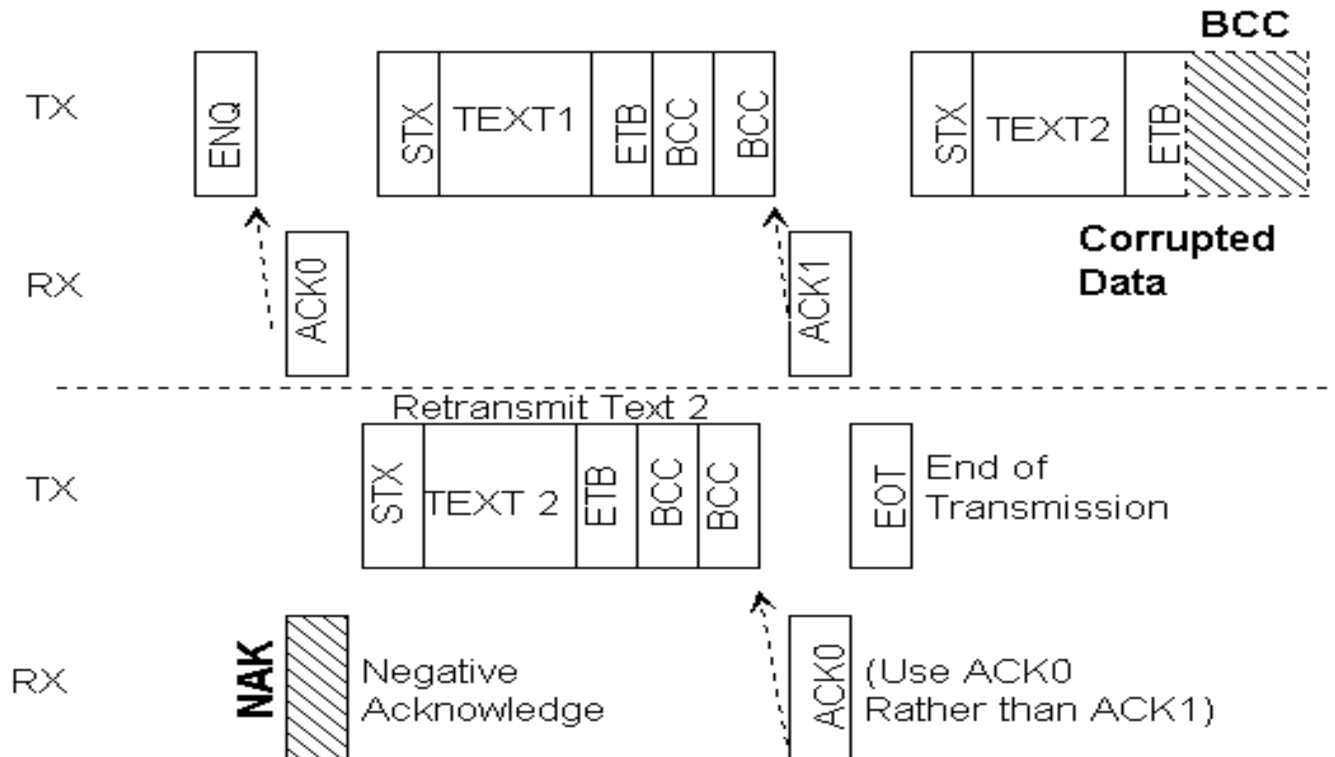
Line Bid Time outs

- ✦ After polling the remote for eight times, the sender may assume that the remote machine is dead (usually power off) and will stop polling.



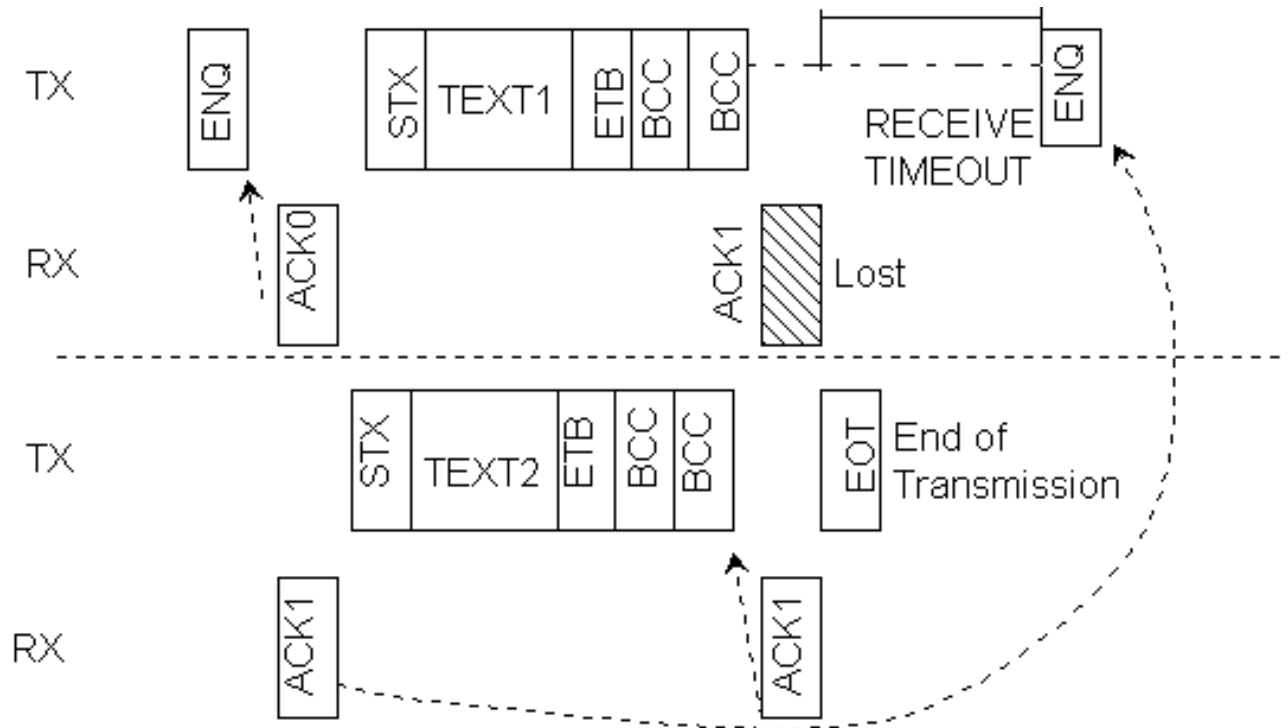
Error Control - NAK

- ✦ A NAK (negative acknowledgment) will be sent back to the transmitter, if the received data has detected a transmission error by checking the received frame against the Block Check Character (BCC).



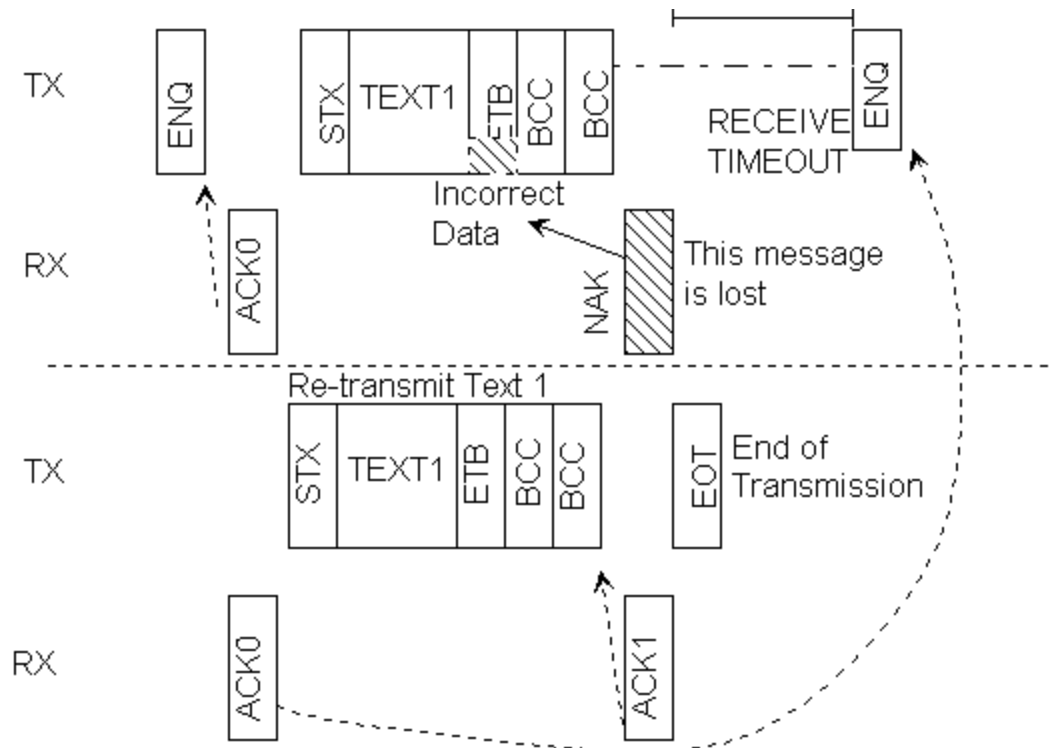
Error Control - Lost Acknowledgment

- ✦ If the transmitter cannot receive the acknowledgment from the receiver, it will send an ENQ instead of data frame and waits for the positive acknowledgment from the receiver.



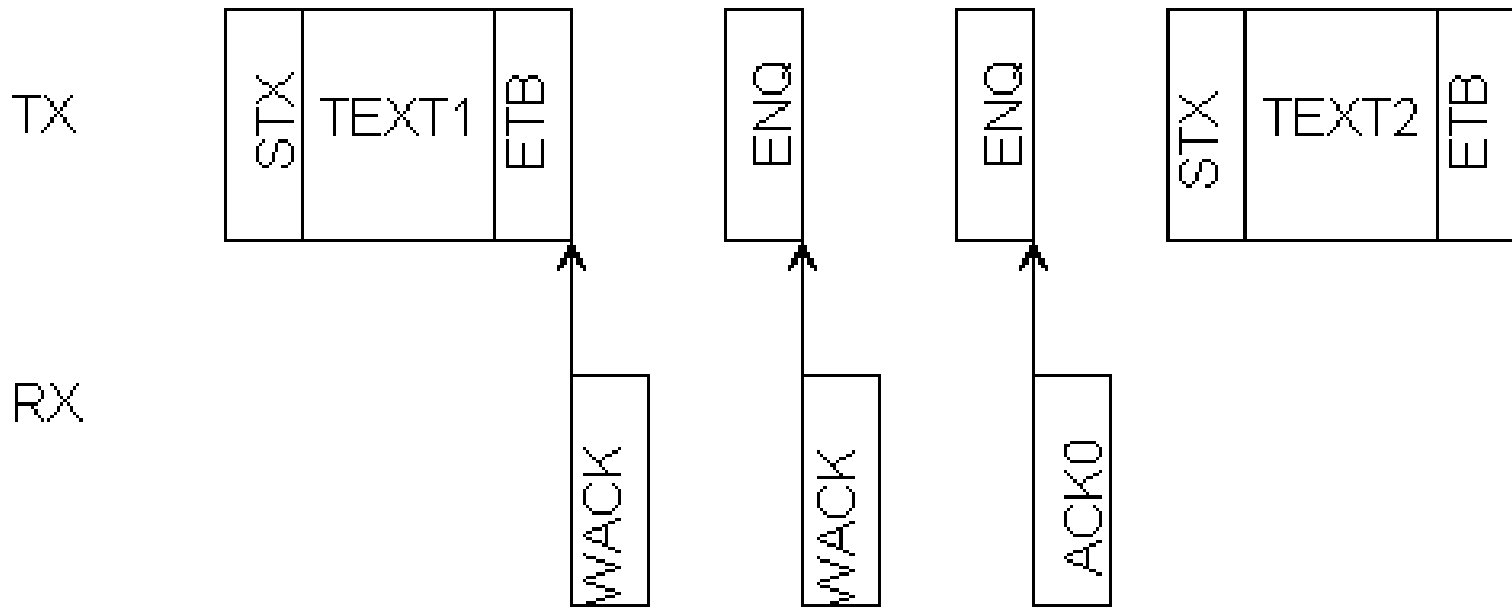
Error Control - Lost Message

- ✦ The transmitter will send an ENQ instead. However, the receiver will send an ACK0 instead of ACK1 after receiving the second ENQ



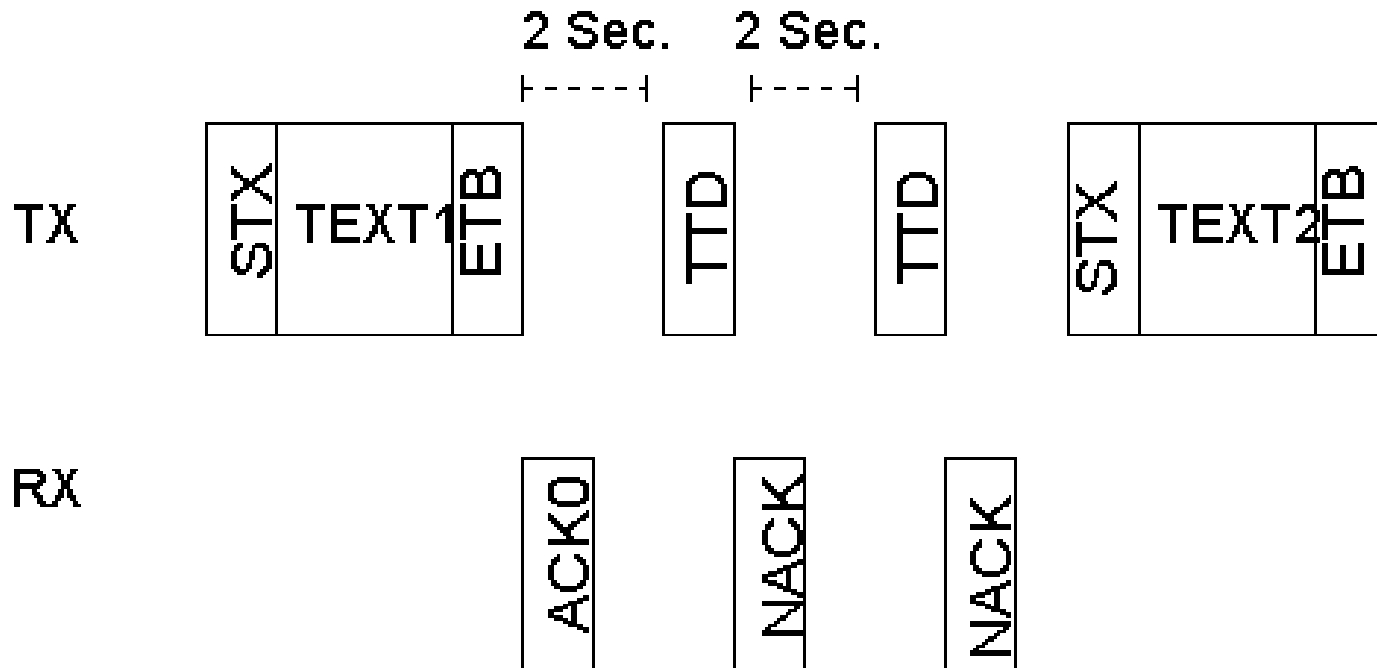
WAIT FOR ACK - WACK

✳ If the receiver is busy, it will respond an WACK to temporarily stop the sender until the busy condition is removed.



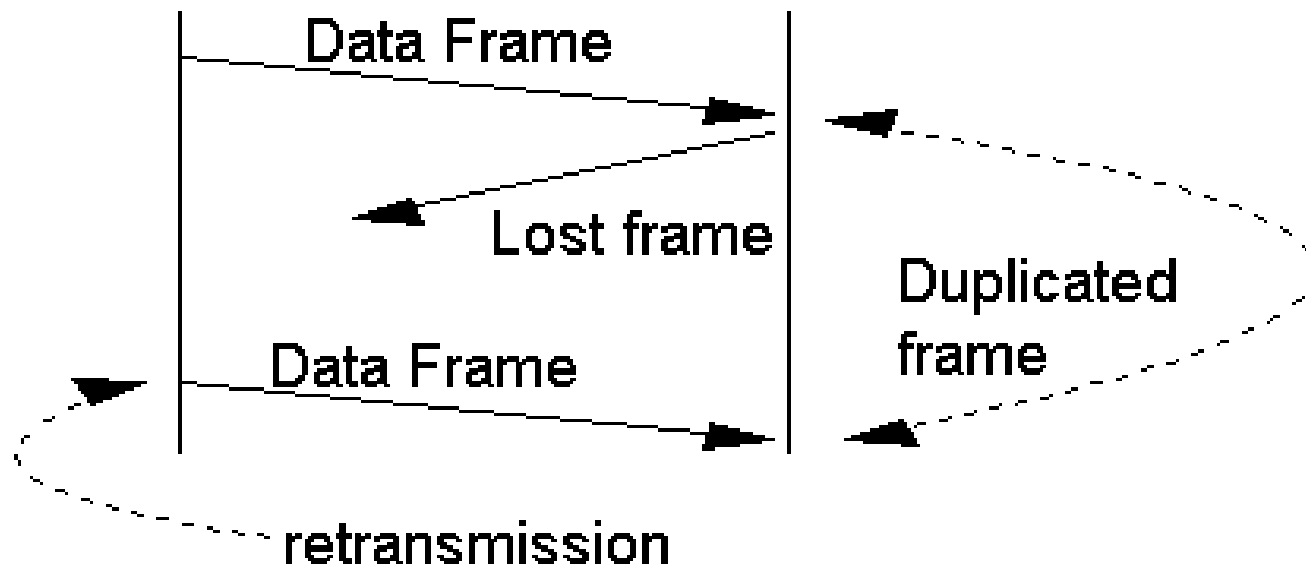
Temporary Text Delay - TTD

✳ In this case, the sender is busy, it delays for 2 seconds and sends an TTD to inform the receiver to suspend the transmission.



Duplicated frames

- ✦ Duplicated frames occur for various reasons such as lost of acknowledgment.
- ✦ It shows the duplication of data frame due to lost frame. and the condition when the receiver is too late to acknowledge the frame.

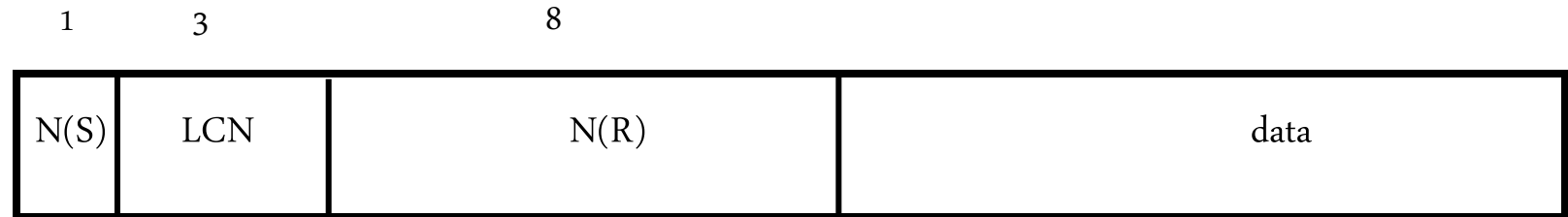


APARNET PROTOCOL

- ❖ Là một giao thức hướng ký tự
- ❖ Mode truyền dẫn song công, đồng bộ
- ❖ Sử dụng cho cấu hình điểm - điểm
- ❖ Hoạt động giữa các nút mạng
- ❖ Tuyến kết nối là một kênh vật lý được chia thành 8 (16) kênh logic.
- ❖ Các kênh logic hoạt động theo Idle RQ, toàn kênh vật lý theo kiểu RQ liên tục.

APARNET PROTOCOL

Hướng phát
←



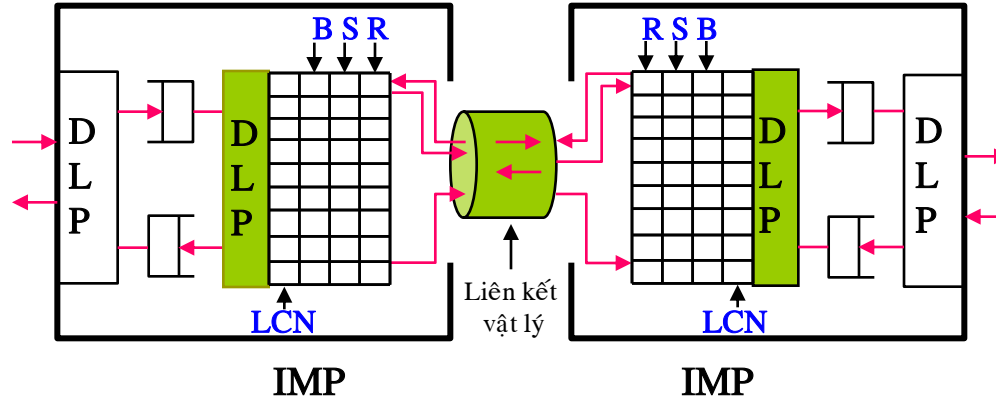
Chỉ số của khung đang
được phát đi

Chỉ số kênh logic

Chỉ số của khung đang chờ
nhận của 8 kênh logic tương ứng

Cấu trúc khung APARNET

GIAO THỨC LIÊN KẾT DỮ LIỆU IMP-IMP CỦA ARPANET



LCN			B	S	R
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

R	S	B	LCN		
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1

High Level Data Link Control

✧ HDLC

✧ ISO Standard

✧ Basis for other protocols

HDLC Station Types

- ✧ Primary station (trạm sơ cấp)
 - Điều khiển hoạt động của liên kết
 - Khung phát ra được gọi là **lệnh**.
- ✧ Secondary station (trạm thứ cấp)
 - Dưới sự điều khiển của trạm sơ cấp
 - Khung phát ra được gọi là **đáp ứng**
- ✧ Combined station (trạm hỗn hợp)
 - Có thể phát ra lệnh hoặc đáp ứng lệnh

HDLC Link Configurations

✧ Unbalanced

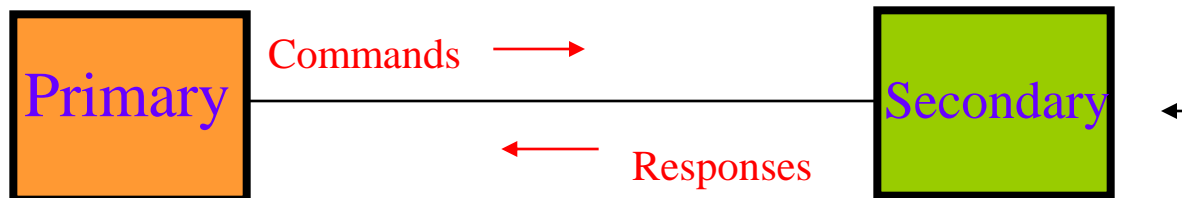
- One primary and one or more secondary stations
- Supports full duplex and half duplex

✧ Balanced

- Two combined stations
- Supports full duplex and half duplex

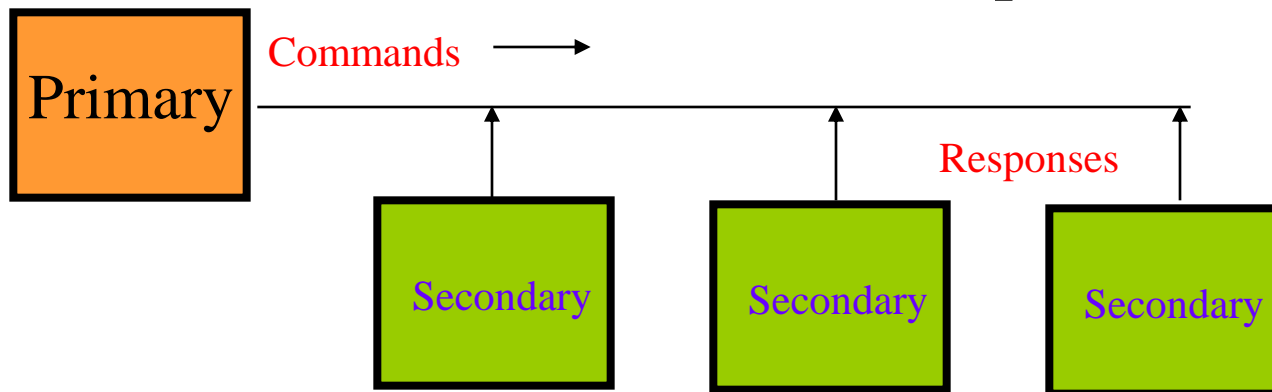
HDLC configurations and transfer modes

Unbalanced Point-to-point link



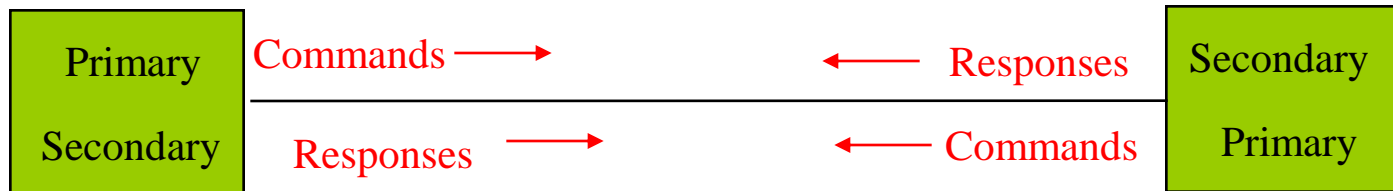
NRM:
Normal
Response
Mode

Unbalanced Multipoint link



HDLC configurations and transfer modes

Balanced Point-to-point link between Combined Stations



ABM: Asynchronous Balance Mode

HDLC Transfer Modes (1)

✳ Normal Response Mode (NRM)

- Dùng cho cấu hình không cân bằng
- P khởi tạo truyền dữ liệu tới S
- S chỉ có thể truyền dữ liệu khi đáp ứng lệnh từ P
- Terminal-host communication
 - Host computer là P
 - Terminals là S
- Không phổ biến

HDLC Transfer Modes (2)

✧ Asynchronous Response Mode (ARM)

- Dùng cho cấu hình không cân bằng điểm - điểm
- Cho phép S có thể khởi tạo truyền dữ liệu tới P
- Terminal-host communication
 - Host computer là P
 - Terminals là S
- Không phổ biến

HDLC Transfer Modes (3)

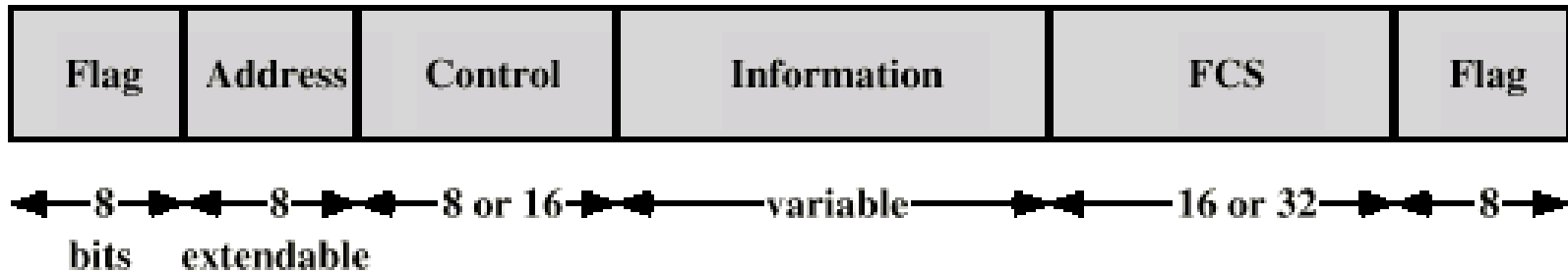
✳ Asynchronous Balanced Mode (ABM)

- Dùng cho cấu hình cân bằng
- Các trạm đều có thể khởi tạo truyền
- Được sử dụng khá rộng rãi

Frame Structure

- ✧ All transmissions in frames
- ✧ Single frame format for all data and control exchanges

Frame Structure Diagram



Flag Fields

- ✧ Delimit frame at both ends
- ✧ 01111110
- ✧ Receiver hunts for flag sequence to synchronize
- ✧ Bit stuffing used to avoid confusion with data containing 01111110
 - 0 inserted after every sequence of five 1s
 - If receiver detects five 1s it checks next bit
 - If 0, it is deleted
 - If 1 and seventh bit is 0, accept as flag
 - If sixth and seventh bits 1, sender is indicating abort

Bit Stuffing Example

Original Pattern:

1111111111111011111101111110

After bit-stuffing

1111101111101101111101011111010

Address Field

- ✦ Identifies secondary station that sent or will receive frame
- ✦ Usually 8 bits long
- ✦ May be extended to multiples of 7 bits with prior agreement
 - leftmost bit of each octet indicates that it is the last octet (1) or not (0)



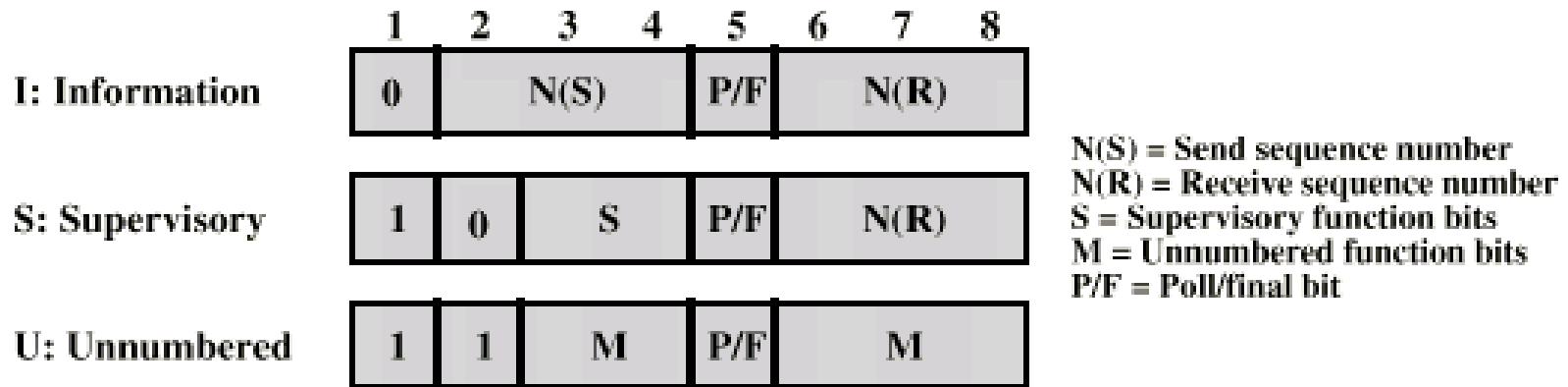
(b) Extended Address Field

Frame Types

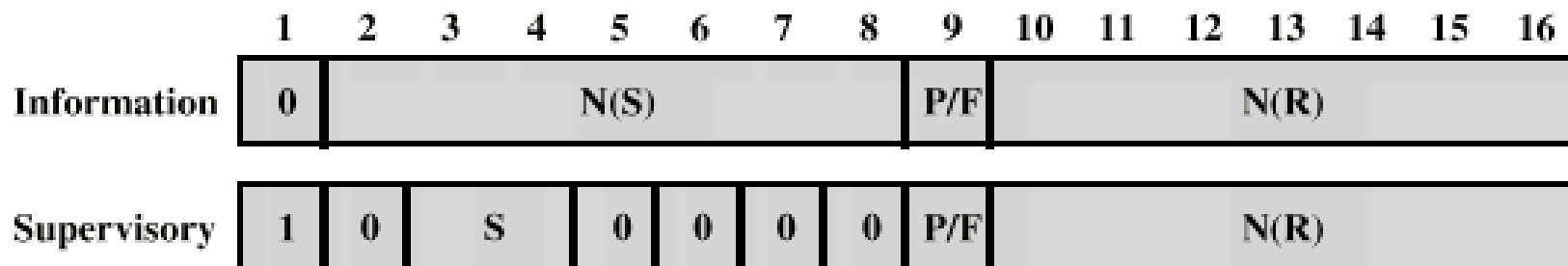
- ✧ Information - data to be transmitted to user
 - Acknowledgment is piggybacked on information frames
- ✧ Supervisory – ARQ messages (RR/RNR/REJ/SREJ) when piggyback not used
- ✧ Unnumbered - supplementary link control functions. For examples,
 - setting the modes
 - disconnect

- ✧ Control field is different for each frame type

Control Field Diagram



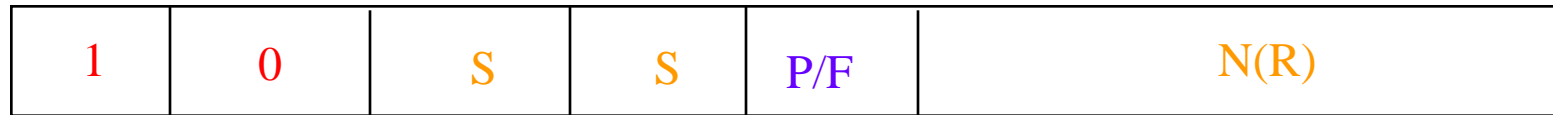
(c) 8-bit control field format



(d) 16-bit control field format

Control field format: S-frame

Supervisory Frame or S-frame



Four types of S-frames:

SS=00: RR (Receive Ready) frame used when no I-frame for piggyback

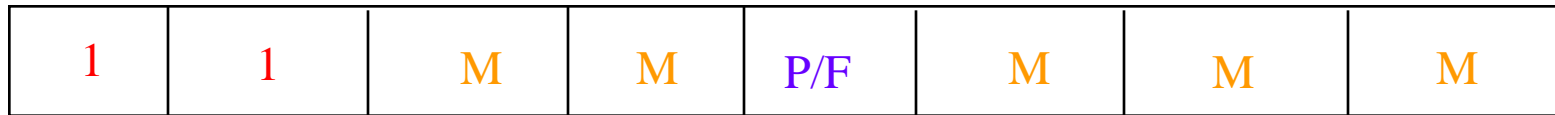
SS=01: REJ (Reject) frame, i.e., NAK frame

SS=10: RNR (Receive Not Ready) frame, indicate unable to receive any more.

SS=11: SREJ (Selective Reject) frame, indicate the retransmission of specified frame

Control field format: U-frame

Unnumbered Frame or U-frame



U-frames for setup or release of connection:

SABM (Set Asynchronous Balance Mode) **SABME**: SABM Extended

SNRM (Set Normal Response Mode) **SNRME**: SNRM Extended

SARM (Set Asynchronous Response Mode) **SARME**: SARM Extended

DISC (DISConnect) **UA** (Unnumbered acknowledgment) **FRMR** (Frame Reject)

DM (Disconnect Mode)

Poll/Final Bit

- ✳ Được sử dụng để yêu cầu hay đáp ứng báo phát:
- ✳ Command frame: P/F là P
 - P set lên 1 (poll) để yêu cầu báo phát khung này
- ✳ Response frame: P/F là F
 - F set lên 1 để chỉ ra rằng khung này mang thông tin báo phát cho khung có chỉ thị P=1

Information Field

- * Chỉ có trong i-frame và một số u-frame
- * Phải chứa bội của 8 bit
- * Có độ dài thay đổi

Frame Check Sequence Field

- * FCS

- * Error detection

- * 16 bit CRC

- * Optional 32 bit CRC

HDLC Operation

✳ Exchange of information, supervisory and unnumbered frames

✳ Three phases

➤ Initialization

➤ Data transfer

➤ Disconnect

Initialization

- ✦ Issue one of six *set-mode* commands
 - Signals other side that initialization is requested
 - Specifies mode (NRM, ABM, ARM)
 - Specifies 3- or 7-bit sequence numbers
- ✦ If request accepted HDLC module on other side transmits unnumbered acknowledged (UA) frame
- ✦ If request rejected, disconnected mode (DM) sent

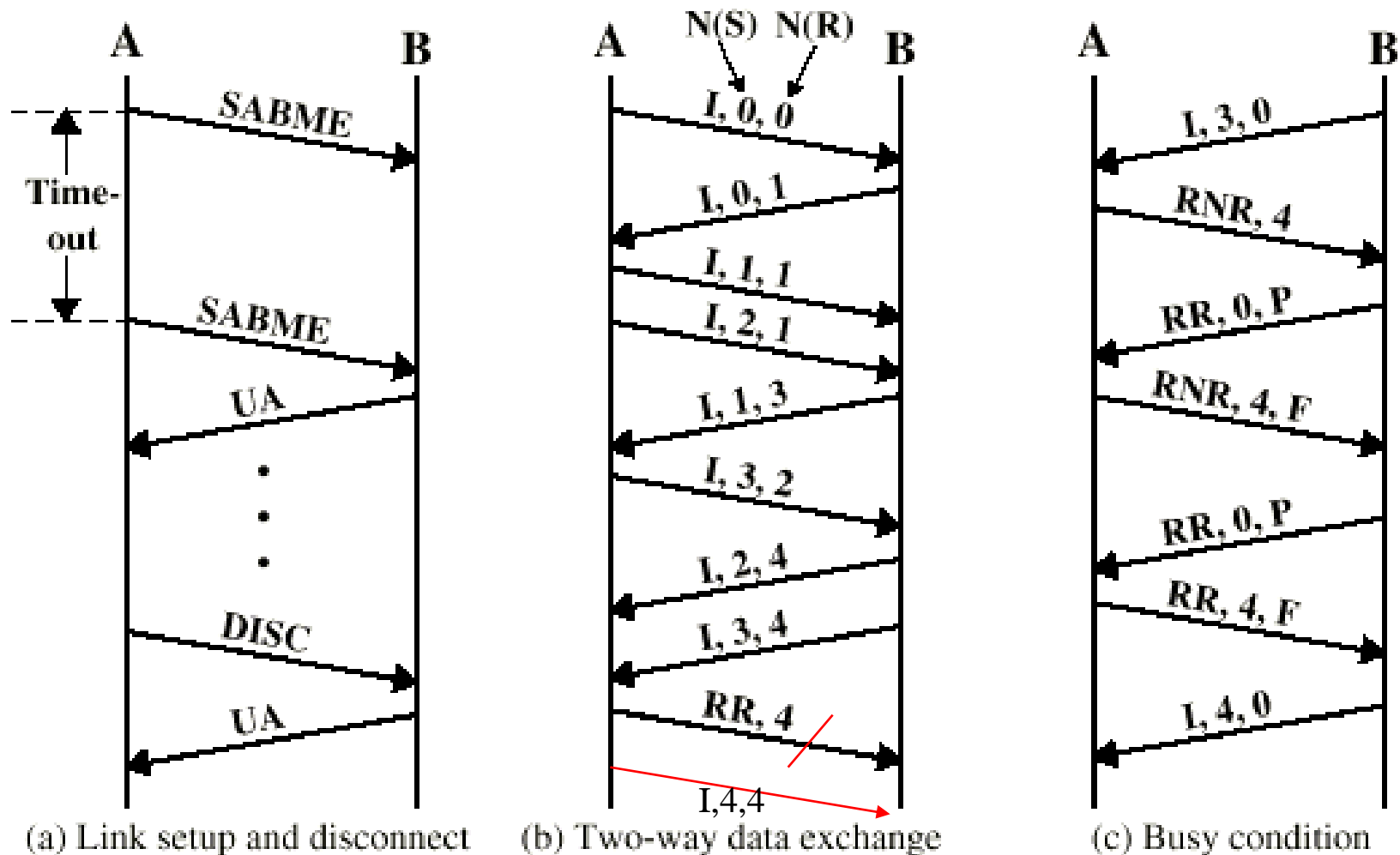
Data Transfer

- ✦ Both sides may begin to send user data in I-frames
 - N(S): sequence number of outgoing I-frames
 - modulo 8 or 128, (3- or 7-bit)
 - N(R) acknowledgment for I-frames received
 - I-frame expected next
- ✦ S-frames also used for flow and error control
 - Receive ready (RR) frame acknowledges last I-frame received
 - Indicating next I-frame expected
 - Used when no reverse data
 - Receive not ready (RNR) acknowledges, but also asks peer to suspend transmission of I-frames
 - When ready, send RR to restart
 - REJ initiates go-back-N ARQ
 - Indicates last I-frame received has been rejected
 - Retransmission is requested beginning with N(R)
 - Selective reject (SREJ) requests retransmission of single frame

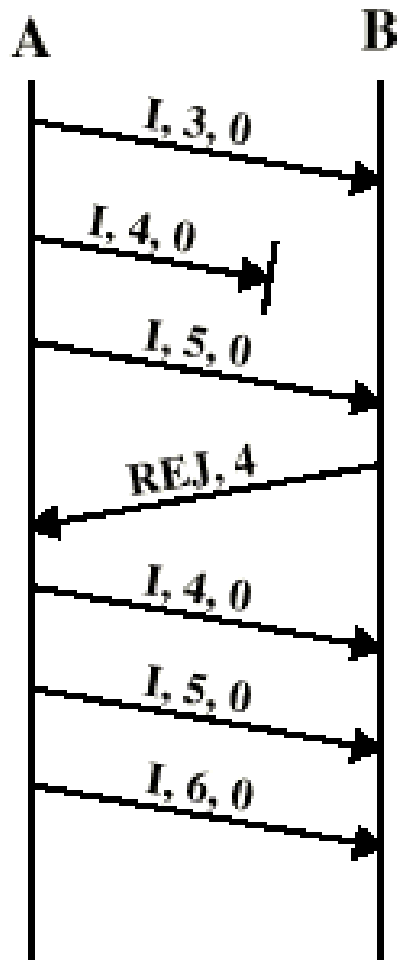
Disconnect

- ✳ Send disconnect (DISC) frame
- ✳ Remote entity must accept by replying with UA
 - Informs layer 3 user connection terminated

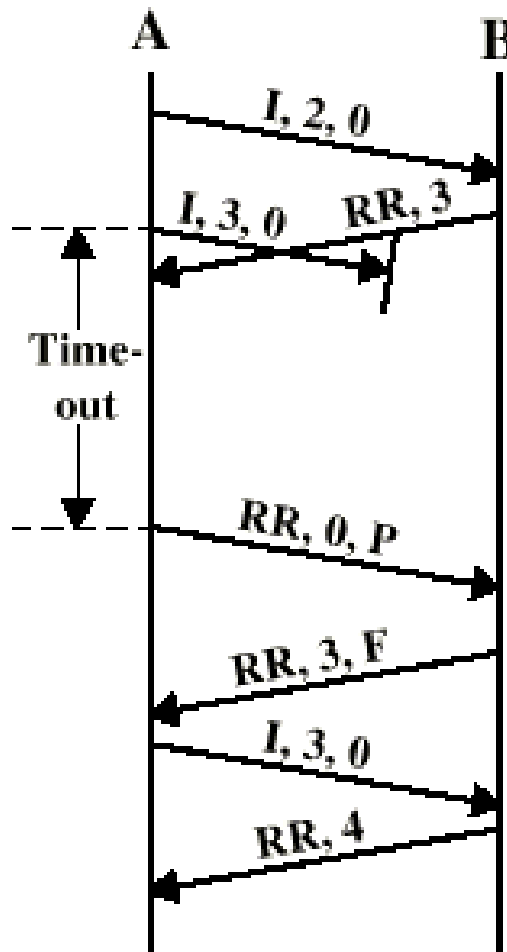
Examples of Operation (1)



Examples of Operation (2)



(d) Reject recovery



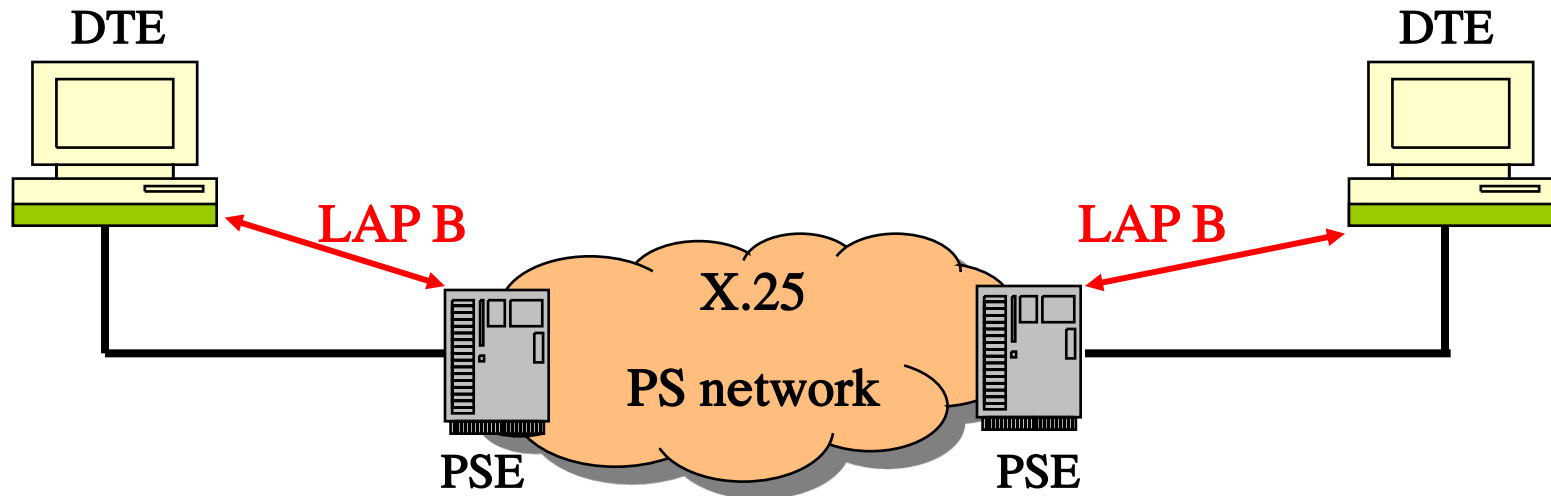
(e) Timeout recovery

Các giao thức có gốc HDLC (LAPB)

✳️ Link Access Procedure, Balanced (LAPB)

- Part of X.25 (ITU-T)
- Subset of HDLC - ABM (Async. Balanced Mode)
- Point to point link between user and packet switching network node
- HDLC frame format

Các giao thức có gốc HDLC (LAPB)

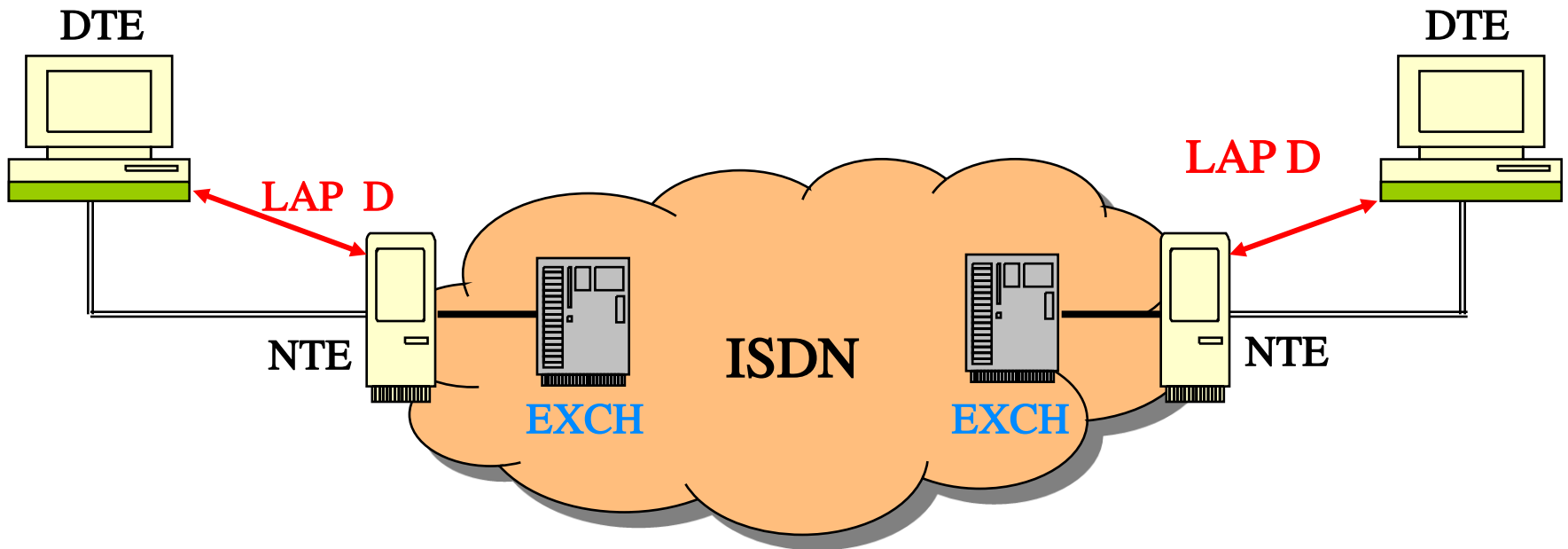


Các giao thức có gốc HDLC (LAPD)

✳ Link Access Procedure, D-Channel (LAPD)

- Part of ISDN (ITU-T)
- ABM
- Always 7-bit sequence numbers (no 3-bit)
- always 16-bit CRC
- 16-bit address field

Các giao thức có gốc HDLC (LAPD)



Other DLC Protocols (LLC)

✧ Logical Link Control (LLC)

- IEEE 802
- For LANs (Local Area Networks)
- Different frame format
 - Two addresses needed (sender and receiver)
 - Sender and receiver SAP addresses
- No primary and secondary - all stations are peers
- Link control split between medium access control layer (MAC) and LLC (on top of MAC)
- Error detection at MAC layer
 - 32 bit CRC



Other DLC Protocols (LLC)

* LLC Services

- 3 alternatives
- Connection Mode Services
 - Similar to HDLC ABM
- Unacknowledged connectionless services
 - no connection setup
 - No flow-control, no error control, no acks (thus not reliable)
 - good to be used with TCP/IP. Why?
- Acknowledged Connectionless Service
 - No connection setup
 - reliable communication