

Giao thức HDLC

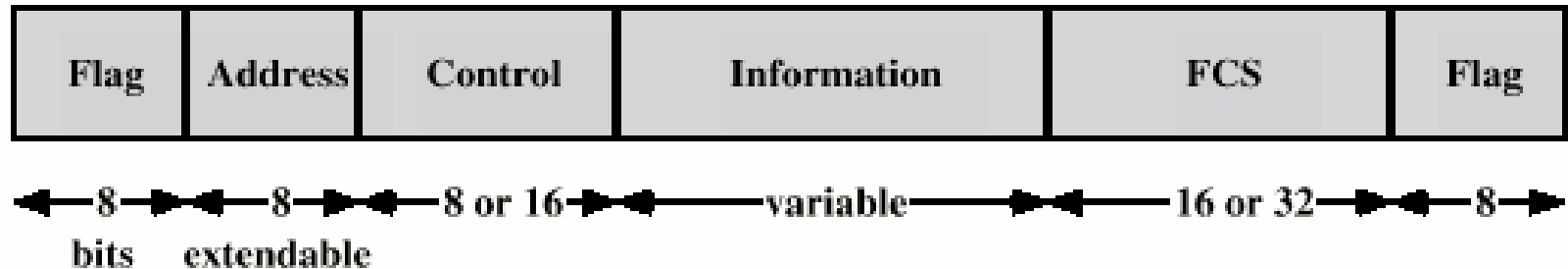
- 3 loại trạm
 - Trạm chính:
 - có trách nhiệm kiểm soát trao đổi thông tin trên liên kết
 - Khung gửi bằng trạm chính gọi là lệnh
 - Trạm phụ
 - Hoạt động dưới sự kiểm soát của trạm chính
 - Khung gửi bằng trạm phụ gọi là trả lời
 - Trạm hỗn hợp
- 2 loại kênh truyền
 - Không cân bằng: nối 1 trạm chính, nhiều trạm phụ,
 - Cân bằng: nối hai trạm hỗn hợp

Giao thức HDLC

- 3 chế độ hoạt động
 - Chế độ trả lời chuẩn (NRM)
 - dùng với cấu hình không cân bằng
 - Trạm chính kiểm soát hoàn toàn việc truyền tin của trạm phụ
 - Chế độ trả lời cân bằng không đồng bộ (ABM)
 - Dùng với kênh cân bằng
 - Hai trạm hỗn hợp truyền tin không cần xin phép
 - Chế độ trả lời không cân bằng không đồng bộ ARM
 - Dùng với kênh không cân bằng
 - Trạm phụ có thể truyền tin không cần xin phép
 - Trạm chính kiểm soát lỗi, phục hồi, thiết lập kết nối

Khuôn dạng khung dữ liệu

- Flag: phân chia khung 01111110;
- Địa chỉ
- Kiểm soát
- Thông tin (chẵn byte)
- FCS: 16/32 bit CRC



Chèn bit tr

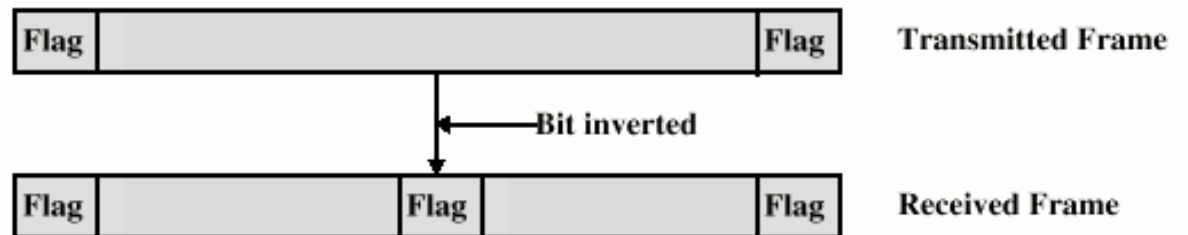
Original Pattern:

11111111111110111111101111110

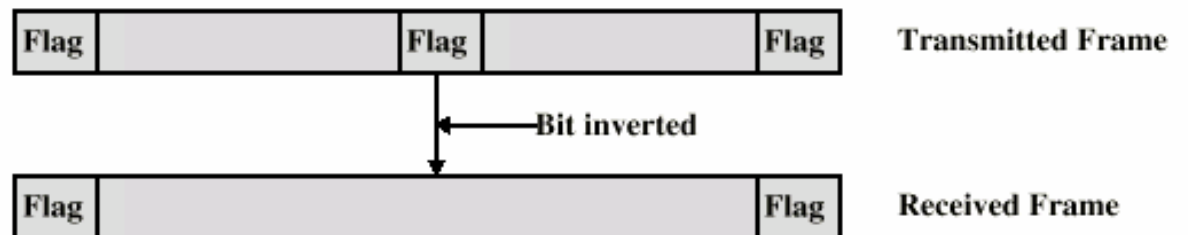
After bit-stuffing

11111101111101101111101011111010

(a) Example



(b) An inverted bit splits a frame in two



(c) An inverted bit merges two frames

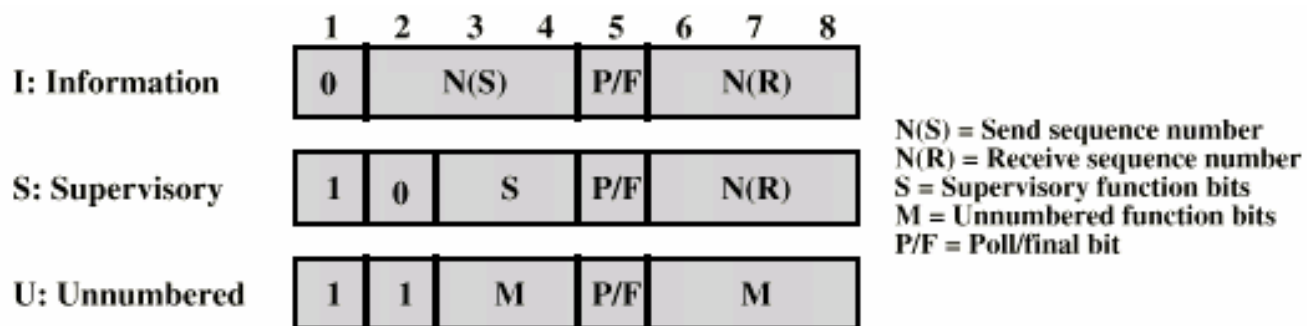
Địa chỉ

- Định danh các trạm phụ
- 8 bits
- Có thể mở rộng thành $7n$ bit.
 - Các khối 8 bit có bit đầu tiên bằng 1 cho byte cuối cùng
 - Toàn 1 (11111111) là địa chỉ quảng bá

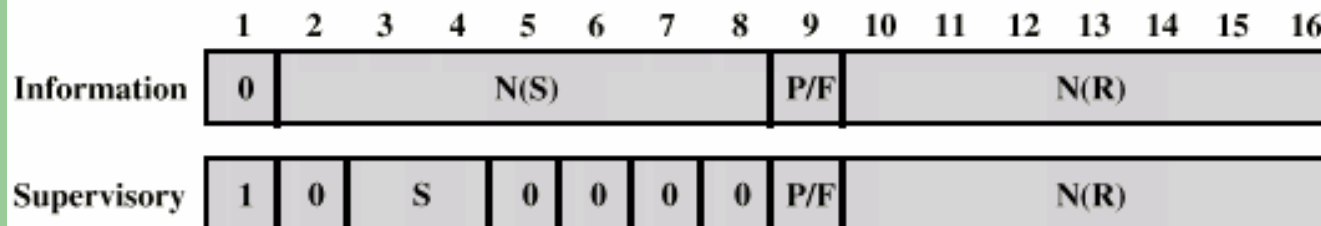


(b) Extended Address Field

Các bít kiểm soát



(c) 8-bit control field format



(d) 16-bit control field format

chiến liên kết dữ

↓

Unnumbered (U)

Set normal response/extended mode (SNRM/SNRME)	C	Set mode; extended = 7-bit sequence numbers
Set asynchronous response/extended mode (SARM/SARME)	C	Set mode; extended = 7-bit sequence numbers
Set asynchronous balanced/extended mode (SABM, SABME)	C	Set mode; extended = 7-bit sequence numbers
Set initialization mode (SIM)	C	Initialize link control functions in addressed station
Disconnect (DISC)	C	Terminate logical link connection
Unnumbered acknowledgment (UA)	R	Acknowledge acceptance of one of the set-mode commands
Disconnected mode (DM)	C	Terminate logical link connection
Request disconnect (RD)	R	Request for DISC command
Request initialization mode (RIM)	R	Initialization needed; request for SIM command
Unnumbered information (UI)	C/R	Used to exchange control information
Unnumbered poll (UP)	C	Used to solicit control information
Reset (RSET)	C	Used for recovery; resets N(R), N(S)
Exchange identification (XID)	C/R	Used to request/report status
Test (TEST)	C/R	Exchange identical information fields for testing
Frame reject (FRMR)	R	Reports receipt of unacceptable frame

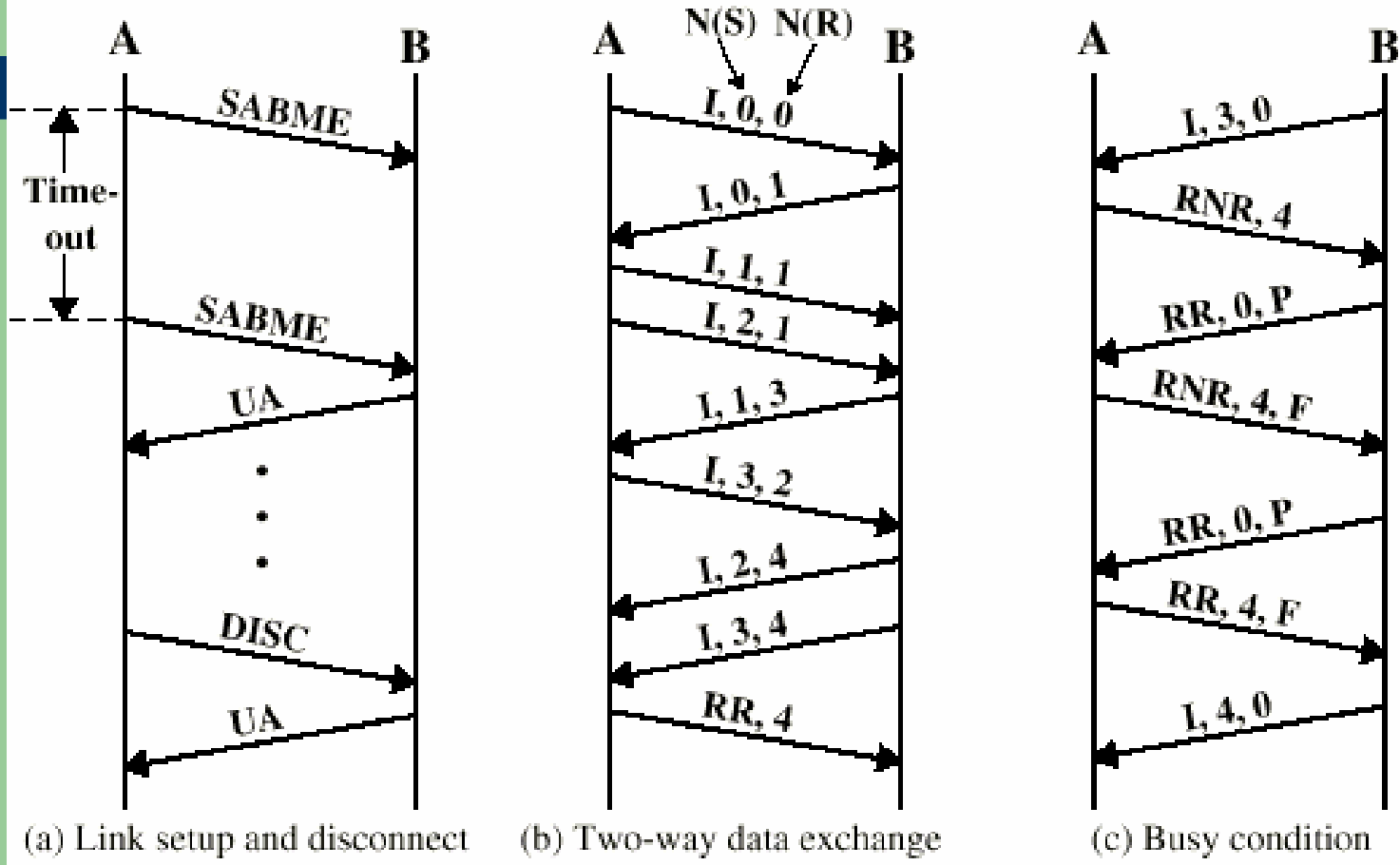
Các bit kiểm soát

- 3 loại gói dữ liệu:
- I dữ liệu: mất 1 bit đánh dấu, 1 bit p/f, còn 6 bit: một địa chỉ gửi, một địa chỉ nhận
- S kiểm soát truyền tin: 2 bit đánh dấu, 1 P/F
 - RR, RNR, REJ, SREJ: 2 bit, còn 3 bit địa chỉ trạm gửi
- U kiểm soát liên kết: (5 bit)
 - SNRM, SABM, SARM, DISC, UA

Hoạt động

- Thiết lập liên kết
 - Báo cho hai đầu về yêu cầu thiết lập liên kết
 - Xác định chế độ truyền tin: NRM, ABM hay ARM
 - Xác định số bit cho số thứ tự
 - Nếu hai đầu chấp nhận, gửi UA, nếu không, gửi DM
- Truyền dữ liệu
 - Sử dụng cơ chế cửa sổ trượt, có thể có piggy back
 - Kiểm soát truyền tin bằng khung loại S: RR, RNR, REJ, SREJ
- Giải phóng liên kết DISC+UA

Hoạt động (Ví dụ)

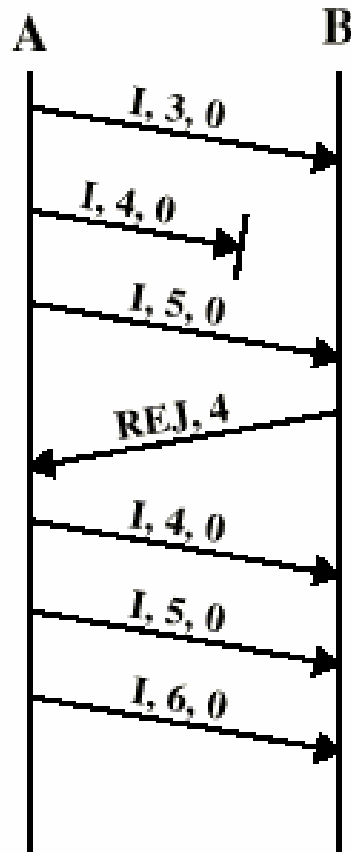


(a) Link setup and disconnect

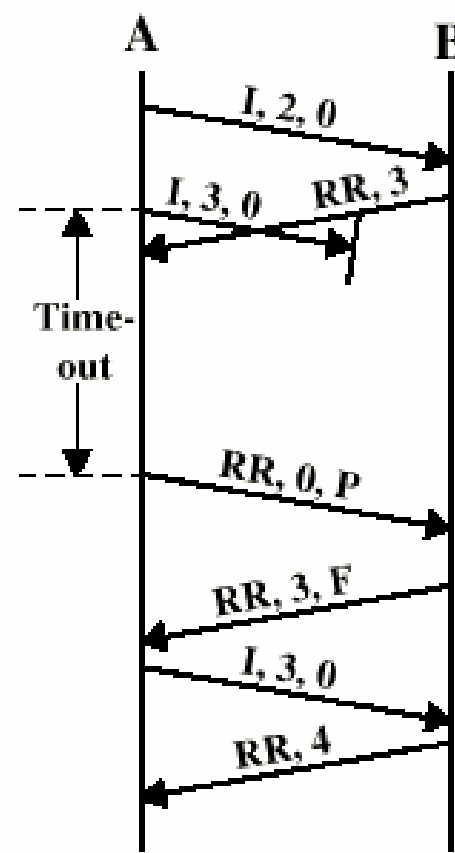
(b) Two-way data exchange

(c) Busy condition

Hoạt động (Ví dụ)



(d) Reject recovery



(e) Timeout recovery

6. Các giao thức khác

Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag
8	8n	8 or 16	Variable	16 or 32	8

(a) HDLC, LAPB

Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag
8	16	16*	Variable	16	8

(b) LAPD

MAC control	Dest. MAC address	Source MAC address	DSAP	SSAP	LLC control	Information	FCS
Variable	16 or 48	16 or 48	8	8	16*	Variable	32

(c) LLC/MAC

Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag
8	16 or 32	16*	Variable	16 or 32	8

(d) LAPF (control)

Flag	Address	Information	FCS	Flag
8	16 to 32	Variable	16	8

(e) LAPF (core)

General flow control	Virtual path identifier	Virtual channel identifier	Control bits	Header error control	Information
4	8	16	4	8	384

(f) ATM

* = 16-bit control field (7 bit sequence numbers) for I- and S-frames; 8 bit for U-frames.

LAPB, LAPD

- Link Access Procedure, Balanced (LAPB)
 - Một phần của chuẩn X.25 (ITU-T)
 - Tập con của HDLC - ABM
 - Liên kết điểm điểm giữa các nút trong mạch chuyển mạch gói
- Link Access Procedure, Đ Channel
 - ISDN (ITU-D)
 - ABM
 - Số thứ tự 7-bit
 - Địa chỉ 16 bit, 2 địa chỉ con
 - 1 cho thiết bị
 - 1 cho NSD

Chương 6: Điều khiển liên kết dữ liệu

Logical Link Control (LLC)

- IEEE 802
- Cân bằng
- Trên tầng MAC
- Cần hai địa chỉ
 - Nguồn và đích
- Sửa lỗi ở tầng MAC
 - 32 bit CRC
- DSAP, SSAP

Frame Relay

- Tạo các luồng trên mạng chuyển mạch gói cao tốc
- Thay thế X.25
- Dùng Link Access Procedure for Frame-Mode Bearer Services (LAPF)
- 2 loại giao thức
 - Kiểm soát - HDLC
 - Cơ bản – Tập con
- ABM
- Số TT 7-bit
- 16 bit CRC
- 2, 3 4 byte địa chỉ
 - Số thứ tự liên kết (DLCI)
 - Định danh kết nối ảo

Asynchronous Transfer Mode

- Giao thức truyền không đồng bộ tốc độ cao
- Dữ liệu truyền theo các tế bào 53 byte
- Không dựa trên HDLC

Bài tập-01

- Bảng mã sau được sử dụng trong giao thức tầng dữ liệu A: 01000111; B: 11100011; FLAG (cờ): 01111110; ESC: 11100000. Chỉ ra chuỗi bit truyền đi (bằng 01) với các phương thức chia khung khi truyền dữ liệu A B ESC FLAG
 - đếm ký tự
 - Ký tự đặc biệt+chèn ký tự
 - Khởi đầu và kết thúc bằng cờ, chèn bit

Bài tập-02

- Trong dòng byte truyền đi với phương pháp ký tự đặc biệt+chèn ký tự có chuỗi byte sau đây A B ESC ESC ESC FLAG FLAG D. Dữ liệu ban đầu là gì?

Bài tập-03

- Truyền chuỗi bit dữ liệu
011110111110111110 bằng phương pháp
khởi đầu bằng cờ 0111110 và chèn bit.
Chuỗi bit truyền thực tế là gì

Bài tập-04

- Checksum dùng để làm gì. Việc chèn các bit vào có ảnh hưởng đến checksum hay không

Bài tập-05

- Hai trạm A, B kết nối trực tiếp trao đổi thông tin. Trạm A có 10kB dữ liệu muốn truyền. Trạm B có 5kB dữ liệu muốn truyền. Trạm A là trạm đề nghị thiết lập liên kết theo chế độ cân bằng không đồng bộ (ABM). Trình bày quá trình trao đổi thông tin giữa A và B, nếu như chiều dài tối đa của khung dữ liệu là 1kB, liên kết là tin cậy, không có lỗi, cửa sổ của A có độ lớn là 3, của B có độ lớn là 4.

Bài tập-06

- HDLC. Một khung dữ liệu với $N(S)=3$, $N(R)=5$ được trạm A gửi đi. Trong khung dữ liệu mà trạm A nhận được thành công (không lỗi trước đó), $N(S)=?$
- Xem lại các ví dụ cửa sổ trượt