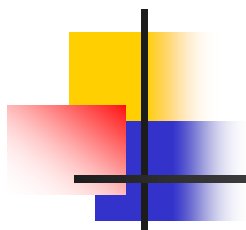




Chương 3 : KỸ THUẬT THÔNG TIN DỮ LIỆU



cuu duong than cong . com



Chương 3 :

Kỹ thuật thông tin dữ liệu

- **Mục đích chính của chương:**
 - **Các kỹ thuật và mạch điện ứng dụng để truyền các khung dữ liệu giữa 2 DTE.**
 - **Các hệ thống mã phát hiện lỗi mà cho phép DTE bên nhận xác định sự có mặt của bất kỳ lỗi xảy ra chuỗi bit nhận được.**



Chương 3 :

Kỹ thuật thông tin dữ liệu

- Nội dung :
 - Hệ thống mã.
 - Cấu hình kết nối cơ bản.
 - Các kiểu thông tin.
 - Các kiểu truyền.
 - Truyền bất đồng bộ.
 - Truyền đồng bộ.
 - Nhiều Gauss và tỷ lệ lỗi bit.
 - Xử lý dữ liệu số.



3.1 Hệ thống mã (coding schemes)

- **Có hai hệ thống mã thường được sử dụng nhất trong hệ thống truyền số liệu :**
 - Mã EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) : là bộ mã 8bit được sử dụng trong các thiết bị do hãng IBM sản xuất.
 - Mã ASCII (American Standards Committee for Information Interchange) : là bộ mã 7bit do CITT định nghĩa.

Hệ thống mã (coding schemes)

4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
7	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0 1 2 3																
0 0 0 0	NUL	SOH	STX	ETX	PF	HT	LC	DEL				VT	FF	CR	SO	SI
0 0 0 1	DLE	DC1	DC2	DC3	RES	NL	BS	IL	CAN	EM			IFS	IGS	IRS	IUS
0 0 1 0			FS		BYP	LF	EOB	PRE			SM			ENQ	ACK	BEL
0 0 1 1			SYN		PN	RS	UC	EOT					DC4	NAK		SUB
0 1 0 0	SP										✓	.	<	(+	!
0 1 0 1	&										!	\$	*)	;	⌋
0 1 1 0	-	/									!	,	%	-	>	?
0 1 1 1											\	:	#	@	'	=
1 0 0 0		a	b	c	d	e	f	g	h	i						
1 0 0 1		j	k	l	m	n	o	p	q	r						
1 0 1 0		~	s	t	u	v	w	x	y	z						
1 0 1 1																
1 1 0 0	{	A	B	C	D	E	F	G	H	I						
1 1 0 1	}	J	K	L	M	N	O	P	Q	R						
1 1 1 0			S	T	U	V	W	X	Y	Z						
1 1 1 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						□

Note: To read this chart, simply find the character on the chart, then look to the left side of the row for bits 0, 1, 2, and 3, and to the top of the column for bits 4, 5, 6, and 7. This is only one of many possible implementations of EBCDIC.

EBCDIC special characters					
ACK	Acknowledgement	EOT	End of Transmission	PF	Punch Off
BEI	Bell	ETX	End of Text	PN	Punch On
BS	Backspace	FF	Form Feed	PRE	Prefix
BYP	Bypass	FS	File Separator	RES	Restore
CAN	Cancel	HT	Horizontal Tab	RS	Reader Stop
CR	Carriage Return	IFS	Information File Separator	SI	Shift In
DC1	Device Control 1	IGS	Information Group Separator	SM	Start Message
DC2	Device Control 2	IL	Idle	SO	Shift Out
DC3	Device Control 3	IRS	Information Record Separator	SOH	Start of Heading
DC4	Device Control 4	IUS	Information Unit Separator	SP	Space
DEL	Delete	LC	Lower Case	STX	Start of Text
DLE	Data Link Escape	LF	Line Feed	SUB	Substitute
EM	End of Medium	NAK	Negative Acknowledgement	SYN	Synchronous Idle
ENQ	Enquiry	NL	New Line	UC	Upper Case
EOB	End of Block	NUL	Null	VT	Vertical Tab

Hệ thống mã (coding schemes)

Bits 7654321	Character	Bits 7654321	Character	Bits 7654321	Character	Bits 7654321	Character
0000000	NUL	0100000	SP	1000000	@	1100000	`
0000001	SOH	0100001	!	1000001	A	1100001	a
0000010	STX	0100010	“	1000010	B	1100010	b
0000011	ETX	0100011	#	1000011	C	1100011	c
0000100	EOT	0100100	\$	1000100	D	1100100	d
0000101	ENQ	0100101	%	1000101	E	1100101	e
0000110	ACK	0100110	&	1000110	F	1100110	f
0000111	BEL	0100111	'	1000111	G	1100111	g
0001000	BS	0101000	(	1001000	H	1101000	h
0001001	HT	0101001	)	1001001	I	1101001	i
0001010	LF	0101010	*	1001010	J	1101010	j
0001011	VT	0101011	+	1001011	K	1101011	k
0001100	FF	0101100	,	1001100	L	1101100	l
0001101	CR	0101101	-	1001101	M	1101101	m
0001110	SO	0101110	.	1001110	N	1101110	n
0001111	SI	0101111	/	1001111	O	1101111	o
0010000	DLE	0110000	0	1010000	P	1110000	p
0010001	DC1	0110001	1	1010001	Q	1110001	q
0010010	DC2	0110010	2	1010010	R	1110010	r
0010011	DC3	0110011	3	1010011	S	1110011	s
0010100	DC4	0110100	4	1010100	T	1110100	t
0010101	NAK	0110101	5	1010101	U	1110101	u
0010110	SYN	0110110	6	1010110	V	1110110	v
0010111	ETB	0110111	7	1010111	W	1110111	w
0011000	CAN	0111000	8	1011000	X	1111000	x
0011001	EM	0111001	9	1011001	Y	1111001	y
0011010	SUB	0111010	:	1011010	Z	1111010	z
0011011	ESC	0111011	;	1011011	[	1111011	{
0011100	FS	0111100	<	1011100	\	1111100	|
0011101	GS	0111101	=	1011101	]	1111101	}
0011110	RS	0111110	>	1011110	^	1111110	~
0011111	US	0111111	?	1011111	—	1111111	DEL

Hệ thống mã (coding schemes)

Những ký tự không in được trong mã ASCII

ASCII control characters

BEL	Bell	EM	End of Medium
CAN	Cancel	ESC	Escape
DC1	Device Control 1	NUL	Null
DC2	Device Control 2	SI	Shift In
DC3	Device Control 3	SO	Shift Out
DC4	Device Control 4	SUB	Substitute
DEL	Delete		

Control codes

ACK	Acknowledge	ETX	End of Text
DLE	Data Link Escape	NAK	Negative Acknowledge
ENQ	Enquiry	SOH	Start of Heading
EOT	End of Transmission	STX	Start of Text
ETB	End of Transmission Block	SYN	Synchronous Idle

Format effectors

BS	Backspace	HT	Horizontal Tabulation
CR	Carriage Return	LF	Line Feed
FF	Form Feed	VT	Vertical Tabulation

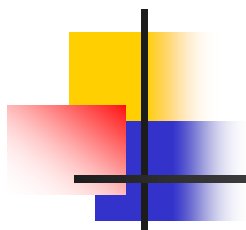
Information separators

FS	File Separator	RS	Record Separator
GS	Group Separator	US	Unit Separator



3.2 Cấu hình kết nối cơ bản

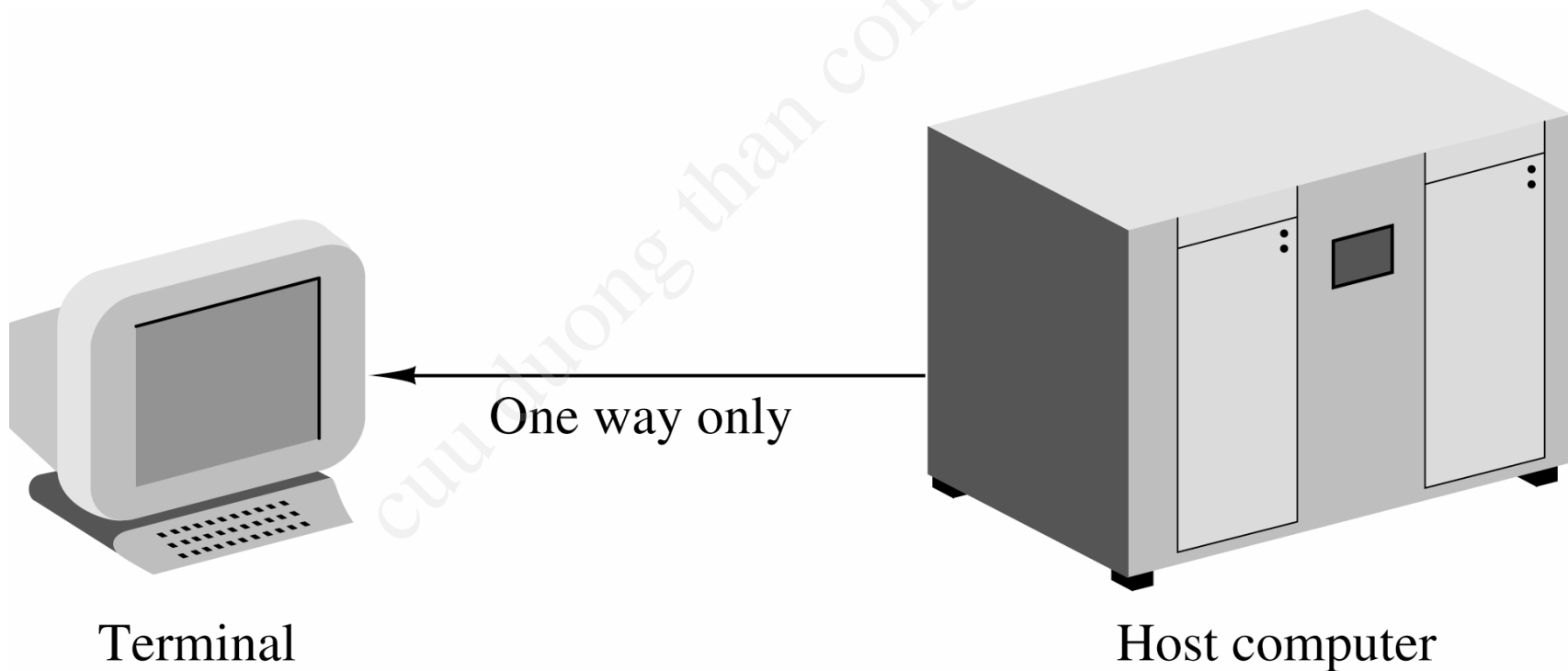
- **Điểm – điểm (point - point).**
- **Đa điểm (Multipoint - Multidrop).**
- **Mắc lưới (Mesh).**
- **Sao (Star).**
- **Vòng(Ring).**



cuu duong than cong . com

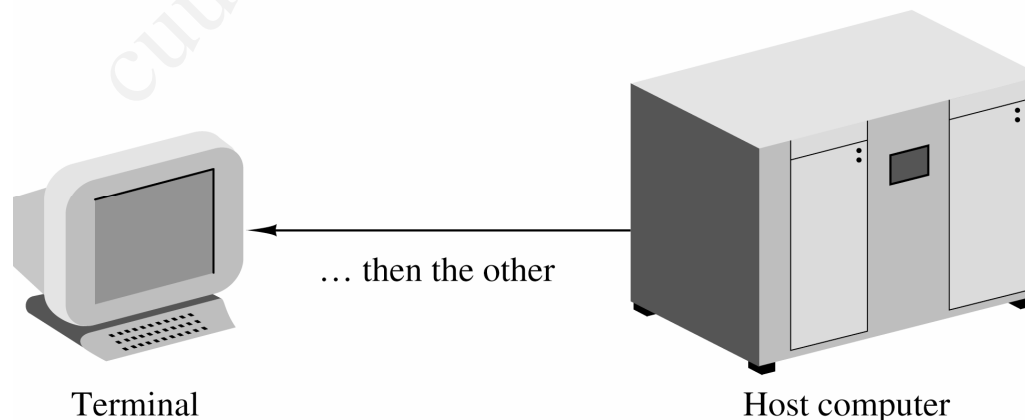
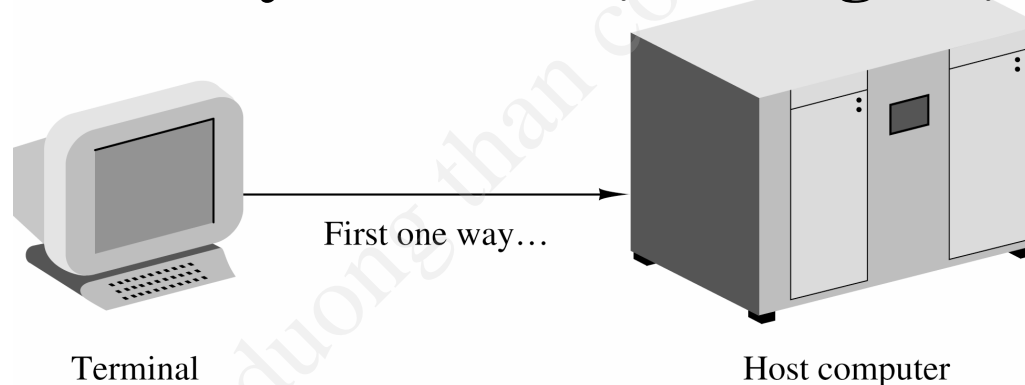
3.3 Các kiểu thông tin :

- **Đơn công (Simplex):** thông tin chỉ được truyền theo một hướng duy nhất (radio, tivi...)



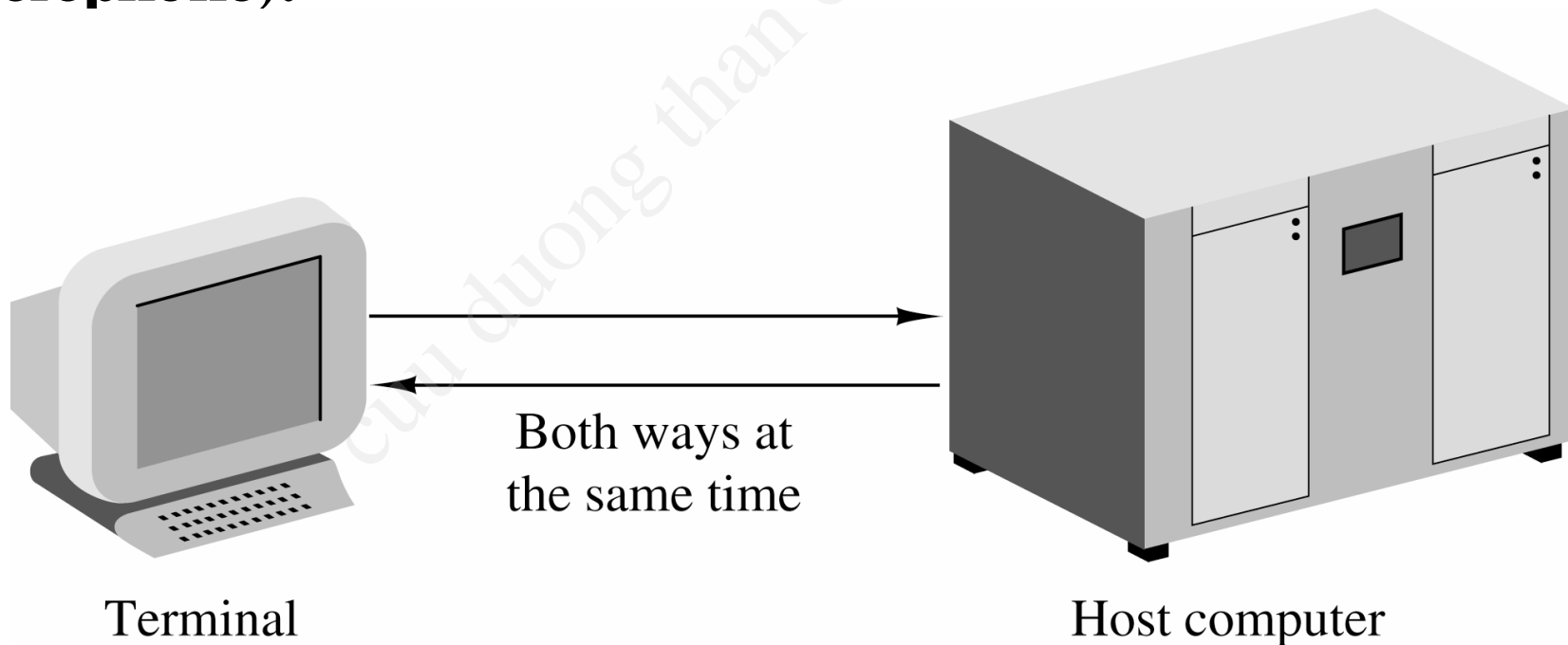
Các kiểu thông tin

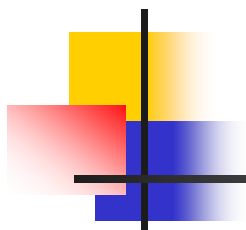
- **Bán song công (half-duplex):** thông tin được truyền theo hai chiều nhưng không đồng thời, tại mỗi thời điểm thông tin chỉ có truyền theo một hướng (Bộ đàm)



Các kiểu thông tin

- **Song công (full-duplex):** thông tin có thể được truyền 2 chiều tại cùng một thời điểm trên tuyến dữ liệu (telephone).

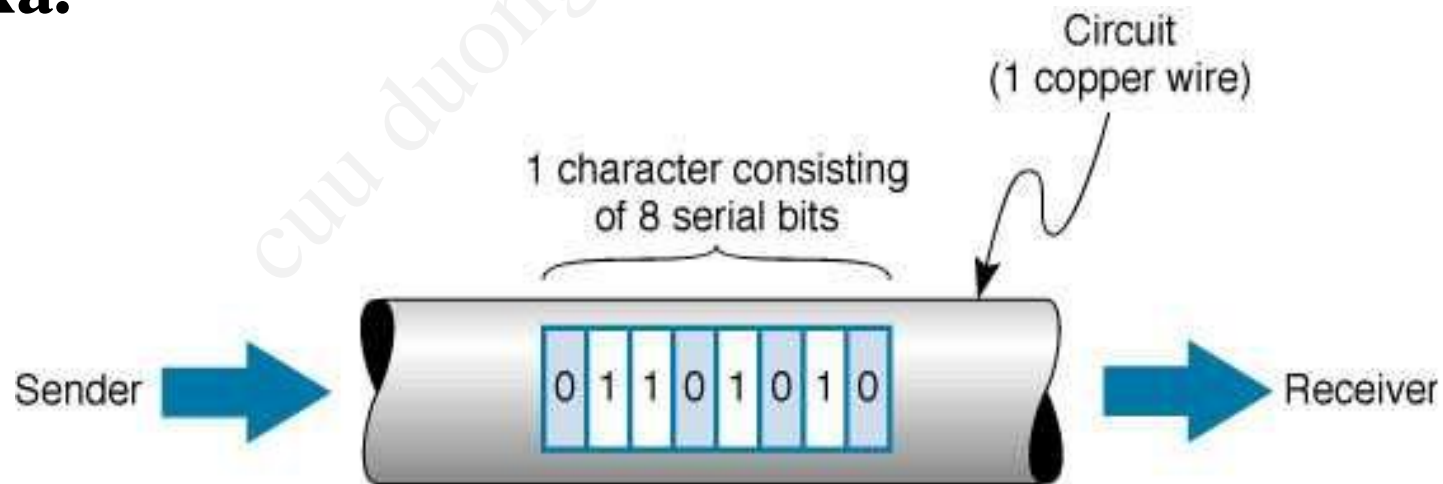




cuu duong than cong . com

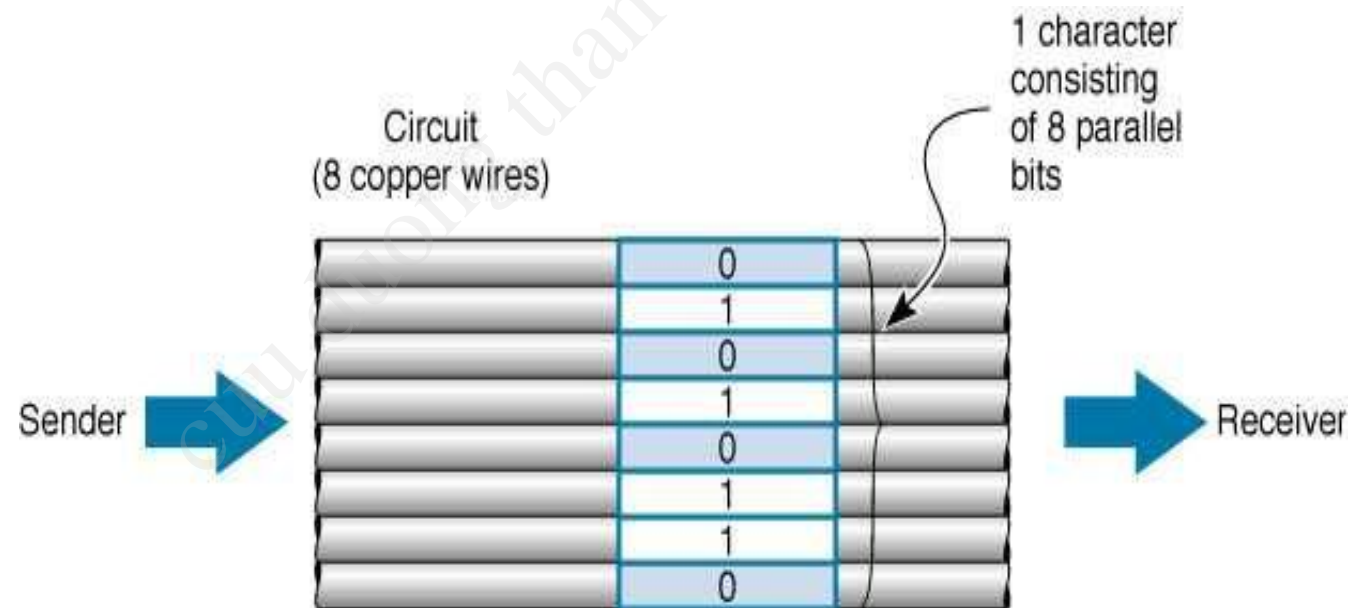
3.4 Các kiểu truyền

- Để truyền các bit dữ liệu từ nơi phát đến nơi thu trên đường truyền vật lý ta có thể truyền theo 2 hình thức:
- Truyền nối tiếp (Serial): Các bit được gửi lần lượt trên đường truyền. Tốc độ thấp, khoảng cách truyền xa.



Các kiểu truyền

- **Truyền song song (Parallel):** Các bit được gửi cùng lúc trên nhiều dây khác nhau. Tốc độ cao, khoảng cách truyền ngắn.



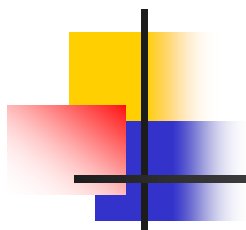


Các kiểu truyền

- ❑ Để bên thu xác định và hiểu đúng các bit dữ liệu truyền đến thì phải thực hiện được những yêu cầu sau:
- Xác định thời điểm bắt đầu của mỗi bit trong một chu kỳ -> bit / clock synchronization
- Xác định được vị trí bắt đầu và kết thúc của mỗi ký tự / byte. -> character / byte synchronization (Có thể không cần thiết tùy theo kiểu truyền).
- Xác định vị trí bắt đầu và kết thúc của mỗi khung dữ liệu → frame synchronization

Có 2 kiểu truyền :

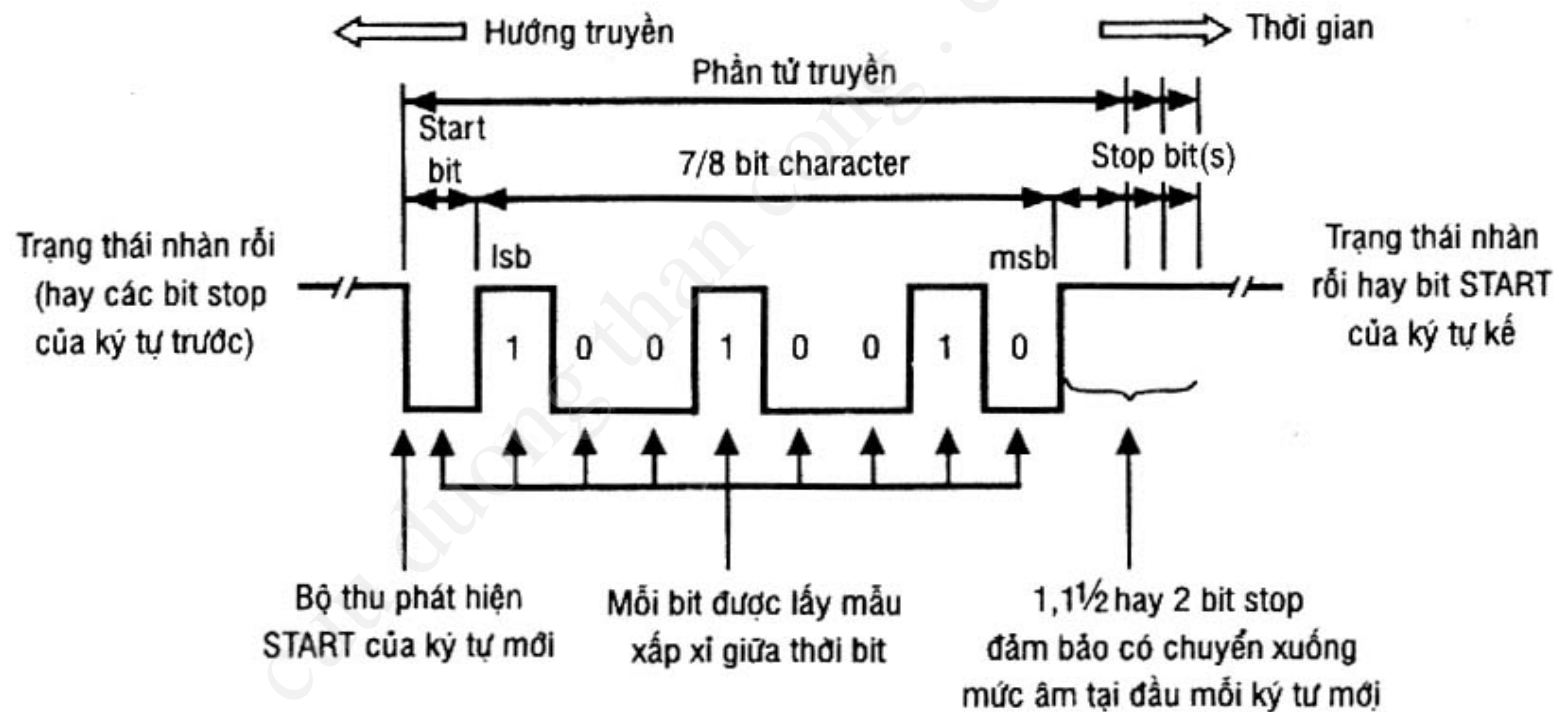
- Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission) .
- Truyền đồng bộ (Synchronous transmission) .



cuu duong than cong . com

3.5 Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

■ Đặc điểm :



■ Đồng bộ khung

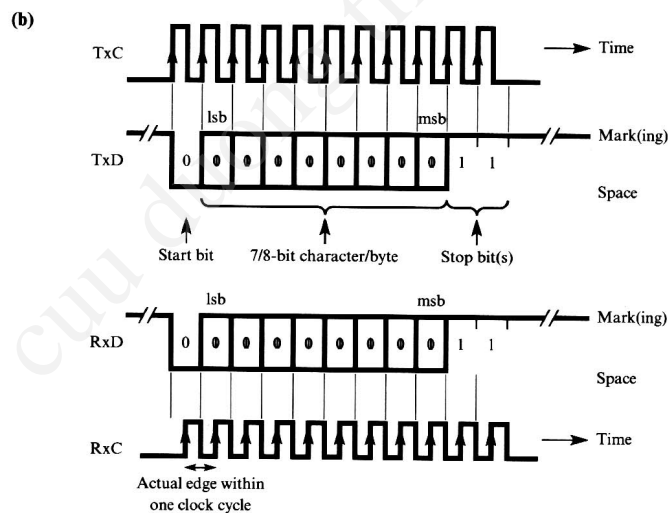
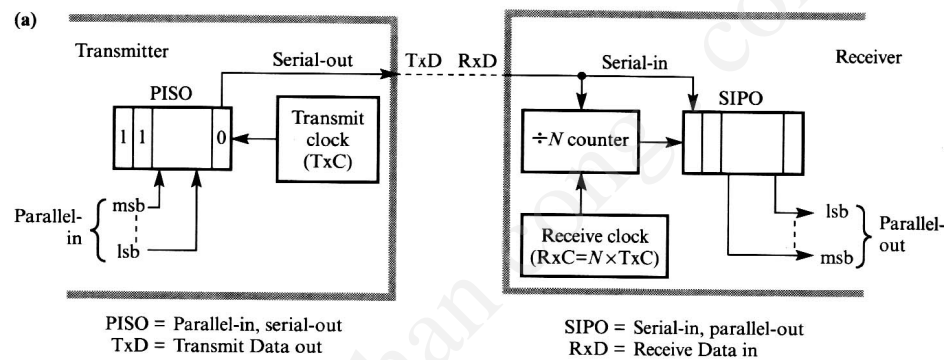


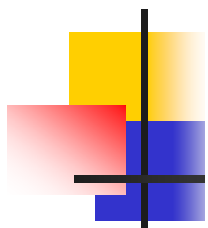
Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

■ Đồng bộ bit :

- Do đồng hồ phía thu và phát chạy độc lập nhau -> Phải làm sao lấy mẫu càng gần trung tâm bit càng tốt.
- Nguyên lý :
 - Tần số xung clock đồng hồ thu lớn gấp N lần tần số xung clock của đồng hồ phát.
 - Khi phát hiện được trạng thái chuyển đổi mức điện áp (vị trí bắt đầu của start bit và vị trí kết thúc của bit stop bit trước đó hay trạng thái nghỉ của đường truyền) thì phía thu sẽ chờ sau $N/2$ chu kỳ xung clock thu (vị trí giữa của start bit) để lấy mẫu.
 - Sau đó cứ sau mỗi N chu kỳ xung clock (vị trí giữa mỗi bit) thu phía thu sẽ lấy mẫu bit dữ liệu thu. Điều này được thực hiện cho đến hết ký tự.

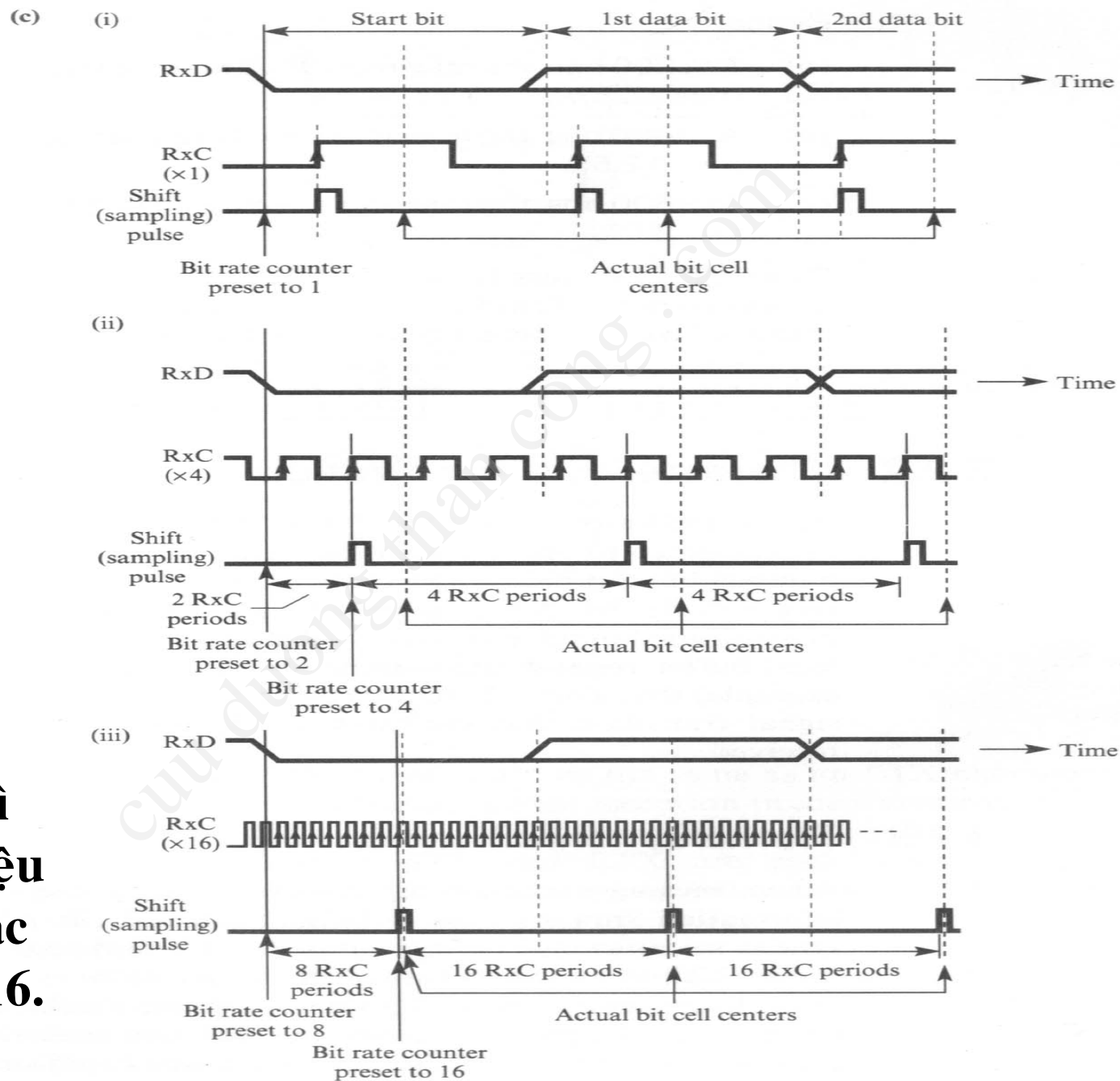
Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)





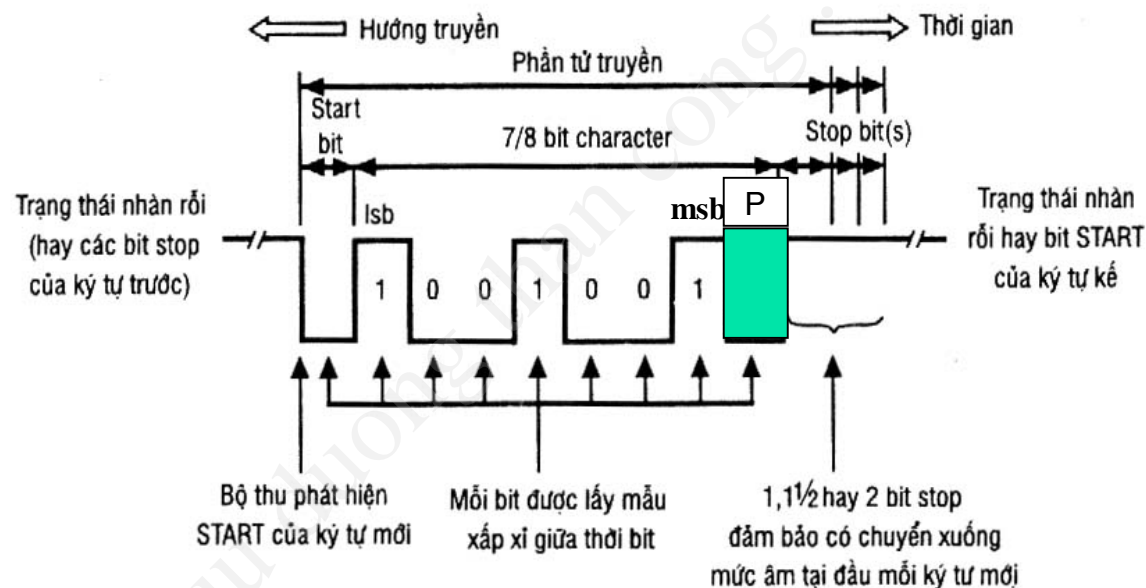
Nhận xét :
N càng lớn thì
lấy mẫu dữ liệu
càng chính xác
Thường $N = 16$.

DQH-V2008



Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

■ Đồng bộ ký tự (character)/ byte



- Start bit : “0” - 1bit. Stop bits : ‘1’ - 1,1.5,2 bit. Data bits : 5,6,7,8.
- Parity : Chỉ phát hiện sai khi tổng số bit lỗi là số lẻ.Vd
 - Even : Tổng số bit 1 (Kể cả Parity) là số chẵn. Vd
 - Odd : Tổng số bit 1 (Kể cả Parity) là số lẻ. Vd



Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

◆ Nguyên lý :

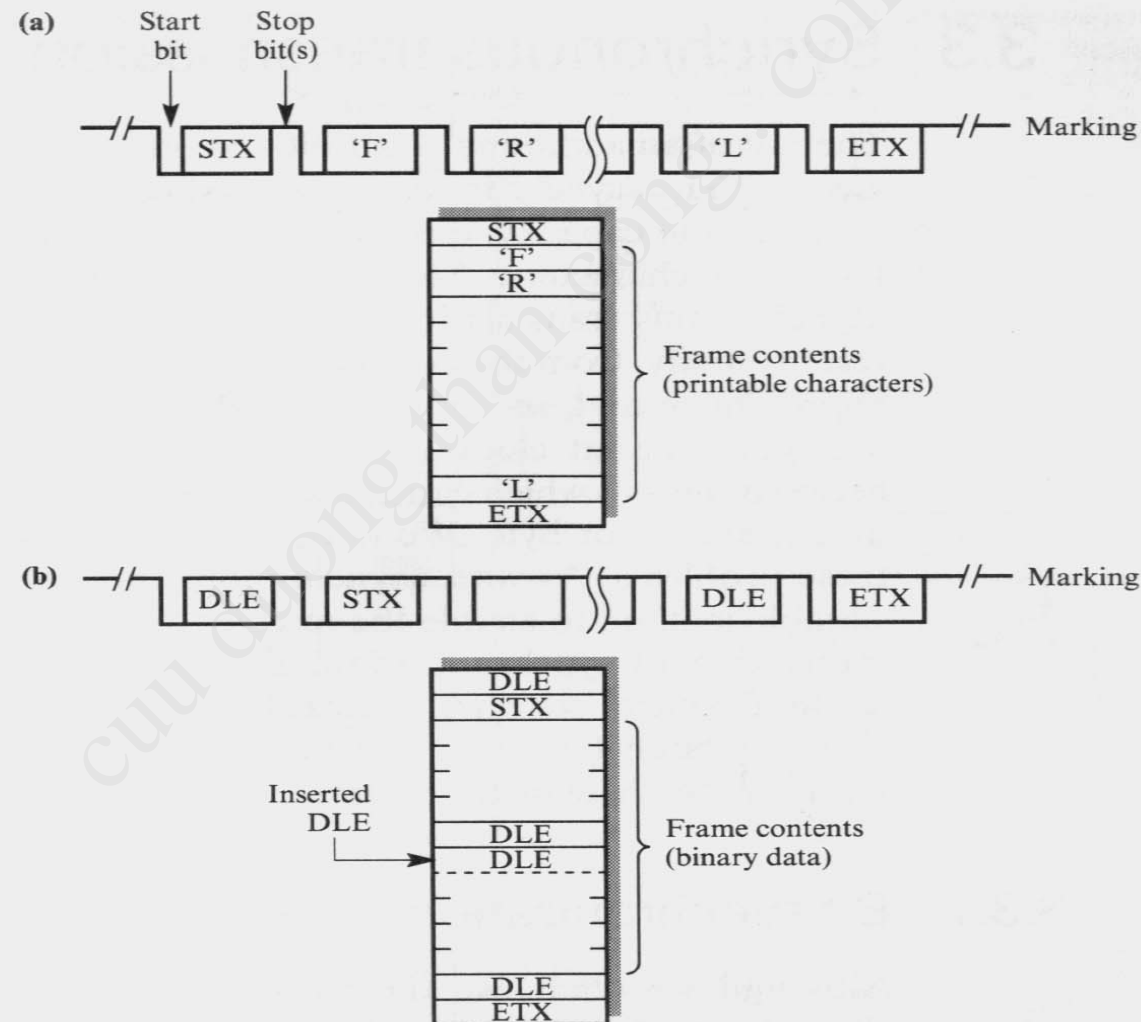
- **Phía phát và phía thu được lập trình để có cùng số bit trong mỗi ký tự (start, data, parity & stop bit).**
- **Sau khi nhận được start bit, phía thu sẽ thực hiện việc đồng bộ ký tự bằng cách đếm đúng số bit đã được lập trình, sau đó chuyển nội dung ký tự vừa thu được vào bộ đệm và chờ thu ký tự mới.**



Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

- **Đồng bộ khung (frame) :**
 - **Frame là những ký tự in được : Đóng khung toàn bộ khối bằng 2 ký tự đặc biệt :**
 - **STX (Start of Text) : Bắt đầu khung.**
 - **ETX (End of Text) : kết thúc khung.**
 - **Frame có những ký tự không in được :**
 - **Thêm ký tự DLE (Data Link Escape) trước STX và ETX .**
 - **Nếu dữ liệu muốn phát trùng với DLE thì áp dụng phương pháp nhồi ký tự hay nhồi byte (Character Stuffing or Byte Stuffing).**

Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

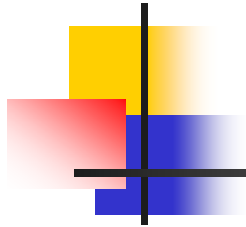


Truyền bất đồng bộ (Asynchronous transmission)

- **Hiệu suất truyền :**
 - Ví dụ truyền 1 ký tự được mã hóa bằng mã ASCII, có data bit là 8 bit, 1bit star và 2 bit stop

$$\eta = \frac{\text{Số bit thông tin}}{\text{Tổng số bit truyền}} = \frac{8}{8 + 1 + 2} = 0.727 = 72.7\%$$

- Nếu sử dụng thêm parity thì hiệu suất sẽ thấp hơn
- **Tốc độ truyền dữ liệu hữu dụng :** Giả sử ký tự truyền được truyền ra cổng nối tiếp với tốc độ 1200bps. Thì tốc độ truyền dữ liệu hữu dụng là $1200 \times 0.727 = 872\text{bps}$

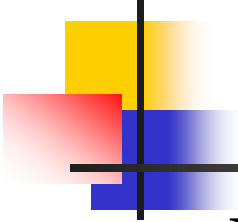


■ **VD :**

DTE A cần truyền cho DTE B thông điệp như sau: TSLDLE

Thông điệp trên được phát như khối tin lên đường truyền nối tiếp theo kiểu truyền bất đồng bộ, chuẩn RS232, mã ASCII, với cấu hình 8O1(8 bits dữ liệu, kiểm tra parity Lẻ, 1 stop bit), tốc độ bit 1200bps,

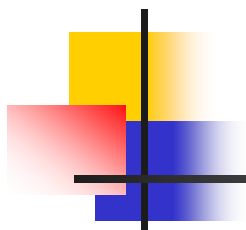
- a. Cho biết khung tin mà A cần truyền cho B**
- b. Vẽ dạng tín hiệu điện trên cho 11 bit đầu tiên của khung truyền.**
- c. Tính thời gian truyền của khung dữ liệu (Bỏ qua thời gian xử lý khác).**



3.6 Truyền đồng bộ (Synchronous transmission)

■ **Đặc điểm :**

- **Truyền bất đồng bộ có nhược điểm là khi truyền dữ liệu tốc độ cao thì phương pháp đồng bộ bit không đảm bảo độ tin cậy, hơn nữa hiệu suất truyền không cao. Kiểu truyền đồng bộ sẽ khắc phục những nhược điểm trên.**
- **Dữ liệu sẽ được truyền liên tục thành từng khối trên đường truyền nên sẽ không có Start Bit và Stop bit.**
- **Clock bên phát và bên thu phải đồng bộ nhau.**



cuu duong than cong . com



Mã đường dây (Line Codes)

- **Dữ liệu số - Tín hiệu số**
 - Là các xung điện áp rời rạc hoặc liên tục
 - Mỗi xung là 1 thành phần của tín hiệu
 - Dữ liệu nhị phân được mã hoá vào các thành phần tín hiệu này



Mã đường dây (Line Codes)

- ❖ **Các thông số cần quan tâm trong quá trình mã hoá đường dây :**
 - **Phổ tín hiệu**
 - Không có thành phần tần số cao giảm bớt băng thông tín hiệu
 - Không có thành phần DC cho phép ghép ac bằng biến thế, tạo sự cách ly tốt
 - **Thông tin đồng bộ (clocking)**
 - Đồng bộ giữa máy phát và máy thu
 - Dùng clock ngoài
 - Tạo cơ chế đồng bộ dựa trên tín hiệu

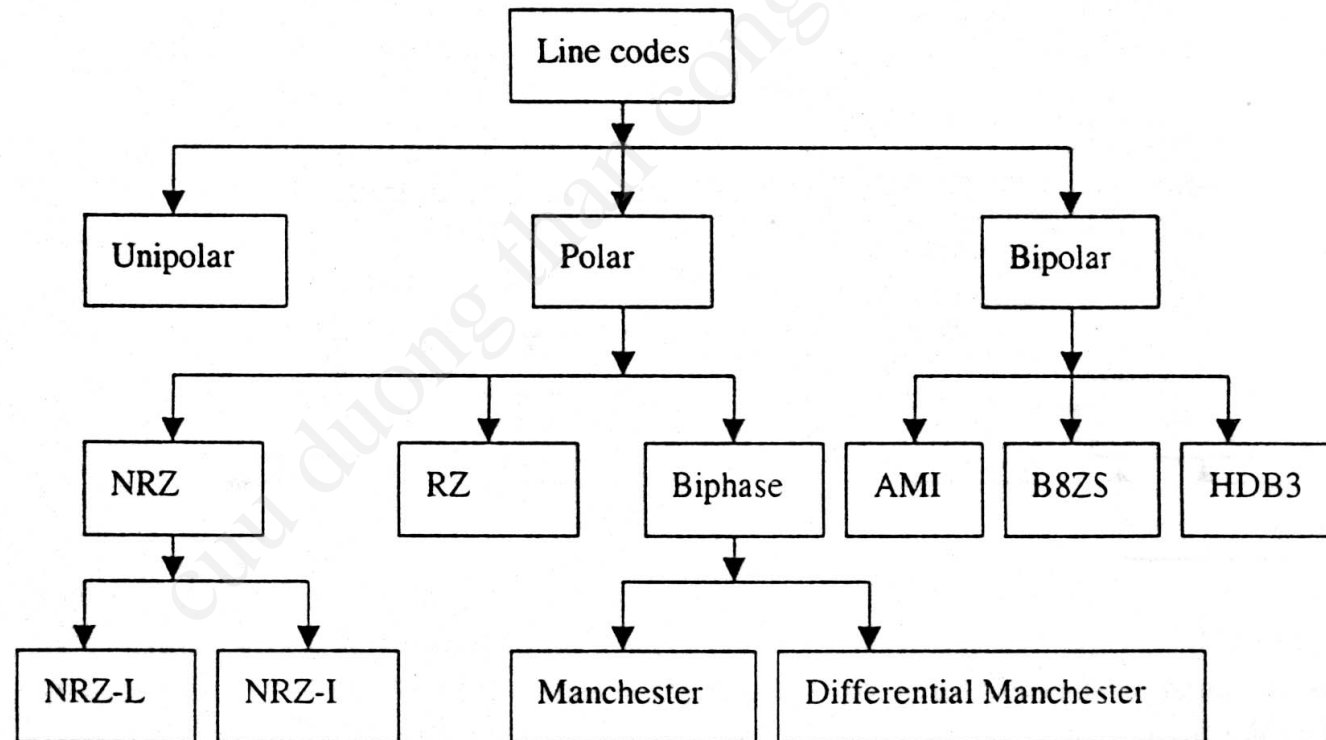


Mã đường dây (Line Codes)

- **Phát hiện sai**
 - Có thể được xây dựng dựa vào mã hoá tín hiệu
- **Giao thoa tín hiệu và tính miễn nhiễu**
 - Một số mã tốt hơn các mã khác
- **Chi phí và độ phức tạp**
 - Tốc độ càng cao thì chi phí càng cao
 - Một số mã cần tốc độ tín hiệu cao hơn tốc độ dữ liệu

Mã đường dây (Line Codes)

■ Các loại mã thường dùng :



Hình 2.5.2 Các loại mã đường dây



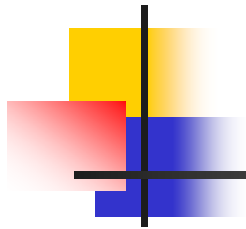
Mã đường dây (Line Codes)

- NonReturn to Zero-Level (NRZ-L)
 - Có 2 mức điện áp cho bit 0 và bit 1
 - Điện áp hằng trong suốt thời gian bit, không trở về mức điện áp 0V
 - Thông thường thì điện áp âm cho bit 1 và áp dương cho bit 0



Mã đường dây (Line Codes)

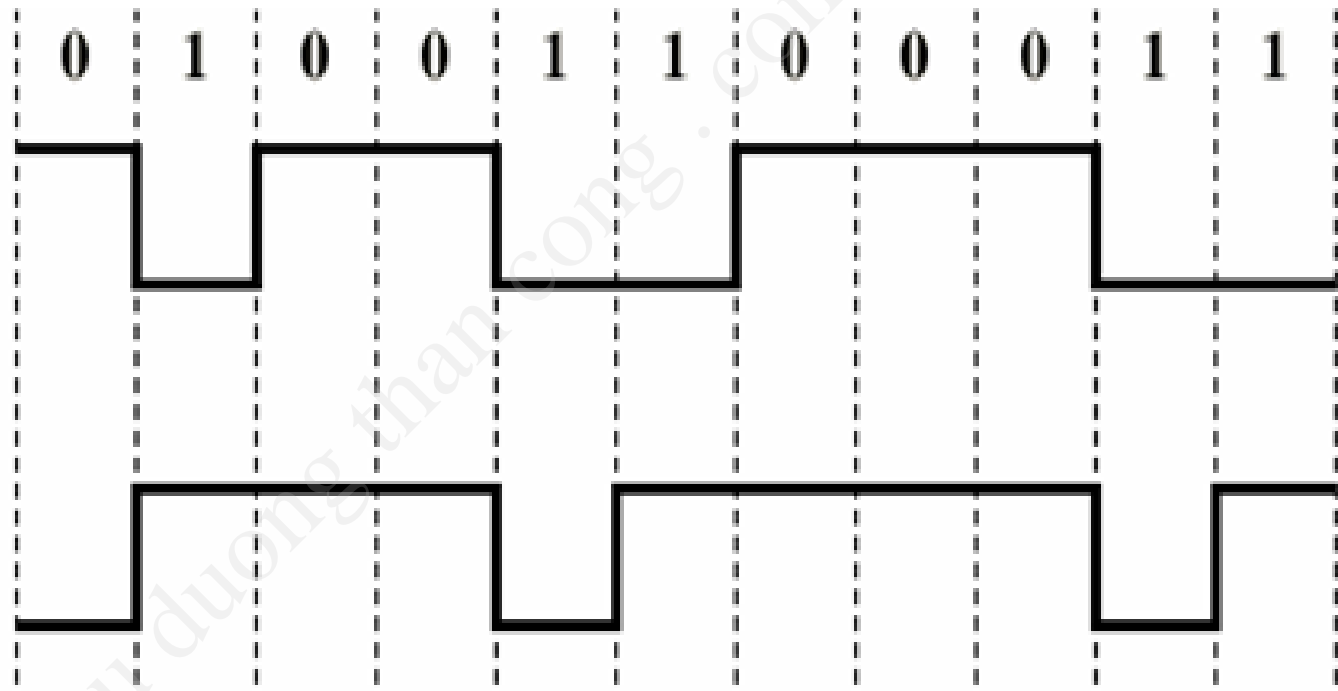
- NonReturn to Zero Inverted
 - Đảo dấu cho bit 1
 - Điện áp hằng trong suốt thời gian bit, không trở về mức điện áp 0V
 - Cạnh xung đánh dấu bit không có cạnh xung đánh dấu bit 0



Mã đường dây (Line Codes)

NRZ-L

NRZI





Mã đường dây (Line Codes)

- **Ưu và nhược của NRZ**

- **Ưu**

- Dễ dàng thực hiện
 - Sử dụng băng thông tốt

- **Nhược**

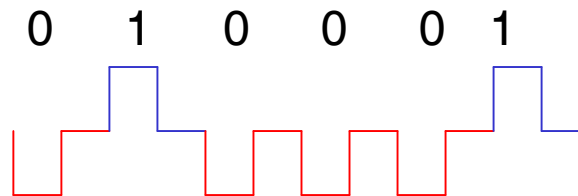
- Có thành phần DC
 - Thiếu khả năng đồng bộ

- **Được sử dụng trong máy ghi từ**

- **Thường không được sử dụng cho truyền dẫn**

Mã đường dây (Line Codes)

- Mã RZ :
 - Dùng 3 mức điện áp $+V, 0, -V$.
 - Tín hiệu thay đổi trong khoảng 1 bit.
 - Bit 1 thay đổi từ $+V \rightarrow 0$.
 - Bit 0 thay đổi từ $-V \rightarrow 0$.
- Ưu : Đảm bảo Clock để đồng bộ bit tốt.
- Nhược : Băng thông rộng.





Mã đường dây (Line Codes)

- **Mã Biphase**

- Tín hiệu thay đổi điểm giữa mỗi bit nhưng không về 0.

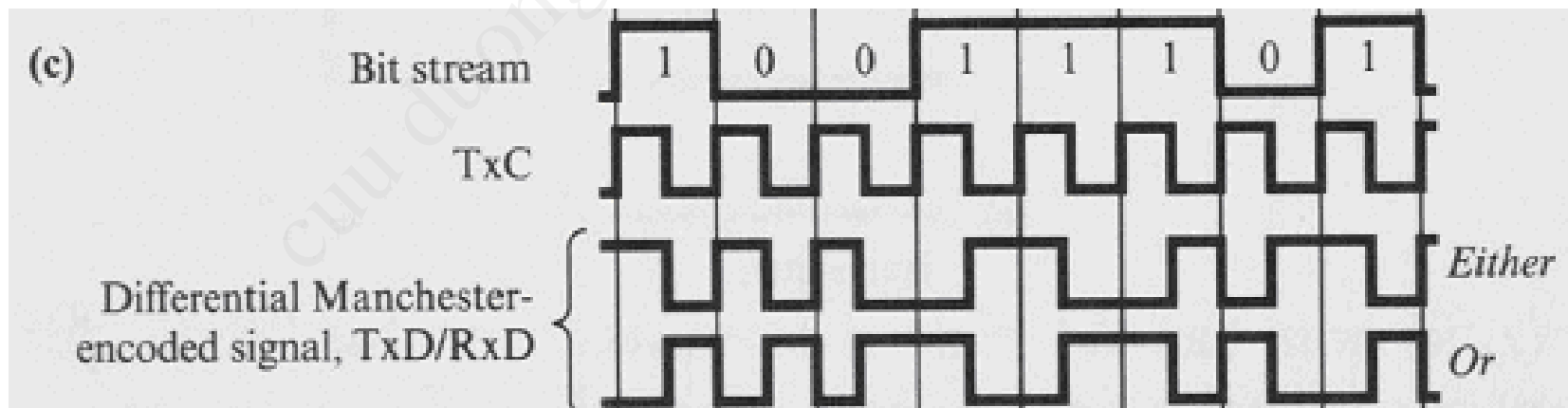
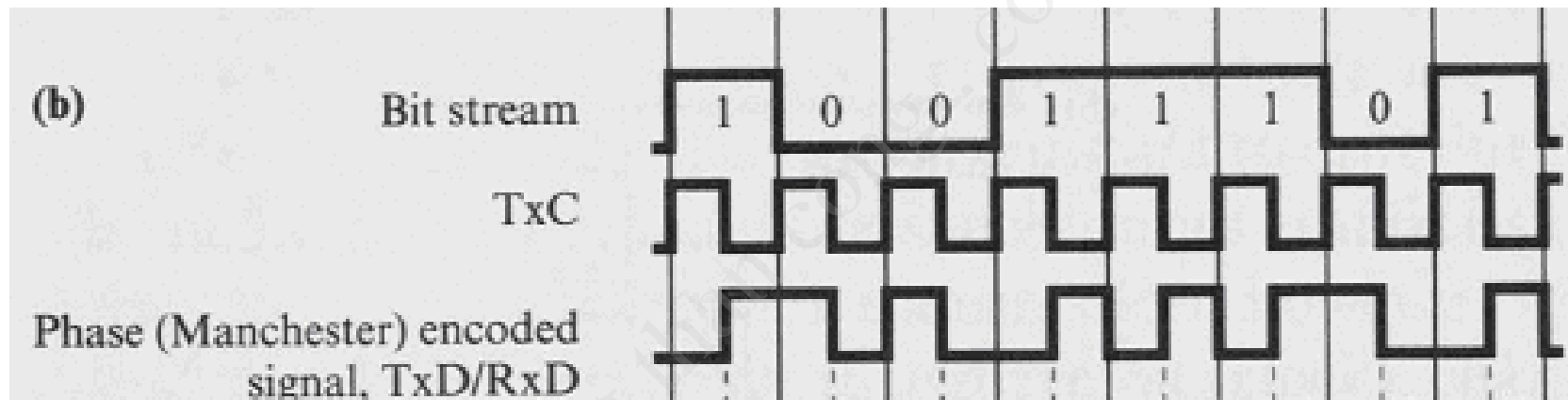
- **Manchester**

- Luôn có sự thay đổi trạng thái tại vị trí giữa của chu kỳ bit.
- Bit 1 được mã hoá $-V \rightarrow +V$
- Bit 0 được mã hoá $+V \rightarrow -V$

- **Manchester Vi sai**

- Tương tự như mã hoá Manchester, đảo mức tại điểm giữa của chu kỳ bit.
- Tuy nhiên sự thay đổi mức tín hiệu tại vị trí bắt đầu của chu kỳ bit chỉ xảy ra nếu bit đó là bit 0.

Mã đường dây (Line Codes)





Mã đường dây (Line Codes)

- **Ưu, khuyết điểm của mã mã Biphase**

- **Ưu điểm**

- Đồng bộ ở cạnh xung giữa bit
- Không có thành phần DC
- Phát hiện sai : Khi có sự có mặt của cạnh xung không mong muốn

- **Nhược điểm**

- Ít nhất có 1 cạnh xung cho mỗi bit
- Tốc độ điều chế cực đại gấp 2 lần NRZ
- Cần băng thông rộng hơn



Mã đường dây (Line Codes)

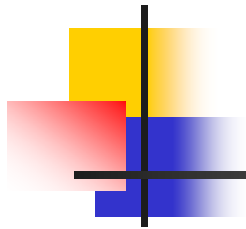
■ Mã Bipolar

- Đây là mã nhị phân sử dụng nhiều hơn 2 mức
- Mã AMI lưỡng cực
 - Bit 0 được biểu diễn bởi mức 0V
 - Bit 1 được biểu diễn bởi mức +V hoặc -V sao cho cực tính của các bit 1 gần nhau nhất luôn phiên thay đổi.
 - Ưu điểm
 - Không mất đồng bộ nếu có 1 chuỗi bit 1
 - Không có tích lũy thành phần DC
 - Băng tần thấp
 - Dễ phát hiện sai
 - Khuyết điểm
 - Không đảm bảo đồng bộ bit nếu chuỗi bit 0 kéo dài.

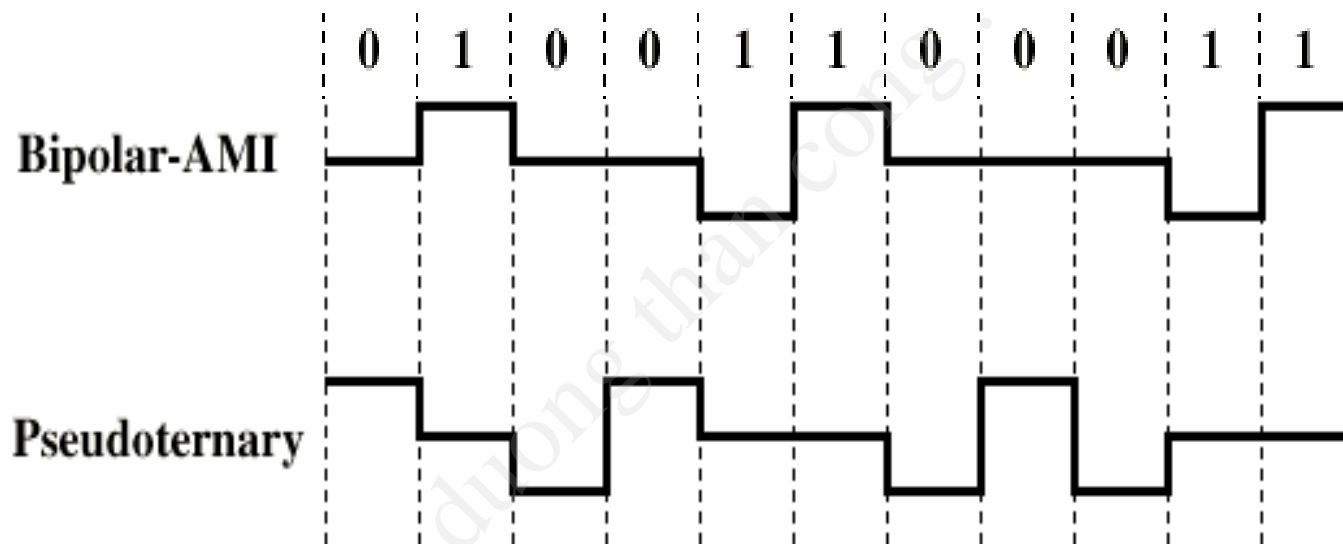


Mã đường dây (Line Codes)

- Pseudoternary
 - Bit 1 được biểu diễn bởi không có tín hiệu trên đường truyền
 - Bit 0 được biểu diễn bằng các thay đổi luân phiên xung dương và xung âm
 - Không có ưu hay nhược so với AMI



Mã đường dây (Line Codes)





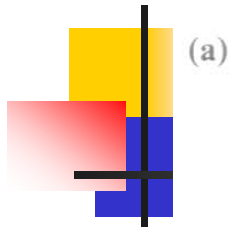
Mã đường dây (Line Codes)

■ Mã HDB3

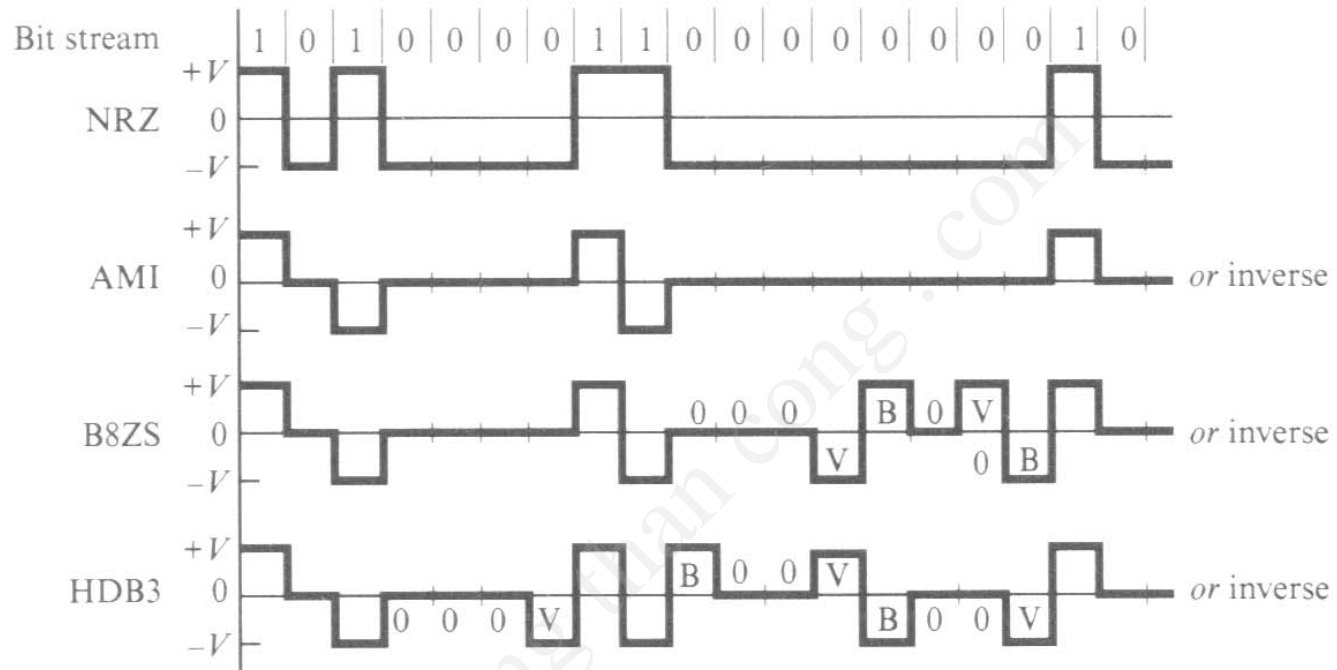
- Kiểu mã hoá này giống với kiểu mã hoá AMI ngoại trừ một đặc điểm là nếu trong chuỗi dữ liệu phát có 4 bit 0 liên tiếp thì sẽ được mã hoá thành x00V. Với
 - $X = 0$ Nếu tổng số bit 1 giữa 2 mã V gần nhau nhất là số lẻ.
 - $X = B$ Nếu tổng số bit 1 giữa 2 mã V gần nhau nhất là số chẵn.
 - ‘B’ đảo cực so với bit 1 gần nhất trước nó (đúng luật mã AMI).
 - ‘V’ (violation) được mã hoá cùng cực tính so với bit 1 gần nhất trước (vi phạm luật mã AMI)

■ Mã B8ZS

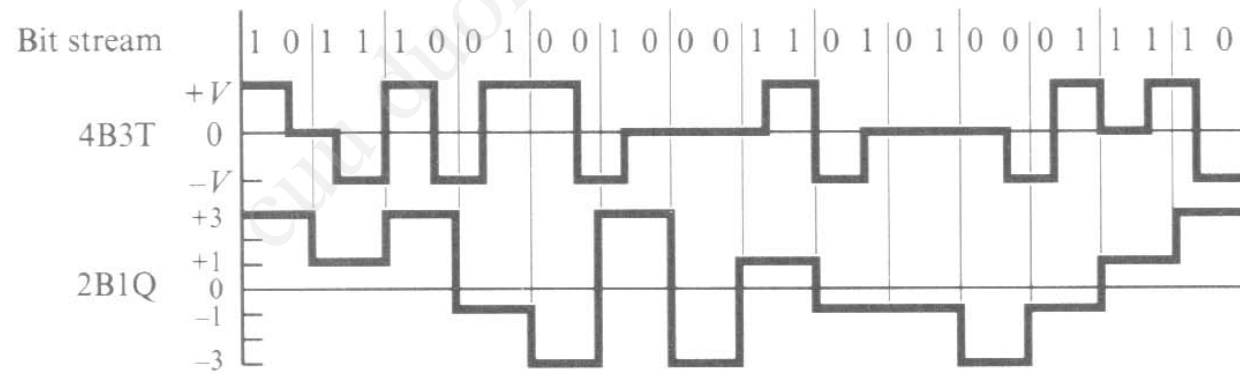
- Nếu trong chuỗi dữ liệu phát có 8 bit 0 liên tiếp thì sẽ được mã hoá thành chuỗi bit là 000VB0VB. Trong đó:
 - Lưu ý: Trong chuỗi bit phát sử dụng kiểu mã hoá này chỉ có tối đa 7 bit 0 liên tiếp.



(a)



(b)

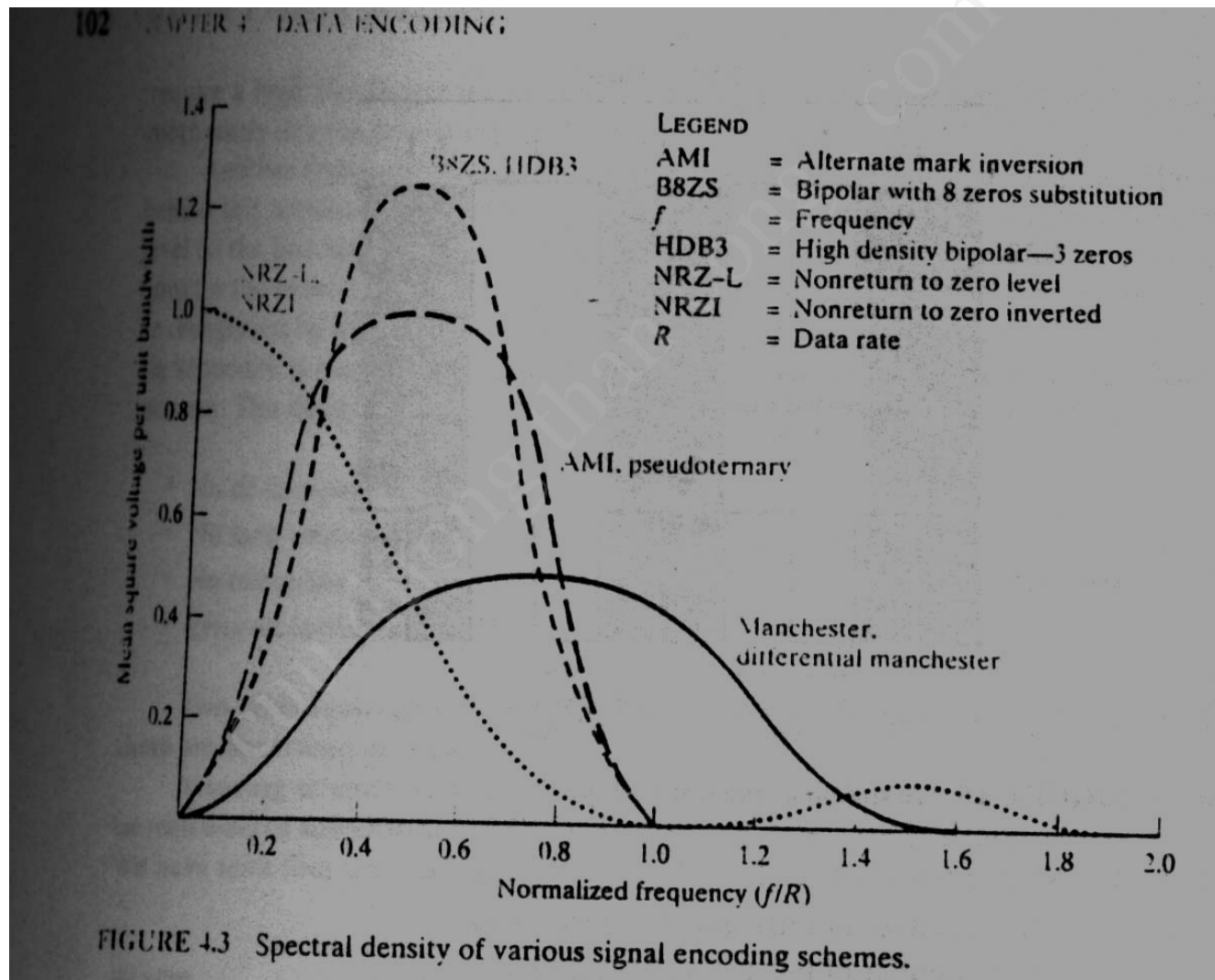


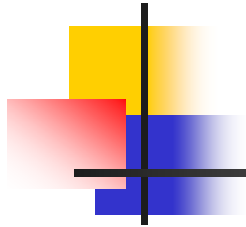


Mã đường dây (Line Codes)

- **Các hạn chế của mã nhị phân đa mức**
 - **Không hiệu quả bằng NRZ**
 - Mỗi thành phần tín hiệu biểu diễn chỉ 1 bit
 - Trong hệ thống 3 mức có thể biểu diễn $\log_2 3 = 1.58 \text{ bits}$
 - Máy thu phải phân biệt được 3 mức tín hiệu
 - Cần công suất cao hơn 3dB với cùng xác suất lỗi bit

Mã đường dây (Line Codes)





- 101000011100000000100001
- RZ, NRZ, MANCHESTER, AMI, HDB3, B8ZS.