

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA ĐÀ NẴNG  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



*BÀI GIẢNG MÔN HỌC*

**KỸ THUẬT TRUYỀN SÓ LIỆU**

cuu duong than cong . com

**NỘI DUNG**

**Chương 1 : TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG**

**Chương 2 : MẠNG THÔNG TIN**

**Chương 3 : KỸ THUẬT TRUYỀN SÓ LIỆU**

**Chương 4 : GHÉP VÀ TÁCH KÊNH**

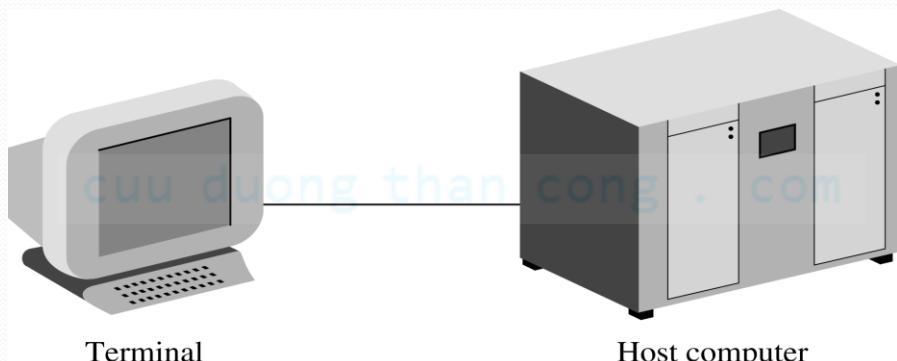
**Chương 5 : CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI**

**Chương 6 : MẠNG TRUYỀN SÓ LIỆU**

# Basic Data Communications Concepts

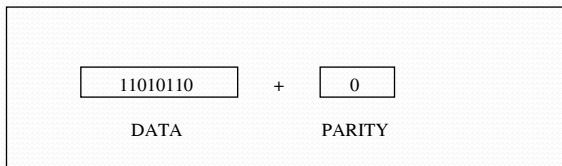
cuu duong than cong . com

## TERMINAL AND HOST COMPUTER



## PARITY AND BYTES

**PARITY - an extra bit added to the byte to check for errors.**

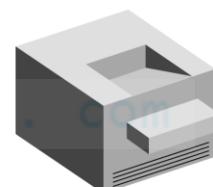
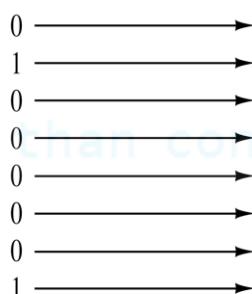


**BYTE - in data communications, a group of bits, usually 8, though sometimes more, or less, depending on the character code.**

## PARALLEL DATA TRANSMISSION

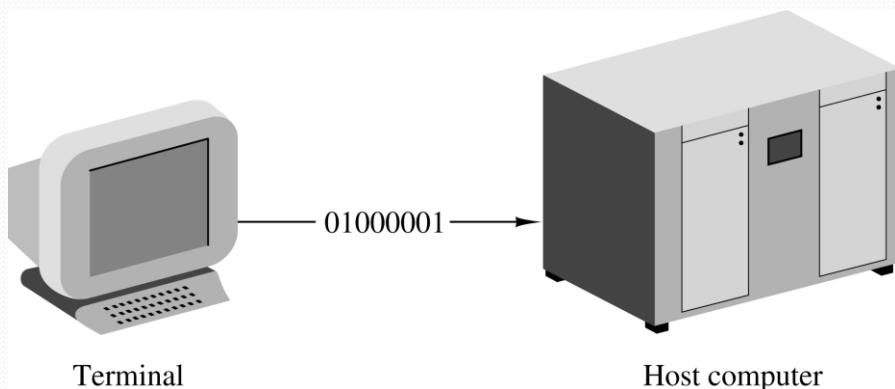


Host computer



Printer

## SERIAL DATA TRANSMISSION

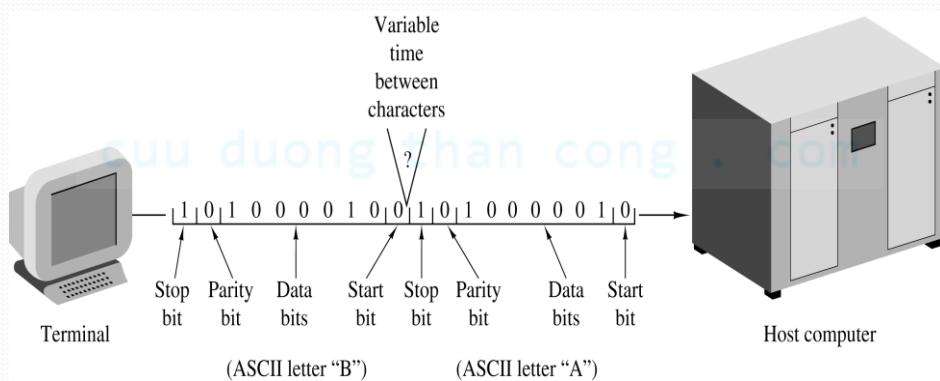


Terminal

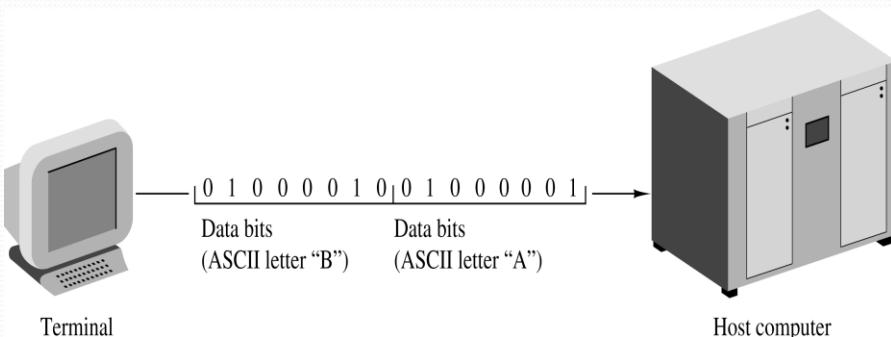
Host computer

cuu duong than cong . com

## ASYNCHRONOUS DATA TRANSMISSION



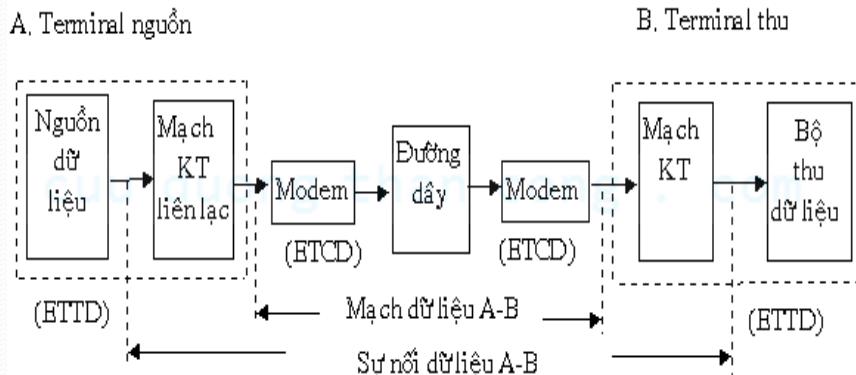
## SYNCHRONOUS DATA TRANSMISSION



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.1. Khái quát chung :



Hình 1 : Mạch truyền dữ liệu từ A đến B

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.1. Khái quát chung :

- + Tất cả các thông tin đều ở dạng ký hiệu.
- + Thông tin được phát và nhận qua một thiết bị đầu cuối xử lý dữ liệu ETTD (Equipement Terminal de Traitement de Données) và ta gọi là thiết bị đầu cuối (terminal)
  - Máy xử lý: thông thường nó là nguồn hoặc bộ phận thu dữ liệu
  - Bộ kiểm tra sự liên lạc : tổ hợp các bộ phận thực hiện chức năng liên lạc. Phần thực hiện ở đây là sự bảo vệ chống sai số và sự tạo ra các ký tự phục vụ cho sự đối thoại giữa hai thiết bị đầu cuối.
- + Ngoài ra còn có thiết bị đầu cuối của mạch dữ liệu (ETCD) là thiết bị có nhiệm vụ đáp ứng những tín hiệu điện được cung cấp từ các thiết bị đầu cuối để truyền đi.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.1 Mã và bảng chữ :

- + Mỗi một thông tin tương ứng với chỉ một dạng nhị phân, tất cả các dạng mà mã cung cấp không được sử dụng hết người ta gọi mã đó là dư. Sự mã hóa là thao tác để thực hiện sự tương thích đó.
  - + Khi chuyển từ một loại mã này sang một loại mã khác cho một thông tin nào đó, thì gọi thao tác đó là chuyển mã
  - + Độ dài của mã phụ thuộc vào giá trị số cột nhị phân của ký tự mà ta muốn biểu diễn.
- Ví dụ : Với hai phần tử nhị phân ta có thể nhận được 4 tổ hợp (00, 01, 10, 11)
  - + Từ mã là một chuỗi bit mã hoá dạng nhị phân cho một đơn vị thông tin là ký tự.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.1 Mã và bảng chữ :

+ Tập hợp các đơn vị thông tin được mã hóa theo một quy luật xác định tạo ra bộ mã

+ Trên thực tế những thông tin cần được truyền đã được mã hóa là một tập hợp các phần tử được gọi là ký tự (hay tổ hợp các phần tử) gồm có:

- Chữ số của hệ đếm 10.
- Chữ cái của bảng chữ (52).
- Một số ký hiệu chỉ ra các thao tác cần thực hiện (+, \*, ?, /, \$ ...).
- Một tập hợp các ký tự điều khiển.

+ Tập hợp các ký tự cần biểu diễn: {C1, ... Ci, .. .CN } tạo thành bảng chữ.

cuu duong thanh cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

#### a. Mã Morse :

A	• —	N	— •	1	• — — —
B	— • • •	O	— — —	2	• • — —
C	— • — •	P	• — — •	3	• • • — —
D	— • • —	Q	— — • —	4	• • • • —
E	•	R	• — •	5	• • • • •
F	• • — •	S	• • •	6	— • • • •
G	— — •	T	—	7	— — — • •
H	• • • •	U	• • —	8	— — — — •
I	• •	V	• • • —	9	— — — — —
J	• — — —	W	• — —	0	— — — — —
K	— • —	X	— • • —	.	• — • — —
L	• — • •	Y	— • — —	,	— — • • — —
M	— —	Z	— — • •	?	• • — — • •

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

#### b. Mã Baudot :

- + Mã Baudot được sử dụng trong các hệ thống truyền tin bằng telex. Mã này sử dụng 5 bit để mã hóa thông tin (32 tổ hợp).
- + Nếu dùng nó để biểu diễn cả chữ và số (26 chữ cái, 10 số) thì không đủ → người ta dùng 2 ký tự để thay đổi sang 2 trạng thái : chữ và số.
- + Sau ký tự "chữ" tất cả mã biểu diễn là chữ và sau ký tự "số" các mã biểu diễn là số.
- + Như vậy với 5 (bit) ta có được  $30 \times 2 = 60$  tổ hợp.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

#### b. Mã Baudot :

Character		Data bits				
Lower case	Upper case	5	4	3	2	1
A		0	0	0	1	1
B	?	1	1	0	0	1
C	:	0	1	1	1	0
D	\$	0	1	0	0	1
E	3	0	0	0	0	1
F	!	0	1	1	0	1
G	&	1	1	0	1	0
H	#	1	0	1	0	0
I	3	0	0	1	1	0
J	.	0	1	0	1	1
K	(	0	1	1	1	0
L	)	1	0	0	1	0
M	,	1	1	1	0	0
N	,	0	1	1	0	0
O	9	1	1	0	0	0
P	0	1	0	1	1	0
Q	1	1	0	1	1	1
R	4	0	1	0	1	0
S	BELL	0	0	1	0	1
T	5	1	0	0	0	0
U	7	0	0	1	1	1
V	:	1	1	1	1	0
W	2	1	0	0	1	1
X	/	1	1	0	0	1
Y	6	1	0	1	0	1
Z	"	1	0	0	0	0
Letters (shift to Lower case column)		1	1	1	1	1
Figures (shift to Upper case column)		1	1	0	1	1
Space		0	0	0	0	0
Carriage return		0	1	0	0	0
Line feed		0	0	0	1	0
Blank		0	0	0	0	0

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

c. Mã BCD (Decimal Codé Binaire) :

- + Trong mã BCD người ta dùng 6 cột để biểu diễn mã và một cột để kiểm tra.
- + Tất cả các ký tự đều có 6 cột và đương nhiên nó có một số chẵn hoặc lẻ cột có giá trị "1" và do đó theo quy định ta có thể tìm được sai của mã.
- + Tất cả các ký tự của mã đều có dạng sau:

Bit kiểm tra	Vị trí vùng			Vị trí số			
	C	B	A	8	4	2	1

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

d. Mã ASCII :

- + Sự không đầy đủ của loại mã 6 cột làm cho người ta nghĩ đến loại mã giàu hơn có thể biểu diễn được những ký tự cần thiết như : ký tự điều khiển hoặc chữ lớn, chữ nhỏ chẳng hạn.
- + Mã ASCII qui định độ dài từ mã là 7 bit có thể biểu diễn 128 ký tự nhưng về sau thành 8 bit.
- + Các ký tự có giá trị mã lớn hơn 128 thập phân gọi là ký tự Ascii mở rộng. Tất nhiên nó gồm thêm một cột để kiểm tra chẵn lẻ.

# ASCII CODE

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

cuuduongthancong.com

## ASCII CODE(CONTINUED)

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

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.2. Mã hóa thông tin :

### 1.2.2 Các loại mã thông thường:

#### e. Mã EBCDIC :

- + Một loại mã khác thường được dùng là mã EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code).
- + Mã EBCDIC có độ dài 8 bit, không có cột kiểm tra.
- + Ký tự trong bộ mã được chia thành hai loại gồm ký tự in được và ký tự không in được còn gọi là ký tự điều khiển như : STX, ETX, SOH, BS,...

cuu duong than cong . com

## EBCDIC CODE

Bit 4 5 6 7 0 1 2 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
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								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	{	^	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	O	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.

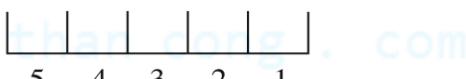
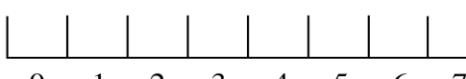
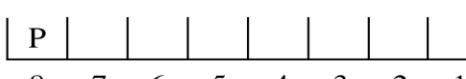
EBCDIC special characters																			
ACK	Acknowledgement	EOT	End of Transmission	PF	Punch Off														
BEL	Bell	ETX	End of Text	PN	Punch On														
BS	Backspace	FF	Form Feed	PRE	Prefix														
BYP	Byteword	FS	File Separator	RES	Reserve														
CAN	Cancel	HT	Horizontal Tab	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	ILS	Information Line Separator	SOH	Start Of Heading														
DC3	Device Control 3	IRS	Information Record Separator	SP	Space														
DC4	Device Control 4	IUS	Information Unit Separator	STX	Start of Text														
DEL	Delete	LC	Lower Case	SUB	Substitute														
DLE	Device Link Escape	LF	Line Feed	SYN	Synchronous														
EM	End of Medium	NAK	Negative Acknowledgement	UC	Upper Case														
ENQ	Enquiry	NL	New Line	VT	Vertical Tab														
EOB	End of Block	NUL	Null																

## CHARACTER CODES

- Morse = .-
- Baudot = 5 bit (no parity)
- Int. Baudot = 6 bit (5 data + 1 parity)
- ASCII = 8 bit (7 data + 1 parity)
- EBCDIC = 8 bit (no parity)

cuu duong than cong . com

## BIT POSITION DIFFERENCES AMONG VARIOUS CHARACTER CODES

Character code	Bit order
Baudot	
EBCDIC	
ASCII	

## TYPICAL DATA AND PARITY COMBINATIONS FOR VARIOUS CHARACTER CODES

Character code	Data bits	Parity bits	Total bits
Baudot	5	0	5
International Baudot	5	1	6
ASCII	7	1	8
	8	0	8
EBCDIC	8	0	8
	8	1	9

*Note:* This chart contains the most commonly used parity/data bit combinations. There are other possible variations.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.1 Khái quát:

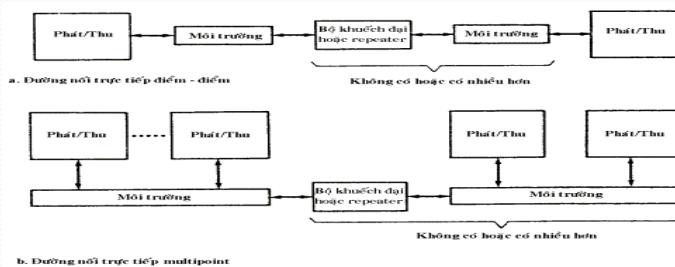
- + Dữ liệu được truyền giữa thiết bị phát và thiết bị thu thông qua môi trường truyền (định hướng hoặc không định hướng). Trong cả 2 trường hợp sự liên lạc đều dùng sóng điện từ.
- + Trong trường hợp truyền có định hướng (có dây dẫn) sóng điện từ sẽ theo một con đường vật lý như : **đôi dây song hành, cáp đồng trực, sợi quang ...**
- + Trường hợp truyền không định hướng có nghĩa là sóng điện từ không theo vật dẫn nào như : **truyền lan trong không khí, trong chân không hoặc qua nước biển.**

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.1 Khái quát:

+ Đường nối trực tiếp (direct line) được dùng cho đường truyền giữa hai thiết bị truyền không qua thiết bị trung gian nào (trừ bộ khuếch đại hoặc repeater để tăng độ mạnh của tín hiệu)



cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

Tín hiệu là một hàm của thời gian nhưng cũng có thể biểu diễn là một hàm của tần số.

**a. Theo quan điểm thời gian :** tín hiệu liên tục và tín hiệu rời rạc.

+ Một tín hiệu là liên tục nếu  $\lim_{t \rightarrow a} s(t) = s(a)$  với tất cả giá trị a.

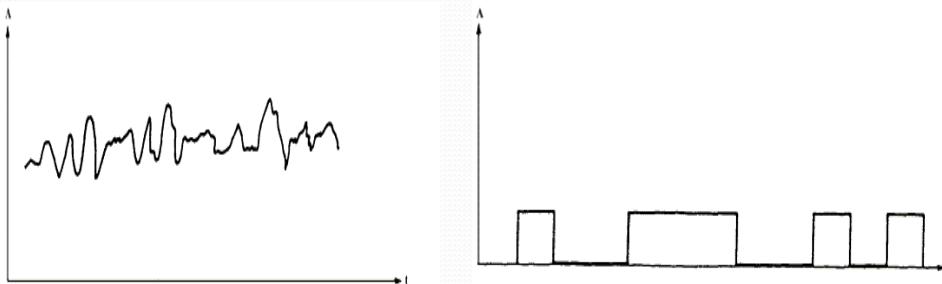
+ Nếu điều kiện trên không đảm bảo (có nghĩa là chỉ thỏa mãn với một số hữu hạn giá trị a) ta gọi nó là tín hiệu rời rạc.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

1.3.2 **Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:**

a. **Theo quan điểm thời gian :** tín hiệu liên tục và tín hiệu rời rạc.



cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

1.3.2 **Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:**

a. **Theo quan điểm thời gian :** tín hiệu liên tục và tín hiệu rời rạc.

\* **Một tín hiệu  $s(t)$  được gọi là tuần hoàn kck :**

cuu duong than cong . com  
 $s(t + T) = s(t) \quad -\infty < t < +\infty$

+ **Ở đây  $T$  ta gọi là chu kỳ của tín hiệu.**

+ **Nếu không thỏa mãn điều kiện trên thì tín hiệu đó không phải là tín hiệu tuần hoàn.**

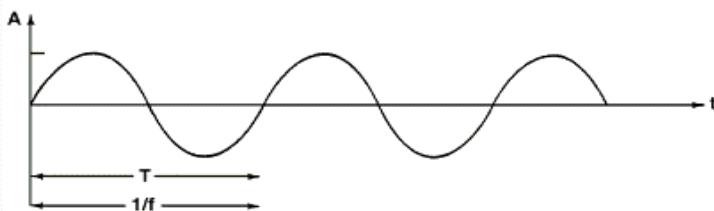
# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

1.3.2 **Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:**

a. **Theo quan điểm thời gian :** tín hiệu liên tục và tín hiệu rời rạc.

\* Một tín hiệu  $s(t)$  được gọi là **tuần hoàn kck :**



Sóng Sin.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

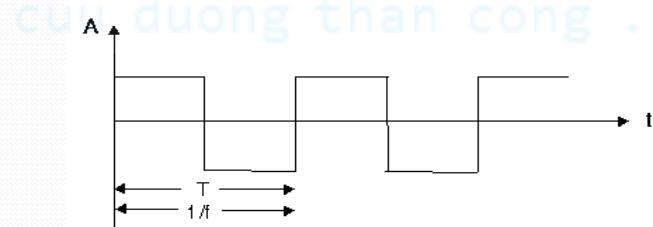
## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

1.3.2 **Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:**

a. **Theo quan điểm thời gian :** tín hiệu liên tục và tín hiệu rời rạc.

\* Một tín hiệu  $s(t)$  được gọi là **tuần hoàn kck :**

cuu duong than cong . com



Sóng vuông

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### a. Theo quan điểm thời gian :

- \* Một tín hiệu điều hòa có 3 tham số đặc trưng: biên độ (A), tần số (f) và góc pha ( $\theta$ ).
- Biên độ : giá trị tức thời của tín hiệu tại thời gian nào đó, được tính là volt (v).
- Tần số là số chu kỳ của tín hiệu xảy ra trong 1 giây. Nó là giá trị đảo của chu kỳ T . Người ta tính theo đơn vị Hz.
- Pha: giá trị do vị trí tương đối theo thời gian trong của chu kỳ tín hiệu. Một chu kỳ tín hiệu có  $2\pi$  radians = 360°.

Ta có thể biểu diễn tín hiệu sin trong dạng:

$$s(t) = A \sin(2\pi f \cdot t + \theta)$$

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### b. Theo quan điểm tần số :

- \* Chúng ta cũng có thể xem tín hiệu là một hàm tần số, có nghĩa là tín hiệu bao gồm nhiều thành phần tần số khác nhau.

\* Ta có thể tạo thành tín hiệu cho hàm:

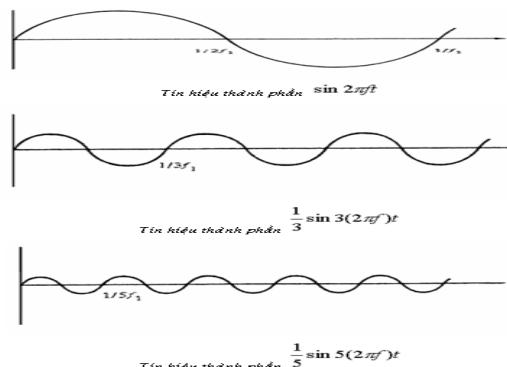
$$s(t) = \sin 2\pi ft + \frac{1}{3} \sin 3(2\pi f)t + \frac{1}{5} \sin 5(2\pi f)t$$

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### b. Theo quan điểm tần số :



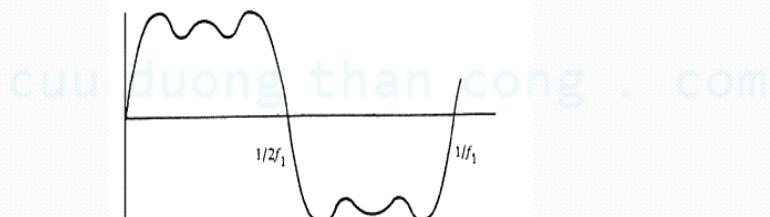
cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### b. Theo quan điểm tần số :



$$s(t) = \sin 2\pi f_0 t + \frac{1}{3} \sin 3(2\pi f_0) t + \frac{1}{5} \sin 5(2\pi f_0) t$$

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### c. Phổ của tín hiệu :

- + Cách biểu diễn các hàm  $S(f)$  cho tín hiệu theo tần số như vậy gọi là biểu diễn phổ của tín hiệu.
- + Khi hàm  $S(f)$  biểu diễn rời rạc ta gọi là phổ vạch.
- + Khi  $s(f)$  là hàm liên tục ta gọi tín hiệu đó có phổ đặc.

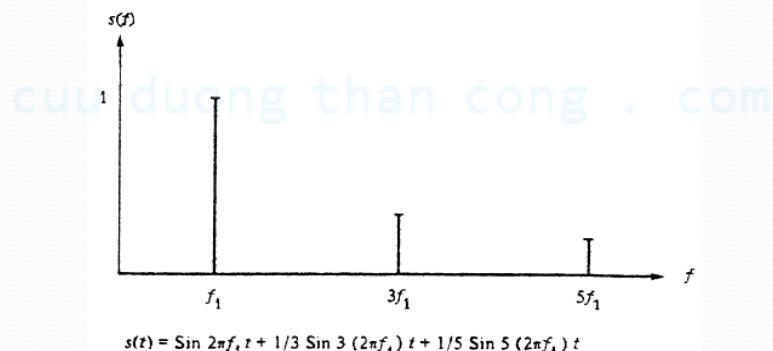
cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### c. Phổ của tín hiệu :



# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.2 Tần số, phổ, băng thông bit của tín hiệu:

#### c. Băng thông của tín hiệu :

Dãy tần số chứa phổ của tín hiệu ta gọi là băng thông của tín hiệu đó.

+Với kênh analog, băng thông là khoảng cách giữa tần số thấp nhất với tần số cao nhất của tín hiệu mà nó truyền đi.

Ví dụ : kênh điện thoại có băng thông 4 khertz (có khả năng truyền tín hiệu tiếng nói từ 0 đến 4000 hertz)

+ Với kênh digital, ta cần quan tâm đến tổng số bit thông tin được truyền đi trong một giây. Đại lượng đó được gọi là tốc độ truyền dữ liệu của kênh.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.3 Các kiểu đường truyền :

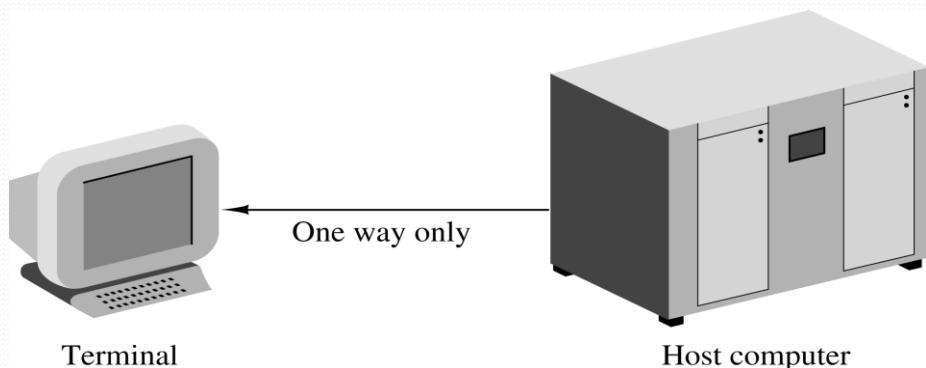
#### a. Chế độ Simplex (mạch một chiều - đơn giản)

+ Cho phép truyền thông một chiều từ nơi phát đến nơi thu.

+ Được áp dụng nhiều trong mạng nhắn tin paging, các hệ thống broadcast như phát thanh, truyền hình, dữ liệu được truyền từ CPU sang máy in...

+ Việc thu phát sẽ được thực hiện trên một kênh truyền vật lý (trên một sợi cáp hoặc ở một tần số sóng mang)

## SIMPLEX COMMUNICATIONS PATH



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

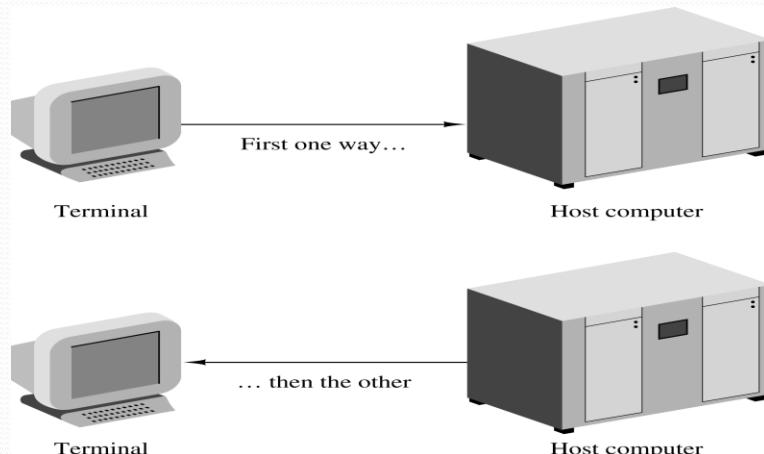
### 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

#### 1.3.3 Các kiểu đường truyền :

##### b. Chế độ half-duplex (mạch 2 chiều ngắn quảng - semiduplex)

- + Chế độ này cho phép hai đầu truyền tin có thể thu và phát thông tin trên cùng một kênh truyền vật lý
- + Nhưng hai quá trình không được xảy ra đồng thời.
- + Half-duplex thường được ứng dụng trong các hệ thống bộ đàm bằng vô tuyến.

## HALF DUPLEX COMMUNICATIONS PATH



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

#### 1.3.3 Các kiểu đường truyền :

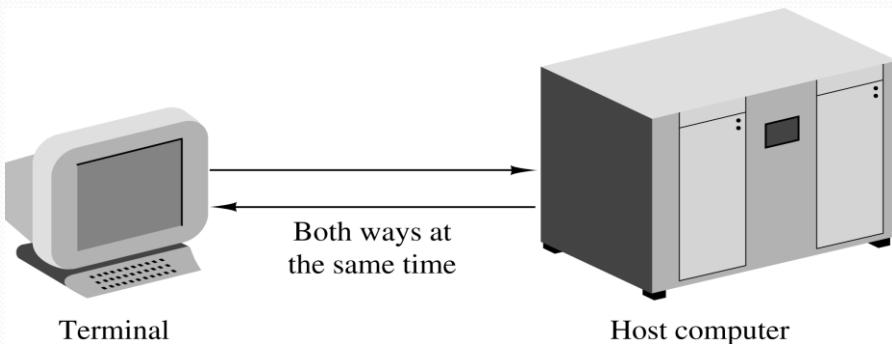
##### c. Chế độ full-duplex (mạch 2 chiều toàn phần)

+ Đó là kiểu truyền thông mà cả hai quá trình thu và phát xảy ra đồng thời trên cùng một kênh truyền vật lý, nghĩa là thông tin được điều chế ở hai tần số sóng mang khác nhau.

+ Với mạch hai chiều toàn phần thì A và B đều đồng thời có thể phát và thu. Để thực hiện được điều đó yêu cầu thiết bị phải phức tạp hơn.

+ Kiểu truyền thông này thường được ứng dụng trong mạng điện thoại.

## FULL DUPLEX COMMUNICATIONS PATH



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

#### 1.3.3 Các kiểu đường truyền :

##### d. Chế độ Echo-plex

+ Kiểu kết nối này là một dạng của simplex, thường được gấp trong đường liên lạc giữa màn hình và bàn phím.

+ Mỗi ký tự được nhập vào từ bàn phím trước khi truyền qua máy tính chính, được sao thành bản thứ hai để đưa lên màn hình cục bộ.

+ Với một số kiến trúc dumb-terminal, các ký tự gõ vào từ bàn phím được đưa tức thời qua máy tính chính, sau đó một bản sao được gửi về terminal và được đưa lên màn hình.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

#### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### a. Dãy dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:

+ Giả sử rằng terminal nguồn A cần chuyển sang terminal nguồn B một tập hợp các ký tự

$$\{\dots, C_i, C_{i-1}, \dots\}$$

+ Mỗi một ký tự  $C_i$  được tạo thành do n cột nhị phân dưới dạng ma:  $C_i = (d_1, \dots, d_{in}) \in \{0,1\}$

+ Sau khi chuyển các ký tự dạng song song sang dạng nối tiếp ta có: ...  $d_{i-1}$ ,  $d_i$ ,  $d_{i+1}$  ...

+ Khi đó các ký tự sẽ là: ... C<sub>i-1</sub> C<sub>i</sub> C<sub>i+1</sub> ...

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

#### **1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :**

#### a. Dãy dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:

*Nếu ta truyền dãy dữ liệu, các ký tự được truyền liên tiếp nhau không có start và stop gọi là truyền đồng bộ.*



### *Tín hiệu đồng bộ.*

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### a. Dây dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:

- + Khi truyền đồng bộ để nhận biết giá trị các thời điểm là 0 hay 1 cần phải có tín hiệu clock gọi là tín hiệu đồng bộ. Tín hiệu đồng bộ cũng có chu kỳ là T.
- + Mỗi giây nguồn sẽ cung cấp  $1/T$  bit.
- + Dây như vậy người ta gọi là dây đồng bộ.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### a. Dây dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:

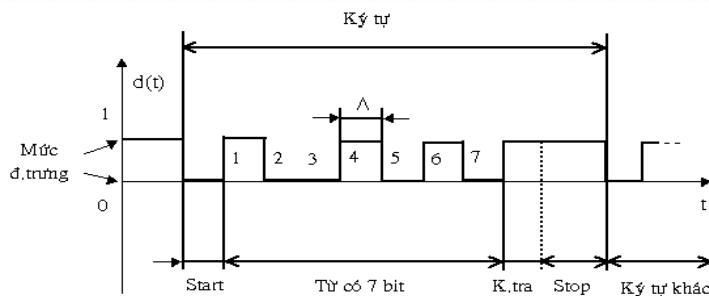
- + Đồng thời ta cũng có thể cung cấp dây tín hiệu trong dạng khác.
  - + Người ta phát từ nguồn từng ký hiệu riêng lẻ, cách biệt nhau. Cách phát như vậy người ta gọi là không đồng bộ.
  - + Để phân biệt giữa các ký tự, thông thường người ta thêm tín hiệu Start ở đầu và tín hiệu Stop ở cuối ký tự.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### a. Dãy dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:



Thông báo dữ liệu không đồng bộ.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### a. Dãy dữ liệu đồng bộ và không đồng bộ:

- + Vấn đề đồng bộ là vấn đề quan trọng đảm bảo cho ta truyền và nhận đúng thông tin cần thiết.
- + Dù là truyền đồng bộ hay không đồng bộ cũng cần phải có sự đồng bộ khi nhận thông tin.
- + Với mạch không đồng bộ **sự đồng bộ** được thực hiện nhờ tín hiệu **Start** của đầu từng ký tự và tín hiệu **Stop** ở cuối ký tự.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### b. Nguyên tắc truyền :

Cho dù trong khi truyền ta dùng loại mã nào, truyền đồng bộ hay không đồng bộ, thông tin truyền trên đường dây phải tuân theo những quy luật sau:

+ Các bit phải được truyền liên tiếp theo thứ tự tăng dần (có nghĩa là theo thứ tự b1, b2, b3 ...)

+ Bit kiểm tra là bit cuối của tổ hợp. Có nghĩa là bit kiểm tra được truyền sau cùng.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### b. Nguyên tắc truyền :

+ Những ký tự được truyền theo Start - Stop hoặc theo cách ngắn quảng cần phải có thêm tín hiệu Start ở đầu và tín hiệu Stop ở cuối.

+ Độ dài của Start là 1 bit, độ dài của Stop thông thường là 1 bit (có khi là 1,5 bit hoặc 2 bit tùy trường hợp quy định cụ thể).

+ Bit kiểm tra có thể chẵn và lẻ, thông thường người ta hay dùng kiểm tra chẵn cho phép truyền không đồng bộ. Kiểm tra lẻ dùng cho truyền đồng bộ.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### c. Lưu lượng nhị phân, tốc độ điều chế :

- + Với sự truyền đồng bộ, lưu lượng nhị phân D của một đường dữ liệu là số lượng cực đại ký hiệu nhị phân di chuyển qua đường truyền trong 1 giây.

$$D = \frac{I}{T} \text{ bit / s}$$

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.3 Tín hiệu - Đường truyền

### 1.3.4 Nguyên tắc truyền trên đường dây :

#### c. Lưu lượng nhị phân, tốc độ điều chế :

- + Với sự truyền không đồng bộ, người ta dùng đại lượng: tốc độ điều chế, biểu diễn bằng Bauds và ký hiệu R.

$$R = \frac{I}{\Delta} \text{ bauds}$$

$\Delta$  : là độ dài biểu diễn theo thời gian độ rộng 1 bit thông tin.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

- Trong các hệ thống liên lạc ta thấy các tín hiệu khi nhận được có sự khác biệt với tín hiệu khi phát.
- Đối với tín hiệu analog sự suy yếu đó dẫn đến giảm chất lượng của tín hiệu.
- Với tín hiệu số thì dẫn đến làm sai số về bit. Một bit có giá trị 1 có thể trở thành bit giá trị 0 và ngược lại.
- Một tín hiệu trên đường truyền sẽ chịu các ảnh hưởng sau: .

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### a. Sự suy giảm và dẫn đến méo dạng :

Khi truyền trong môi trường, công suất của tín hiệu sẽ suy giảm.

Đối với môi trường định hướng sự suy giảm đó thông thường theo logarit, nó là giá trị cố định theo khoảng cách.

Đối với môi trường không định hướng sự suy giảm đó là một hàm phức tạp phụ thuộc vào khoảng cách và áp suất không khí.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### a. Sự suy giảm và dẫn đến méo dạng :

Sự suy giảm sẽ dẫn đến:

+ Tín hiệu thu được không đủ mạnh để khôi phục lại tín hiệu ban đầu ở bộ phận thu.

+ Tín hiệu thu được không đủ lớn để bảo đảm tỉ số (tỉ số tín hiệu trên tạp âm) để sinh ra sai số.

Sự suy giảm sẽ là hàm của tần số. Với 2 ảnh hưởng trên ta có thể dùng bộ khuếch đại hoặc các bộ lặp lại tín hiệu (repeater) để khắc phục ảnh hưởng.

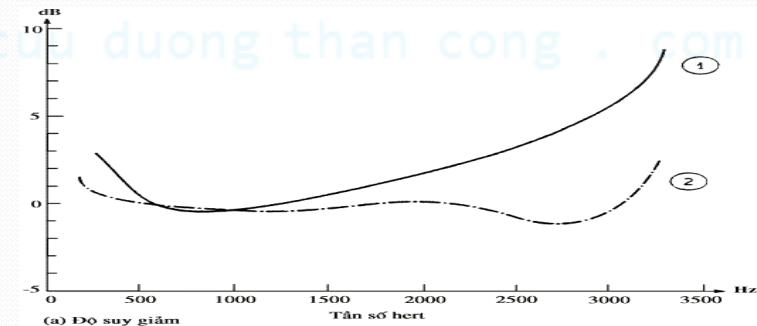
cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### a. Sự suy giảm và dẫn đến méo dạng :

Do sự suy giảm là hàm của tần số nên tín hiệu thu được sẽ khác nhiều với tín hiệu phát.



# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### b. Sự làm trễ tín hiệu :

Tín hiệu truyền lan trên môi trường dẫn bao giờ cũng bị làm trễ.

Đối với một tín hiệu có băng thông giới hạn, sự làm trễ phụ thuộc vào tần số của tín hiệu.

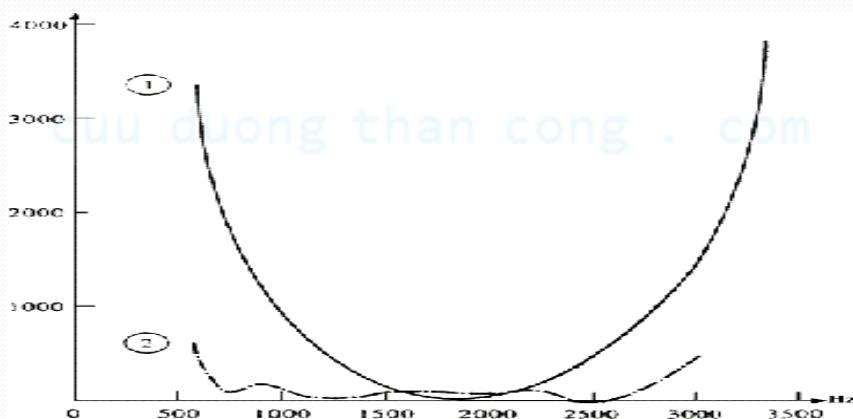
Với tín hiệu có tần số khác nhau nó sẽ đến bộ thu thời gian khác nhau. Hiện tượng đó ta gọi là tín hiệu bị làm chậm trên đường truyền

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### b. Sự làm trễ tín hiệu :



# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### c. Nhiễu tín hiệu :

Thông thường tín hiệu nhận được ở bộ thu bao giờ cũng bao gồm tín hiệu phát và một tín hiệu ta không hề mong muốn được thêm vào giữa bộ phát và bộ thu. Tín hiệu ta không mong muốn đó gọi là nhiễu.

Nhiễu sẽ làm hạn chế kết quả hệ thống liên lạc của ta. Nhiễu thường được chia làm 4 loại sau:

Nhiễu nhiệt độ.

Tạp âm nội bộ.

Xuyên âm.

Nhiễu xung.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### c. Nhiễu tín hiệu :

#### \* Nhiễu nhiệt độ:

Được tạo ra do sự vận chuyển điện tử trong vật liệu, nó tồn tại trong tất cả các thiết bị điện tử, trong môi trường và nó là hàm của nhiệt độ.

Nhiễu nhiệt có ảnh hưởng trên tất cả dây dẫn phổ biến có tên gọi là nhiễu trắc.

Nhiễu nhiệt độ không thể tránh được. Nó được tính:

$$No = kT$$

No : độ nhạy nguồn nhiễu.

K : Hằng số Boltzman =  $1,3803 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

T : Nhiệt độ Kelvin

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### c. Nhiễu tín hiệu :

#### \* Nhiễu do tạp âm nội bộ:

Khi tín hiệu với các tần số khác nhau truyền trên môi trường có thể sẽ sinh ra nhiễu nội bộ.

Kết quả của nhiễu nội bộ có thể sinh ra tần số là cộng hoặc trừ 2 tín hiệu gốc hoặc là nhân của tín hiệu đó.

Ví dụ : sự trộn các tín hiệu có tần số  $f_1$ ,  $f_2$  có thể sinh ra tần số  $f_1+f_2$  và nó sẽ làm tăng cho tín hiệu tần số  $f_1+f_2$  sẵn có.

Nhiễu do tạp âm nội bộ đó sinh ra do hiện tượng không tuyến tính trong các thiết bị phát, thu, hệ thống truyền ...

Thường hệ thống không tuyến tính, tín hiệu ở đầu ra là hàm phức tạp của tín hiệu đầu vào.

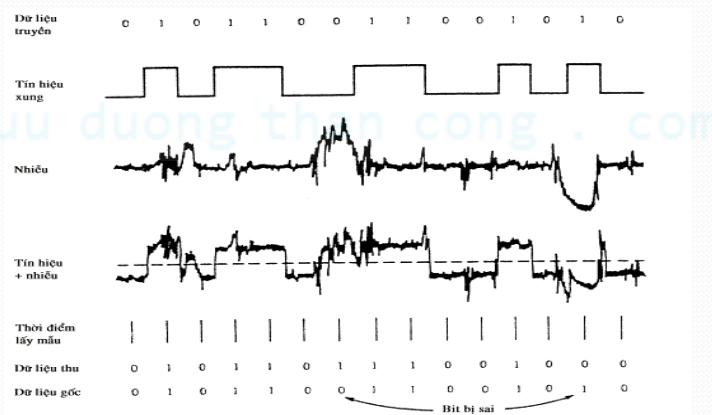
cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

### c. Nhiễu tín hiệu :

#### \* Nhiễu do tạp âm nội bộ:



## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

#### c. Nhiễu tín hiệu :

##### \* Nhiễu xuyên âm :

Nhiễu xuyên âm là nhiễu ta không mong muốn trong khi truyền.

Ví dụ : trong hệ thống điện thoại ta có thể nghe được cuộc nói chuyện của người khác.

Nguyên nhân :

- + Do sự ghép điện từ giữa các cặp đường dây song hành
- + Trong cáp đồng trực đồng thời truyền nhiều kênh
- + Cũng có khi do các ăng ten vi ba tạo ra các búp sóng định hướng.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.4. Sự suy yếu của tín hiệu truyền:

#### c. Nhiễu tín hiệu :

##### \* Nhiễu xung :

Nhiễu xung là loại nhiễu không liên tục, không quy luật nhiều khi nó là những đột biến biên độ lớn, trong thời gian nhỏ.

Nguyên nhân : như đột biến điện từ trường, ánh sáng, tắt bật hệ thống máy ...

Tuy nhiên, nhiễu xung là nguyên nhân trước tiên gây sai số trong khi truyền tín hiệu số.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

- + Môi trường truyền là con đường vật lý nối giữa thiết bị phát và thiết bị thu trong hệ thống truyền dữ liệu.
- + Đối với môi trường truyền định hướng, bản thân môi trường truyền là nhân tố quan trọng quyết định giới hạn sự truyền.
  - + Với môi trường truyền không định hướng, phổ và băng tần số của tín hiệu do ăng ten phát quan trọng hơn môi trường truyền.

cuu duong than cong . com

## MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN

- Cáp kim loại
  - Cáp song hành (Two-wire open lines)
  - Cáp xoắn đôi (Twisted-pair lines)
  - Cáp đồng trực.
- Cáp sợi quang
- Sóng vô tuyến
  - Hệ thống viba mặt đất.
  - Hệ thống vi ba vệ tinh.
  - Hệ thống vô tuyến tần bào
  - -Hệ thống sóng radio

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 1. Dây song hành (Twisted Pair Cable)

\* Cấu tạo :

+ Gồm có 2 sợi đặt song hành. Cặp dây đó là đường liên lạc đơn.

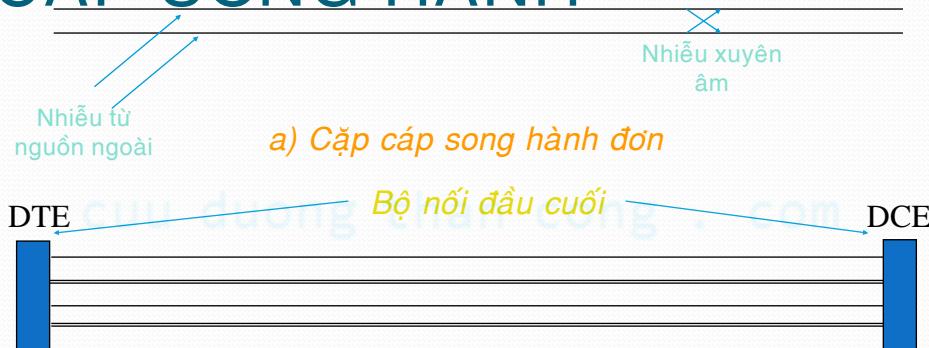
+ Nhiều cặp dây như vậy được đặt chung trong một cáp có vỏ bọc. Những cáp dài có thể chứa hàng trăm cặp.

+ Các cặp dây được cách ly để tránh ảnh hưởng điện từ với nhau.

+ Lõi dây thường từ 0,016 - 0,036 inches.

cuu duong than cong . com

## CÁP SONG HÀNH



a) Cặp cáp song hành đơn

b) Ví dụ một sợi cáp song hành

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 1. Dây song hành (Twisted Pair Cable)

Twisted pair cable : UTP (unshielded twisted pair) and STP (shielded twisted pair).



UTP Category 5 cable : 100 million bits per second.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 1. Dây song hành (Twisted Pair Cable)



STP Category 3 cable : 10 million bits per second.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 1. Dây song hành (Twisted Pair Cable)

\* **Đặc tính truyền :**

- + Cặp dây song hành được sử dụng truyền tín hiệu tương tự cũng như tín hiệu số.
  - Với tín hiệu tương tự : khoảng cách 5 - 6 km.
  - Với tín hiệu số : khoảng 2 - 3 km phải có repeater.
- + Dễ bị nhiễu vì bị ảnh hưởng điện từ trường.
- + Bị giới hạn về khoảng cách.

cuuduongthang.com

## ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CÁP SONG HÀNH

- Là môi trường truyền dẫn đơn giản nhất và có chất lượng kém nhất, lý do:
  - Không chống được nhiễu từ bên ngoài.
  - Ảnh hưởng lớn của nhiễu xuyên âm
- Khoảng cách truyền khoảng 50 m.
- Tốc độ bít khoảng 19,2 Kbit/s.
- Ví dụ sử dụng cáp song hành: kết nối modem (DCE = Data circuit equipment) với máy tính (DTE = Data terminal equipment) khi truyền số liệu qua mạng PSTN.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

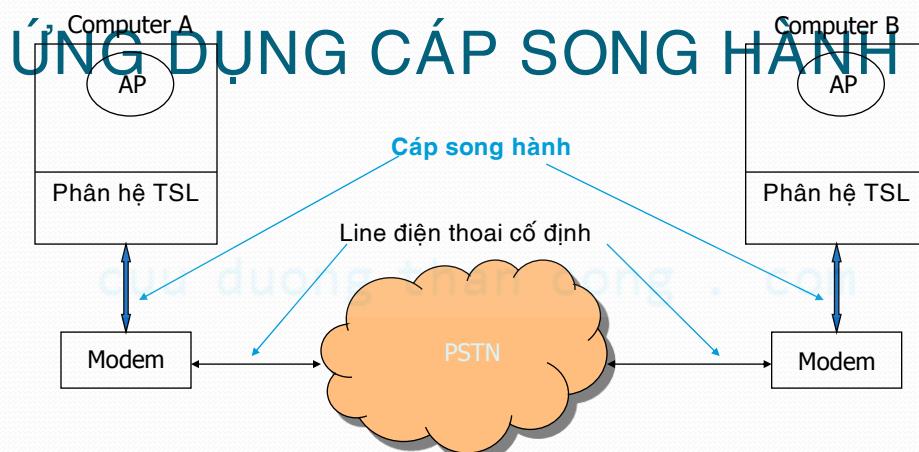
## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 1. Dây song hành (Twisted Pair Cable)

#### \* Ứng dụng :

- Được dùng để truyền cho tín hiệu analog cũng như tín hiệu số.
- Làm đường trực cho các hệ thống điện thoại, cho sự liên lạc trong các dãy nhà.
  - + Trong hệ thống điện thoại, được nối với hệ thống tổng đài hoặc tổng đài nội bộ qua dây song hành.
  - + Trong trường hợp đó, nhiệm vụ chủ yếu là tải tiếng nói giữa các thuê bao và tổng đài nội bộ.
- Được dùng cho các đường trung kế có khoảng cách xa
- Dùng cho mạng máy tính cục bộ trong một dãy nhà vì giá thành rẻ và dễ cài đặt.

cuu duong than cong . com



*Liên kết qua mạng PSTN sử dụng Modem*

# CÁP XOẮN ĐÔI



a) Cáp cáp xoắn đôi



Vỏ Polyme

b) Sợi cáp xoắn nhiều đôi – loại không  
vỏ bảo vệ (UTP)

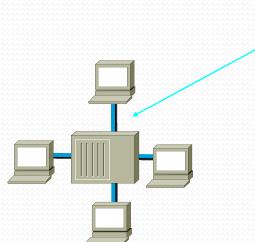


c) Sợi cáp xoắn nhiều đôi – loại có vỏ  
bảo vệ (STP)

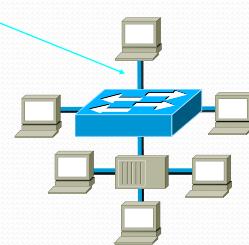
cuu duong than cong . com

- **ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CÁP XOẮN ĐÔI**
  - Là môi trường truyền dẫn cơ chất lượng tốt hơn cáp song hành, lý do:
    - Chống được nhiễu xuyên âm
    - Cáp STP hạn chế được nhiễu từ bên ngoài
  - Tốc độ bít khoảng 10Mbit/s với khoảng cách 100m và có thể tăng lên khi khoảng cách giảm xuống.
  - Ví dụ sử dụng cáp xoắn đôi: loại mạng 10BaseT trong chuẩn Ethernet...
  - Giá thành không cao lắm, dễ thi công.

## VÍ DỤ MẠNG SỬ DỤNG CÁP XOẮN



Mạng dùng Hub



Mạng dùng Hub và Switch

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 3. Cáp đồng trục (Coaxial Cable) :

##### \* Cấu tạo :

- **Bao gồm ống** trục bên ngoài và **một dây dẫn** bên trong.
- Giữa trục lõi và ống bên ngoài được đặt cách đều nhau và cách ly bởi phần cách điện.
- Trục bên ngoài được bao bọc bởi một lớp áo hoặc vỏ bọc.



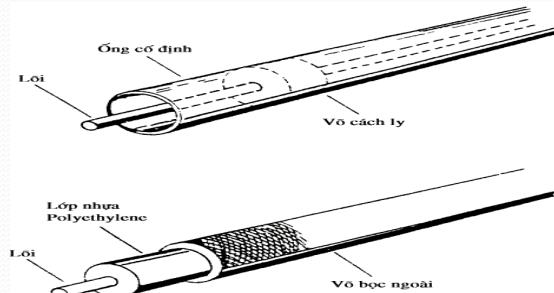
# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 3. Cáp đồng trục (Coaxial Cable) :

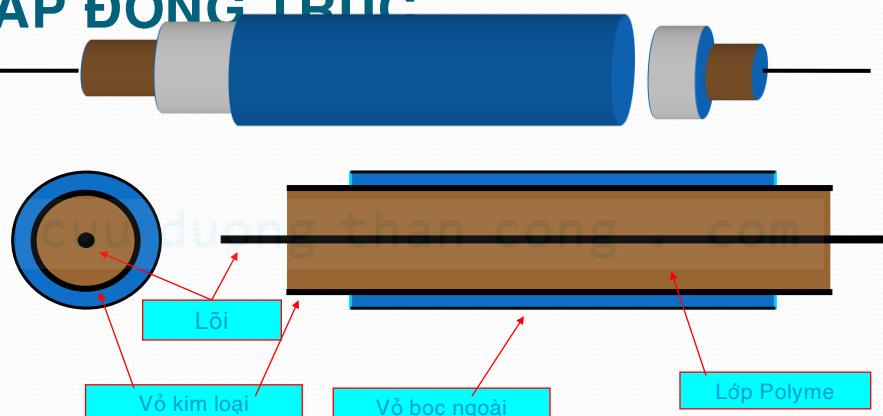
#### \* Cấu tạo :

- Cáp đồng trục thường có độ lớn từ 0,4 - 1 inche.
- Có 2 phần nhưng nó cấu trúc khác hơn dây song hành để cho phép làm việc với dãy tần số rộng hơn.



cuu duong than cong . com

## CÁP ĐỒNG TRỤC



Cấu tạo của cáp đồng trục

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 3. Cáp đồng trục (Coaxial Cable) :

#### \* Đặc tính truyền :

- Được dùng rộng rãi cho cả 2 loại tín hiệu: analog và digital ở khoảng cách gần hoặc xa.
  - + Với tín hiệu analog với khoảng cách vài Km
  - + Với việc ứng dụng cho tín hiệu số ta có thể đạt được tốc độ truyền 500 Mbps cho khoảng cách tối đa 1,6 Km.
- Bị giới hạn về khoảng cách và số kết nối.

cuu duong than cong . com

#### ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CÁP ĐỒNG TRỤC

- Là môi trường truyền dẫn có chất lượng tốt hơn cáp xoắn đôi, lý do:
  - Không có nhiễu xuyên âm
  - Hạn chế được nhiễu từ bên ngoài
- Tốc độ bít có thể đạt đến 100Mbit/s.
- Ví dụ sử dụng cáp xoắn đôi: loại mạng 10Base2, 10Base5 trong chuẩn Ethernet...
- Giá thành cao, khó thi công.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 3. Cáp đồng trục (Coaxial Cable) :

##### \* Ứng dụng :

Cáp đồng trục được dùng tương đối rộng rãi :

- Đường truyền điện thoại, đường truyền tivi, radio.
- Đường tivi cáp.
- Mạng Ethernet LAN
- Đường nối hệ thống.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

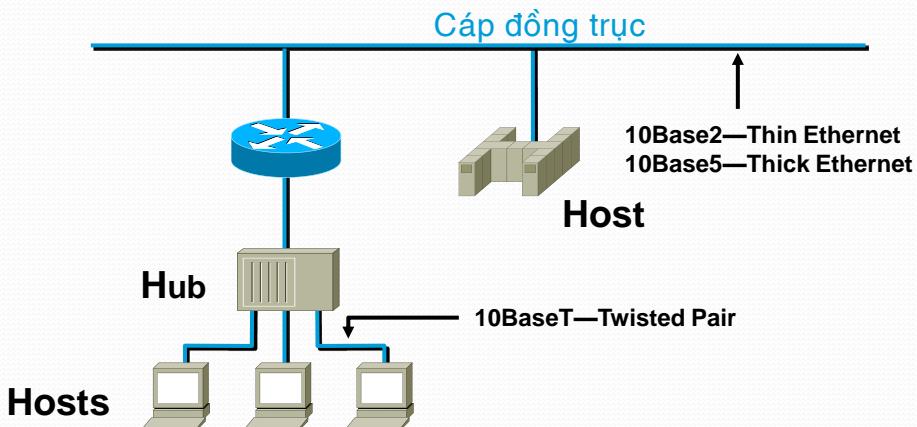
### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 3. Cáp đồng trục (Coaxial Cable) :

##### \* Ứng dụng :

- + Trong các hệ thống điện thoại, cáp đồng trục là phần tử quan trọng để nối trong khoảng cách xa, qua nó dễ dàng nối đến cáp quang, mạng viba và mạng vệ tinh.
- + Trong hệ thống tivi cáp : được nối sau khi tín hiệu được thu vào ăng ten nối đến các nhà như là đường điện thoại. Cáp có thể cho hàng chục tivi và khoảng cách đến hàng chục Km.
- + Trong mạng Ethernet LAN : dùng để nối với số lượng máy lớn trong phạm vi tòa nhà
- + Dùng để nối trong khoảng cách ngắn giữa các thiết bị sử dụng cho tín hiệu analog hoặc tín hiệu số.

## Mạng sử dụng cáp đồng trục: Ethernet/802.3



cuu duong than cong . com

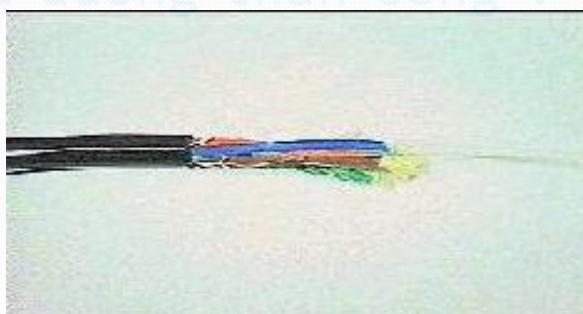
## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

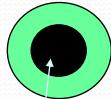
#### 4. Sợi quang :

##### \* Cấu tạo :

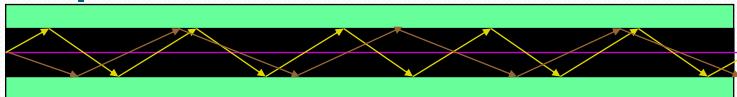
- + Gồm các sợi thuỷ tinh silica (hợp chất của silic dưới dạng thạch anh hoặc đá lửa và những đá khác) và được bao phủ bởi một lớp chất dẻo bên ngoài



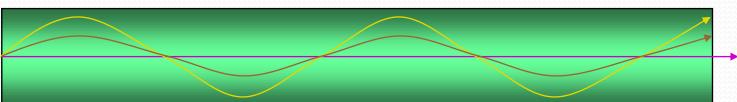
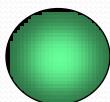
# CÁP SỢI QUANG



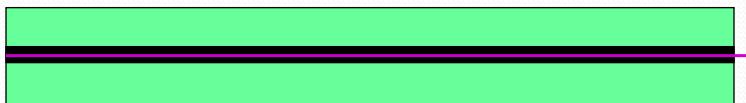
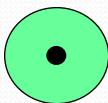
$n_1 > n_2$



a) Sợi quang đa mode - chiết suất nhảy bậc.



b) Sợi quang đa mode - chiết suất liên tục.



b) Sợi quang đơn mode.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 4. Sợi quang :

- \* **Cấu tạo :** Gồm 3 phần: lõi, lớp bảo vệ và vỏ áo ngoài.
- + Lõi là phần quan trọng trong cùng, gồm một hoặc nhiều sợi nhỏ xoắn lại hoặc sợi làm bằng thủy tinh hoặc chất dẻo. Mỗi sợi được bọc bởi lớp áo bảo vệ.
- + Phần cuối cùng bên ngoài được bọc bởi một hay nhiều lớp bảo vệ.
- + Lớp bảo vệ ngoài là chất dẻo hoặc các vật liệu chống ẩm, va chạm, mài mòn và những ảnh hưởng của môi trường.
- Sợi quang có độ mỏng khoảng 2 - 125 mm là môi trường dẫn ánh sáng.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 4. Sợi quang :

#### \* Đặc tính truyền :

- + **Băng thông rộng:** Tiềm lực về băng thông và tốc độ truyền của vật dẫn tăng với tần số. Với dãy tần rộng lớn của sợi quang, tốc độ dữ liệu >2 Gbps trên đoạn đường hàng chục Km
- + Kích thước nhỏ, trọng lượng nhẹ: Sợi quang thường nhỏ hơn cáp đồng trực và cặp dây song hành → rất thuận tiện khi sử dụng.
- + Suy giảm ít: Cáp quang suy giảm quá nhỏ so với cáp đồng trực và cặp dây song hành và nó là hằng số với khoảng cách xa.
- + Cách ly điện từ: Sợi quang không bị ảnh hưởng bởi trường điện từ, do đó không sợ nhiễu xuyên âm, nhiễu xung.
- + Khoảng cách lặp lại lớn: Ít cần phải repeater có nghĩa là giá thành giảm và ít bị sai số. Đó là ưu điểm rất lớn của sợi quang.

cuu duong thanh cong . com

## ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA CÁP SỢI QUANG

- Tín hiệu truyền dẫn là sóng ánh sáng theo nguyên tắc chớp (bit 1) và tắt (bit 0).
- Là môi trường truyền dẫn có chất lượng tốt nhất do cáp quang không bị nhiễu bởi sóng điện từ.
- Tốc độ bít có thể đạt đến hàng Gbit/s với khoảng cách truyền rất xa.
- Thường sử dụng ở các mạng trực

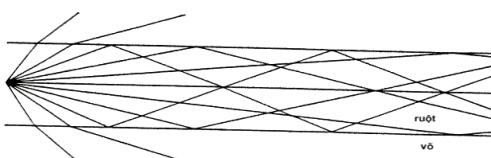
cuu duong thanh cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

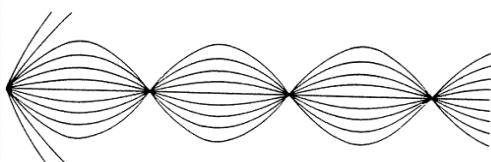
## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 4. Sợi quang :

\* **Đặc tính truyền :**



Truyền đa cách.



Truyền đa cách có nút sóng.

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 4. Sợi quang :

\* **Ứng dụng :**

- + Nó chuyển tải ánh sáng thay cho tín hiệu điện. Cáp quang được sử dụng nhiều để truyền dữ liệu cự li xa, khả năng cao và có dải tần rộng
- + Chống được nhiễu điện từ trường, các loại tia bức xạ, và nghe trộm.
- + Mỗi một cáp quang có thể hỗ trợ hàng ngàn kênh tiếng nói và nhiều kênh TV đồng thời.
- + Dùng để truyền với tốc độ hàng trăm Mbps và liên kết hàng ngàn máy trong nhiều tòa nhà.
- + Được sử dụng cho các liên kết đoạn đường dài

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 4. Sợi quang :

##### \* Ứng dụng :

- + Được dùng cho các đường nối xa để nối những đường điện thoại có khoảng cách lớn hơn 1500 km hoặc có dung lượng lớn
- + Được sử dụng cho các đường nối *trong thành phố*: thường có khoảng cách 7 - 8 miles và có thể có đến 100.000 kênh thoại.
- + Được nối trực tiếp từ một tổng đài đến các thuê bao.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

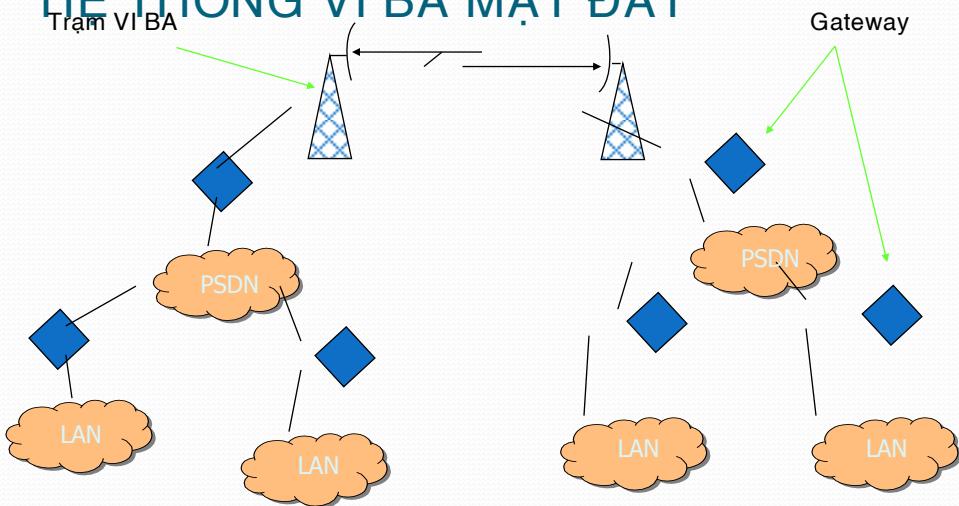
#### 5. Viba mặt đất :

##### \* Cấu tạo :

- + Loại ăng-ten thường dùng cho nó thường là *đĩa parabol*
- + *Ăng-ten* được cố định và hướng chùm tia đến *đường dẫn* nhìn thấy được đến *ăng-ten* bộ thu.
- + *Ăng-ten* vi ba được gắn ở độ cao để phạm vi hoạt động giữa 2 *ăng-ten* không bị vật cản.



## HỆ THỐNG VI BA MẶT ĐẤT



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 5. Viba mặt đất :

##### \* Đặc tính truyền :

**Không sử dụng cable như một môi trường truyền mà sử dụng khoảng không để truyền với tín hiệu tần số cao.**

+ Là một hệ thống radio sử dụng tần số rất cao để gửi và nhận dữ liệu. Bởi vì với tần số cao, những trạm đặt cách xa nhau có thể liên hệ với nhau

+ Với tần số cao, băng thông rộng dẫn đến tốc độ truyền lớn. Bên truyền và bên nhận phải định vị trong phạm vi có thể nhìn thấy nhau

+ Các bộ repeater hoặc khuếch đại trong hệ thống sử dụng vi ba có thể đặt cách xa nhau từ 10 – 100 Km.

## ĐẶC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG VI BA

- Sử dụng sóng điện từ ở giải tần GHz để chuyển tiếp thông tin trên mặt đất.
- Chất lượng đường truyền không cao.
- Không sử dụng để truy nhập trực tiếp mạng.
- Thường sử dụng để chuyển tiếp thông tin giữa các nút mạng.

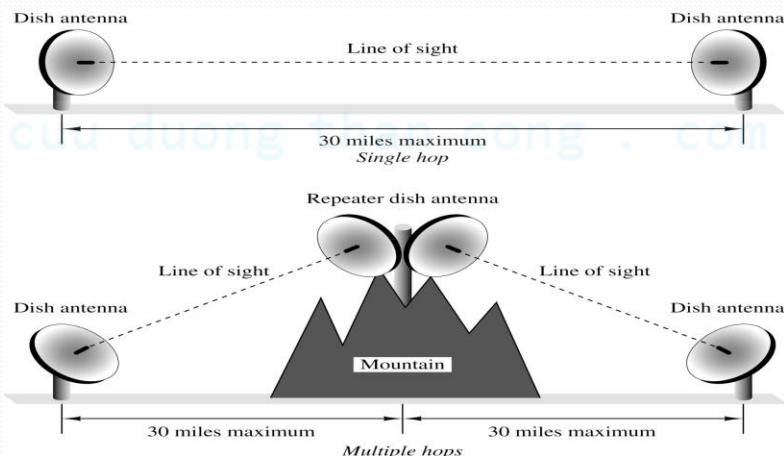
cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 5. Viba mặt đất :

##### \* Đặc tính truyền :



## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 5. Viba mặt đất :

##### \* Ứng dụng :

+ Phục vụ cho hệ thống thông tin liên lạc xa trong khoảng cách lớn và chất lượng cao. Thay thế hệ thống cáp đồng trực trong truyền hình cáp và tiếng nói.

+ Dùng cho các đường nối điểm-point giữa các tòa nhà, có thể dùng cho đường dây vi khép kín hoặc đường nối dữ liệu giữa các mạng máy tính.

+ Cho phép gửi tín hiệu radio từ một trạm radio đến trạm phát, và gửi tín hiệu video và audio từ một sự kiện bên ngoài đến phòng phát thanh truyền hình.

+ Được dùng để truyền dữ liệu số trong vùng nhỏ. Đây là giải pháp rẻ hơn sử dụng cáp quang đặc biệt trong nội bộ những thành phố mà ở đó vấn đề địa hình không cho phép sử dụng cable

cuuduongthancong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 6. Viba vệ tinh :

##### \* Cấu tạo :

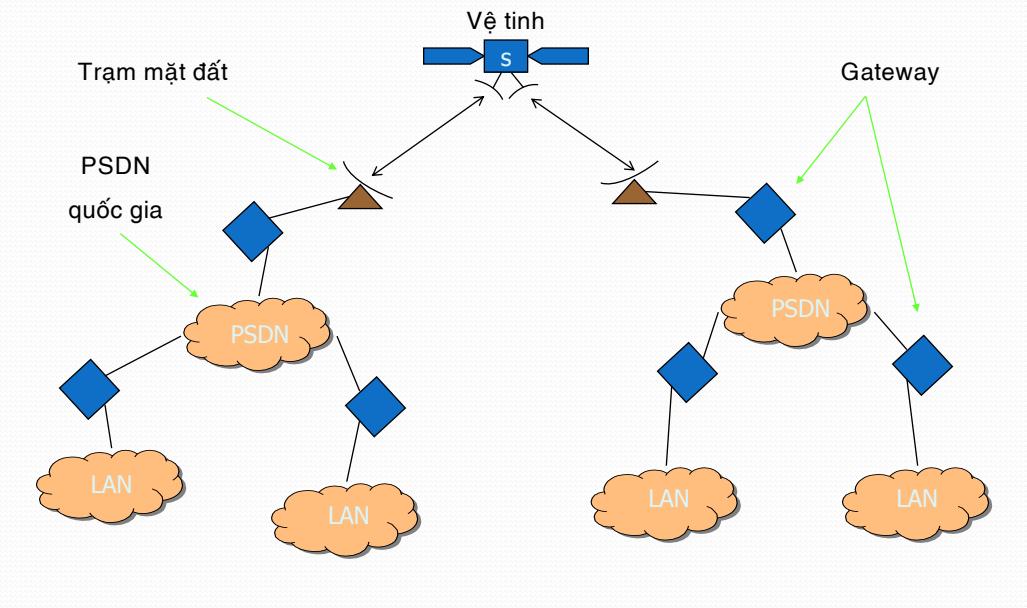
+ Vệ tinh thông tin là một trạm chuyển tiếp, được dùng để nối hai hoặc nhiều bộ thu phát cơ bản và được coi như là trạm mặt đất hay trạm đất.

+ Một vệ tinh quỹ đạo đơn giản có thể tác động trên nhiều băng tần mà ta gọi là kênh, hay đơn giản là cầu truyền thông.

+ Để một vệ tinh liên lạc làm việc có hiệu quả, thông thường yêu cầu nó phải tự quay quanh nó.

+ Mặt khác vì phải nhìn thấy nhau nên tốc độ quay của nó phải bằng tốc độ quay của trái đất.

## HỆ THỐNG VỆ TINH



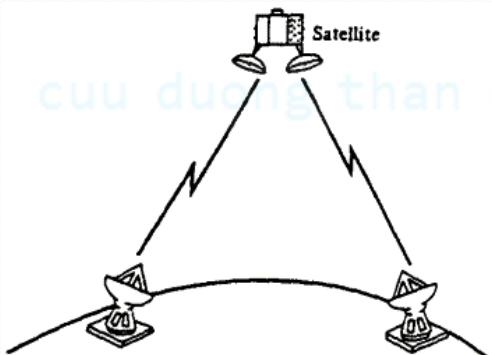
cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

6. Viba vệ tinh :

\* Cấu tạo :



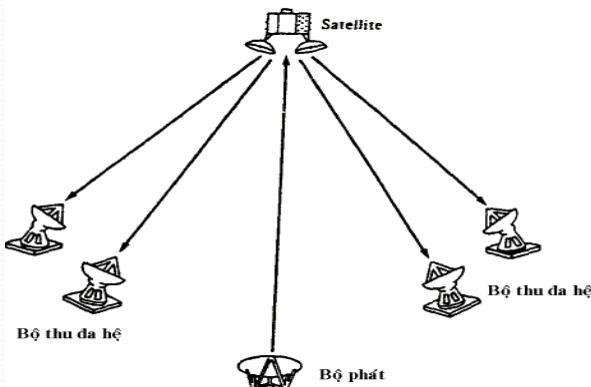
Đường nối điểm-diểm  
dùng viba vệ tinh.(giữa  
2 ăng-ten mặt đất)

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 6. Viba vệ tinh :

\* Cấu tạo :



*Đường nối vệ tinh.(Một trạm mặt đất truyền và nhiều trạm mặt đất thu)*

cuu duong than cong . com

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 6. Viba vệ tinh :

\* Đặc tính truyền :

- Phạm vi tần số tốt nhất cho truyền vệ tinh khoảng 1 – 10GHz.
  - + Dưới 1GHz sẽ bị ảnh hưởng nhiều từ thiên nhiên, mặt trời, khí quyển ...
  - + Trên 10GHz tín hiệu dễ bị suy giảm trong tầng khí quyển.
- Với những tín hiệu liên tục, vệ tinh không thể truyền và nhận cùng tần số. Tín hiệu nhận từ mặt đất trên một tần số sẽ phải trả lại với tần số khác.
- Thông tin vệ tinh do truyền trong khoảng cách xa nên bị làm chậm kể từ khi truyền từ một trạm ở mặt đất đến khi thu được ở một trạm mặt đất khác.

## ĐẶC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG VỆ TINH

- Sử dụng sóng điện từ ở giải tần GHz để chuyển tiếp thông tin
- Chất lượng đường truyền khá cao.
- Có thể sử dụng để truy nhập trực tiếp mạng.
- Thường sử dụng để chuyển tiếp thông tin giữa các nút mạng liên quốc gia.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 6. Viba vệ tinh :

##### \* Ứng dụng :

Vệ tinh liên lạc là cuộc cách mạng về kỹ thuật. Nó quan trọng cũng như sợi quang. Sau đây là một số ứng dụng quan trọng của nó:

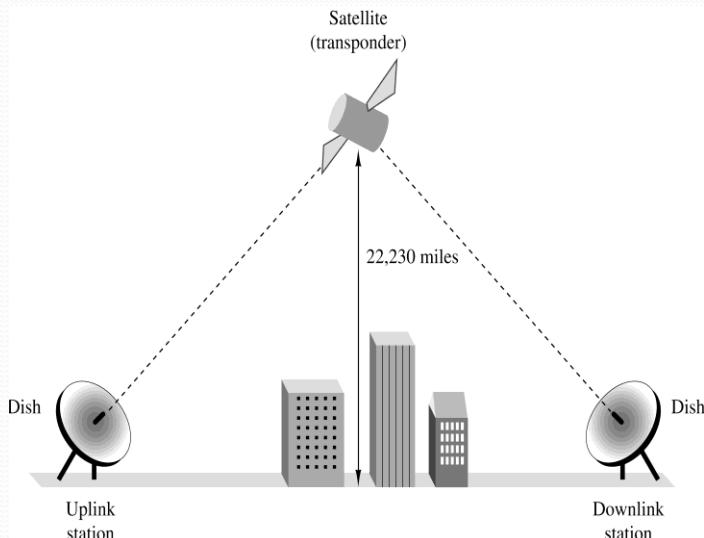
- \* phân phối truyền hình
- \* truyền điện thoại khoảng cách xa
- \* mạng thương mại tư nhân

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

6. Viba vệ tinh :

\* Ứng dụng :



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

6. Viba vệ tinh :

\* Ứng dụng :

+ Do sóng truyền lan tự nhiên nên vệ tinh là bộ phận cung cấp tốt cho truyền hình và do đó nó được dùng rộng rãi trên thế giới.

+ Chương trình được truyền lên vệ tinh và nó được phủ xuống nhiều trạm với chương trình đã cung cấp.

+ Sự truyền thông qua vệ tinh dạng điểm – điểm còn được sử dụng cho các trung kế giữa tông dài điện thoại trong mạng điện thoại công cộng. Nó là môi trường tối ưu cho trung kế quốc tế và thích ứng với các hệ thống mặt đất cho những đường nối quốc tế khoảng cách xa.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 6. Viba vệ tinh :

#### \* Ứng dụng :

+ Một phát triển mới là dùng vệ tinh cho thông tin di động . Để phục vụ cho mục đích này những thiết bị thu nhỏ, rẻ được dùng đến và sự truyền là 2 chiều toàn phần

+ Ứng dụng số liệu trong mạng thương mại. Vệ tinh có thể chia tổng dung lượng của nó cho các kênh và cung cấp các kênh đó cho người sử dụng. Người sử dụng tùy theo ăng ten của mình có thể dùng các kênh của vệ tinh cho mạng riêng.

cuu duong than cong . com

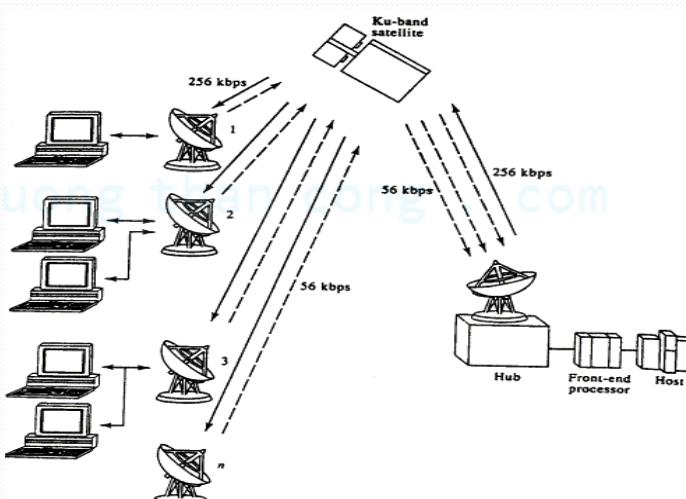
# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

### 6. Viba vệ tinh :

#### \* Ứng dụng :

cuu duong than cong . com



## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 7. Sóng Radio :

\* Cấu tạo :



cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 7. Sóng Radio :

\* Cấu tạo :

+ Nguyên lý căn bản để phân biệt giữa radio và sóng viba là: radio thì không định hướng, còn viba là tập trung.

+ Như vậy radio không cần ăng ten đĩa và ăng ten của nó cũng không cần đặt ở trên độ cao và có kích thước chính xác.

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 7. Sóng Radio :

##### \* Đặc tính truyền :

- + Phạm vi 30MHz đến 1GHz rất có hiệu quả cho thông tin liên lạc.
- + Sóng radio cũng không nhạy với mưa rơi. Đối với thông tin đó, trở ngại lớn nhất của băng tần này là tốc độ truyền không cao, từ Kbps đến Mbps.
- + Các nguyên nhân ảnh hưởng đến sóng radio: phản xạ mặt đất, nước, các vật cản thiên nhiên giữa các ăng ten. Những hiệu ứng đó sẽ làm cho khía cạnh tivi tạo thành nhiều ảnh, không nét.
- + Tốc độ trung bình, giá cả vừa phải, có thể sử dụng ở khoảng cách xa.

cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

### 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

#### 7. Sóng Radio :

##### \* Ứng dụng :

- + Chúng ta dùng sóng radio với khoảng sử dụng rộng hơn gồm cả VHF và một phân băng UHF : 30MHz – 1GHz.
- + Băng này bao gồm cả FM và UHF, VHF cho truyền hình.
- + Một loại thông tin dữ liệu số thường dùng là radio gói. Một hệ thống radio gói sử dụng ăng ten mặt đất cho nhiều địa điểm trong mạng truyền dữ liệu.

## HỆ THỐNG VÔ TUYẾN TẾ BÀO



### ĐẶC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN VÔ TUYẾN TẾ BÀO

- Toàn bộ vùng phục vụ được chia thành các tế bào (cell), thường có hình lục giác.
- Mỗi tế bào do một trạm gốc (BS) phục vụ kết nối với các trạm đầu cuối bằng sóng điện từ.
- Chất lượng đường truyền khá cao.
- Có thể sử dụng để truy nhập trực tiếp mạng cho các khu vực khó kéo cáp hoặc đầu cuối không cố định.

# TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN THÔNG

## 1.5. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN

Type	Advantages	Disadvantages
Twisted pair wire	Very inexpensive Easy to install Already installed in many locations	Doesn't pass high frequencies well Relatively low bandwidth
Coaxial cable	Shielded Fairly inexpensive Moderately high bandwidth	Bulky and somewhat inflexible
Fiber optic cable	Transmission unaffected by noise Very high bandwidth	Expensive to install Repeaters often required
Satellite	No line of sight needed No cabling needed between sites High bandwidth	Channels must be leased High initial equipment cost Long delays
Terrestrial microwave	No cabling needed between sites High bandwidth	Line of sight needed Towers and repeaters can be expensive High initial equipment cost

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## NỘI DUNG

- **2.1 Khái quát**
  - 2.1.1 Khái niệm chung**
  - 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao**
- **2.2 Mạng điện thoại**
  - 2.1 Khái quát**
  - 2.2 Các phần tử cơ bản trong mạng điện thoại**
- **2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu Analog**
  - 2.3.1 Kỹ thuật PAM**
  - 2.3.2 Kỹ thuật PCM**
  - 2.3.3 PCM trong hệ thống điện thoại**

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.1 Khái quát :

#### 2.1.1 Khái niệm chung:

- Mạng Telex: dùng để gửi các bức điện dưới dạng các ký tự đã được mã hóa bằng mã 5 bit. Tốc độ truyền rất thấp (từ 75 đến 300 bit/s).
- Mạng điện thoại công cộng: còn gọi là mạng POTS ( Plain Old Telephone Service), ở mạng này tiếng nói được số hóa và chuyển mạch ở hệ thống chuyển mạch điện thoại công cộng PSTN (Public Switched Telephone Network).
- Mạng truyền số liệu: bao gồm các mạng chuyển mạch gói để trao đổi số liệu giữa các máy tính dựa trên giao thức của X.25 và hệ thống truyền số liệu chuyển mạch kênh dựa trên các giao thức X.21.

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.1 Khái quát :

#### 2.1.1 Khái niệm chung:

- Các tín hiệu truyền hình: có thể được truyền theo 3 cách: truyền bằng sóng vô tuyến, truyền qua hệ thống mạng truyền hình CATV (Community Antena TV) bằng cáp đồng trực hoặc truyền qua hệ thống vệ tinh còn gọi là hệ thống truyền hình trực tiếp DBS (Direct Broadcast System).
- Trong phạm vi cơ quan, số liệu giữa các máy tính được trao đổi thông qua mạng cục bộ LAN thường là mạng: Ethernet, Token Bus, và Token Ring.

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.1 Khái niệm chung:

+ Những điều kiện tối thiểu bảo đảm để thiết lập một mạng là:

\* **Có yêu cầu phục vụ cho nhiều người**

\* **Mạng phải tối ưu hóa về kỹ thuật và kinh tế.**

+ Về kỹ thuật yêu cầu mạng phải bảo đảm không được mất liên lạc trong khi các thuê bao đang dùng, có thể liên lạc với nhau nhanh.

+ Để giảm bớt kinh phí mà vẫn đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, thông thường trong mạng người ta hay dùng các bộ phân đường (**multiplex**) hay các bộ tập trung (**contration**).

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

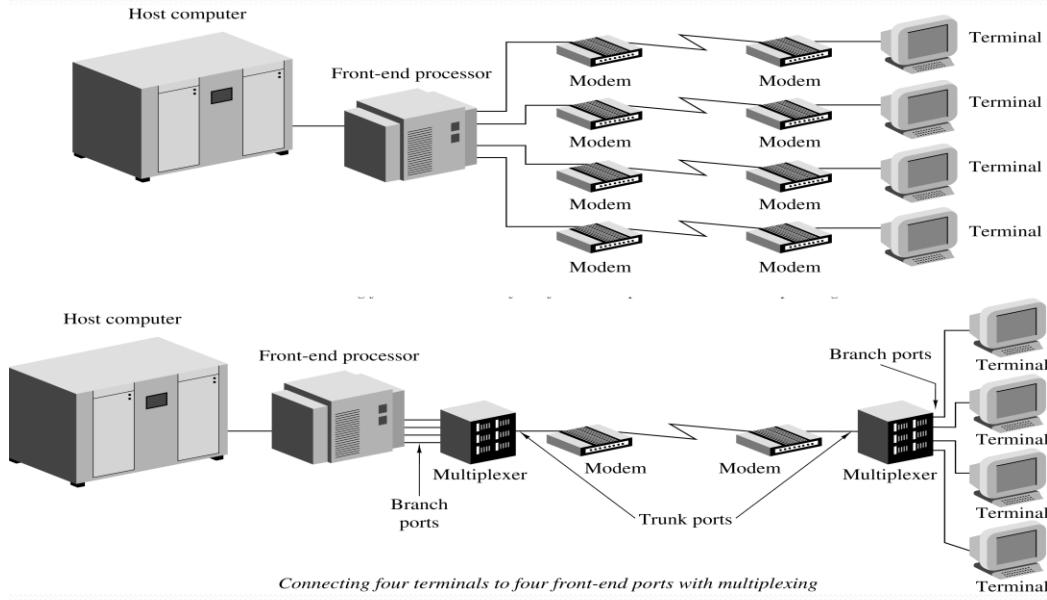
## 2.1 Khái quát :

### 2.1.1 Khái niệm chung:

- *Bộ phân đường(multiplex)* cho phép đồng thời truyền nhiều thông tin trên một phần tử mạng, điều đó cho phép ta giảm số lượng đường dây nối ghép giữa các tổng đài

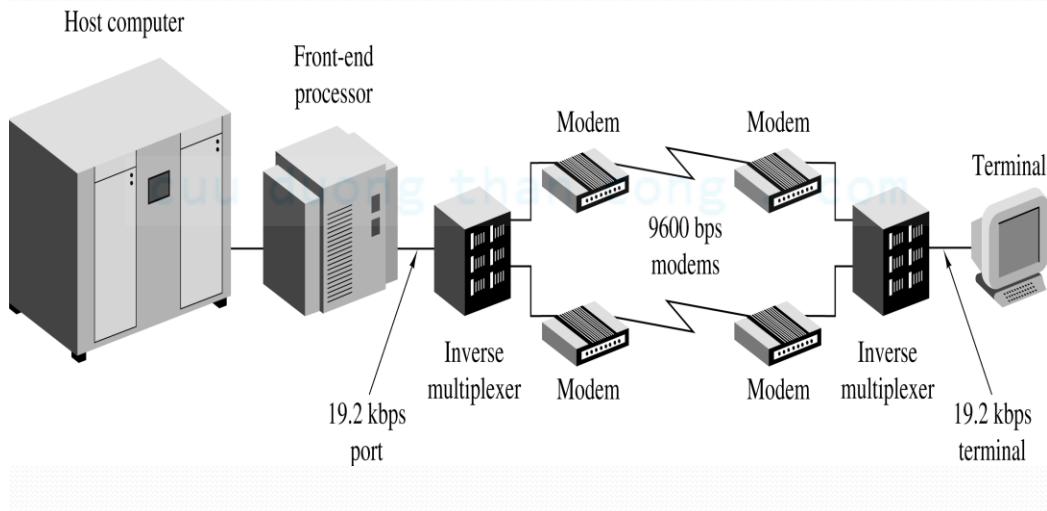
- *Các bộ tập trung(contration)* cho phép ta phân phối lại thông tin, thay đổi được lưu lượng truyền trên đường dây, đáp ứng được sự trao đổi thông tin và tận dụng được đường dây.

## MULTIPLEXING



cuu duong than cong . com

## INVERSE MULTIPLEXERS

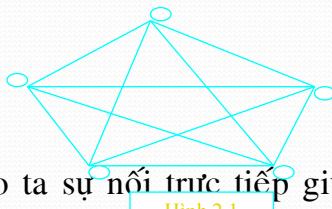


# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao:

- Trong mạng, các thuê bao có thể được nối với nhau trực tiếp hoặc thông qua các bộ chuyển mạch.



- Hình 2.1. cho ta sự nối trực tiếp giữa 5 thuê bao không thông qua bộ chuyển mạch.

Hình 2.1

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao:

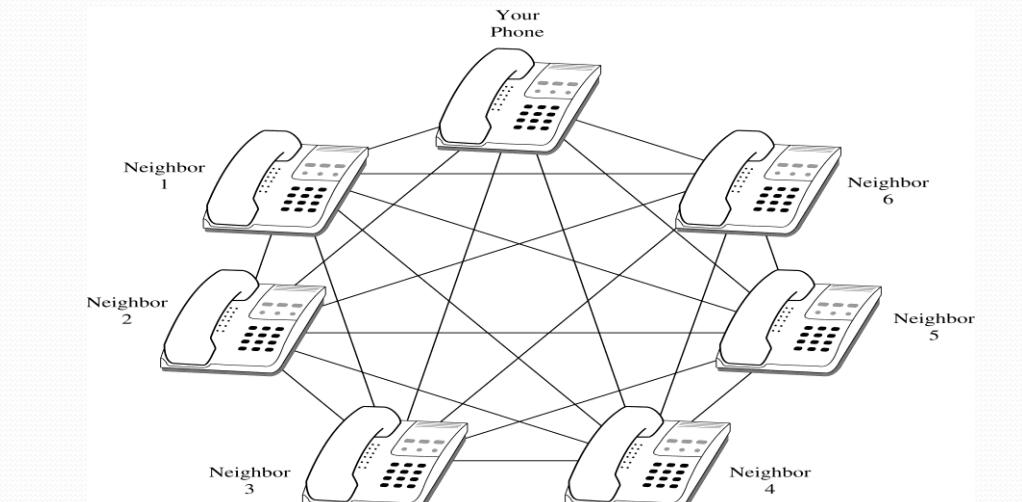
+ Mạng cho ta 10 sự liên hệ thường xuyên và trực tiếp giữa các thuê bao.

+ Khi số lượng thuê bao tăng, cách măc như vậy sẽ không kinh tế và dần dần không thể thực hiện được.

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao:



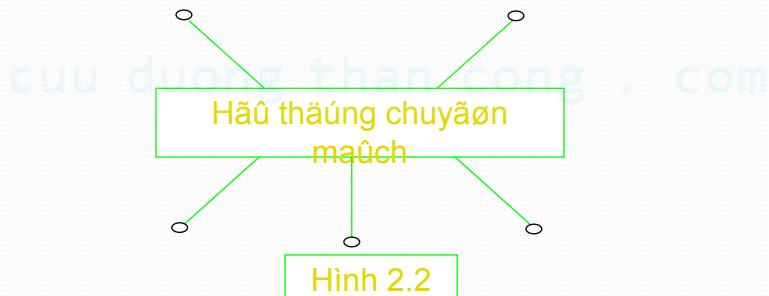
cuu duong thanh cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao:

- + Sự ghép nối các thuê bao tạo thành mạng chỉ có thể thực hiện được bằng cách nối thông qua các bộ chuyển mạch



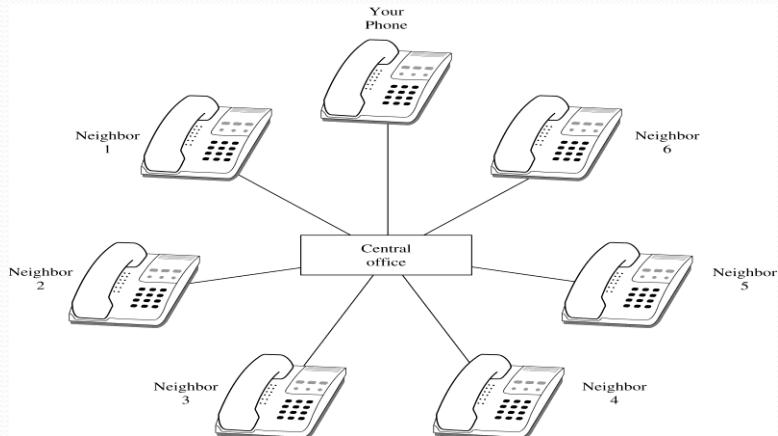
Hình 2.2

Với hệ thống chuyển mạch cho 5 thuê bao, ta có được 5 sự liên hệ thường xuyên.

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.1 Khái quát :

### 2.1.2 Sự nối giữa các thuê bao:



cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.2 Mạng điện thoại :

### 2.2.1. Khái quát :

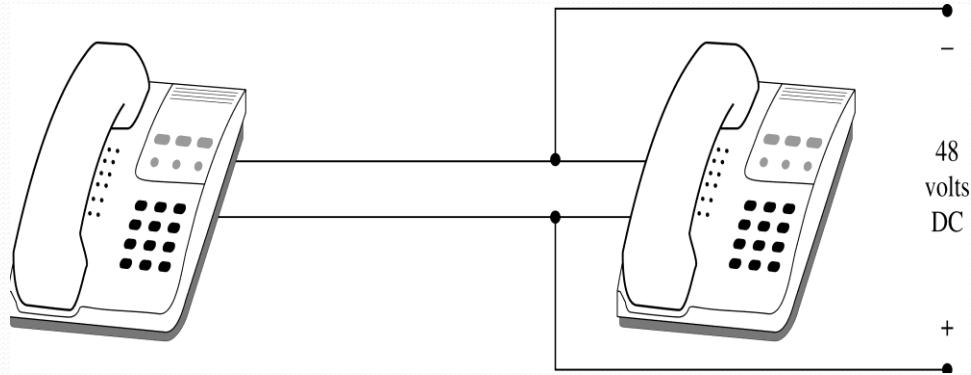
- Một mạng điện thoại bao gồm:

- + Các máy lẻ ở thuê bao
- + Bộ chuyển mạch
- + Các phần tử mạng (đường dây)

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.1. Khái quát :

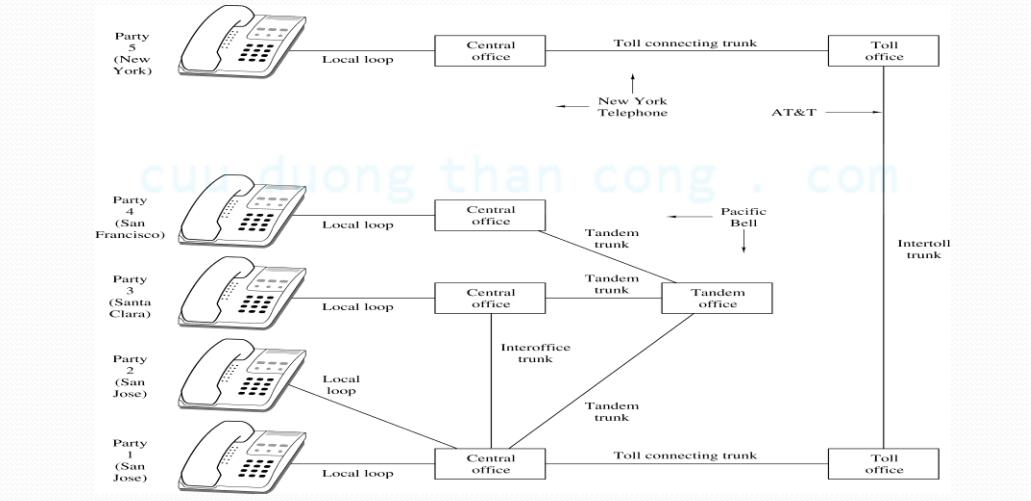


cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.1. Khái quát :



# MẠNG THÔNG TIN

## 2.2 Mạng điện thoại :

### 2.2.1. Khái quát :

+ **Điện thoại tương tự (analog)** : là mạng điện thoại truyền tiếng nói trên đường dây, thông qua trường tiếp điểm (bộ chuyển mạch), thường là các bộ chuyển mạch cơ khí như : chuyển mạch nắp, các bộ ngang dọc

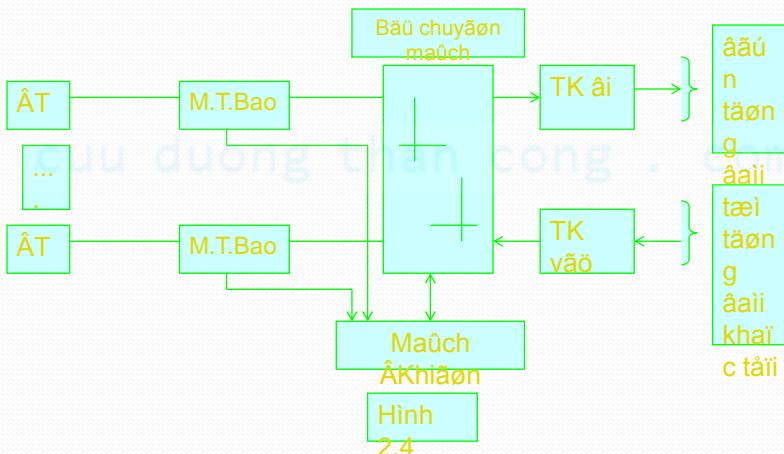
+ **Mạng điện thoại số (digital)** : các tín hiệu analog (tiếng nói) được lấy mẫu theo quy luật, các mẫu được lượng tử hoá tạo thành dãy xung số và được truyền trong mạng. Trước khi đưa ra thuê bao các tín hiệu xung đó được biến đổi ngược lại thành tín hiệu analog.

cuu duong thanh cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.2 Mạng điện thoại :

### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:



## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:

+ Các máy lẻ ở các thuê bao

+ Các mạch nối liền giữa các máy lẻ và bộ chuyển mạch, thông thường người ta gọi là mạch thuê bao hay mạch nhận dạng.

+ Bộ chuyển mạch (trường tiếp điểm)

+ Để nối với hệ thống ngoài, người ta dùng các mạch trung kế đi, trung kế về.

+ Điều khiển toàn bộ quá trình do mạch điều khiển thực hiện.

Ngoài ra còn có các mạch tín hiệu, báo bận, báo rảnh, chuông... cho hệ thống.

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:

##### \* Bộ chuyển mạch (trường tiếp điểm) :

+ Sau nhiều năm dùng nhân công làm chuyển mạch để nối các thuê bao, đảm bảo sự liên lạc trong mạng.

+ Khi các điện thoại tự động ra đời người ta dùng các bộ chuyển mạch nắc (stepper switch); bộ ngang dọc (cross bar switch) và gần đây người ta dùng các bộ chuyển mạch theo quan điểm thời gian, dùng các bộ nhô tạo sự nối giữa các thuê bao (time switch)

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:

##### \* **Bộ chuyển mạch nấc (stepper switch) :**

+ Một bộ chuyển mạch nấc theo hai toạ độ. Sự chuyển động theo hai toạ độ đó thích ứng với hai số quay từ 1 - 10 xung do ta chọn trên máy lẽ.

+ Nối sự liên lạc từ máy đến thuê bao đã được chọn số.

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:

##### \* **Bộ chuyển mạch ngang dọc (cross-bar switch)**

+ Các công tắc nối mạch của bộ ngang dọc được sắp xếp theo một ma trận, 5 thanh ngang được điều khiển do 10 role. Tuỳ theo crossbar lớn hay nhỏ mà có nhiều hay ít thanh dọc (trung bình cho ta 20 thanh).

+ Tuỳ theo số được quy định mà những rõ le tương ứng ở các thanh ngang và dọc làm việc, tiếp điểm tương ứng được nối mạch.

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.2 Mạng điện thoại :

#### 2.2.2 Những phần tử cơ bản trong mạng điện thoại:

##### \* Bộ chuyển mạch theo quan điểm thời gian:

- + Những năm gần đây hầu như các tổng đài điện tử đều dựa trên các bộ chuyển mạch thời gian.
- + Người ta chia bộ nhớ chuyển mạch thành 2 vùng; vùng vào In và vùng ra Out. Mỗi vùng có số lượng ô nhớ tương ứng với số lượng các thuê bao.

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog

#### 2.3.1 Khái quát :

- + Một tín hiệu analog nếu ta gián đoạn hóa nó theo quy luật nào đó
  - + Nếu ta truyền các điểm gián đoạn đó, khi thu lại các giá trị gián đoạn đó ta có thể phục hồi tín hiệu đã cho.
  - + Vậy ta có thể dùng tín hiệu analog điều chế biên độ dãy xung đã cho, ta truyền dãy xung có biên độ bị điều chế đó.
  - + Khi thu được dãy xung điều chế biên độ ta có thể phục hồi lại tín hiệu analog cần truyền (kỹ thuật PAM).

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.1 Khái quát :

- + Một cách khác là dựa vào giá trị lấy mẫu tại các thời điểm, ta mã hóa nó thành dãy mã nhị phân (có số cột cố định) gửi đi qua đường dây thông tin đến bộ thu trong dạng tín hiệu số.
- + Dựa vào các giá trị thu được ở bộ phận thu ta lập lại tín hiệu analog cần thiết (kỹ thuật PCM).

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.2 Kỹ thuật PAM (Pulse Amplitude Modulation)

- + Trong hệ thống PAM, không có thiết bị mã hóa và giải mã. Người ta chỉ truyền một dãy xung có biên độ được điều chế bởi tín hiệu analog thông tin cần truyền và tần số dãy xung đáp ứng tần số lấy mẫu đến bộ phận thu.
- + Đây là quá trình hoàn toàn analog chưa phải là quá trình số hóa, bởi vì các giá trị mẫu có thể là giá trị tức thời của điện áp tại thời điểm đó
- + Đồng thời biên độ đó chưa được đổi thành giá trị rời rạc (số hóa). Xung đó được tạo ra có tần số  $f_s$  bảo đảm luật lấy mẫu.

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.2 Kỹ thuật PAM (Pulse Amplitude Modulation)

##### Định luật lấy mẫu :

Tín hiệu analog được tạo lại khi và chỉ khi tần số lấy mẫu (fs) lớn hơn hoặc bằng 2 lần tần số cao nhất của tín hiệu đầu vào.

$$f_s \geq 2 f_a$$

Trong đó :

fa : tần số cực đại của tín hiệu đầu vào

fs : tần số lấy mẫu

cuu duong than cong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.2 Kỹ thuật PAM (Pulse Amplitude Modulation)

##### \* Phổ PAM :

+ Tần số lấy mẫu là tần số mang, mà sóng mang đây là xung có tần số fs và là xung vuông và biên độ của nó được điều chế bởi tín hiệu đầu vào analog.

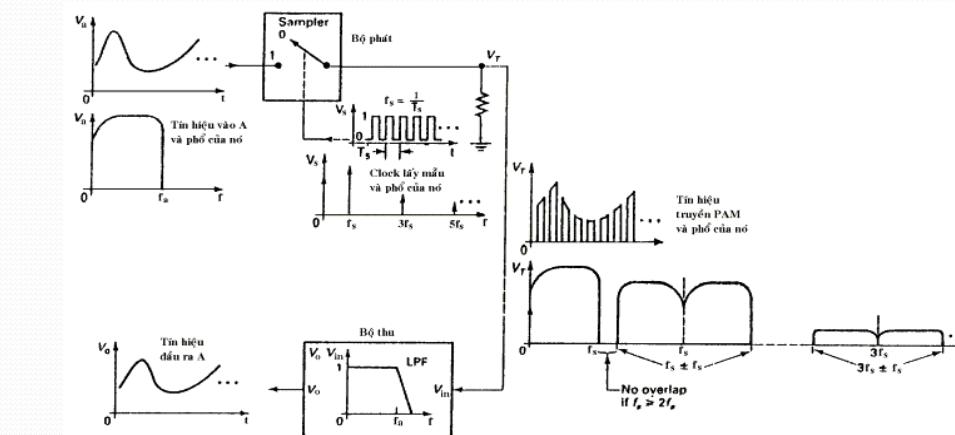
+ Do  $f_s \geq 2 f_a$  nên phổ của tín hiệu PAM tồn tại cao hơn tần số cao nhất của tín hiệu.

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.2 Kỹ thuật PAM (Pulse Amplitude Modulation)

\* Phổ PAM :



cuu duong thanh cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)

+ Sự truyền PCM có thể coi là sự truyền mã nhị phân của PAM được số hóa.

+ Với  $n$  bit của mã nhị phân ta có  $2^n$  giá trị khác nhau. Vì vậy giá trị biên độ lấy mẫu phải được lượng tử hóa trong phạm vi có thể mã hóa được.

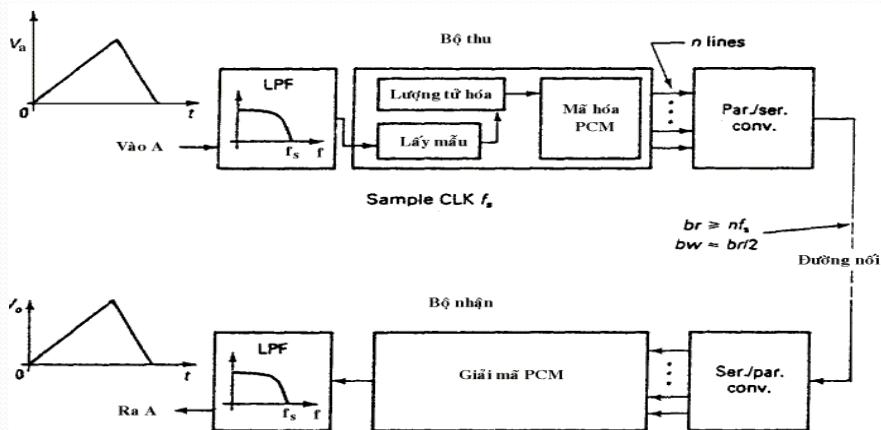
+ Khi truyền trên đường dây các mã nhị phân được truyền nối tiếp, điều đó có nghĩa là mã PCM phải được dịch chuyển ra trên đường dây từng bit theo thời gian.

+ Ở bộ phận thu cần có sự biến đổi từ nối tiếp về dạng song song. Dây các bit thông thường được truyền đồng bộ trên đường dây

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)



Hệ thống thông tin số PCM.

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)

#### \* Băng thông PCM :

+ Khó khăn nhất cho chúng ta trong khi chuyển từ hệ thống tin analog sang hệ PCM là băng thông của đường truyền tín hiệu số.

+ Nếu trong PAM giữa 2 thời gian lấy mẫu ta chỉ cần truyền một xung lấy mẫu thì trong PCM ta cần truyền  $n$  xung.

+ Số lượng bit trên đường truyền cao hơn nhiều (n lần).

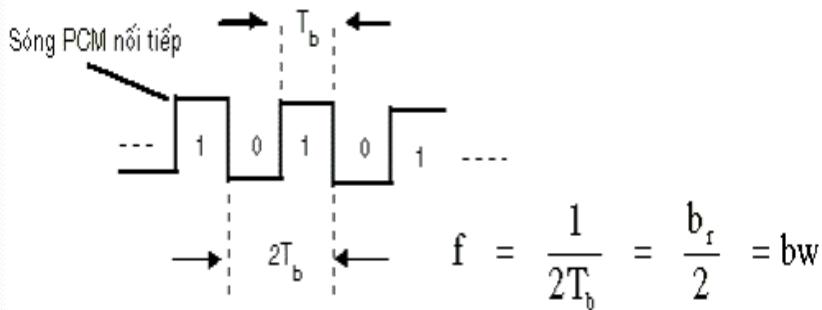
Giả sử sóng được truyền trên đường dây như hình vẽ:

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)

\* **Băng thông PCM :**



*Băng thông của PCM.*

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)

\* **Băng thông PCM :**

- + Đầu ra br của bộ phát có n bit nối tiếp PCM.
- + Độ rộng của bit ra  $T_b = 1/br$ .

Ta có:

$b_r \geq nf_s \geq 2nf_a$	$b_r$ : tính bằng bit/s
$T_b = \frac{1}{b_r}$	$T_b$ : tính bằng giây

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.3 Kỹ thuật PCM (Pulse Coded Modulation)

##### \* Băng thông PCM :

+ Trong trường hợp đó ta có 2 bit tạo thành một chu kỳ và tần số cơ bản sẽ là  $1/2$  số bit và  $1/b$  sẽ là băng thông cực tiểu của đường truyền.

Ví dụ: Với PCM 8 bit trong hệ thống điện thoại. Chọn  $f_a = 4\text{KHz}$ , vậy  $f_s = 8 \text{ KHz}$ .

+ Vậy số bit trên đường truyền  $b_r = 64 \text{ Kbit/s}$  và băng BW cho hệ thống như vậy là  $32 \text{ KHz}$ .

cuuduongthangcong . com

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.4 PCM trong hệ thống điện thoại :

+ Đối với hệ thống điện thoại, PCM không được dùng để truyền trên đường dây từ thuê bao đến tổng đài.

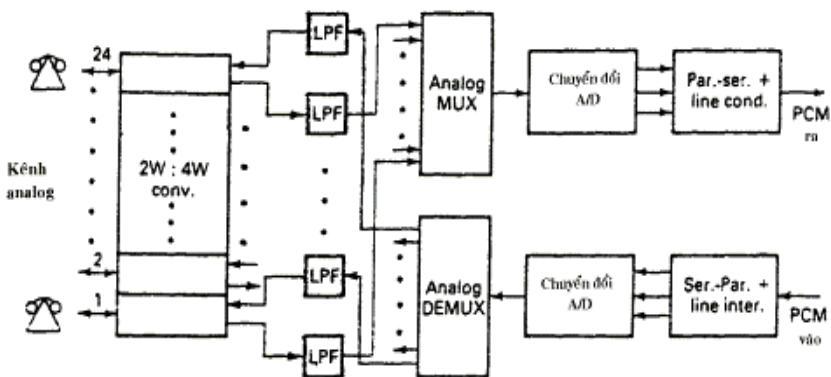
+ Nó chỉ được dùng trong tổng đài từ sau mạch thuê bao. Ở đó người ta dùng các kênh multiplex cho mã sau khi lấy các mẫu của 24 đường tiếng nói.

+ Các tín hiệu analog từ các thuê bao sau khi qua bộ lọc thông thấp được multiplex từ 24 đường thành một kênh tốc độ cao.

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2..3.4 PCM trong hệ thống điện thoại :



Tổng đài điện thoại dùng PCM.

cuu duong than cong . com

# MẠNG THÔNG TIN

## 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

### 2.3.4 PCM trong hệ thống điện thoại :

+ Bộ biến đổi A - D sẽ biến đổi nó thành tín hiệu PCM và đổi sang dạng truyền nối tiếp.

+ Ngược lại các tín hiệu PCM dạng nối tiếp được chuyển thành song song, sau đó đổi D - A và thông qua bộ demultiplex (analog) đưa đến các thuê bao.

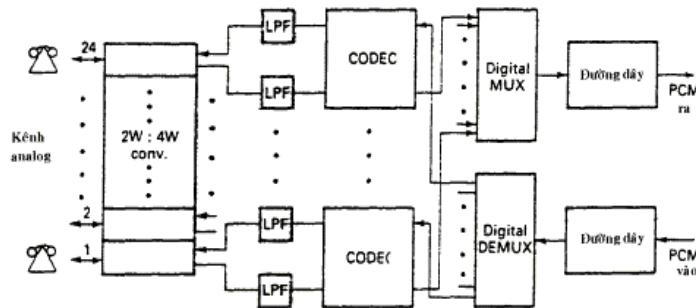
+ Ngày nay, người ta đã chế tạo những vi mạch chuyên dụng để mã hóa và giải mã cho mã PCM (Coder và Decoder) gọi là CODEC.

## MẠNG THÔNG TIN

### 2.3 Kỹ thuật số cho tín hiệu analog :

#### 2.3.4 PCM trong hệ thống điện thoại :

Vì vậy ta có thể dùng CODEC kết hợp với các TDM (Time Division Multiplex) tạo thành các tổng đài số



Tổng đài điện thoại dùng PCM với CODEC.

cuu duong than cong . com

## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU NỘI DUNG

### 3.1 Khái quát

#### 3.1.1 ETCD phát

#### 3.1.2 ETCD thu

#### 3.1.3 Modem

### 3.2 Truyền dữ liệu ở băng tần cơ sở

#### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng cơ sở

#### 3.2.2 Tính hiệu 3 mức ở băng cơ sở

### 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

#### 3.3.1 Sự truyền qua điều biên

#### 3.3.2 Sự truyền thông qua điều tần

#### 3.3.3 Sự truyền qua điều pha

#### 3.3.4 Sự truyền kết hợp biên độ và pha

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## NỘI DUNG

**3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ**

**3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ**

**3.5.1 Truyền đồng bộ định hướng ký tự**

**3.5.2 Truyền đồng bộ định hướng bit**

**3.5.3 Protocol SDLC và HDLC**

cuu duong than cong . com

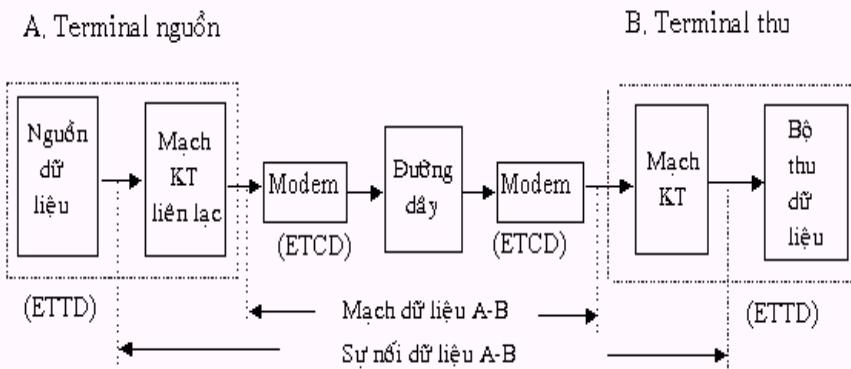
# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

- + Sự trao đổi dữ liệu giữa terminal A và B được thiết lập theo một thiết bị đặc biệt giữa hai terminal.
- + Thông tin sau khi mã hóa được biểu diễn trong dạng nhị phân và lưu trữ trong những thiết bị đầu cuối.
- + Nó bao gồm thiết bị đầu cuối nguồn (ETTD), modem (ETCD), đường dây truyền và thiết bị đầu cuối thu (ETTD).

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :



Hình 3.1 Mạch truyền dữ liệu từ A - B.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

- + Những thiết bị đầu cuối có thể là máy tính hoặc những terminal thông minh.
  - + Trong thiết bị đầu cuối xử lý dữ liệu gồm có 2 phần thực hiện chức năng khác nhau: phần xử lý thông tin và phần kiểm tra sự liên lạc.
  - + Ngoài ra còn có thiết bị đầu cuối mạch dữ liệu (ETCD) là thiết bị có nhiệm vụ đáp ứng tín hiệu điện từ thiết bị đầu cuối để truyền đi.
  - + Chức năng đó được thực hiện bằng cách tạo tín hiệu nhiều mức hoặc điều chế hoặc giải điều chế (modem). Thiết bị đầu cuối mạch dữ liệu (ETCD) còn có nhiệm vụ thiết lập và giải phóng mạch.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.1 ETCD phát

+ ETCD có nhiệm vụ biến đổi những thông báo dữ liệu thành tín hiệu tương thích mà đường dây truyền sử dụng.

+ Sự biến đổi đó có thể phân tích thành 2 sự biến đổi : mã hóa và điều chế.

#### a. Bộ mã hóa :

Bộ này biến đổi dãy tín hiệu nhị phân  $\{d_k\}$  thành dãy ký hiệu hữu hạn q mức :

$$(\dots, a_i, a_{j+1}, \dots) \quad a_j \in (\theta_1, \dots, \theta_q) \quad (3-1)$$

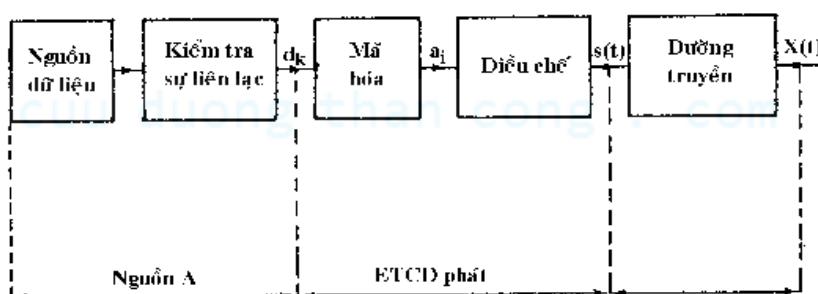
Số lượng cuối của  $d_k$  và  $a_i$  không giống nhau

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.1 ETCD phát



Hình 3.2a ETCD phát.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.1 ETCD phát

Chú ý rằng nhận biết  $a_i$  chưa đủ để nhận biết  $d_j$ . Để nhận biết nó cần phải biết mã khác của dãy.

Ví dụ:

Trong t  $a_i \{ = -1, +1 \}$  ;  $a_{i-1} \cdot a_i = \begin{cases} +1 & d_j = +1 \\ -1 & d_j = -1 \end{cases}$  biểu thức trên được cung cấp qua mã hóa dưới dạng thông báo  $a(t)$  cùng dạng thông báo dữ liệu.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.1 ETCD phát

$$a(t) = \sum_{-\infty}^{+\infty} a_i R_\Delta(t - i\Delta - \tau)$$

Thông báo đó được gọi là thông báo ở băng cơ sở

Giá trị tức thời  $i\Delta + \tau$  được gọi là giá trị tức thời của thông báo ở băng cơ sở.

Khoảng cách giữa hai giá trị tức thời gọi là khoảng đặc trưng của thông báo băng cơ sở.

$\Delta$  có thể bằng T hoặc bằng bội số của T

Trong trường hợp đó giá trị  $q$  được chọn sao cho  $a(t)$  và  $d(t)$  cùng có một lưu lượng thông tin, nghĩa là :

$$D=1/T=\log_2 q/\Delta$$

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.1 ETCD phát

#### b. Bộ điều chế :

+ Bộ điều chế biến đổi thông báo ở băng cơ sở  $a(t)$  thành tín hiệu  $s(t)$ . Sự biến đổi đó gọi là điều chế.

+ Tín hiệu  $s(t)$  gọi là tín hiệu dữ liệu hay tín hiệu phát.

+ Bộ điều chế biến đổi thông báo  $a(t)$  thành tín hiệu  $s(t)$  có 3 loại cơ bản:

- Nếu tín hiệu điều chế làm dịch chuyển góc pha ban đầu -> điều pha.

- Nếu làm biến đổi tần số -> điều tần

- Nếu làm biến đổi biên độ -> điều biên.

Ba loại điều chế trên đây tương ứng sự dịch chuyển tần số.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.2 ETCD thu :

Có nhiều loại ETCD thu khác nhau phụ thuộc vào tín hiệu truyền đồng bộ hay không đồng bộ, có điều chế hay không điều chế.

#### a. ETCD thu cho tín hiệu không đồng bộ :

+ Một ETCD thu cho tín hiệu không đồng bộ vận chuyển bằng tần số tôn trọng những tin tức trong băng cơ sở,  $a(t)$  xuất phát từ tín hiệu nhận được  $X(t)$  và cung cấp  $x'(t)$  vào terminal nhận.

+ Sự biến đổi  $X(t) \rightarrow x'(t)$  là sự giải điều chế. Tín hiệu nhận được  $x'(t)$  chỉ gần đúng với tín hiệu  $x(t)$  do hiện tượng méo trong khi truyền.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.2 ETCD thu :

#### b. ETCD thu cho tín hiệu đồng bộ :

+ ETCD thu cho tín hiệu đồng bộ với mục đích để cung cấp dãy  $\{d_k\}$  khẳng định bởi  $\{d_k\}$  từ tín hiệu  $X(t)$  nhận được.

+ Nó bao gồm 3 phần như hình vẽ :

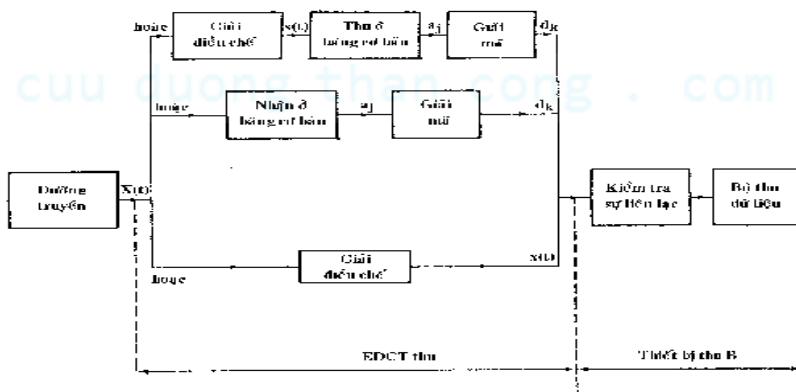
cuu duong thanh cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.2 ETCD thu :

#### b. ETCD thu cho tín hiệu đồng bộ :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.2 ETCD thu :

#### b. ETCD thu cho tín hiệu đồng bộ :

Hình 3.3

a. ETCD cho tín hiệu không đồng bộ.

b. ETCD cho tín hiệu đồng bộ và truyền ở băng cơ sở.

c. ETCD cho tín hiệu đồng bộ và vận chuyển bằng phương pháp định tần số.

+ Bộ giải điều chế biến đổi  $X(t)$  thành  $x(t)$  quyết định bởi  $a(t)$ .

+ Tín hiệu được biến đổi qua bộ thu ở băng cơ sở thành dãy ký hiệu  $\{..., \hat{a}_j, \hat{a}_{j+1} ...\}$  đánh giá như là dãy  $\{a_j\}$  đã phát.

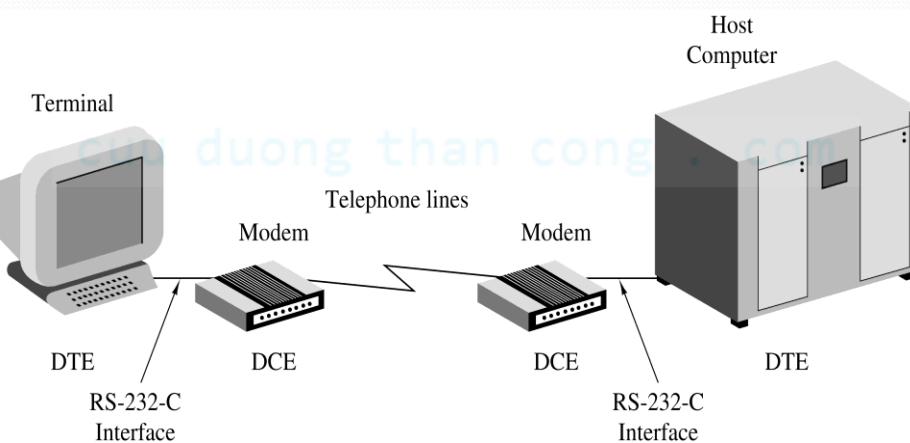
+ Cuối cùng sự đánh giá  $\{d_k\}$  của dãy dữ liệu nhị phân đã phát qua bộ giải mã. Từ  $\hat{a}_j$  qua tác dụng khẳng định lại nó.

cuuduongthangcong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.3 Modem



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.3 Modem

- + Là thiết bị dùng để giao tiếp mạng điện thoại, được dùng để chuyển đổi dữ liệu máy tính thành tín hiệu âm tần thuộc dải phổ tiếng nói (0..4000 hertz)
  - + Thực hiện chức năng riêng biệt là điều chế và giải điều chế. Vì vậy nó được gọi là MODEM, viết tắt của Modulation và Demodulation.
  - + Nó không tương ứng với ETCD mã hóa và giải mã. Nó thực hiện một chức năng khác là phần đệm với các terminal.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.1 Khái quát :

### 3.1.3 Modem

- + Máy tính giao tiếp với modem thông qua vi mạch truyền thông UART, là thiết bị thường được cài đặt sẵn.
  - + Đối với truyền thông qua modem, **tốc độ bauds** là tổng số đơn vị thông tin cơ sở được gửi đi trong 1 giây. *Một bauds có thể truyền tải 1 hoặc nhiều bit thông tin.*
  - + **Tốc độ bit** được tính bằng tổng số bit thông tin được truyền đi trong một giây.
    - + Tốc độ bit đôi khi được hiểu là tốc độ modem và tốc độ bauds được hiểu là tốc độ đường dây.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở:

- + Đường dây truyền thông tin ở băng cơ sở giống như phân tử mang vận chuyển không sinh ra sự dịch chuyển về tần số.
- + Những tín hiệu phát qua ETCD thu cùng một loại với tín hiệu thông báo ở băng cơ sở

$$\text{và nó đư} s(t) = \sum_t a_i R_A(t - i\Delta) \quad a_i(\theta_0, \dots, \theta_q)$$

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

- + Tín hiệu ở băng tần cơ sở dạng nhị phân không được trực tiếp đưa lên đường dây do thành phần một chiều quá lớn, nhất là dùng cho đường dây có khoảng cách xa không thích hợp.
- + Do đó trên thực tế tồn tại loại mã cho tín hiệu nhị phân có phổ thích hợp trước khi đưa lên đường dây đó là tín hiệu nhị phân dạng 2 mức và 3 mức ở băng tần cơ sở.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### a. Mã NRZ :

Mã được dễ dàng thực hiện là mã nhị phân NRZ (Non Return to Zero). Mã NRZ thường được chia thành 2 loại:

+ NRZ-L (Non Return to Zero-Level)

+ NRZ-I (Non Return to Zero-Inverted)

Nó được xác định như sau:

Với NRZ-L :

$d_i = 0$  cao ( $a_i = +a$ ),

$d_i = 1$  thấp ( $a_i = -a$ )

Với NRZ-I : thay đổi, chuyển mức khi bắt đầu bit 1.

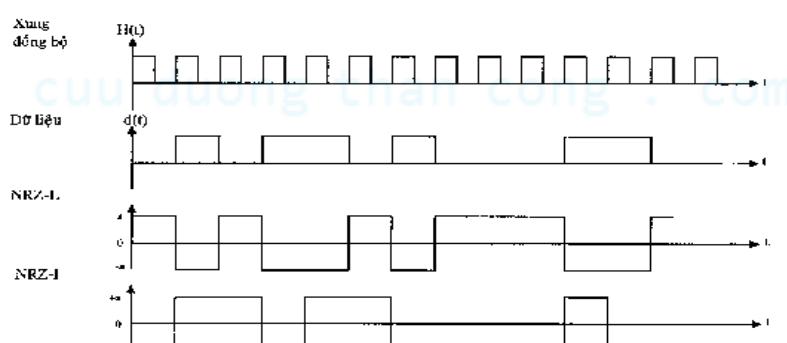
cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### a. Mã NRZ :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### a. Mã NRZ :

+ Mã nhị phân NRZ cũng rất ít đáp ứng truyền trong băng tần cơ sở do có thành phần một chiều lớn và công suất tập trung ở gần tần số zero.

+ Một biện pháp là tăng tần số, có nghĩa là truyền thông phụ, ta dùng mã 2Fa.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### b. Mã 2 Fa (Manchester)

Mã này có  $T = 2\Delta$  và mỗi ký hiệu di được chuyển thành một dãy của 2 ký hiệu  $a_i'$ ,  $a_i''$

Với  $a_i' , a_i'' \in (-a, +a)$  qua sự biến đổi sau:

Nếu:

$$\begin{aligned} +d_i = 0 &\Rightarrow a_i' = +a, a_i'' = -a \\ +d_i = 1 &\Rightarrow a_i' = -a, a_i'' = +a \end{aligned}$$

Mã 2 fa cần phải có bộ lọc đường dây làm cho khó khăn trong việc truyền tín hiệu.

Để giảm nhược điểm đó, người ta dùng mã 2Fa vi phân.

Mã 2Fa vi phân được định nghĩa sau:

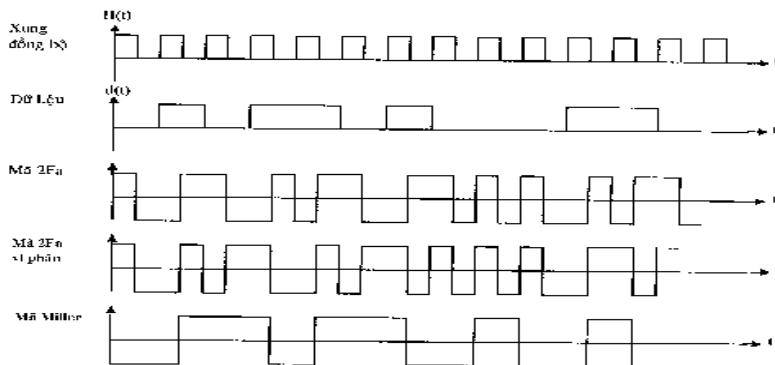
$$\begin{aligned} +d_i = 0 &\Rightarrow a_i' = a_{i-1}', a_i'' = -a_i' \\ +d_i = 1 &\Rightarrow a_i' = -a_{i-1}', a_i'' = -a_i' \end{aligned}$$

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### b. Mã 2 Fa (Manchester)



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### c. Mã Miller :

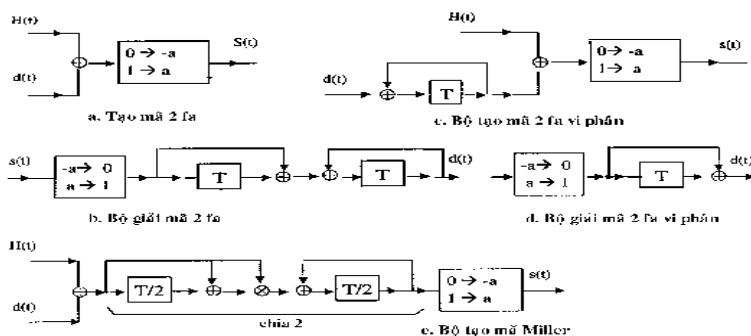
- + Trong mạng cục bộ (LAN) mã 2 Fa có thể sử dụng đạt đến tốc độ 10Mbps nhưng nó không cho phép truyền ở khoảng cách xa. Để tăng lưu lượng có thể dùng mã Miller.
- + Mã Miller là mã giảm sự vận chuyển của tín hiệu 2Fa.
- + Dây tần của băng truyền mã Miller không như mã 2Fa. Trong băng tần cơ sở nó có thể truyền từ 5000 đến 6000 bit/giây.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.1 Tính hiệu 2 mức ở băng tần cơ sở :

#### c. Mã Miller :



Hình 3.6 Mạch tạo mã và giải mã.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.2 Tín hiệu 3 mức ở băng tần cơ sở

+ Chúng ta nhận thấy rằng sử dụng tín hiệu 3 trạng thái cho phép phổ không có giá trị ở tần số 0 và giảm bớt được độ rộng của băng thông.

#### a. Mã lưỡng cực tiêu chuẩn 1 AMI

+ Trong trường hợp  $T = \Delta$  và  $q_1, q_2, q_3$ , là 3 giá trị -1, 0, +1. Mã lưỡng cực được định nghĩa:

$d_i=0 \Rightarrow a_i=0$		
$d_i = 1 \Rightarrow a_i$	=	+1 nếu $a_i$ của bit giá trị 1 cuối cùng đã xét là -1 -1 nếu $a_i$ của bit giá trị 1 cuối cùng đã xét là +1

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.2 Tín hiệu 3 mức ở băng tần cơ sở

#### b. Mã lưỡng cực tiêu chuẩn 2 (AMI2)

+ Trong trường hợp này người ta mã hóa theo luật mã lưỡng cực cho dãy { d<sub>2i</sub>} và { d<sub>2i+1</sub>}.

+ Dãy { d<sub>2i</sub>} cho dãy dữ liệu chẵn và dãy { d<sub>2i+1</sub>} cho dãy lẻ.

#### c. Mã lưỡng cực mật độ cao (BHD)

+ Có những mã lưỡng cực không thích ứng với tín hiệu phát khi mà dữ liệu là một dãy số 0 liên tiếp. Để dễ dàng đồng bộ khi nhận tín hiệu và giảm bớt sai số, người ta dùng mã lưỡng cực mật độ cao BHD.

+ Trong trường hợp có dãy tín hiệu với nhiều giá trị 0 liên tục thì thay thế bằng dãy đặc biệt (-1; 0 hoặc +1).

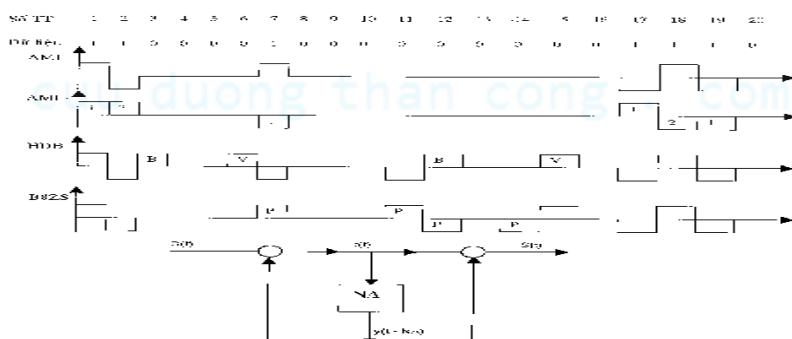
cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

### 3.2.2 Tín hiệu 3 mức ở băng tần cơ sở

#### c. Mã lưỡng cực mật độ cao (BHD)



## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

### 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

#### 3.2.2 Tín hiệu 3 mức ở băng tần cơ sở

##### d. Mã B8ZS :

Nếu theo qui luật để thay thế dãy 4 bit giá trị 0 liên tiếp bảo đảm những yêu cầu:

- + Không sinh ra thành phần 1 chiều khi truyền.
- + Không có dãy tín hiệu giá trị 0 quá dài.
- + Không giảm tốc độ truyền.
- + Có thể bảo đảm phát hiện sai.

Nhưng khi chỉ xét thuần túy các bit giá trị 1 thì luật mã hóa AMI không còn bảo đảm nữa.

cuu duong than cong . com

## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

### 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

#### 3.2.2 Tín hiệu 3 mức ở băng tần cơ sở

##### d. Mã B8ZS :

+ Để bảo đảm được những mục đích trên và đồng thời không phá vỡ luật AMI với các bit giá trị 1, người ta dùng mã B8ZS.

Mã B8ZS được mã hóa như sau:

- + Ta mã hóa các bit 1 theo luật AMI. Nếu gấp dãy 8 bit giá trị 0 liên tiếp ta thay bằng dãy tín hiệu phụ 000 - +0+- .

## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

### 3.2 Truyền ở băng tần cơ sở :

#### \* Tóm lại :

- + Sự truyền ở băng cơ sở cho phép sử dụng thiết bị truyền đơn giản và ít tốn kém.
- + Kỹ thuật đó bị hạn chế bởi không cho phép sự dịch chuyển tần số.
- + Nếu người ta muốn phát tín hiệu ở băng tần cơ sở trên đường dây có trôi tần số, khi thu cần phải trả lại sự dịch tần của tần số qua đường dây.

cuu duong than cong . com

## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

### 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

- + Khi muốn truyền thông tin từ một điểm đến một điểm khác, tín hiệu cần phải được điều chế nhờ sóng mang qua một trong các kỹ thuật điều chế thích hợp.
- + Thực chất là sóng mang chỉ truyền đi bản mã của tín hiệu chứ không phải là tín hiệu thực sự.
- + Như vậy bên nhận chỉ nhận được bản mã này và suy đoán để tạo ra bản sao của tín hiệu thực.
- + Với tín hiệu điều chế chúng ta đưa sự truyền về việc vận chuyển tần số. Các loại điều biên, điều tần và điều pha cho phép chống những sai lệch khi truyền.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.1. Sự truyền thông qua điều biến (AM):

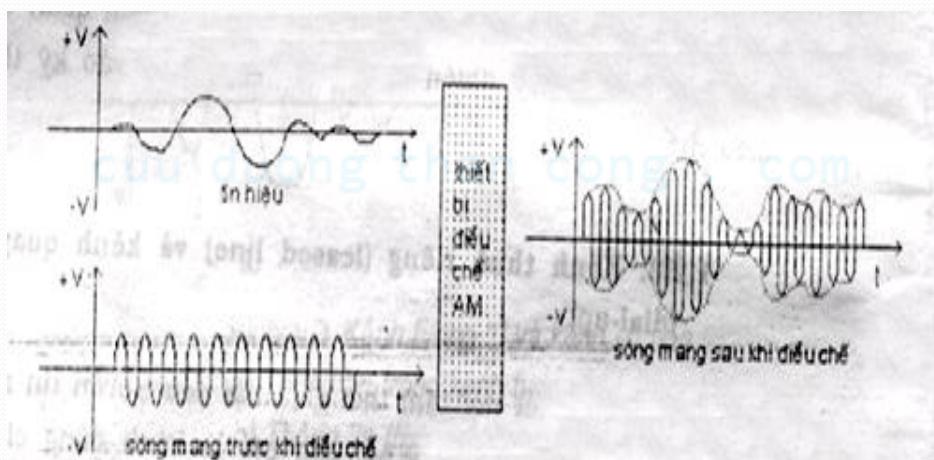
- + Kỹ thuật điều biến làm việc trên nguyên tắc làm biến thiên biên độ của sóng mang để mã hoá tín hiệu, tạo thành 1 hoặc 2 đường bao đối xứng.
- + Kỹ thuật này được dùng trong phát thanh với dải tần trung bình
  - + Trong điều chế tín hiệu số, kỹ thuật điều biến tín hiệu số gọi là ASK(Amplitude Shift Keying), trong đó bit 1 sẽ được mã hoá có sóng mang, còn bit 0 thì không có sóng mang. Do đó tín hiệu đó gọi là OOK(On-Off keying).

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.1. Sự truyền thông qua điều biến (AM):



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.2 Sự truyền thông qua điều tần (FM) :

+ Kỹ thuật điều tần dùng sự biến thiên tần số của sóng mang để mã hoá tín hiệu.

+ Một số modem làm việc theo nguyên tắc điều tần để chuyển thông tin máy tính thành tín hiệu tương tự thuộc dải phổ tiếng nói.

+ Ứng dụng kỹ thuật này trong điều chế số là phương pháp FSK (Frequency Shift Keying), trong đó tốc độ truyền dữ liệu khoảng 1200 bauds. Đối với kỹ thuật này mỗi bauds chứa duy nhất 1 bit thông tin.

+ Với kỹ thuật FM, các tần số cần dùng khi phát và thu các bit ở chế độ gọi như sau :

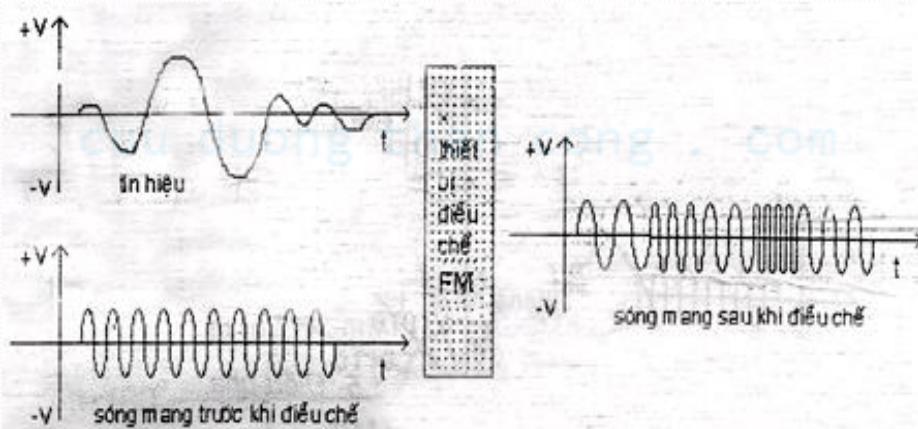
- Phát bit 1 : 1270 hertz, nhận bit 1 : 2225 hertz
- Phát bit 0 : 1027 hertz, nhận bit 0 : 2025 hertz

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.2 Sự truyền thông qua điều tần (FM) :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.2 Sự truyền thông qua điều tần (FM) :

- + Với điều tần cho phép ta sử dụng modem với kỹ thuật đơn giản và băng thông cho phép của đường truyền trong khoảng 300 – 3300Hz.
- + Đồng thời độ khuếch đại trong điều tần cũng hạn chế không như trong điều biến.
- + Đó cũng là lý do tại sao điều tần không được dùng trong truyền số liệu với tốc độ nhỏ và băng thông lớn hơn 3000Hz khi phát tín hiệu

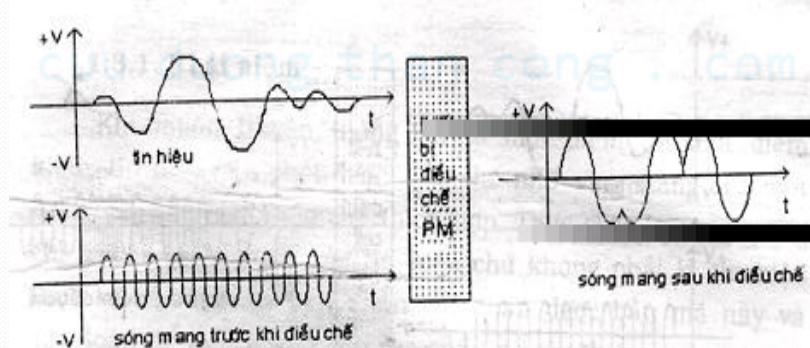
cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.3 Sự truyền thông qua điều pha (PM):

Phương pháp này hoạt động theo nguyên tắc thay đổi pha của sóng mang theo sự biến thiên của tín hiệu.

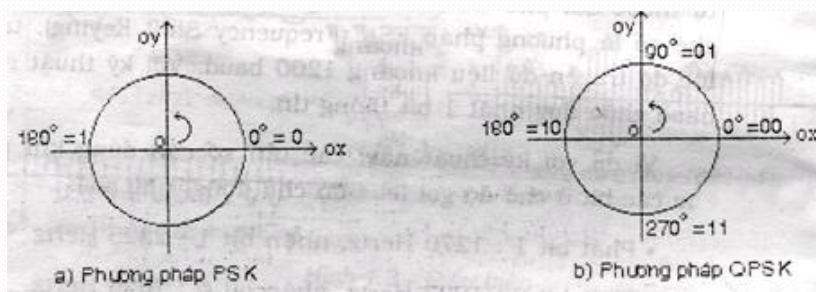


# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.3 Sự truyền thông qua điều pha (PM):

Phương pháp này thường được ứng dụng trong kỹ thuật truyền hình màu analog. Một trong những phương pháp điều pha trong truyền thông dữ liệu số là PSK.



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.3 Sự truyền thông qua điều pha (PM):

+ Dạng cải tiến của PSK là QPSK còn gọi là 4-PSK, nguyên lý của phương pháp này xét đến 4 giá trị của độ lệch pha 00, 900, 1800, 2700.

+ Với phương pháp QPSK, mỗi bauds mang được 2 bit thông tin vì vậy làm tăng tốc độ truyền dữ liệu.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.4 Sự truyền kết hợp biên độ và pha (QAM) :

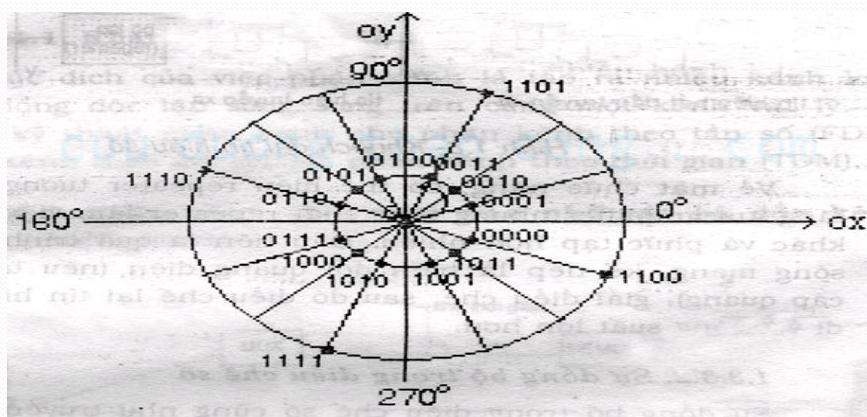
- + Nhằm cải thiện tốc độ truyền thông, người ta đưa ra phương pháp QAM, đó là sự kết hợp giữa điều biên và điều pha để tạo thành 16 mức logic khác nhau.
- + Mỗi baud mang được 4 bit thông tin. Vì vậy phương pháp QAM làm tăng đáng kể tốc độ truyền thông, QAM còn được gọi là 16-PSK.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

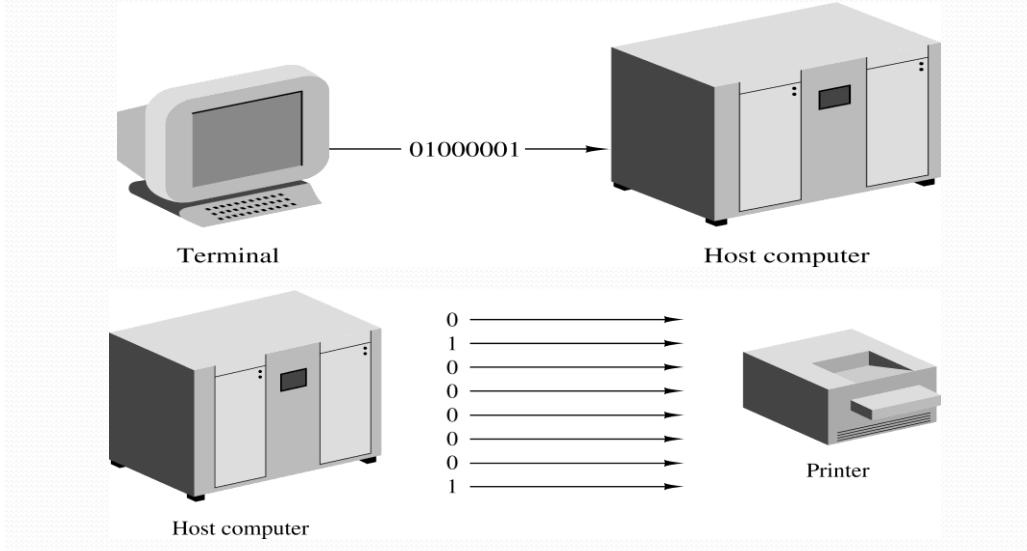
## 3.3 Truyền dữ liệu thông qua điều chế

### 3.3.4 Sự truyền kết hợp biên độ và pha (QAM) :



## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

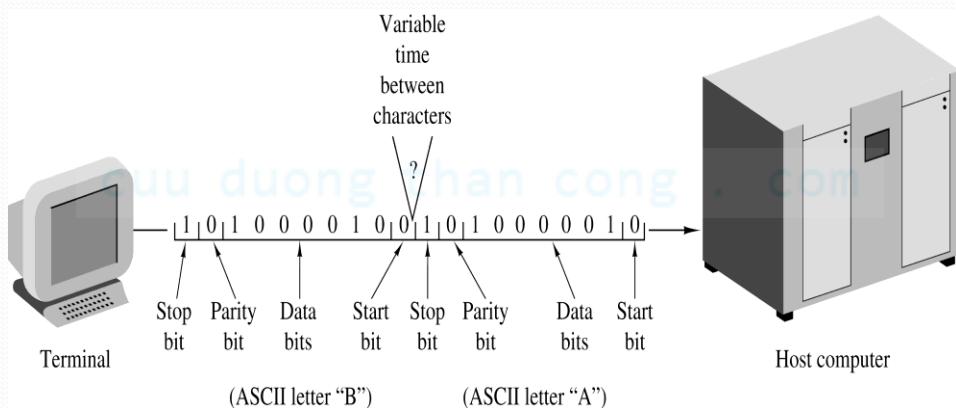
### 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :



cuu duong than cong . com

## KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

### 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

- + Việc truyền dữ liệu giữa hai đầu truyền thông theo kiểu nối tiếp từng bit, nhưng nội tại trong bản thân thiết bị đầu cuối (từ CPU đến vi mạch truyền thông UART) thì quá trình truyền dữ liệu lại ở dạng song song.
- + Vì vậy cần phải có một quá trình biến đổi dữ liệu từ dạng truyền song song sang nối tiếp và ngược lại.
  - + Việc biến đổi dữ liệu từ dạng *song song sang dạng nối tiếp* được thực hiện nhờ thanh ghi PISO của vi mạch UART và từ dạng *nối tiếp sang song song* nhờ thanh ghi SIPO
  - + Ngoài ra phải thoả mãn đồng bộ bit ở nơi thu và lõi thích hợp

cuuduongthangcong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

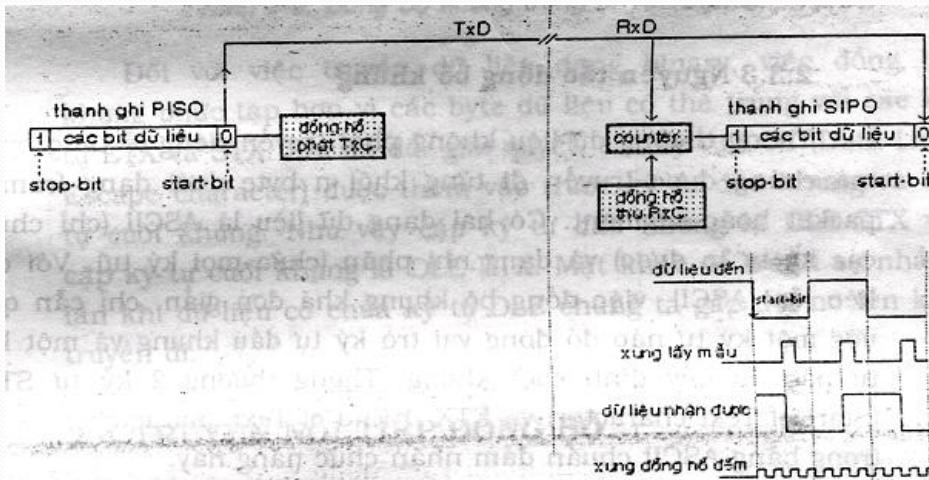
### 3.4.1. Nguyên tắc đồng bộ bit:

- + Quá trình đồng bộ bit xảy ra khi bắt đầu có dữ liệu đến. Bình thường không có dữ liệu đến thì đường dây sẽ ở mức logic cao (bit 1) gọi là trạng thái idle.
- + Khi 1 byte được truyền thì start-bit (giá trị 0) sẽ đi trước, như vậy đường dây từ mức logic cao chuyển xuống mức logic thấp và như thế sẽ kích vào bộ đếm counter làm nó hoạt động.
- + Bộ counter bắt đầu đếm với giá trị ban đầu là  $n/2$ , sau khi đếm tới  $n$  thì mạch lấy mẫu bắt đầu hoạt động để lấy dữ liệu tại điểm giữa của bit-cell đến.
- + Sau đó bộ counter sẽ được đặt lại giá trị zero và quá trình đếm sẽ được tiếp tục diễn ra như thế.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

### 3.4.1. Nguyên tắc đồng bộ:



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

### 3.4.2. Nguyên tắc đồng bộ byte:

- + Việc đồng bộ byte khá đơn giản, làm thế nào để bên thu và bên phát thống nhất với nhau về số bit trong một ký tự, số stop –bit, số start-bit, có bit chẵn lẻ hay không và nếu có thì kiểm tra chẵn hay kiểm tra lẻ, theo bit 0 hay theo bit 1,...

Quá trình này được gắn liền với đồng bộ khung truyền dữ liệu.

### 3.4.3 Nguyên tắc đồng bộ khung :

- + Thông thường dữ liệu không phải truyền riêng lẻ từng byte mà chúng được truyền đi từng khối n byte dưới dạng frame, packet hoặc segment.

- + Với dạng dữ liệu loại Ascii việc đồng bộ khung khá đơn giản, chỉ cần qui ước một ký tự nào đó đóng vai trò ký tự đầu khung và một ký tự nào đó qui định cuối khung.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

### 3.4.3 Nguyên tắc đồng bộ khung :



- + Thông thường STX (Start of Text character) và ETX (End of Text character) có sẵn trong bảng mã Ascii chuẩn đảm nhận chức năng này.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

### 3.4.3 Nguyên tắc đồng bộ khung :

- + Với dữ liệu dạng binary, việc đồng bộ khung phức tạp hơn vì các byte dữ liệu có thể trùng với các ký tự ETX và STX.
- + Khi đó các ký tự DLE (Data Link Escape character) được thêm vào trước ký tự đầu khung là DLE-STX và cặp ký tự cuối khung là DLE-ETX.
- + Một khác để tránh sự nhầm lẫn khi dữ liệu có chứa ký tự DLE chúng ta gấp đôi nó lên khi truyền đi.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.4 Truyền nối tiếp bất đồng bộ :

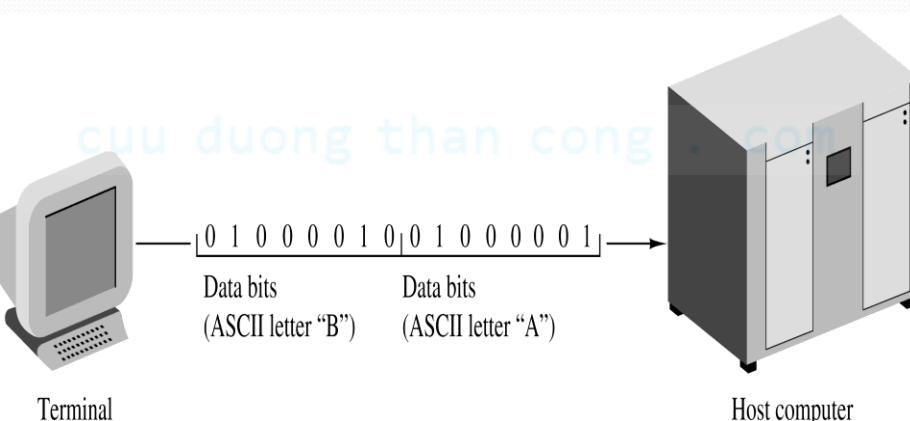
### 3.4.3 Nguyên tắc đồng bộ khung :



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

+ Truyền không đồng bộ được dùng để truyền với những thông báo ngắn. Để truyền những files dữ liệu dài, phương pháp truyền đồng bộ có nhiều hiệu quả hơn.

+ *Truyền đồng bộ thì không có start-bit và stop-bit kèm theo từ mã.*

Nguyên tắc của truyền đồng bộ là xen các xung đồng bộ vào chung với thông tin lúc mã hoá để truyền đi.

+ Thông báo được truyền thành khối mà những bit start, stop cho các ký tự bỏ đi. Các ký tự trong khối được truyền liên tiếp nhau, kiểm tra sai được thực hiện theo từng khối.

+ Có hai phương pháp truyền đồng bộ : đồng bộ hướng bit và đồng bộ hướng ký tự.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.1 Truyền đồng bộ hướng ký tự :

+ Phương pháp này định nghĩa một số ký tự điều khiển như ký tự đồng bộ (SYN), ký tự bắt đầu văn bản (STX), ký tự kết thúc văn bản (ETX)

ETX	Data	STX	SYN	SYN	SYN
-----	------	-----	-----	-----	-----

Nguyên tắc đồng bộ như sau :

+ Đầu tiên thông tin đến trên đường dây, bên thu bắt đầu dò tìm ký tự SYN (có giá trị 01101000) bằng cách đặt đồng bộ bit

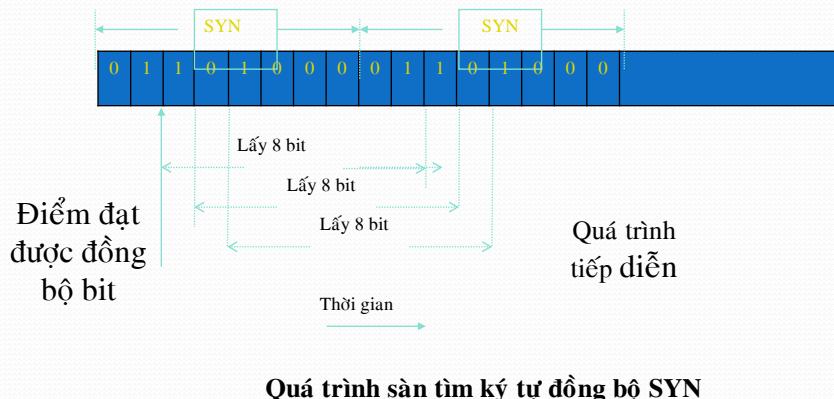
+ Lần lượt lấy 8 bit liên tiếp và so sánh với từ mã của ký tự SYN.

+ Sau khi tìm được ký tự SYN, nghĩa là đã đạt được đồng bộ ký tự, bên thu sẽ nhận từng byte và so sánh với các ký tự điều khiển như STX, ETX,... nhằm phân biệt ký tự điều khiển và dữ liệu.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.1 Truyền đồng bộ hướng ký tự :



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.1 Truyền đồng bộ hướng ký tự :

- + Đối với việc truyền tập tin binary, ta thêm ký tự DLE (Data Link Escape character) vào trước STX, ETX và nhân đôi ký tự DLE có mặt trong dữ liệu trước khi truyền.
- + Quá trình tìm ký tự đồng bộ và loại bỏ các ký tự điều khiển cũng diễn ra tương tự.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.2 Truyền đồng bộ hướng bit :

+ Phương pháp này không định nghĩa các ký tự điều khiển như SYN, ETX,... mà đưa ra một chuỗi 8 bit điều khiển gọi là cờ có giá trị 01111110.

+ Dữ liệu được truyền liên tục thành một chuỗi bit dài. Để tránh nhầm lẫn giữa dữ liệu và cờ, nếu thấy dữ liệu có xuất hiện 5 bit 1 liên tục, bên phát sẽ xen bit 0 vào trước khi truyền đi.

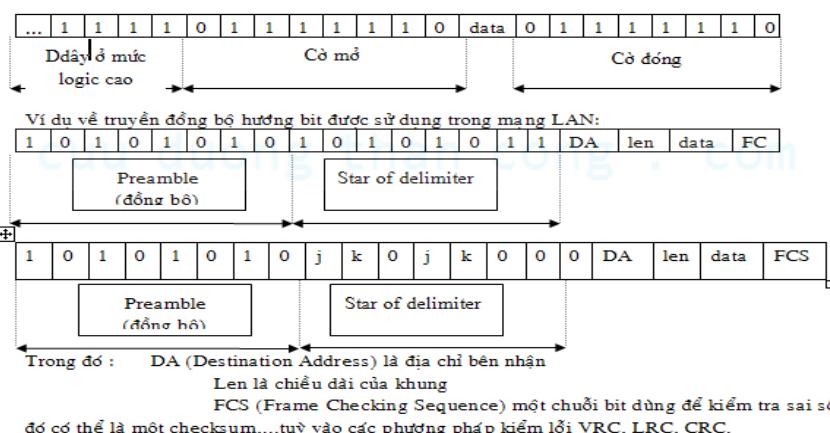
+ Thành phần dữ liệu bắt đầu bằng cờ mở và kết thúc bằng cờ đóng có giá trị giống nhau. Có nhiều dạng truyền đồng bộ hướng bit.

cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.2 Truyền đồng bộ hướng bit :



# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### a. Protocol SDLC(Synchronous Data Link Control)

+ Bisync (BSC) là loại protocol sử dụng byte để kiểm tra, nó là protocol truyền half duplex.

+ SDLC là protocol kiểm tra theo bit, nó ít phụ thuộc vào các ký tự. Như vậy sự chấp nhận của bộ thu có thể chờ đến khi thông báo kết thúc hoặc thiết bị thu sẵn sàng phát.

+ Với một số ký tự dự trữ cho kiểm tra đường dây, SDLC dễ dàng làm cho dãy số liệu truyền trong suốt.

Thông tin trong SDLC được tổ chức theo frame.

cuuduongthancong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### a. Protocol SDLC(Synchronous Data Link Control)

Flag	Address	Control	Use data	FCS	Flag
------	---------	---------	----------	-----	------

+ Vùng Flag: dùng để truyền tín hiệu đồng bộ và báo cho sự bắt đầu của khung truyền. Giá trị của nó được quy định 0111110.

+ Vùng Address: Thường có độ dài 1 byte. Nó dùng để ghi địa chỉ của trạm thứ 2 (ở đó nhận hoặc phát thông tin). Địa chỉ FF dùng cho tất cả các terminals trong mạng.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### a. Protocol SDLC(Synchronous Data Link Control)

+ **Vùng Control:** có độ dài 8 bit, để chỉ ra loại của khung thời gian: u (unnumbered), S (Supervisory), I (Information):

- **Khung U :** dùng để kiểm tra trạm thu như thiết lập, mất liên lạc, thử trạm ...

- **Khung S :** dùng đếm khung (phát và thu), trả lời ACK/NAK, thông báo bận ...

- **Khung I :** truyền đạt thông báo, thông tin.

Ở đây ta thấy nếu bit cuối cùng có giá trị 0 dạng I; 01 dạng S; 11 dạng U. Mỗi một trạm dùng SDLC có 3 trạng thái phương thức: thiết lập, trả lời, giải phóng.

**Vùng Use data:** có thể có độ dài tùy ý nhưng trong khi sử dụng nó tùy thuộc vào số byte của SDLC quy định.

**Vùng FCS:** có độ dài 16 bit,...

cuuduongthanhcong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol - HDLC (High-Level Data Link Control )

+ HDLC hoàn toàn giống như SDLC, SDLC do ISO (International Standard Organization) đưa ra sử dụng khi truyền đồng bộ.

+ HDLC do CCITT đề xuất sử dụng X-25 trong mạng chuyển mạch gói.

+ Có 3 điểm khác biệt giữa HDLC và SDLC.

HDLC cho phép ta mở rộng địa chỉ và vùng kiểm tra, và ký tự báo dừng của SDLC là 8 bit một, còn của HDLC là 7 bit một.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol - HDLC (High-Level Data Link Control )

Để thỏa mãn các yêu cầu nêu ở trên. HDLC được định nghĩa 3 loại của trạm, 2 cấu hình nối và 3 kiểu truyền dữ liệu.

+ *Trạm sơ cấp*: có nhiệm vụ kiểm tra các thao tác trên đường nối. Frames do sơ cấp cung cấp là các frames điều khiển.

+ *Trạm thứ cấp*: được hoạt động dưới sự điều khiển của sơ cấp. Frames do trạm thứ cấp phát ra là: trả lời. Sơ cấp sẽ cho đường nối cách biệt giữa các thứ cấp.

+ *Trạm tổ hợp*: sự tổ hợp giữa sơ và thứ cấp, có thể phát ra cả điều kiện và trả lời.

cuuduongthancong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol - HDLC (High-Level Data Link Control )

Hai loại cấu hình đường nối là:

*Cấu hình không đối xứng*: dùng trong điểm - điểm và nhiều điểm. Cấu hình này bao gồm 1 sơ cấp và 1 hay nhiều thứ cấp, sử dụng full duplex hoặc half duplex.

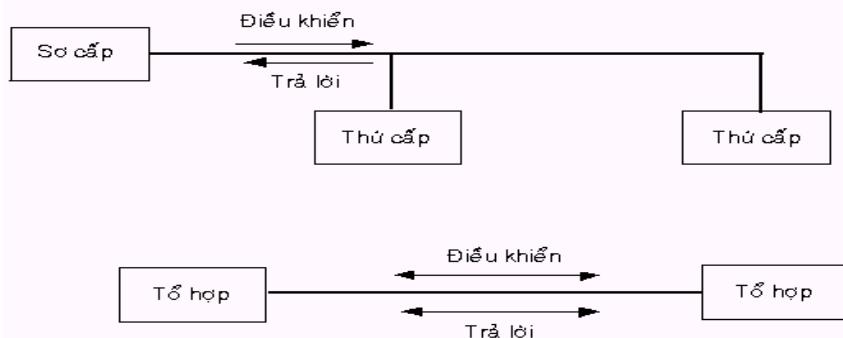
*Cấu hình đối xứng*: chỉ sử dụng cho điểm - điểm. Cấu hình này gồm 2 tổ hợp sử dụng full duplex hoặc half duplex.

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol – HDLC (High-Level Data Link Control)



cuu duong than cong . com

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol – HDLC (High-Level Data Link Control)

##### Cấu trúc Frame HDLC:

- + HDLC được sử dụng trong truyền đồng bộ.
- + Tất cả thông tin truyền đều trong frame và một frame đơn giản sắp xếp cho tất cả loại dữ liệu và sự trao đổi điều khiển. Frame HDLC có cấu trúc như sau:

FLAG	ADDRESS	CONTROL	INFORMATION	FCS	FLAG
------	---------	---------	-------------	-----	------

← 8 → ← 8 → ← 8 → ← 8 → ← Variable → ← 16 or 32 → ← 8 →

# KỸ THUẬT TRUYỀN SỐ LIỆU

## 3.5 Truyền nối tiếp đồng bộ :

### 3.5.3 Protocol SDLC và HDLC :

#### b. Protocol – HDLC (High-Level Data Link Control )

Frame có các vùng sau:

- + Flag: 8 bits.
- + Add: Một bytes. Trong HDLC mở rộng vùng Add có nhiều bytes.
- + Control: 8,16 bits. Trong HDLC mở rộng vùng C có 16 bit.
- + Information: thay đổi.
- + FCS: (Frame check sequence) 16 hoặc 32 bits tùy yêu cầu sử dụng CRC.
  - + Vùng Flag, Add., Control, trước dữ liệu được coi là header. Vùng FCS, Flag sau dữ liệu được coi là phần kết thúc.

cuuduongthangcong . com

# PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

## 4.1 Mở đầu

## 4.2 Bộ phân kênh và bộ tập trung

### 4.2.1 Bộ tập trung

### 4.2.2 Bộ phân kênh

## 4.3 Cấu trúc và hiệu suất của bộ phân kênh

## 4.4 Bộ phân kênh theo tần số (FDM) - Đài báo điều hòa

### 4.4.1 Nguyên lý

### 4.4.2 Hiệu suất của Mux-tần số

## 4.5 Bộ phân kênh theo thời gian

### 4.5.1 Phân kênh thời gian theo ký tự

### 4.5.2 Phân kênh thời gian theo bit

## 4.6 Bộ phân kênh theo thống kê

## 4.7 Hệ thống T1/E1

## PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

### 4.1 Mở đầu

Giữa terminal A và terminal B có nhiều thiết bị truyền và nhận đồng thời với nhau. Ta có thể mắc đường dây song song để đồng thời cùng truyền và nhận. Nếu ta tạo ra một thiết bị để phân phôi đường truyền thông tin thì ta có thể tận dụng được đường truyền, đồng thời cũng giảm được số đường dây nối giữa A và B.

Ví dụ : ta có thể nhóm 50 đường telex có tốc độ 200 bauds trên 4 đường dây chất lượng tốt (có thể truyền được 9600 bit/s), như vậy giá thuê đường dây sẽ 3 lần rẻ hơn cho mỗi trường hợp riêng lẻ.

Trên thực tế, có 2 cách thực hiện việc nhóm đó: **bộ phân kênh và tập trung**.

cuu duong than cong . com

## PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

### 4.2 Bộ phân kênh và bộ tập trung

Bộ phân kênh hay bộ tập trung đều có cùng nhiệm vụ là nhóm các đường dữ liệu trên một đường chính gọi là đường hỗn hợp.

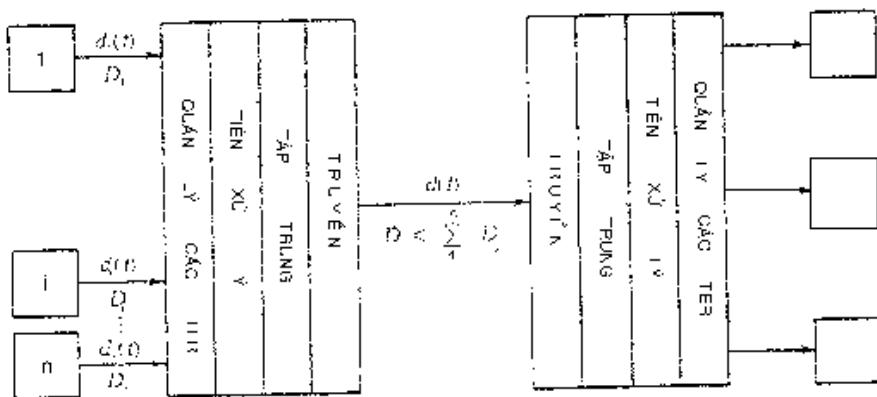
#### 4.2.1 Bộ tập trung:

Nguyên tắc chung là bộ tập trung có nhiều đầu ra (thực tế chỉ có 1) giữa nhiều đầu vào. Thông tin ở nhiều đầu vào được đưa vào một hệ thống xử lý và đưa ra truyền trên đường dây hỗn hợp. Tổng lưu lượng của các đường vào có thể lớn hơn lưu lượng đường ra.

# PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

## 4.2 Bộ phân khenh và bộ tập trung

### 4.2.1 Bộ tập trung:



cuu duong than cong . com

# PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

## 4.2 Bộ phân khenh và bộ tập trung

### 4.2.1 Bộ tập trung:

- + Nếu tất cả các đường vào được sử dụng đồng thời thì tốc độ (lưu lượng) đó đường dây có thể không đáp ứng được.
- + Bộ tập trung có thể giữ một phần thông tin để sau đó lại truyền hoặc cũng có thể khóa một hay nhiều đường vào.
- + Một bộ tập trung có thể là một máy mini và hệ thống chương trình của nó, nó có thể giải quyết các chức năng phụ khác như: chuyển mã, đổi tốc độ v.v...

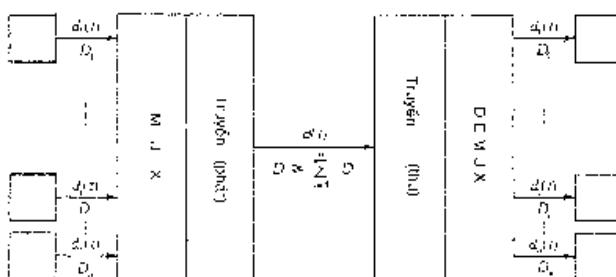
# PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

## 4.2 Bộ phân kênh và bộ tập trung

### 4.2.2 Bộ phân kênh (Multiplex):

+ Bộ phân kênh phân chia các kênh sử dụng theo một phương pháp cố định theo thời gian, hay tần số.

+ Nếu sự phân chia đó theo quy luật tần số, ta có bộ phân kênh theo tần số; nếu theo quy luật chia thời gian, ta có bộ phân kênh theo thời gian.



cuu duong than cong . com

# PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

## 4.3 Cấu trúc và hiệu suất của bộ phân kênh (Mux):

### 4.3.1 Cấu trúc bộ phân kênh:

+ Nhiệm vụ của một bộ phân kênh là sự tổng hợp dữ liệu trên nhiều đường tốc độ thấp (đường cơ sở) thành dây dữ liệu trên đường truyền có tốc độ cao (đường hồn hợp).

+ Để thực hiện việc nhóm dữ liệu người ta dùng bộ phân kênh theo tần số hoặc bộ phân kênh theo thời gian. Trong cả 2 trường hợp chức năng của nó hoàn toàn giống nhau:

- một bộ phận để phân kênh (Mux hoặc Demux)
- bộ phận quản lý những đường tốc độ cơ sở (OVBV)
- bộ phận quản lý đường tốc độ cao (OVHV)

## PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

### 4.3 Cấu trúc và hiệu suất của bộ phân kênh (Mux):

#### 4.3.1 Cấu trúc bộ phân kênh:

Trong trường hợp phân kênh tần số :

- + Đường tốc độ cơ bản (OVBN) thực hiện sự chuyển đổi những tín hiệu nhị phân nhận được thành tín hiệu liên tục gồm những sóng hình sin với tần số đã chọn
- + Đường tốc độ cao (OVHV) bảo đảm phù hợp điện giữa bộ phân kênh với đường dây.
- + Nếu là bộ phân kênh theo thời gian, bộ phân kênh thực hiện việc nhóm và liên tiếp hóa những ký tự (hoặc bit) của đường tốc độ thấp thành đường tốc độ cao và cung cấp tín hiệu clock.

cuu duong than cong . com

## PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

### 4.3 Cấu trúc và hiệu suất của bộ phân kênh (Mux):

#### 4.3.2 Hiệu suất của bộ phân kênh:

- + Giả sử một bộ phân kênh tổng hợp dữ liệu trên n đường tốc độ cơ bản với nhịp độ vận chuyển mỗi đường là Ci ( $i = 1 .. , n$ ) và phát một dãy dữ liệu trên đường dây tốc độ cao có lưu lượng D. Trong trường hợp bộ phân kênh thời gian, lưu lượng D đặc trưng cho mạch dữ liệu đường tổng hợp.

- + Hiệu suất của 1 bộ phân kênh như sau:

$$\text{Hiệu suất} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i N_i}{D}$$

## PHÂN KÊNH VÀ GIẢI PHÂN KÊNH

4.4 Bộ phân kênh theo tần số (FDM)

4.5 Bộ phân kênh theo thời gian

4.6 Bộ phân kênh theo thống kê

4.7 Hệ thống T1/E1

cuu duong than cong . com

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

5.1 Cấu hình đường truyền

5.1.1 Độ hình

5.1.2 Độ Duplex

5.1.3 Nguyên tắc đường dây

5.2 Kiểm tra dòng (Flow control)

5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

5.3.1 Giới thiệu

5.3.2 Các kiểu liên lạc của protocol

5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của protocol

5.4 Bảo vệ và chống sai

5.4.1 Tổng quan

5.4.2 Kiểm soát sai số

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

Ba đặc trưng để phân biệt phương án cho cấu hình đường dây nối là: **đồ hình**, **độ duplex** và **nguyên tắc đường dây**.

### 5.1.1 Đồ hình:

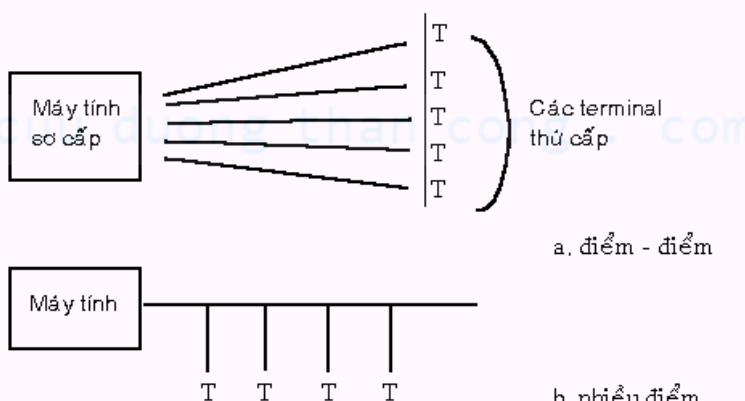
- + Đồ hình của đường dây nối dữ liệu là sự chuẩn bị về đường nối vật lý từ trạm lên đường dây.
  - Nếu như chỉ có 2 điểm thì ta gọi là: điểm - điểm.
  - Nếu như nhiều hơn 2 điểm ta gọi là nhiều điểm.
- + Thông thường, đường nối nhiều điểm được dùng trong trường hợp một trạm sơ cấp và nhiều trạm thứ cấp.
- + Khi một máy tính cần nối đến nhiều terminal, nếu mỗi terminal có đường nối điểm-điểm với máy tính thì máy tính phải có I/O port cho từng terminal.

cuu duong thanh cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.1 Đồ hình :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.1 Đồ hình :

#### \* Trạm sơ cấp và thứ cấp :

- *Trạm sơ cấp* (còn gọi là trạm điều khiển – Primary (P)): là trạm có nhiệm vụ gửi các lệnh điều khiển đến các trạm khác, dịch và trả lời những yêu cầu từ những trạm khác gửi về. Thực hiện các thao tác:

- + Tổ chức trao đổi dữ liệu.
- + Bảo đảm, giám sát sự nối.
- + Bảo đảm phục hồi sự nối khi có nhiều loạn làm gián đoạn sự nối.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.1 Đồ hình :

#### \* Trạm sơ cấp và thứ cấp :

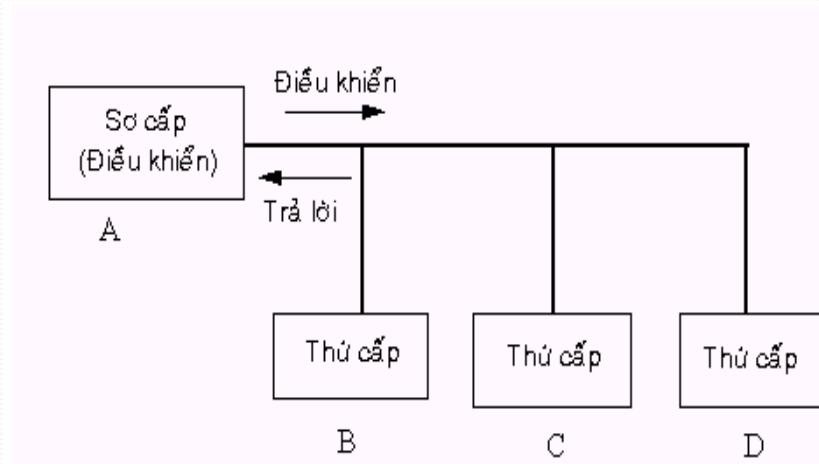
- *Trạm thứ cấp* (còn gọi là trạm phụ – Secondary (S)): thực hiện các điều khiển do sơ cấp gửi đến và sau khi thực hiện nó gửi những trả lời đến sơ cấp.

- *Trạm chủ và tớ*: Trên thực tế sơ cấp hoặc thứ cấp đều có thể là nơi phát thông tin (đặc biệt trong trường hợp phát text), lúc đó người ta gọi trạm phát thông tin là trạm chủ và trạm thu thông tin là trạm tớ. Vậy sơ cấp và thứ cấp đều có thể là chủ và là tớ.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.1 Độ hình:



cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.2 Độ duplex:

Người ta dùng độ duplex để chỉ ra hướng và dòng tín hiệu.

+ Với tín hiệu số yêu cầu phải có định hướng khi truyền. Khi truyền full-duplex yêu cầu có 2 đường khác nhau, trong khi với cách truyền 2 chiều gián đoạn chỉ cần có một đường truyền.

+ Với tín hiệu analog, vấn đề 2 chiều phụ thuộc vào tần số. Nếu một trạm truyền và nhận trên cùng tần số, bắt buộc phải sử dụng half-duplex. Nếu một trạm truyền ở một tần số và nhận ở tần số khác nó có thể sử dụng full-duplex.

+ Với phương án điểm-điểm: có thể dùng cách truyền 2 chiều gián đoạn hoặc 2 chiều toàn phần.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.2 Độ duplex :

+ Với đường nối nhiều điểm. Có 3 cấu hình :

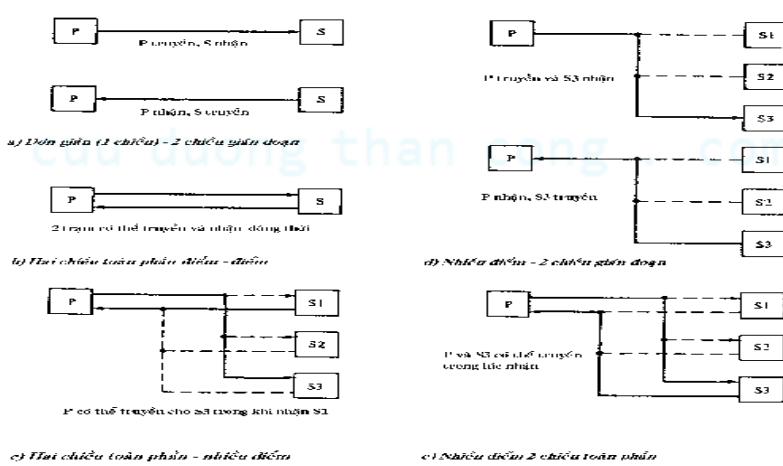
- Sơ cấp: 2 chiều toàn phần. Thứ cấp: gián đoạn.
- Cả 2 sơ cấp và thứ cấp đều gián đoạn.
- Cả 2 sơ và thứ cấp đều toàn phần.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.2 Độ duplex :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:

#### \* Đường nối điểm - điểm:

- + Nếu một trạm muốn gửi dữ liệu đến trạm khác, yêu cầu đầu tiên là trạm kia sẵn sàng nhận.
- + Trạm thứ 2 trả lời ACK để chỉ ra nó đã sẵn sàng. Trạm thứ nhất sẽ gửi một số dữ liệu trong dạng frame.
- + Trong trường hợp truyền không đồng bộ, dây dữ liệu sẽ là dòng các ký tự. Trong một số trường hợp sau khi truyền một số dữ liệu, trạm thứ nhất sẽ tạm dừng để chờ kết quả. Trạm thứ hai chấp nhận kết quả (ACK).
- + Trạm thứ nhất sẽ truyền tín hiệu kết thúc truyền EQT và chấm dứt sự trao đổi, hệ thống trả về trạng thái ban đầu

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:

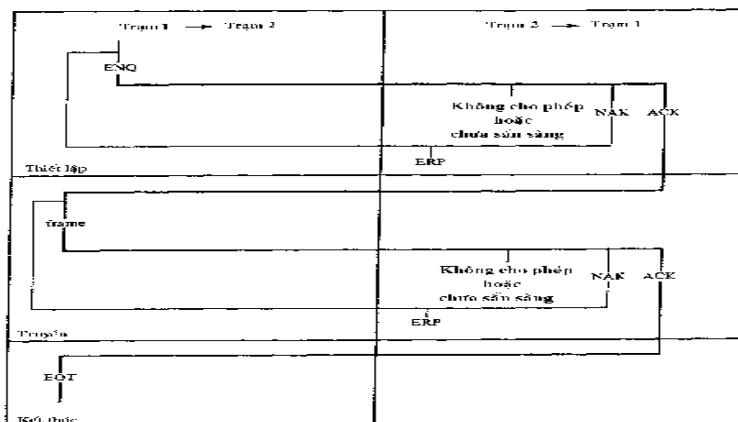
Có 3 pha trong suốt quá trình điều khiển :

- Thiết lập: Xác lập trạm nào phát, trạm nào nhận và trạm nhận chuẩn bị nhận.
- Truyền dữ liệu: Dữ liệu được truyền thành một hay nhiều khối được chấp nhận.
- Kết thúc: Kết thúc sự nối logic (tương quan giữa trạm phát và thu).

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:



cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:

- + Trạm sơ cấp (trạm 1) phát ENQ để báo cho trạm thứ cấp biết nó cần truyền dữ liệu.
- + Khi trạm thứ cấp chưa chấp nhận nó truyền NAK cho sơ cấp. Ngược lại, nó truyền ACK.
- + Nhận được ACK từ trạm thứ cấp, trạm sơ cấp sẽ truyền một frame cho thứ cấp. Khi nhận ACK nó sẽ đưa quá trình truyền vào kết thúc.
- + Nếu như trạm thứ cấp muốn truyền dữ liệu nó phải chờ trạm sơ cấp yêu cầu và chỉ có lúc đó mới được vào pha truyền dữ liệu.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:

#### \* Đường nối nhiều điểm:

Sự lựa chọn nguyên tắc đường dây cho đường nối nhiều điểm phụ thuộc trước tiên nó là trạm sơ cấp hay thứ cấp.

+ Nếu như nó là trạm sơ cấp thì sự trao đổi dữ liệu chỉ là sự trao đổi giữa sơ cấp và thứ cấp chứ không phải giữa 2 trạm thứ cấp. Để hiểu rõ hơn trường hợp đó ta sử dụng 2 khái niệm:

- Poll: Sơ cấp yêu cầu dữ liệu từ thứ cấp.

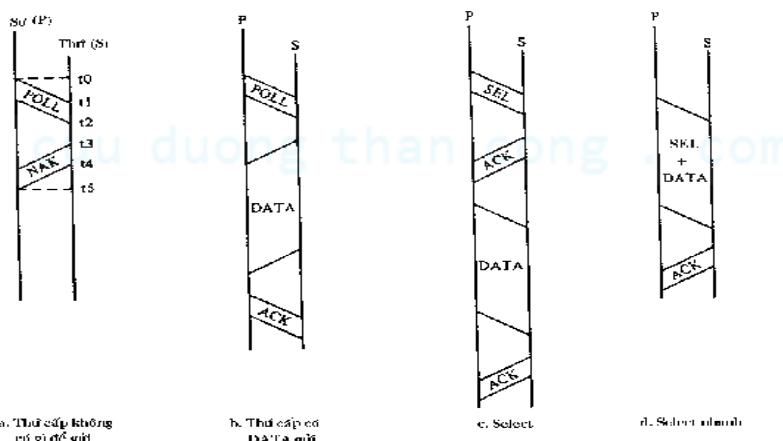
- Select: Sơ cấp có dữ liệu cần gửi và thông báo cho thứ cấp dữ liệu sẽ đến

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.1 Cấu hình đường truyền:

### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:



## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.1 Cấu hình đường truyền:

#### 5.1.3 Nguyên tắc đường dây:

+ Với cách nối đường dây nhiều điểm, một sơ cấp có nhiều thứ cấp. Trên đường dây có n điểm thời gian poll cần n lần cho n địa chỉ khác nhau. Người ta sử dụng Hub polling.

+ Kỹ thuật này yêu cầu các thứ cấp cùng tham gia quá trình polling. Hai đường dữ liệu đồng thời được dùng và mỗi thứ cấp yêu cầu nhận ở cả 2 đường đồng thời.

Thao tác như sau:

+ Sơ cấp truyền poll đồng thời đến nhiều thứ cấp. Nếu thứ cấp có dữ liệu truyền nó truyền dữ liệu cho sơ cấp và sau đó nó gửi poll cho thứ cấp tiếp theo trên đường dây.

+ Nếu như thứ cấp không có dữ liệu để truyền, nó truyền trực tiếp poll cho trạm tiếp theo. Thứ cấp cuối cùng trên đường dây gửi poll cho sơ cấp và bắt đầu chu trình mới trong suốt quá trình đó

cuuduongthancong . com

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.2 Kiểm tra dòng (Flow control):

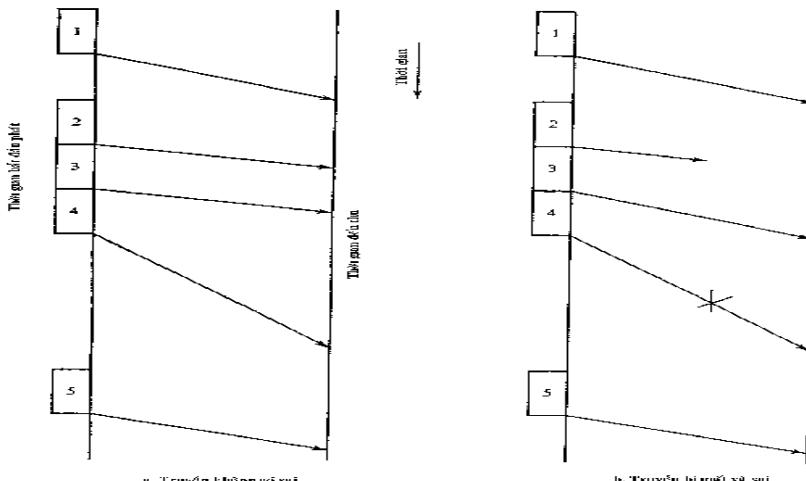
+ Kiểm tra dòng thông tin là kỹ thuật bảo đảm cho một trạm truyền dữ liệu cho trạm thu không bị tràn, bảo đảm trạm thu tạm giữ dữ liệu với độ dài cực đại.

+ Khi dữ liệu đến bộ thu phải có được giá trị của quá trình trước khi xóa bộ nhớ đệm để nhận thông tin tiếp theo.

+ Khi không có kiểm tra dòng thì bộ nhớ đệm của bộ thu có thể bị tràn vì còn dữ liệu cũ.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.2 Kiểm tra dòng (Flow control):



Cách truyền các frame.

cuu duong thanh cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.2 Kiểm tra dòng (Flow control):

Dạng kiểm tra đơn giản cho kiểm tra dòng là: Kiểm tra dòng dừng và chờ, nó làm việc như sau:

+ Nguồn truyền một frame, sau khi nhận bộ phận nhận sẽ gửi tín hiệu báo chấp nhận frame khác với tín hiệu ACK cho frame trước. Nguồn phải chờ cho đến khi nó nhận được ACK mới truyền frame mới.

+ Bộ phận nhận vì vậy dừng nhận dữ liệu để phát ACK. Quá trình làm việc như vậy có thể diễn ra với một thông báo dài.

Tuy nhiên, thường nguồn ngắt những thông báo dài đó thành các khối nhỏ và truyền dữ liệu đó thành nhiều frames, vì những lý do sau:

- Với độ dài càng lớn trong khi truyền sẽ dễ sinh ra sai, cần truyền lại nguyên cả khối. Với các khối nhỏ ít sai.

- Nếu có sai ta cũng chỉ truyền lại một khối nhỏ, ít tốn thời gian hơn.

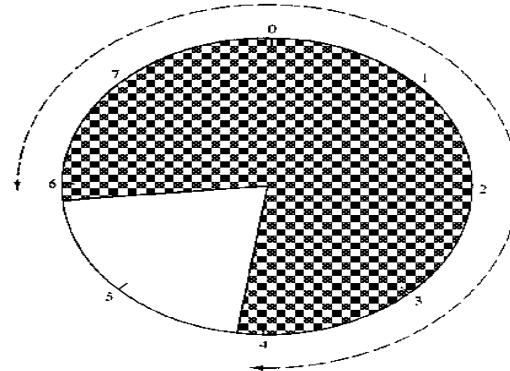
- Trên đường nối nhiều điểm người ta không cho phép một trạm chiếm nhiều thời gian quá bởi vì nó sẽ làm chậm trễ cho trạm khác.

- Độ lớn của bộ nhớ đệm ở bộ thu có hạn.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.2 Kiểm tra dòng (Flow control):

### Nghi thức cửa sổ trượt (The Sliding Window Protocol)



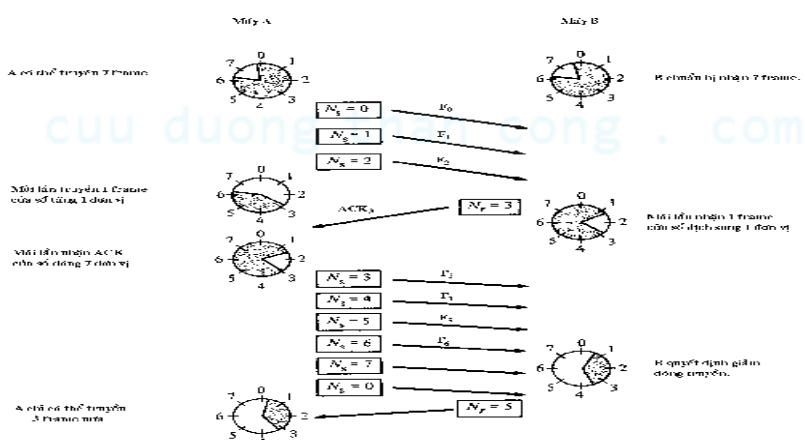
Nguyên tắc cửa sổ trượt.

cuu duong thanh cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.2 Kiểm tra dòng (Flow control):

### Nghi thức cửa sổ trượt (The Sliding Window Protocol)



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.1. Giới thiệu :

Protocol là một bộ các qui ước ràng buộc về trao đổi thông tin. Khi cài đặt có thể là một driver hoặc một đoạn mã trong ROM, trong chương trình ứng dụng, ...

Protocol có 4 tác vụ cơ bản :

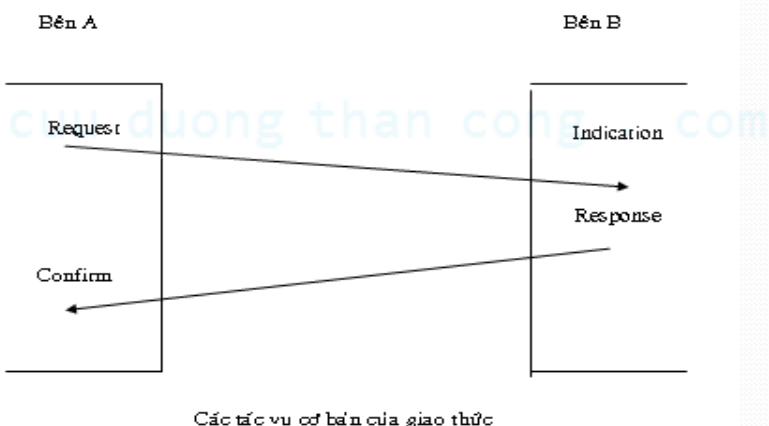
- + **Request** : yêu cầu thực hiện một thao tác
- + **Indication** : Thông báo đã nhận được một sự kiện đang chờ xử lý (thông thường đó là một request của một layer khác)
- + **Response** : Trả lời chấp nhận hoặc không chấp nhận đối với yêu cầu sự kiện đang chờ xử lý.
- + **Confirm** : Báo cáo rằng layer khác đã phúc đáp yêu cầu

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.1. Giới thiệu :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.2 Các kiểu liên lạc của Protocol :

Gồm có liên lạc không kết nối và liên lạc hướng kết nối

+ **Đối với các giao thức không kết nối** : thì chỉ cần chuyển các gói dữ liệu đến layer mà nó quan hệ trực tiếp mà không cần biết gói sẽ đi đường nào để tới nơi nhận và dĩ nhiên trên gói dữ liệu đó có chứa địa chỉ của nơi nhận.

Ví dụ : gửi thư thông qua bưu điện

+ **Đối với các giao thức có kết nối** : việc trao đổi dữ liệu tiến hành cẩn thận hơn. Đầu tiên là gửi yêu cầu kết nối đến bên nhận, kế tiếp là thủ tục hand shaking và sau đó là quá trình trao đổi thông tin. Cuối cùng là thủ tục kết thúc kết nối. Tiến trình này tương tự như gọi điện thoại để trao đổi thông tin với một người ở xa.

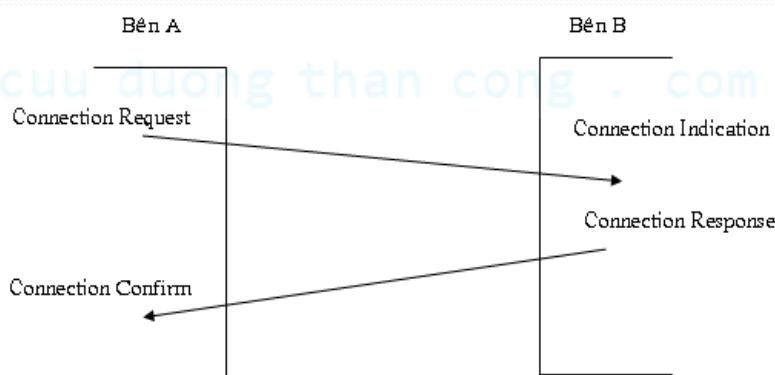
cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.2 Các kiểu liên lạc của Protocol :

Bước 1 : Kết nối và bắt tay

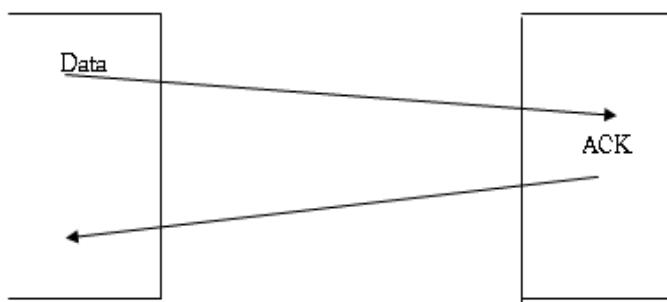


# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.2 Các kiểu liên lạc của Protocol :

Bước 2 : Truyền dữ liệu



cuu duong than cong . com

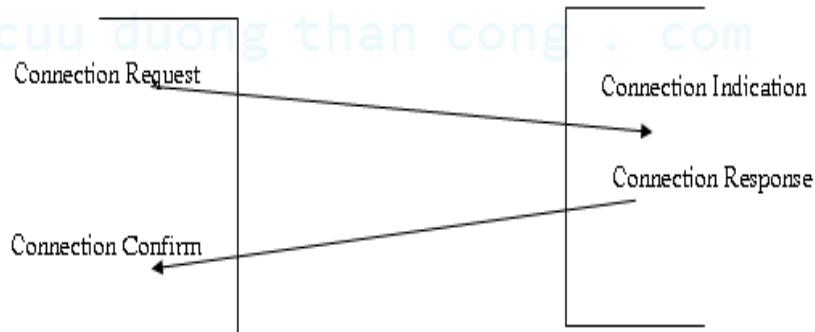
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.2 Các kiểu liên lạc của Protocol :



Bước 3 : Chấm dứt kết nối



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

- + Kiểm tra sai dùng để kiểm tra, tìm và sửa sai trong frames được truyền.
- + Dữ liệu được truyền tạo thành các frames và truyền liên tiếp các frames với nhau.
- + Frames đến đồng thời hay đến lần lượt khi truyền, mỗi frames bảo đảm sự độc lập và giá trị cố định khi nhận. Ta thấy có 2 loại sai:
  - Mất frame: 1 frame bị mất trước khi đến bên kia hoặc nhiều làm cho frame hư, làm cho bộ nhận cho rằng frame chưa truyền.
  - Frame bị hư : Frame được xác định đến mà một số bit bị sai trong khi truyền.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

Tổng hợp lại ta dùng phương pháp yêu cầu phát lại ARQ (Automatic Repeat reQuest). Sau đây chúng ta khảo sát hai phương pháp kiểm soát lỗi quen thuộc là Idle-RQ và Continuous RQ.

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

Idle-RQ có hai tên gọi khác là Stop and Wait và Send and Wait, làm việc với kiểu kết nối đường truyền half-duplex.

Bên phát gọi là primary và bên nhận secondary. Stop and Wait có hai kiểu hoạt động gọi là kiểu ẩn và kiểu hiện được đề cập sau đây:

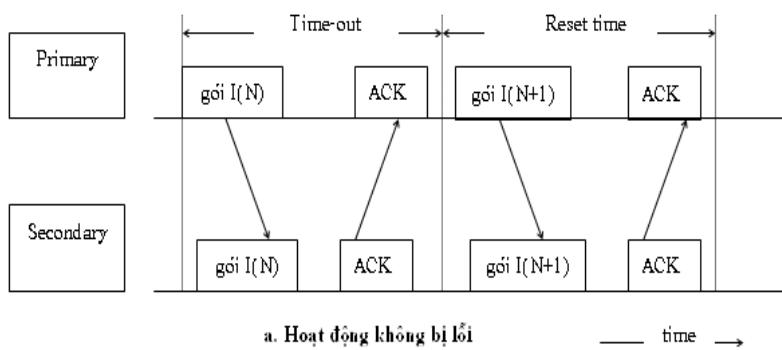
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

\* Hoạt động kiểu ẩn :



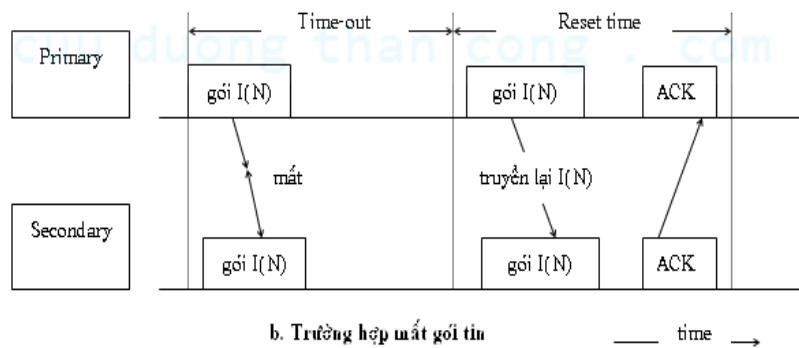
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

\* Hoạt động kiểu ẩn :



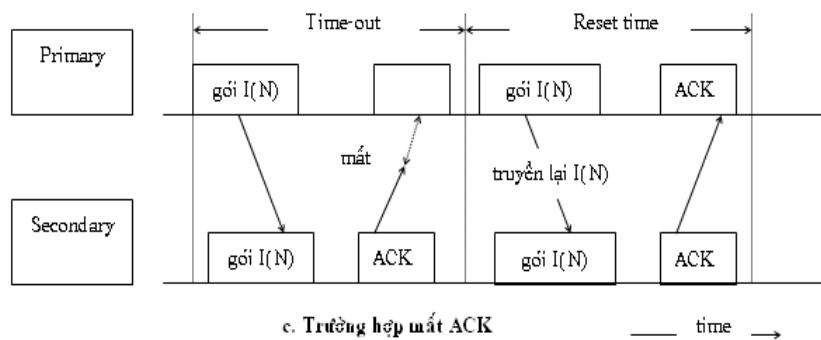
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

\* Hoạt động kiểu ẩn :



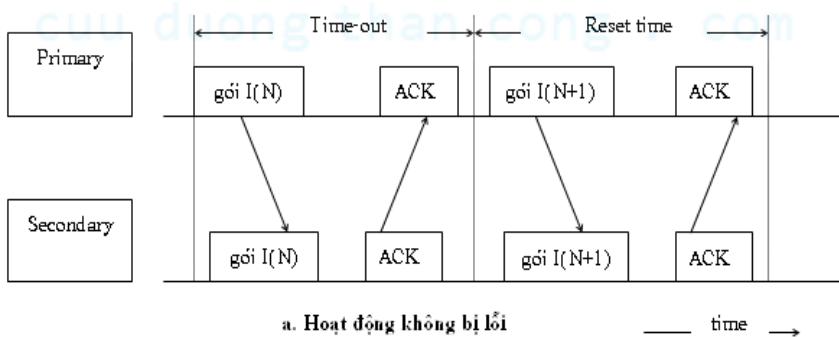
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

- Hoạt động kiểu hiện:



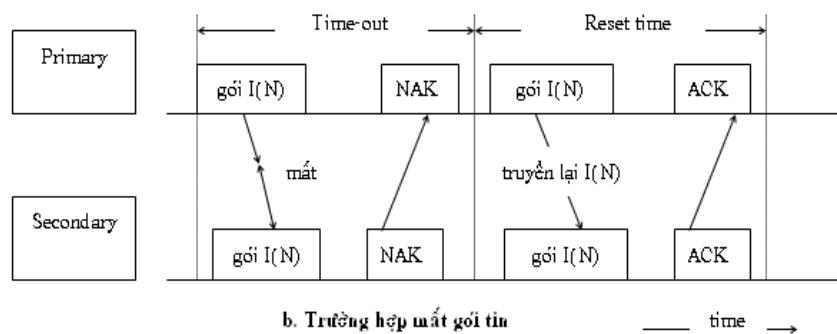
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

\* Hoạt động kiểu hiện :



cuu duong thanh cong . com

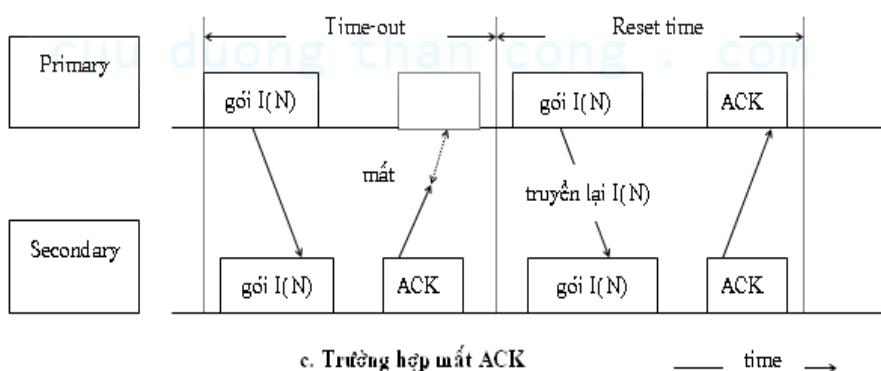
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

\* Hoạt động kiểu hiện :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

+ Hình a mô tả một chuỗi các quá trình truyền các gói thông tin (trong đó có gói dữ liệu và gói điều khiển) không có sự cố.

+ Hình b mô tả việc mất gói thứ N, bên nhận không nhận được nên không trả lời (bằng gói ACK); bên phát sau khi đợi tín hiệu phúc đáp (ACK) một thời gian dài vượt khỏi thời gian time-out, nó tự biết gói N bị mất, hoặc ACK bị mất như hình c, lập tức nó truyền lại gói N

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### a. Phương pháp kiểm lỗi Idle-RQ :

+ Đối với kiểu ẩn, nếu gói giữ liệu bị mất, bên nhận sẽ không gửi một thông báo nào, phải làm cho bên phát phải đợi đến thời gian time-out, và nó cũng không biết rằng gói dữ liệu bị mất hay ACK bị mất.

+ Ngược lại đối với kiểu hiện, nếu gói dữ liệu mất, bên nhận sẽ gửi thông báo NAK về cho bên phát.

+ Ưu điểm của phương pháp Idle RQ là ít tốn bộ nhớ, nó chỉ cần một vùng RAM đủ chứa một gói thông tin. Nói cách khác Idle RQ điều khiển luồng bằng cửa sổ trượt có cách thướt bằng 1. Phương pháp này được dùng trong các giao thức hướng kí tự (Character Oriented) như giao thức BSC, DDCMP,...

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

+ Trong khi Idle RQ là kỹ thuật kiểm lỗi theo nguyên tắc truyền gói nào, chờ kết quả gói đó xong mới tiếp tục truyền gói kế tiếp thì Continuous RQ cho phép truyền hàng loạt.

+ Bên nhận làm việc theo nguyên tắc nhận gói nào thì phúc đáp gói đó. Như vậy bên nhận làm việc theo nguyên tắc FIFO chứa danh sách ghi nhớ tất cả các gói mà nó đã truyền đi.

+ Khi nhận được phúc đáp thành công của gói nào (ACK) từ phía bên nhận, nó sẽ xoá gói đó ra khỏi danh sách ghi nhớ. Bên nhận cũng lập danh sách ghi nhớ tất cả các gói mà nó đã nhận được.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

##### \* Selective Repeat:

###### + Hồi đáp kiểu ẩn :

Bên nhận chỉ phúc đáp cho những gói mà nó nhận được. Bên phát dựa vào đó để suy đoán là gói nào bị thất lạc trên đường truyền.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

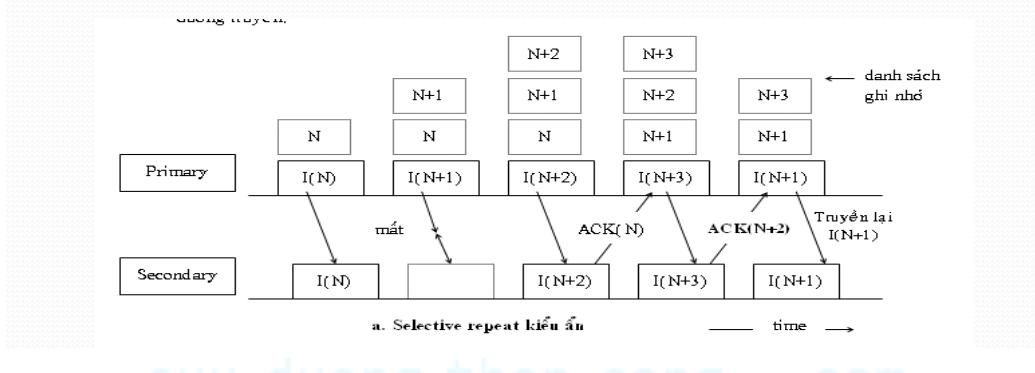
## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

##### \* Selective Repeat:

+ Hồi đáp kiểu ẩn :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

##### \* Selective Repeat:

+ Hồi đáp kiểu hiện :

Đối với kiểu ẩn việc hồi đáp được thực hiện theo nguyên tắc nhận được gói mới phúc đáp mà không quan tâm gói nào bị mất, trong khi kiểu hiện lại quan tâm đến những gói bị mất.

Ví dụ : Nếu bên nhận được hai gói I(1) và I(3) thì nó đoán chắc rằng gói I(2) bị mất và lập tức thông báo về bên truyền rằng NAK(2). Trên đường phản hồi, nếu các gói ACK hoặc NAK bị mất thì bên phát cũng suy đoán được

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

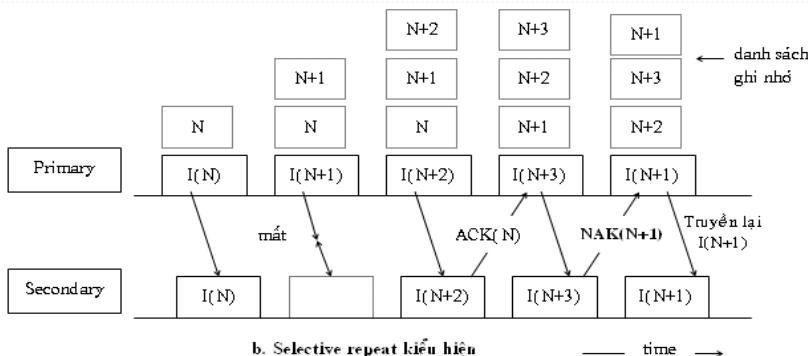
## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

\* Selective Repeat:

+ Hồi đáp kiểu hiện :



cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

\* Selective Repeat:

+ Phương pháp Selective Repeat dùng kỹ thuật điều khiển luồng cửa sổ trượt với kích thước là K (kể cả cửa sổ nhận),

+ Khi truyền sẽ truyền một lượt K gói nhưng không bắt buộc các gói phải có thứ tự liên tục và khi nhận cũng nhận một lượt K gói.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

##### \* Phương pháp Goback-N:

+ Phương pháp này dùng kỹ thuật điều khiển luồng cửa sổ trượt với kích thước cửa sổ gửi là K gói và cửa sổ nhận có kích thước là 1, có nghĩa là khi truyền sẽ truyền một lượt K gói có thứ tự liên tục và khi nhận chỉ nhận một gói.

Ví dụ :

Ta truyền một loạt 3 gói có thứ tự liên tục. Nếu bên nhận hồi đáp rằng gói thứ 6 bị mất, nó lập tức truyền lại 3 gói liên tiếp là I(6), I(7), I(8) mặc dù các gói I(7), I(8), I(9), I(10),... đã được truyền đi và đã được nhận an toàn ở những lần trước. Tuy nhiên bên nhận chỉ nhận lại gói I(6), còn các gói nhận được lúc trước thì nó phớt lờ đi vì cửa sổ nhận luôn có kích thước là 1

cuu duong than cong . com

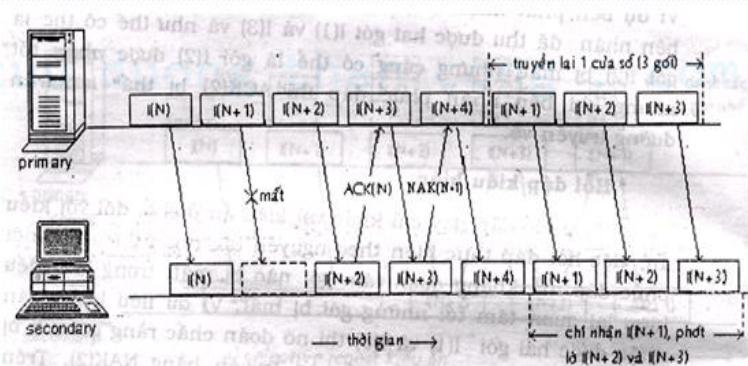
# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

#### b. Phương pháp kiểm lỗi Continuous RQ:

##### \* Phương pháp Goback-N:



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol

### 5.3.3 Cơ chế kiểm soát lỗi của Protocol :

Bảng so sánh 3 phương pháp kiểm soát lỗi :

Protocol	Kích thước của số truyền	Kích thước của số nhận
Idle-RQ	1	1
Selective Repeat	K	K
Goback-N	K	1

cuu duong thanh cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

Mục đích phần này là:

- + Miêu tả phương pháp thường dùng để bảo vệ thông tin phát đi, để chống sai do đường dây gây nên.
- + Những phương pháp bảo vệ được dùng phần cứng (bộ mã hóa ở bộ phận phát đi và giải mã ở bộ phận thu). Phương pháp chung để giải quyết là đặt giữa nguồn phát và bộ phận thu một thiết bị để mã hóa và giải mã

### 5.4.1 Tổng quan :

- + Những thông tin truyền từ A -> B như ta đã thấy thông thường bị sai:  $d_i(t) \rightarrow d_i(t) \pm d'_i(t)$   

$$d_i(t) = (\dots, d_{i-1}, d_i, d_{i+1} \dots)$$
- + Sự sai số đó do nhiều nguyên nhân: đường dây truyền, lưu lượng truyền, loại mã dùng, loại điều chế, loại thiết bị phát, loại thiết bị thu...
- + Thường sai số đó cho phép trong khoảng:  $10^{-4}$ - $10^{-7}$  và nhóm sai phụ thuộc loại mạch.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

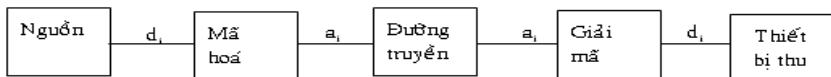
## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.1 Tổng quan :

+ Ví dụ: một trang thông tin ta dùng phương pháp để nén lại, thông thường còn  $10^5$  ký hiệu nhị phân.

+ Nếu trang thông tin truyền trên đường dây mạng điện thoại công cộng với độ sai số:  $10^{-4}$  thì tổng số các ký hiệu nhị phân sai là  $10^5 / 10^{-4} = 10$

+ Về nguyên lý ta có:



cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

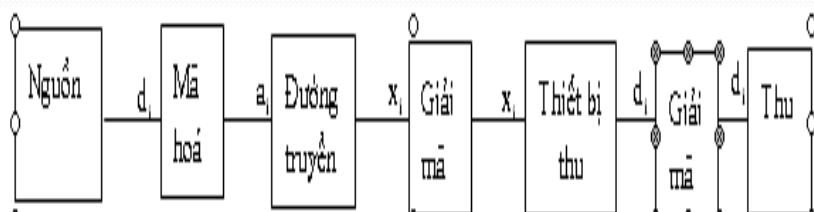
### 5.4.1 Tổng quan :

+ Bộ phận mã hoá chuyển dãy ký hiệu nhị phân  $\{d_i\}$  thành dãy nhị phân khác với

$$\dots, a_i, a_{i+1}, \dots, a_j \{0,1\}$$

Sau khi truyền ta có :  $\{a_i\}$  với  $\{a_i\} \{0,1\}$

+ Sự chuyển đổi đó được gọi là mã hóa.



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.1 Tổng quan :

- + Sau khi truyền để lấy lại thông tin cần thiết ta cần giải mã
- + Việc dùng loại mã nào được mã hoá và hệ thống giải mã nào phụ thuộc vào hệ thống truyền số liệu
- + Có được  $d_i$  ở bộ phận thu,  $d_i$  có thể sai. Cách bảo vệ đơn giản nhất là báo động sai số . Thường có 2 cách
  - + Nếu bộ giải mã tự sửa được nó sẽ sửa trực tiếp
  - + Nếu bộ giải mã không tìm được sai thì cần phải truyền lại một bộ phận dữ liệu để thực hiện sự sửa. Người ta còn gọi cách đó là sửa sai bằng cách truyền lại và gọi tắt là ARQ

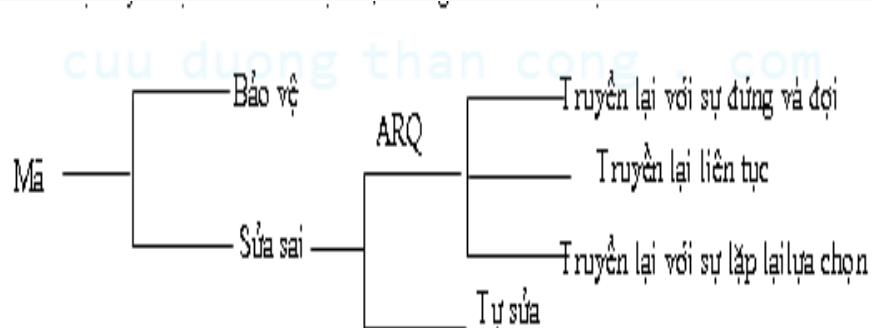
cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.1 Tổng quan :

Sự truyền lại đó có thể thực hiện bằng 3 cách như được chỉ ra ở hình vẽ :



# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

- + Kiểm soát sai số là quá trình kiểm tra tính chính xác của dữ liệu truyền của giao thức.
- + Có nhiều phương pháp để kiểm tra sai số như :
  - VRC (thêm các bit chẵn lẻ vào từ mã)
  - LRC (thêm một byte chẵn lẻ sau khi truyền được 8 byte thông tin)
  - CRC

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

The diagram illustrates three methods of error control:

- a) VRC:** Shows a 7-bit data byte followed by a parity bit (P). The parity bit is calculated as the sum of bits 0 through 6. The resulting 8-bit sequence is transmitted.
- b) LRC:** Shows a 7-bit data byte followed by a 1-bit parity check. The parity check is calculated as the sum of all bits in the sequence (bits 0-7).
- c) Kết hợp VRC và LRC:** Shows a 7-bit data byte followed by both a parity bit (P) and a 1-bit parity check. The parity bit is the sum of bits 0-6, and the parity check is the sum of all bits (0-7).

bit	0	1	2	3	4	5	6	7	P
byte dữ liệu 1	1	1	1	0	1	0	1	0	
2	0	1	0	1	0	1	0		
3	1	0	1	0	1	0	1		
4	0	1	0	1	0	1	0		
5	1	0	1	0	1	0	1		
6	0	1	0	1	0	1	0		
7	1	0	1	1	1	0	1		
byte dữ liệu	1	0	1	0	1	0	1	1	
byte chẵn lẻ	0	1	0	1	0	0	1	0	

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### a. Kiểm tra chẵn lẻ theo ký tự

+ Trong mã số 5 của CCITT (mã ASCII) mỗi ký tự gồm có 7 bit và 1 bit kiểm tra. Với kiểm tra chẵn, giá trị của bit kiểm tra là 0 nếu số lượng các bit có giá trị 1 trong 7 bit là chẵn và nó có giá trị 1 trong trường hợp ngược lại. Còn nếu kiểm tra lẻ thì ngược lại.

+ Thông thường người ta sử dụng kiểm tra chẵn và bit kiểm tra gọi là P. Giá trị kiểm tra đó cho phép ở bộ thu phát hiện ra những sai sót đơn giản.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### a. Kiểm tra chẵn lẻ theo ký tự

Ví dụ:

Ký tự	Mã ASCII	Từ mã	
A	1000001	10000010	
E	1010001	10100011	bit P
V	0110101	01101010	

+ Vấn đề là trong khi dùng bit kiểm tra, thông thường nhiều xung kéo dài không phải chỉ có độ dài 1 bit mà là nhiều bit, nhất là khi tốc độ truyền tăng cao. Với cách kiểm tra trên nếu số bit sai là chẵn (2,4,6 bit) ta không thể phát hiện được.. Để giảm bớt sai số đó người ta dùng mã kiểm tra khối LRC (BCC).

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### b. Kiểm tra chẵn lẻ theo độ dài và ngang :

+ Ta có thể giảm thiểu sai nếu dùng cách kiểm tra theo chiều ngang (theo từng ký tự - VRC) và đồng thời theo chiều dọc (LRC) khi ta truyền một khối thông tin gọi là kiểm tra khối (BCC).

+ Nếu như một sai sót nào đó sinh ra tại 1 bit bất kỳ, dựa vào các bit kiểm tra ngang và dọc ta có thể xác định được tọa độ của nó và đương nhiên như vậy ta có thể tìm ra và sửa nó.

cuu duong than cong . com

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### b. Kiểm tra chẵn lẻ theo độ dài và ngang :

Một frame coi như là một khối ký tự sắp xếp có hai chiều. Mỗi ký tự có bit kiểm tra chẵn lẻ (P). Nếu ta sắp các bit của các ký tự đúng vị trí tương ứng từ trên xuống thì ta có một khối các ký tự.

Nếu tính theo chiều ngang.

$$R_j = b_{1j} \oplus b_{2j} \oplus \dots \oplus b_{nj}$$

R<sub>j</sub> : bit kiểm tra thứ tự thứ j.

b<sub>ij</sub> : bit thứ i của ký tự thứ j.

n : số lượng bit trong một ký tự.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### b. Kiểm tra chẵn lẻ theo độ dài và ngang :

Nếu tính theo chiều dọc ta có:

$$C_i = b_{i1} \oplus b_{i2} \oplus \dots \oplus b_{im} \rightarrow$$

$C_i$  : bit kiểm tra cột thứ i.

m : số lượng ký tự trong frame.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### b. Kiểm tra chẵn lẻ theo độ dài và ngang :

Người ta gọi  $R_j$  là VRC, còn  $C_i$  là LRC.

	bit 1	bit 2		bit n	Parity bit
Character 1	$b_{11}$	$b_{21}$		$b_{n1}$	$R_1$
Character 2	$b_{12}$	$b_{22}$		$b_{n2}$	$R_2$
Character m	$b_{1m}$	$b_{2m}$		$b_{nm}$	$R_m$
Par.Che.cha	$C_1$	$C_2$		$C_n$	$C_{n+1}$

cuu duong than cong . com

VRC

↓

```
1 0 1 1 0 1 1 1
1 1 0 1 0 1 1 1
0 0 1 1 1 0 1 0
1 1 1 1 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0 1 1
0 1 0 1 1 1 1 1
0 1 1 1 1 1 1 0 ← LRC
```

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### b. Kiểm tra chẵn lẻ theo độ dài và ngang :

+ Tuy nhiên phương pháp này cũng không phải hoàn toàn hiệu quả. Giả sử bit thứ nhất (b11) và bit thứ ba (b13) của ký tự thứ nhất bị sai, như vậy R<sup>1</sup> sẽ không sai. Tuy nhiên, nếu dùng kiểm tra LRC ta sẽ thấy bit thứ nhất (c1) và bit thứ ba (c3) của LRC bị sai.

+ Ta biết được sự truyền bị sai nhưng không biết sai ở ký tự nào. Bây giờ giả thuyết rằng bit thứ nhất và bit thứ ba của ký tự thứ năm cũng bị sai đồng thời với bit thứ nhất và bit thứ ba của ký tự thứ nhất, lúc đó ta sẽ không phát hiện được LRC bị sai, kết quả thu được có sai nhưng ta không phát hiện được.

cuuduongthanhcong . com

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### Tóm lại :

+ Như vậy VRC và LRC chỉ phát hiện được số lẻ bit theo chiều ngang hay theo chiều dọc bị sai. Đó cũng là lý do tại sao trước kia có một số protocol dùng BCC để kiểm tra mà hiện tại các protocol mới không sử dụng. Để đạt được sự kiểm tra tốt hơn trong protocol SDLC-HDLC sử dụng FCS là mã CRC để kiểm tra sai.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

+ CRC là một trong những phương pháp kiểm soát sai số có độ tin cậy cao nhất.

+ Tuy nhiên độ tin cậy của phương pháp này không đạt được như mong đợi (100%) vì trong một số trường hợp không phát hiện được lỗi, còn tùy thuộc vào bậc của đa thức sinh.

Ví dụ : Tính CRC cho thông báo  $M(x) = 110101$ .

+ Các phép tính CRC được thực hiện 4 bước sau với các phép tính thực hiện với modul 2 :

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

Bước 1:

Chuyển thông báo nhị phân thành đa thức

$$M(x) = (1).x^5 + (1).x^4 + (0).x^3 + (1).x^2 + (0).x^1 + (1).x^0$$

Bậc cao nhất là  $(n-1) = 5$

$$M(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$$

Ta chọn độ dài của CRC. Nếu ta chọn CRC có độ dài là c bit.

Ta chọn ra hàm  $G(x) = x^c + 1$ . [Thường hàm  $G(x)$  cho trước tùy giá trị c, và có nơi gọi  $G(x)$  là  $P(x)$ ].

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

Bước 2:

Nhân  $M(x) \cdot x^c / G(x)$

Ví dụ ta chọn  $c = 3$

Ta có:

$$\frac{M(x) \cdot x^3}{x^3 + 1} = \frac{(x^5 + x^4 + x^2 + 1)x^3}{x^3 + 1}$$

Bước 3:

Thực hiện phép tính  $M(x) \cdot x^c / G(x)$  với modul 2, ta có được:

$$Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

Bước 4:

cuu duong than cong . com

Lập  $T(x)$

$$\text{Với } T(x) = x^c \cdot M(x) + R(x)$$

$T(x)$  chính là bảng thông báo cần truyền đi.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

**Ví dụ:** Căn truyền thông tin 110101

1. Tạo  $M(x)$

$$M(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$$

$$\text{Chọn } C = 3 \text{ @ } G(x) = x^3 + 1$$

2. Tạo  $M(x) x^3/G(x)$

$$3. \text{Tính } x^3 M(x)/G(x) = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

cuu duong than cong . com

$$\begin{array}{r}
 x^8 + x^7 + x^5 \\
 x^8 \quad x^5 \\
 \underline{x^7 + x^3} \\
 x^7 + x^4 \\
 \underline{x^4 + x^3} \\
 x^4 + x \\
 \underline{x^3 + x} \\
 x^3 + 1 \\
 \underline{x + 1}
 \end{array}$$

Vậy:  $R(x) = x + 1 \rightarrow CRC = 011$   
 $Q(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### c. Mã vòng CRC :

$$\begin{aligned}4. \text{ Tính } T(x) &= x^6 M(x) + R(x) \\&= x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1\end{aligned}$$

Thông tin cần truyền là:

1 1 0 1 0 1 0 1 1

cuu duong than cong . com

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### c. Mã vòng CRC :

###### \* Thu và kiểm tra CRC:

+ Để kiểm tra sai số khi truyền, bộ phận thu đem khói thông tin thu được chia cho  $G(x)$  theo modul 2.

+ Nếu phần dư còn lại là 0, mã nhận được là đúng (không sai), nếu phần dư khác 0 thì kết quả nhận được không đúng.

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

\* Thu và kiểm tra CRC:

Thứ CRC

$$\text{Ta có: } T(x) = x^c M(x) + R(x)$$

$$\text{và } \frac{x^c M(x)}{G(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}$$

Ta có:

$$\begin{aligned} \frac{T(x)}{G(x)} &= \frac{x^c M(x)}{G(x)} + \frac{R(x)}{G(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)} + \frac{R(x)}{G(x)} \\ &= Q(x) + \frac{R(x)}{G(x)}(1+1) \end{aligned}$$

$$\text{Mà } (1+1)_2 = 0 \longrightarrow \frac{T(x)}{G(x)} = Q(x)$$

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### c. Mã vòng CRC :

$$\begin{array}{r}
 x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1 \\
 \times x^8 \\
 \hline
 x^7 + x^3 \\
 x^7 + x^4 \\
 \hline
 x^4 + x^3 + x \\
 x^4 + x \\
 \hline
 x^3 + 1 \\
 x^3 + 1 \\
 \hline
 0 = R(x)
 \end{array}$$

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### d. Mã sửa sai Hamming

+ Khi mã hóa mỗi ký tự ta sử dụng n bit thì với n bit ta có được  $2^n$  ký tự. Vì vậy vấn đề tìm sai và sửa sai không thể thực hiện được. Nếu ta thêm 1 bit để kiểm tra thì có thể tìm được những sai sót đơn giản (như VRC, LRC).

+ Ông Hamming của phòng thí nghiệm Bell đưa ra một đề án về mã khoảng cách.

+ Theo Hamming: khoảng cách giữa 2 từ mã bằng số lượng bit khác nhau giữa chúng.

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### d. Mã sửa sai Hamming

##### Ví dụ :

- $B = 1000010$
- $C = 1000011$  Khoảng cách là 1
- Nếu có P  $\rightarrow B = 01000010$
- $C = 11000011$  Khoảng cách là 2
- Điều đó cho ta khả năng ở bộ thu sau khi kiểm tra có thể sửa sai trong một giới hạn nào đó bit sai. Hamming đã phát triển nó thành mã Hamming.



cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### d. Mã sửa sai Hamming

7 bit của từ mã bao gồm: 4 bit biểu thị thông báo m<sub>3</sub> m<sub>2</sub> m<sub>1</sub> m<sub>0</sub> và 3 bit kiểm tra C<sub>2</sub> C<sub>1</sub> C<sub>0</sub>. Mỗi từ mã có dạng m<sub>3</sub> m<sub>2</sub> m<sub>1</sub> C<sub>2</sub> m<sub>0</sub> C<sub>1</sub> C<sub>0</sub>.

Các giá trị của C<sub>2</sub> C<sub>1</sub> C<sub>0</sub> được tính như sau:

$$C_0 = m_0 \oplus m_1 \oplus m_3$$

$$C_1 = m_0 \oplus m_2 \oplus m_3$$

$$C_2 = m_1 \oplus m_2 \oplus m_3$$

cuu duong than cong . com

# KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

## 5.4 Bảo vệ và chống sai :

### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

#### d. Mã sửa sai Hamming

Ví dụ: mã cho chữ A16 là: m<sub>3</sub> m<sub>2</sub> m<sub>1</sub> m<sub>0</sub> = 1010 (A16)

$$C_0 = 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

$$C_1 = 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$C_2 = 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

Vậy A theo mã Hamming là: 1010010

Khi bộ phận thu thu được một từ mã, có thể tính lại 3 giá trị kiểm tra: P<sub>0</sub>; P<sub>1</sub>; P<sub>2</sub> như sau:

$$P_0 = C_0 \oplus m_0 \oplus m_1 \oplus m_3$$

$$P_1 = C_1 \oplus m_0 \oplus m_2 \oplus m_3$$

$$P_2 = C_2 \oplus m_1 \oplus m_2 \oplus m_3$$

## KIỂM SOÁT ĐƯỜNG NỐI DỮ LIỆU

### 5.4 Bảo vệ và chống sai :

#### 5.4.2 Kiểm soát sai số :

##### d. Mã sửa sai Hamming

+ Nếu  $P_0 = P_1 = P_2 = 0$  thì phép truyền không gây sai số. Nếu có sai ta dựa vào giá trị nhị phân của  $P_2; P_1; P_0$  mà xác định vị trí sai.

+ Ví dụ: ta nhận được thông tin 1110010

Ta có:

$$P_0 = 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

$$P_1 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 1 \quad 110 =>$$

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.1 Mạng liên lạc:

+ Việc truyền số liệu được thực hiện giữa hai thiết bị đầu cuối. Hai thiết bị đầu cuối đó được nối dạng điểm - điểm qua một môi trường dẫn.

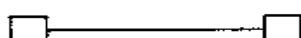
+ Thường đã gọi là mạng thì ít khi chỉ có hai thiết bị đầu cuối nối điểm - điểm với nhau. Số thuê bao trong mạng càng nhiều, yêu cầu các đường nối giữa các thuê bao càng tăng.

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

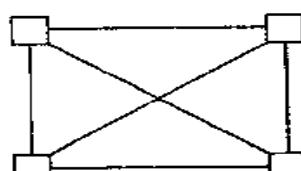
### 6.1.1 Mạng liên lạc:



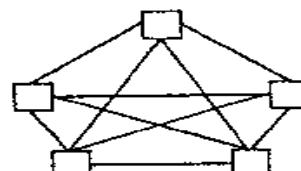
(a) 2 thuê bao



(b) 3 thuê bao



(c) 4 thuê bao



(d) 5 thuê bao

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.1 Mạng liên lạc:

+ Số đường dây cho N thuê bao được tăng theo quy luật: nếu số thuê bao là N thì số đường dây là:  $N*(N-1)/2$ .

+ Ta sẽ cần  $N*(N-1)/2$  đường dây 2 chiều toàn phần và mỗi thuê bao cần (N-1) cửa vào và ra. Như vậy sẽ làm cho giá thành càng tăng và ta cũng không có khả năng thực hiện các đường dây nối.

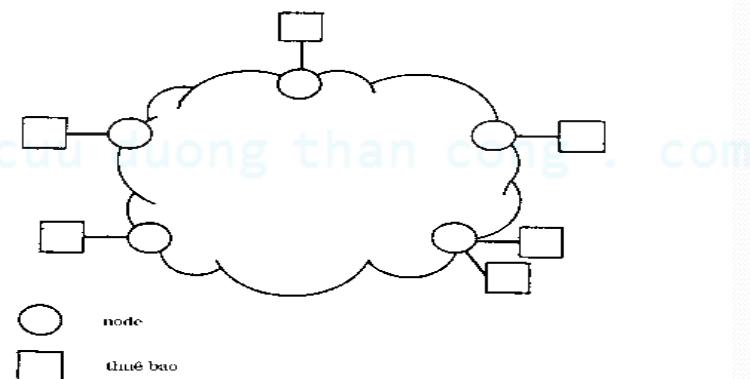
+ Để thực hiện việc liên lạc giữa các thuê bao người ta tạo ra mạng liên lạc với các nút (node). Các thuê bao được nối đến các nút

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.1 Mạng liên lạc:



# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.1 Mạng liên lạc:

- + Các thuê bao có thể là: máy tính, terminal, điện thoại hoặc là thiết bị thông tin liên lạc nào đó.
- + Các thuê bao được nối vào mạng thông qua các Node. Số lượng các Node trong mạng tùy thuộc độ lớn của mạng. Như vậy mỗi thuê bao chỉ cần một cổng I/O.
- + Một mạng bao gồm các Node, các Node được nối với nhau, số liệu sẽ truyền từ người gửi đến người nhận theo con đường thông qua mạng.
- + Các Node được nối với nhau theo hướng truyền. Số liệu từ một thuê bao được định đường từ Node này sang Node khác

cuu duong thanh cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

Người ta phân biệt mạng chuyển mạch thành chuyển mạch mạch điện, chuyển mạch thông báo hoặc chuyển mạch gói tùy theo cách chuyển dữ liệu từ Node này sang Node khác.

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

- + Sự liên lạc thông qua chuyển mạch mạch điện gồm có 3 pha: xác lập mạch, truyền số liệu và giải phóng mạch.

#### a. Xác lập mạch:

- + Trước khi có thể truyền được số liệu từ đầu này đến đầu kia. Đường truyền trong mạng cần được xác lập.

Ví dụ: Thuê bao A cần truyền số liệu cho E. Nó yêu cầu Node 4 sự nối mạch đến E. Đường nối từ A đến 4 trên thực tế đã có. Node 4 cần tìm nhánh tiếp theo để tạo đường đến 6.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

+ Dựa vào những thông tin về tìm đường và sự cho phép về các thông số khác.

+ Node 4 chọn đường đến 5 trong khi có nhiều thuê bao được nối đến 4 nó cần phải xác lập con đường bên trong từ nhiều thuê bao đến nhiều Node khác.

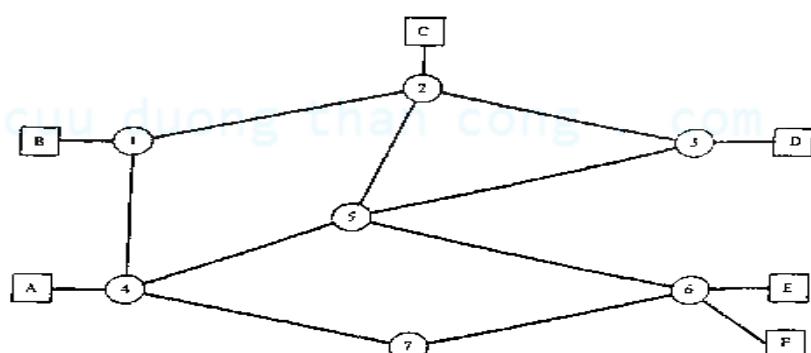
+ Node 5 sẽ tạo cho ta con đường từ 5 đến 6 và như vậy con đường từ 4 đến 6 được xác lập và Node 6 hoàn thành công việc nối với E, trước khi hoàn tất nó cần phải kiểm tra xem E có bị bận hay không

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:



# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

#### b. Truyền dữ liệu:

+ Thông tin có thể bắt đầu truyền từ A sang E. Dữ liệu có thể trong dạng số hoặc dạng Analog. Thông tin theo đường A đến 4, qua điểm nối mạch bên trong của 4 đến 5, qua điểm nối mạch bên trong của 5 đến 6, qua điểm nối mạch bên trong của 6 đến E. Thông thường sự nối mạch cho phép hai chiều toàn phần và dữ liệu có thể truyền 2 chiều.

#### c. Giải phóng mạch:

+ Sau khi hoàn thành sự truyền. Có tín hiệu báo của A hoặc E, báo cho 4, 5, 6 giải phóng sự nối mạch. Đường nối từ A đến E không còn nữa.

+ Tuy nhiên khi đường nối giữa 2 thuê bao được nối thì dữ liệu được truyền trên một đường cố định, không có thời gian giữ lại ở các Node.

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

#### Đặc điểm :

+ Mỗi nút mạng đóng vai trò là một tổng đài. Đường nối liền giữa mỗi nút mạng với các thuê bao

+ Đường nối giữa các nút mạng : đường trung kế được thiết kế dựa trên sự dự báo lưu lượng truyền dẫn trong những khu vực khác nhau

+ Liên lạc thông qua chuyển mạch mạch điện đặc trưng bởi việc cung cấp đường nối cố định giữa 2 thuê bao. Nó có thể là đường nối vật lý hay kênh thông tin.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

#### Đặc điểm :

+ Mất khoảng thời gian để thiết lập mạch. Công việc này được hoàn thiện dựa trên các nguyên tắc của hoạt động báo hiệu của mạng điện thoại →

+ Một kênh truyền dẫn sẽ được thiết lập và tồn tại từ khi bắt đầu cuộc truyền dữ liệu cho đến khi kết thúc cuộc truyền dữ liệu

+ Sau khi hai thuê bao hoàn thành công việc của mình thì một trong hai thuê bao có thể gửi yêu cầu cắt mạch và mạng sẽ giải phóng kênh truyền. Khi đó kênh mới được cấp phát cho thuê bao khác.

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.2 Chuyển mạch mạch điện:

#### Nhược điểm :

+ Mất thời gian thiết lập mạch=>thời gian đáp ứng nhanh

+ Hai thuê bao cần phải hoạt động trong cùng thời gian

+ Những nguồn cung cấp cũng phải ổn định và cung cấp qua mạng giữa 2 thuê bao.

+ Nếu có sự cố trên đường truyền dẫn đến gián đoạn thì mạng không có khả năng định tuyến trở lại

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.3 Chuyển mạch thông báo:

+ Hiện nay những bức điện báo, thư điện tử, files của máy tính được gọi là những thông báo, và nó được truyền qua mạng như sự trao đổi những dữ liệu số được trao đổi 2 chiều giữa các thuê bao.

+ Một trong những loại chuyển mạch để phục vụ sự trao đổi thông tin đó được gọi là chuyển mạch thông báo.

#### \* Đặc điểm :

+ Các nút mạng là các máy tính làm nhiệm vụ nhận bản tin, dịch bản tin, đóng dấu phát bản tin.

+ Dữ liệu truyền dẫn qua mạng phải được tổ chức thành các bản tin trong đó ngoài phần dữ liệu thì phải kèm theo địa chỉ đích và một vài thông tin về định tuyến

+ Với chuyển mạch thông báo không tồn tại sự thiết lập và cung cấp lộ trình cố định

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.3 Chuyển mạch thông báo:

+ Mỗi nút mạng chỉ hoàn thiện định tuyến và gởi bản tin đến nút kế tiếp. Một nút mạng muốn truyền một thông báo, nó sẽ gán địa chỉ của người nhận vào thông báo. Thông báo sẽ chuyển qua mạng từ Node này qua Node khác. Ở tại mỗi Node thông báo được nhận, tạm giữ và truyền sang Node khác.

+ Thời gian trễ ở mỗi Node bao gồm cả thời gian nhận thông báo vào Node và thời gian sắp hàng chờ đến lượt mình để chuyển đến Node khác.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.3 Chuyển mạch thông báo:

Ví dụ : Thông báo cần truyền từ A đến E

+ Thuê bao A gán địa chỉ của E vào thông báo và gửi nó vào Node 4. Node 4 gửi thông báo và tìm nhánh tiếp theo (ví dụ như 5) và nó sắp hàng thông báo để chờ truyền trên đường nối 4-5.

+ Khi đường nối cho phép, thông báo sẽ được gửi sang 5 và như thế nó được đưa đến 6 và E.

*Hệ thống chuyển mạch thông báo là hệ thống luôn giữ và gửi tiếp các thông báo.*

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.3 Chuyển mạch thông báo :

#### \* Ưu điểm :

- + không mất thời gian thiết lập mạch
- + Có khả năng định tuyến trả lại
  - + Không cần đồng thời ổn định cho cả bên phát và thu, mạng có thể tạm giữ thông báo khi bộ phận thu chưa sẵn sàng.
  - + Thông báo có thể đồng thời gửi đến nhiều thuê bao nhận, có thể sao chép thông báo để gửi đến người nhận cần thiết
  - + Có thể kiểm tra sai và quản lý quá trình trong mạng thông báo.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.3 Chuyển mạch thông báo :

#### \* Nhược điểm :

- + Chưa đáp ứng được thời gian truyền dẫn khi lưu lượng hoạt động của mạng cao
- + Phải thuê đường trung kế, các kênh truyền  $\rightarrow$  chi phí cao

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

- + Chuyển mạch gói (PS) gần giống như chuyển mạch thông báo.
- + Chỗ khác nhau cơ bản là độ dài của một khối dữ liệu đưa vào mạng được hạn chế thành từng gói. Độ dài điển hình mỗi gói từ 1000 cho đến hàng chục ngàn bit.
- + Trong PS thông báo đã được chia thành từng gói nhỏ. Gói bao gồm dữ liệu cùng với địa chỉ và các thông số cần thiết.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### \* Đặc điểm :

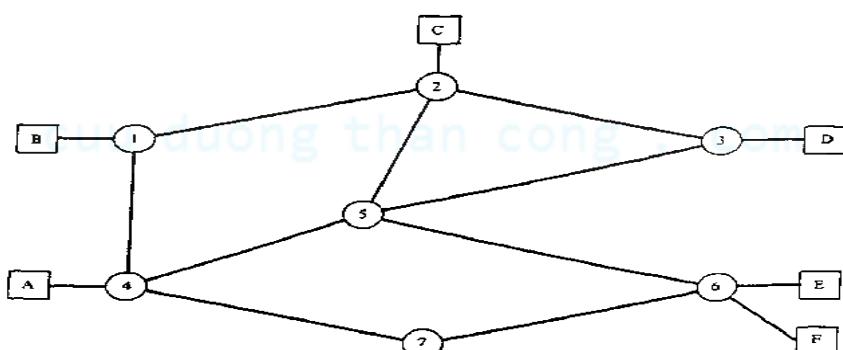
- + Không thiết lập mạch từ thuê bao này đến thuê bao khác
- + Mỗi nút mạng có kích thước gói tin khác nhau. Mỗi gói ngoài dữ liệu còn có thông tin về địa chỉ định tuyến, và các thông tin được xác định theo nhiều giao thức khác nhau.
- + Một gói có thể có nhiều bản tin và đi nhiều đường khác nhau để đến cùng một đích.
- + Thừa kế các ưu điểm của mô hình chuyển mạch thông báo. Các nút mạng đều có khả năng sắp xếp lại bản tin và xử lý trên nguyên tắc lặp địa chỉ để loại trừ khả năng thất lạc gói.

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :



Mạng chuyển mạch gói.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### \* Ưu điểm :

- + Cho phép truyền dẫn với lưu lượng lớn
- + Thời gian đáp ứng nhanh →
- + Hiệu suất sử dụng cao nhất

Thông thường mạng chuyển mạch gói cung cấp hai dịch vụ  
truyền thông : *data-gram và mạch ảo*

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### a. Data-gram:

+ Đối với dịch vụ data-gram luồng thông tin được chia thành  
nhiều gói nhỏ gọi là data-gram, Trên mỗi packet đó phần  
header chứa hai thông tin cần thiết là địa chỉ nguồn, địa chỉ  
đích, thứ tự gói

+ Không có sự thiết lập đường liên lạc cố định giữa hai DTE  
mà các data-gram có thể được truyền trên nhiều hướng khác  
nhau. Trong quá trình truyền tin, gói thứ nhất có thể đến sau  
gói thứ hai, thứ ba,...

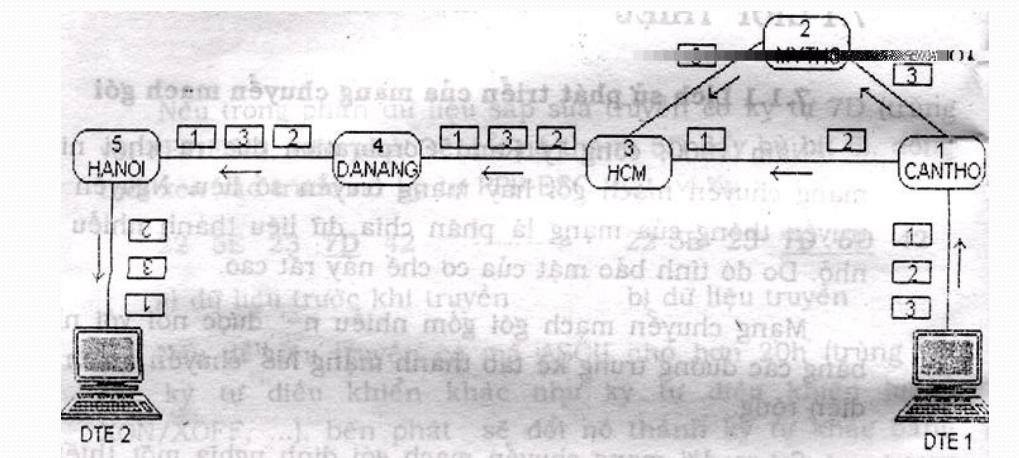
+ Khi bên nhận đã nhận đủ số lượng gói, bên nhận sẽ tái  
hợp các gói lại thành message ban đầu. Thông thường dịch vụ  
data-gram chỉ được dùng để truyền tải các message có kích  
thước ngắn hơn kích thước của một data-gram.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### a. Data-gram:



cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### a. Data-gram:

Message được chia thành ba data-gram và được truyền đi trên hai đường khác nhau.

- + Packet 1 và 3 : DTE1-CANTHO-HCM-DANANG-HANOI-DTE2
- + Packet 2 : DTE1-CANTHO-MYTHO-HCM-DANANG-HANOI-DTE2

Kết quả nhận được là : packet 1-packet 3 –packet 2

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### b. Mạch ảo :

+ Mỗi mạch ảo cung cấp một link giữa hai DTE trên mạng. Tuỳ thuộc vào công nghệ chuyển mạch và tốc độ chuyển mạch của các PSE (tổng dài chuyển mạch gói), một kênh trung kế trong mạng truyền số liệu có thể cho phép thiết lập đến 4096 mạch ảo tại một thời điểm.

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### b. Mạch ảo :

+ **Mạch ảo tạm thời :** không cố định về lộ trình, có nghĩa rằng mỗi lần kết nối ảo, các tổng đài trong mạng truyền số liệu tự chọn một lộ trình thích hợp trên cơ sở chọn tuyến có mật độ thông lượng loãng nhất để thiết lập mạch ảo cho thuê bao.

+ **Những lần kết nối khác nhau có thể có những lộ trình khác nhau mặc dù hai DTE đó không thay đổi vị trí vật lý**

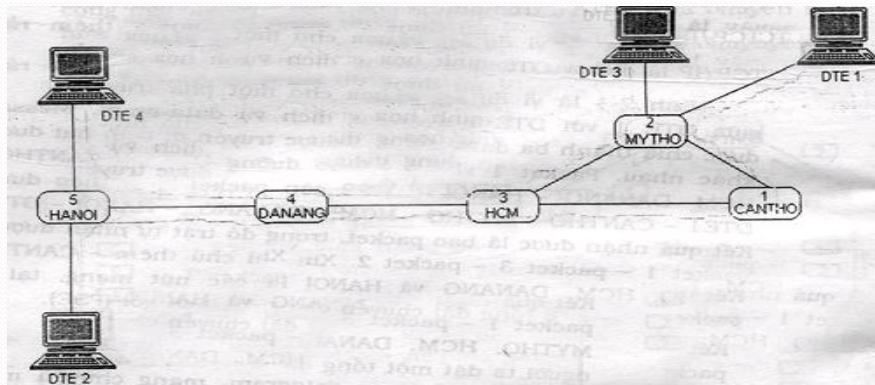
+ **Mạch ảo thường xuyên :** được thiết lập một lần và cố định lộ trình. Mạch ảo này thường dùng cho các kết nối hoạt động suốt 24 giờ mỗi ngày. Có thể so sánh mạch ảo thường xuyên như kênh leased-line.

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### b. Mạch ảo :



cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

#### b. Mạch ảo :

+ Mạch ảo thứ nhất được thiết lập cho kết nối giữa DTE1 VÀ DTE2 :

DTE1-MYTHO-HCM-DANANG-HANOI-DTE2

+ Mạch ảo thứ hai được thiết lập cho kết nối giữa DTE3 VÀ DTE4 :

DTE3-MYTHO-CANTHO-HCM-DANANG-HANOI-DTE4

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

## 6.1 Mạng chuyển mạch

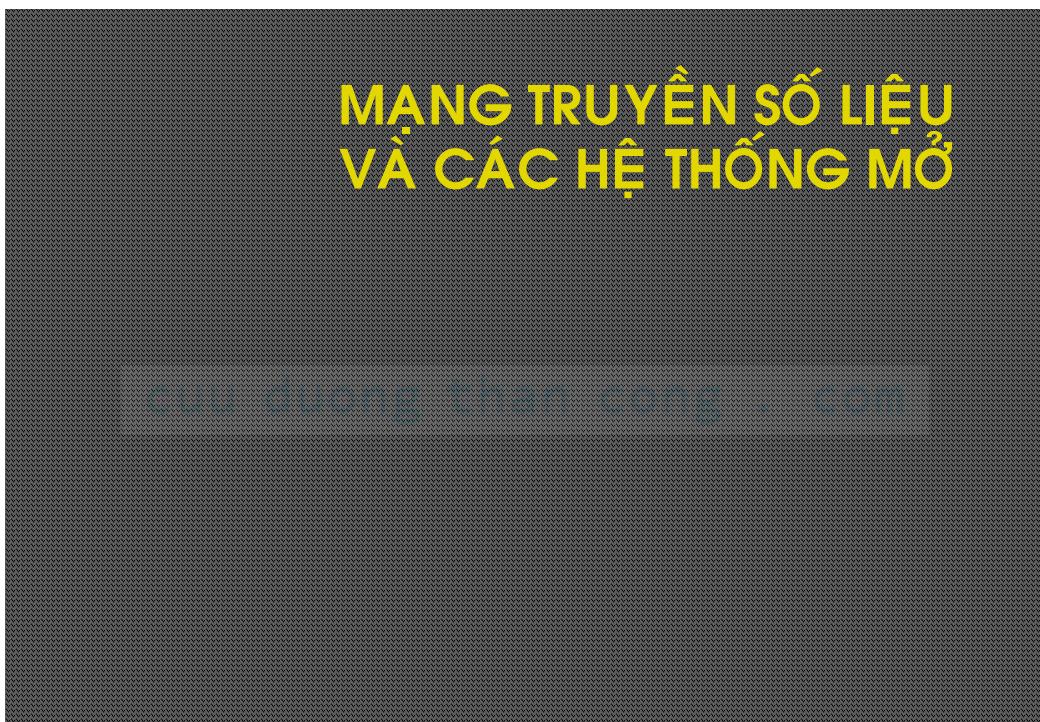
### 6.1.4 Chuyển mạch gói :

Tóm lại : Đối với mạng chuyển mạch gói thì không thể dựa hoàn toàn vào khoảng cách giữa hai đầu truyền tin, vì cơ chế chuyển mạch ảo và datagram tự chọn lấy-lộ trình, có khi phải qua vòng hàng trăm km trong khi hai DTE chỉ cách nhau vài chục km.

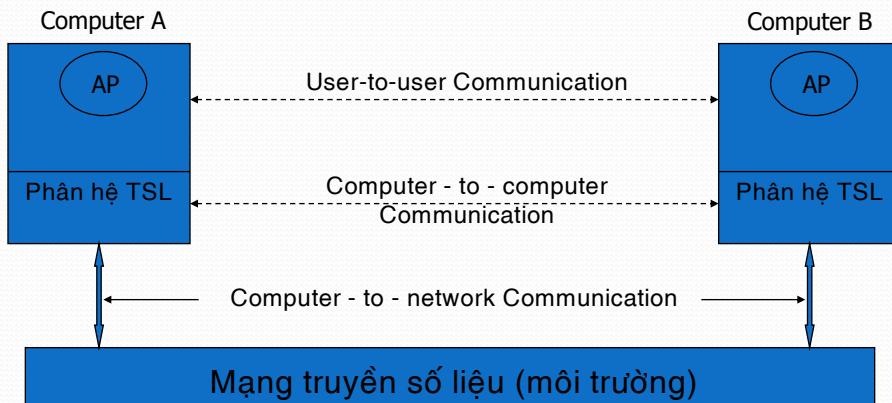
## 6.2. Các mạng khác : ATM, VPN, WLan,....

cuu duong than cong . com

# MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU VÀ CÁC HỆ THỐNG MỞ



## SƠ ĐỒ TRUYỀN DỮ LIỆU GIỮA CÁC MÁY TÍNH



AP(Application process) = trình ứng dụng

cuu duong thanh cong . com

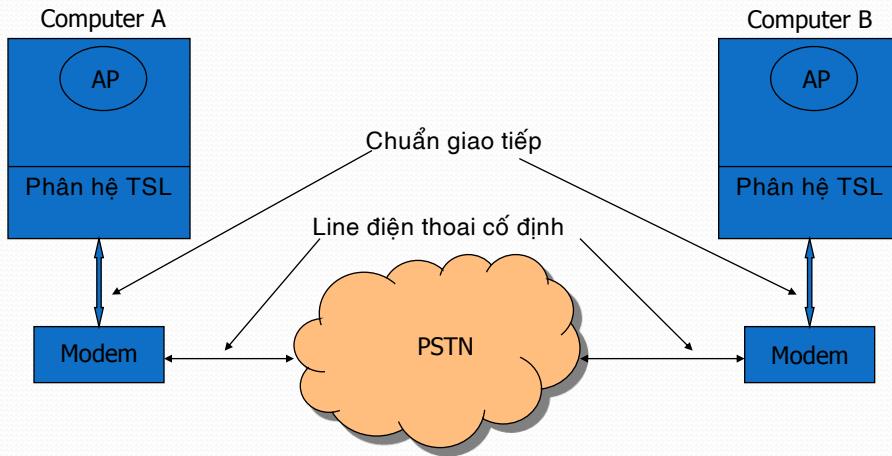
## CÁC MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU

### MẠNG ĐƠN COMPUTER - TO - COMPUTER



a) Liên kết bằng cáp điểm - điểm

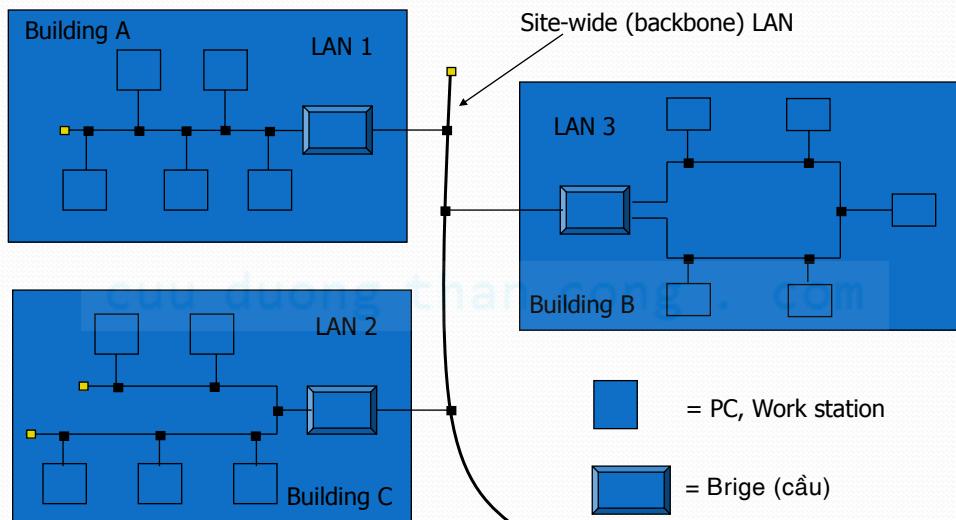
## MẠNG ĐƠN COMPUTER - TO - COMPUTER



b) Liên kết qua mạng PSTN sử dụng Modem

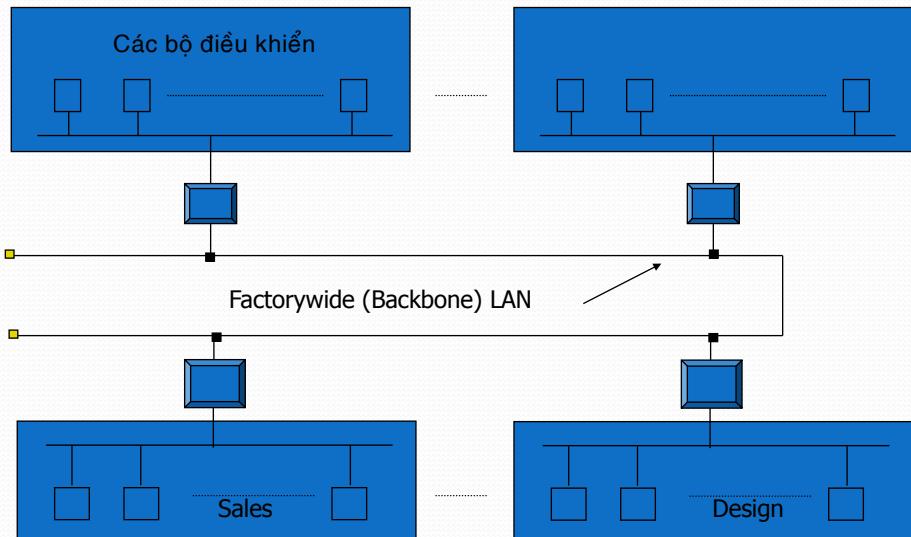
cuu duong thanh cong . com

## CÁC LOẠI MẠNG TRÊN NỀN MẠNG LAN



a) Ứng dụng trong văn phòng

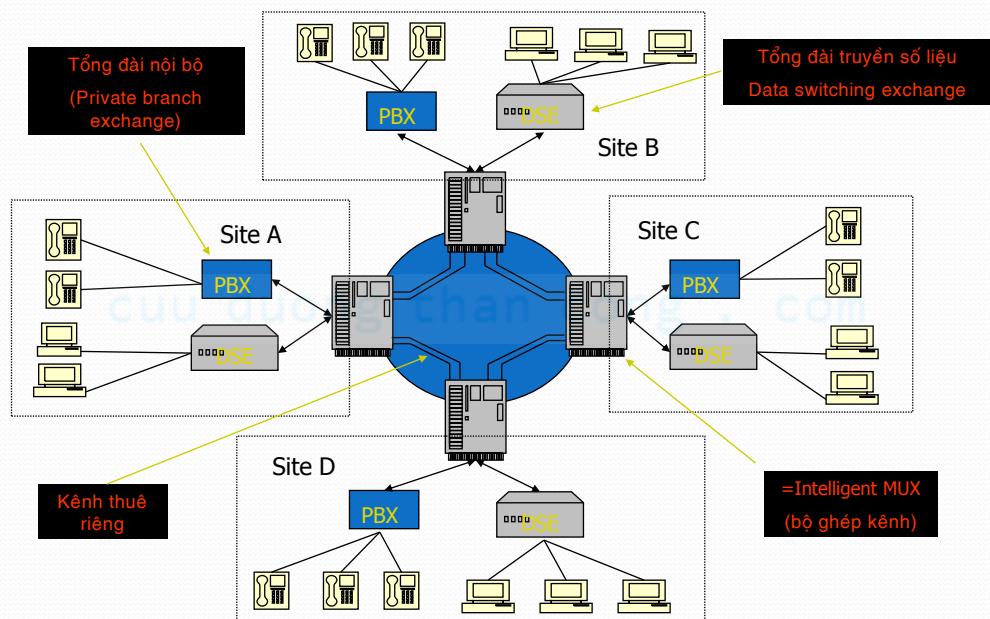
## CÁC LOẠI MẠNG TRÊN NỀN MẠNG LAN



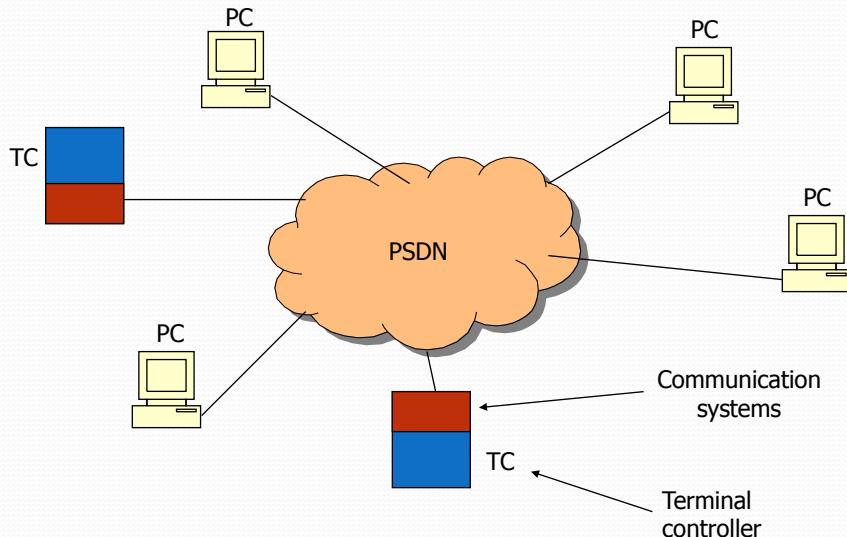
b) Úng dụng trong nhà máy công nghiệp

cuu duong than cong . com

## MẠNG RIÊNG DÙNG TRONG THƯƠNG MẠI



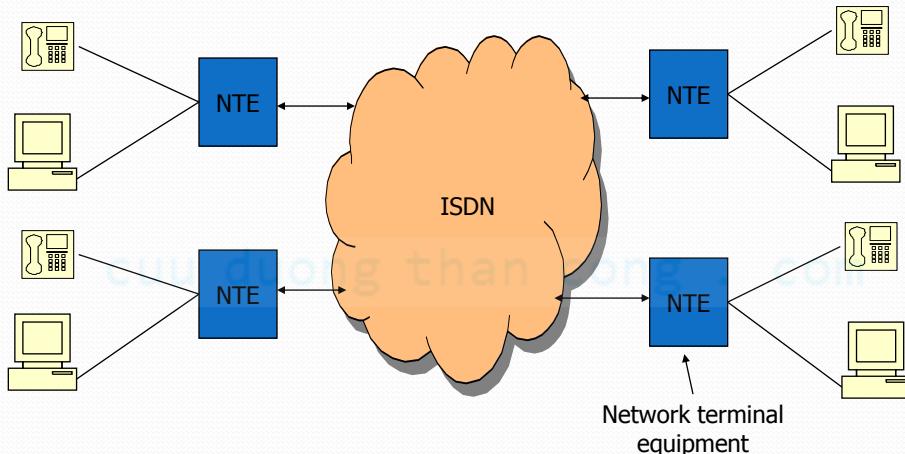
### MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU CÔNG CÔNG



a) Public switched data network - PSDN

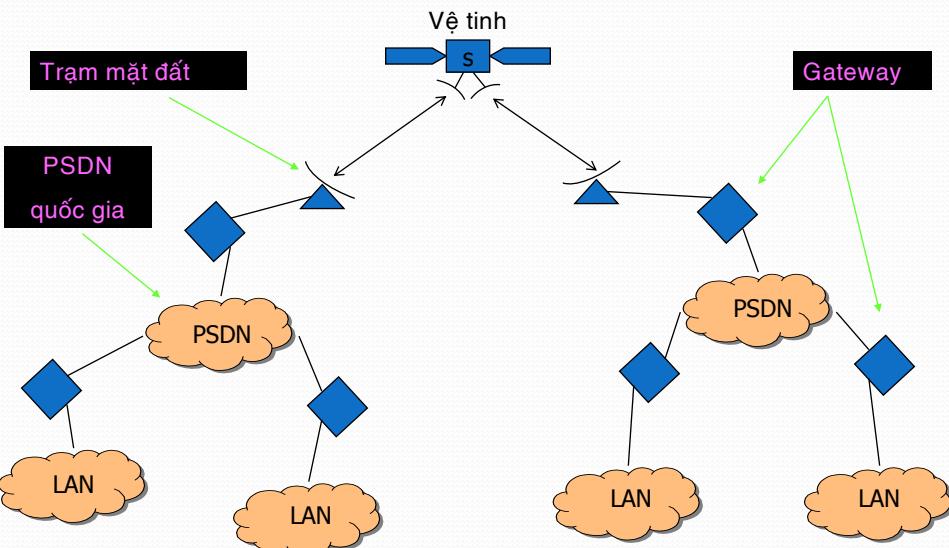
cuu duong than cong . com

### MẠNG TRUYỀN SỐ LIỆU CÔNG CÔNG



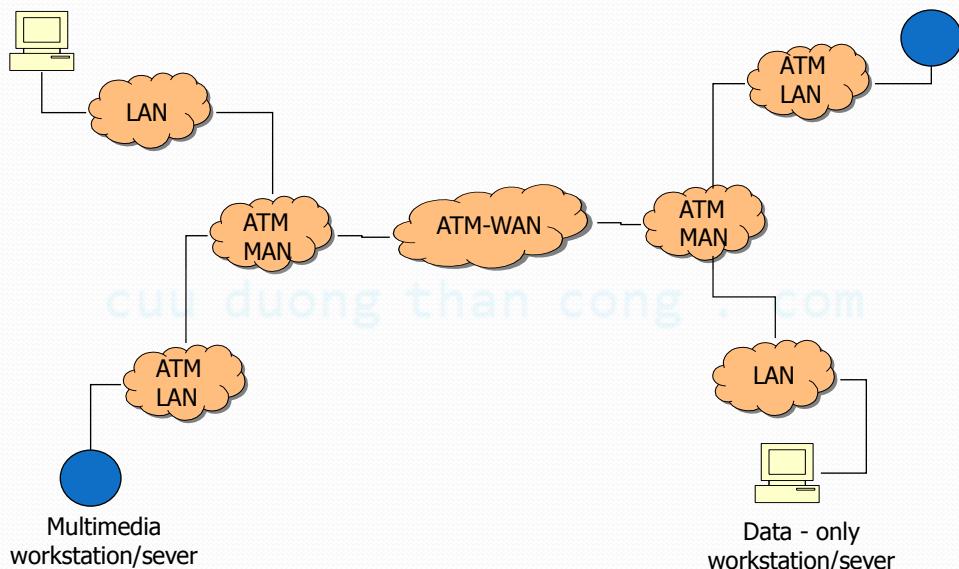
b) Integrated services digital network - ISDN

## LIÊN MẠNG TOÀN CẦU

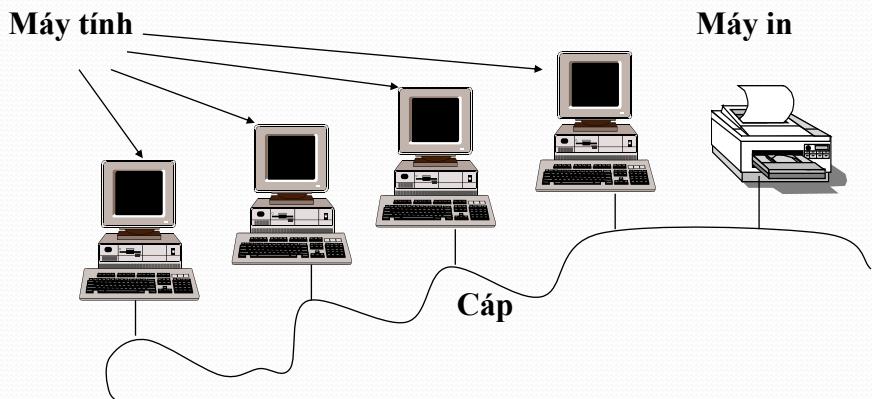


cuu duong thanh cong . com

## MẠNG ĐA DỊCH VỤ BĂNG RỘNG



## TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH - Hệ thống mạng máy tính đơn giản

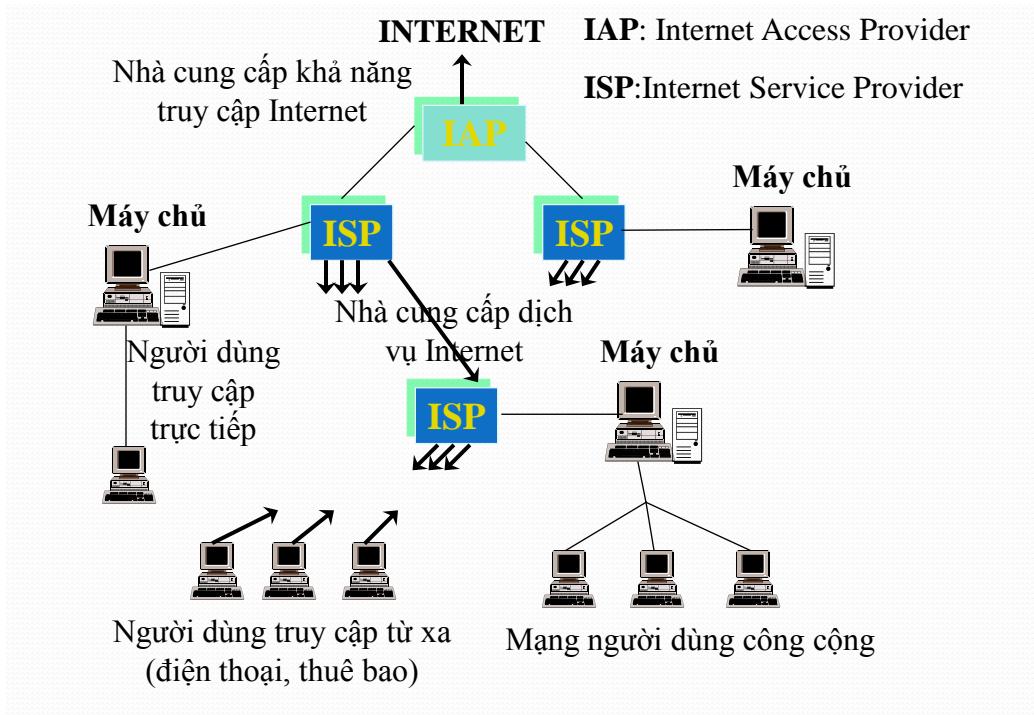


cuu duong than cong . com

## TỔNG QUAN VỀ MẠNG INTERNET

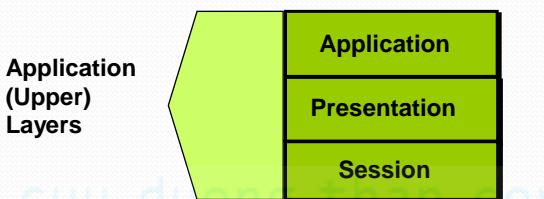
### Mô hình mạng Internet





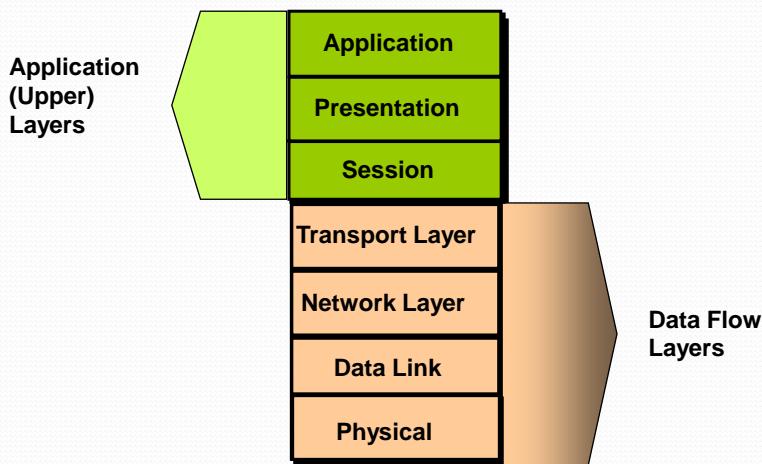
cuu duong thanh cong . com

## OSI Model Overview



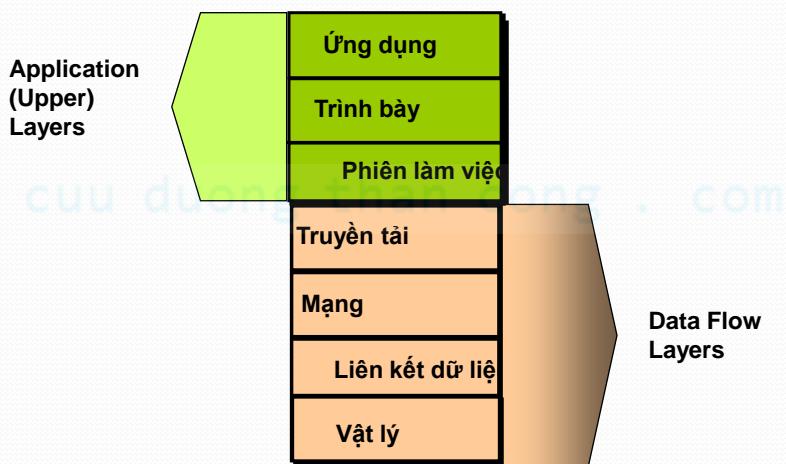
cuu duong thanh cong . com

## OSI Model Overview



cuu duong than cong . com

## OSI Model Overview



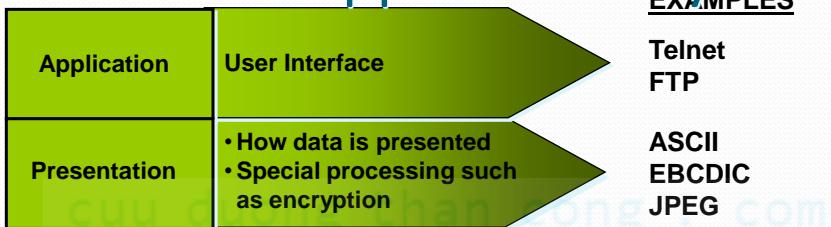
cuu duong than cong . com

## Role of Application Layers



cuu duong than cong . com

## Role of Application Layers



cuu duong than cong . com

## Role of Application Layers

		<u>EXAMPLES</u>
Application	User Interface	Telnet FTP
Presentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• How data is presented</li> <li>• Special processing such as encryption</li> </ul>	ASCII EBCDIC JPEG
Session	Keeping different applications' data separate	Operating System/ Application Access Scheduling

cuu duong than cong . com

## Role of Application Layers

		<u>EXAMPLES</u>
Application	User Interface	Telnet FTP
Presentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• How data is presented</li> <li>• Special processing such as encryption</li> </ul>	ASCII EBCDIC JPEG
Session	Keeping different applications' data separate	Operating System/ Application Access Scheduling
Transport Layer		
Network Layer		
Data Link		
Physical		

## Role of Data Flow Layers

### EXAMPLES

Physical	<ul style="list-style-type: none"><li>Move bits between devices</li><li>Specifies voltage, wire speed and pin-out cables</li></ul>	EIA/TIA-232 V.35
----------	--	---------------------

cuu duong than cong . com

## Role of Data Flow Layers

### EXAMPLES

Data Link	<ul style="list-style-type: none"><li>Combines bits into bytes and bytes into frames</li><li>Access to media using MAC address</li><li>Error detection not correction</li></ul>	802.3 / 802.2 HDLC
Physical	<ul style="list-style-type: none"><li>Move bits between devices</li><li>Specifies voltage, wire speed and pin-out cables</li></ul>	EIA/TIA-232 V.35

cuu duong than cong . com

# Role of Data Flow Layers

## EXAMPLES

Network	Provide logical addressing which routers use for path determination	IP IPX
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combines bits into bytes and bytes into frames</li> <li>Access to media using MAC address</li> <li>Error detection not correction</li> </ul>	802.3 / 802.2 HDLC
Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Move bits between devices</li> <li>Specifies voltage, wire speed and pin-out cables</li> </ul>	EIA/TIA-232 V.35

cuu duong than cong . com

# Role of Data Flow Layers

## EXAMPLES

Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reliable or unreliable delivery</li> <li>Error correction before retransmit</li> </ul>	TCP UDP SPX
Network	Provide logical addressing which routers use for path determination	IP IPX
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combines bits into bytes and bytes into frames</li> <li>Access to media using MAC address</li> <li>Error detection not correction</li> </ul>	802.3 / 802.2 HDLC
Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Move bits between devices</li> <li>Specifies voltage, wire speed and pin-out cables</li> </ul>	EIA/TIA-232 V.35

## Role of Data Flow Layers

		<u>EXAMPLES</u>
Application		
Presentation		
Session		
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reliable or unreliable delivery</li> <li>Error correction before retransmit</li> </ul>	TCP UDP SPX
Network	Provide logical addressing which routers use for path determination	IP IPX
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combines bits into bytes and bytes into frames</li> <li>Access to media using MAC address</li> <li>Error detection not correction</li> </ul>	802.3 / 802.2 HDLC
Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Move bits between devices</li> <li>Specifies voltage, wire speed and pin-out cables</li> </ul>	EIA/TIA-232 V.35

cuu duong than cong . com

BÀI TẬP VỀ ĐỘ SUY HAO,  
 BĂNG THÔNG GIỚI HẠN, TẬP ÂM  
 CỦA TÍN HIỆU VÀ CƠ CHẾ KIỂM  
 SOÁT LỖI

## SUY HAO VÀ MÉO TÍN HIỆU

Tín hiệu khi truyền trên các môi trường đều chịu ảnh hưởng của:

- Suy hao (Attenuation)
- Băng thông bị giới hạn (Limited bandwidth)
- Méo do trễ (Delay distortion), và
- Tạp âm (Noise)

cuu duong than cong . com

### SUY HAO

- Suy hao là sự suy giảm năng lượng tín hiệu khi đi qua môi trường, được tính bằng biểu thức:

$$A = 10 \log_{10}(P_1/P_2) \text{ (dB)} \quad (1)$$

- Do đó, để đảm bảo tính tin cậy của dữ liệu đầu thu cần làm giảm suy hao bằng cách giới hạn độ dài môi trường

- Có thể sử dụng các bộ khuếch đại (repeater - lặp) để làm tăng độ dài cáp. Độ lợi (gain - G) của bộ lặp được tính bằng:

$$G = 10 \log_{10}(P_2/P_1) \text{ (dB)} \quad (2)$$

Trong đó:  $P_1$  (watts) là công suất đầu phát

$P_2$  (watts) là công suất đầu thu.

## SUY HAO (TT)

- Ví dụ: Một kênh truyền giữa 2 DTE gồm ba phần:

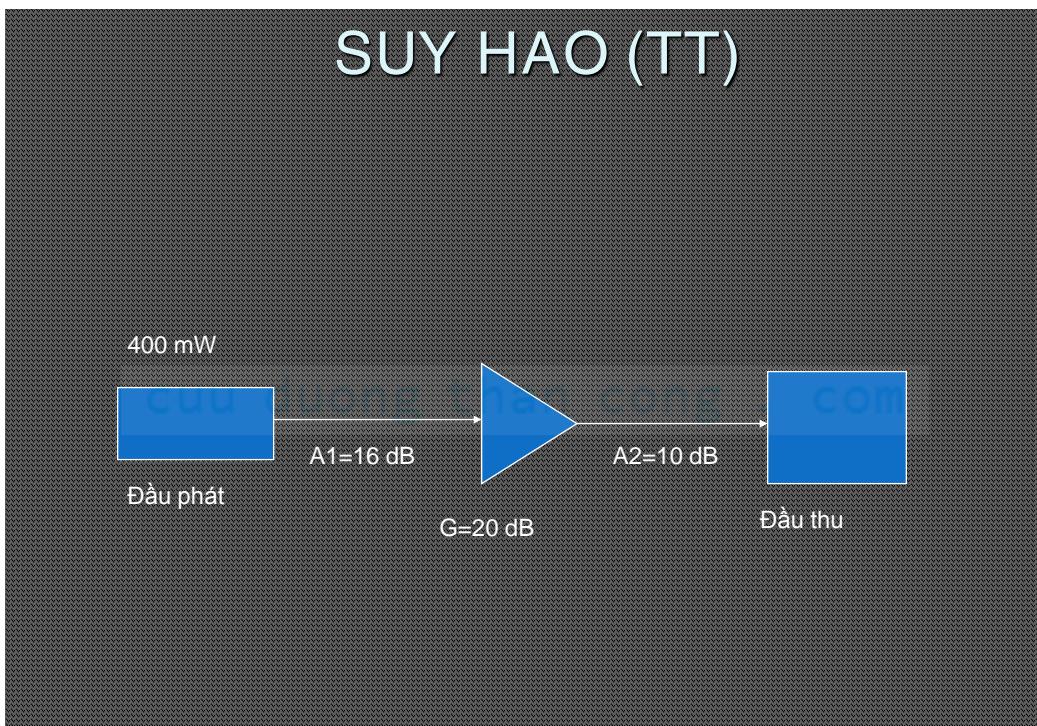
+ Phần 1: mức suy hao là 16 dB.

+ Phần 2: là bộ lặp có hệ số khuếch đại là 20 dB.

+ Phần 3: mức suy hao là 10 dB.

Giả sử công suất phát là 400 mW, xác định công suất thu.

cuu duong than cong . com



## SUY HAO (TT)

- **Giải:** Áp dụng công thức (1) cho phần 1 và 3; công thức (2) cho phần 2 của kênh ta có:

$$\text{Phần 1: } 16 = 10\lg(400/P_2) \Leftrightarrow P_2 = 10.0475 \text{ mW}$$

$$\text{Phần 2: } 20 = 10\lg(P_2/10.0475) \Leftrightarrow P_2 = 1004.75 \text{ mW}$$

$$\text{Phần 3: } 10 = 10\lg(1004.75/P_2) \Leftrightarrow P_2 = 100.475 \text{ mW}$$

- **Cách khác:** Tổng suy hao và tăng ích của kênh là:

$$A = 16 - 20 + 10 = 6 \text{ dB}$$

$$\text{Vậy: } 6 = 10\lg(400/P_2) \quad \text{và} \quad P_2 = 100.475 \text{ mW}$$

cuu duong than cong . com

## BĂNG THÔNG BI GIỚI HẠN

- **Ví dụ:** Một tín hiệu có tốc độ 500 bps được phát qua kênh. Xác định băng thông cần thiết nhỏ nhất trong trường hợp:
  - a) Chỉ truyền qua tần số cơ bản.
  - b) Truyền qua tần số cơ bản và hài bậc 3
  - c) Truyền qua tần số cơ bản và các hài bậc 3, 5

Giả sử chuỗi thu được ở trường hợp xấu nhất

- **Giải:** Ở tình huống xấu nhất, tín hiệu 500 bps có tần số cơ bản là 250 Hz vì vậy:

Hài bậc 3 là 750 Hz, hài bậc 5 là 1250 Hz.

Vậy băng thông yêu cầu nhỏ nhất cho từng trường hợp là:

- a) 0 đến 250 Hz
- b) 0 đến 750 Hz
- c) 0 đến 1250 Hz

## BĂNG THÔNG BỊ GIỚI HẠN

- Theo định lý Nyquist, tốc độ truyền dẫn thông tin cực đại của kênh không tạp âm, C, được cho bởi biểu thức:

$$C = 2W \log_2 M$$

Trong đó W là băng thông của kênh (Hz) và M là số mức của tín hiệu.

- Gọi  $T_b$  là chu kỳ bit, R là tốc độ bit thì  $T_b = 1/R$ .

- Gọi  $T_s$  là chu kỳ phần tử tín hiệu thì

$$R = (\log_2 M)/T_s = m/T_s \quad \text{bps}$$

$m = \log_2 M$  là số bít chứa trong mỗi phần tử tín hiệu.

- Vậy,  $T_b = 1/R = T_s/m$

cuu duong than cong . com

## BĂNG THÔNG BỊ GIỚI HẠN

- Nếu gọi B hiệu quả băng thông,  $B = R/W \quad \text{b/s/Hz}$  ta được:

$$B = R/W = m/(WT_s) = 1/(WT_b) \quad \text{b/s/Hz}$$

cuu duong than cong . com

Như vậy, nếu băng thông hẹp lại thì phải làm tăng hiệu quả băng thông nếu muốn giữ nguyên tốc độ bit (ví dụ: sử dụng điều chế nhiều mức).

## BĂNG THÔNG BỊ GIỚI HẠN

- **Ví dụ:** Một tín hiệu truyền qua mạng PSTN với sơ đồ điều chế 8 trạng thái. Giả sử băng thông của mạng PSTN là 3000 Hz. Xác định C và B của sơ đồ điều chế.
- **Giải:** M=8, W = 3000 Hz  

$$\begin{aligned} C &= 2W \log_2 M = 2 \times 3000 \times \log_2 8 \\ &= 2 \times 3000 \times 3 = 18\,000 \text{ bps} \\ B &= 1/(WT_b) = C/W = 18\,000 / 3\,000 = 6 \text{ b/s/Hz} \end{aligned}$$
- Trong thực tế do có tạp âm nên cả 2 giá trị này sẽ bé hơn.

cuu duong than cong . com

## TẠP ÂM

- Trên đường truyền luôn có tạp âm. Một thông số cơ bản để đánh giá chất lượng tín hiệu là S/N (SNR):

$$SNR = 10 \log_{10} (S/N) \quad \text{theo dB}$$

Trong đó S, N lần lượt là công suất tín hiệu và công suất tạp âm.

- Khi SNR lớn tức là tín hiệu có chất lượng tốt và ngược lại
- Tốc độ truyền dẫn thông tin cực đại của kênh (thông lượng kênh - C) có quan hệ với SNR và được xác định theo định lý Shannon – Hatley:

$$C = W \log_2 \{1 + (S/N)\} \text{ bps}$$

Trong đó: S là công suất trung bình của tín hiệu và N là công suất tạp âm ngẫu nhiên – tính theo Watts

## TẠP ÂM

Ví dụ: Một kênh PSTN có  $W = 3000 \text{ Hz}$  và  $S/N = 20 \text{ dB}$ , xác định  $C$  của kênh.

Giải: Ta có:

$$SNR = 10\log_{10} (S/N) \quad \text{theo dB}$$

Thay số:

$$20 = 10\log_{10}(S/N)$$

Do đó:

$$S/N = 100$$

Vậy:  $C = 3000 \log_2\{1+100\} = 19963 \text{ bps}$

cuu duong than cong . com

### • **NHIỄU XUNG** và **TẠP ÂM NHIỆT**

- Nhiều xung gây ra bởi các xung điện, các chuyển mạch, máy móc hoạt động, sự phóng điện.
- Các quá độ điện tần số cao có thể gây ra nhiều hơn so với tần số thấp.
- Tạp âm nhiệt do các hạt mang điện ( $e^-$ ) chuyển động nhiệt gây ra.
- Tạp âm nhiệt có thể được khuếch đại cùng với các mức tín hiệu thấp.

## TẠP ÂM

- Nhiều trắc là loại tạp âm ngẫu nhiên ảnh hưởng trên một dải rộng của trục tần số.

- Định luật Shannon-Hartley xác định tốc độ thông tin cực đại lý thuyết.

$$C = W \log_2\{1+(S/N)\} \text{ bps}$$

cuu duong than cong . com

## TẠP ÂM

- Năng lượng bit của một tín hiệu có công suất S là:

$$E_b = ST_b$$

- Mật độ công suất tạp âm nhiệt được cho bởi:

$$N_0 = kT \quad [\text{watts/Hz}]$$

Trong đó: k là hằng số Boltzmann ( $1.38 \times 10^{-23}$  Joules/K)

cuu duong than cong . com

- Vậy:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{S/R}{N_0} = \frac{S/R}{kT}$$

- Tính theo dB:

$$\frac{E_b}{N_0} = 10 \log_{10} (S/R) - 10 \log_{10} (kT)$$

## TẠP ÂM

- Như vậy mức công suất tín hiệu S phải tăng lên khi T và R tăng lên để có được tỉ số  $E_b/N_0$  chấp nhận được – tức là BER cực tiểu.
- Mặt khác:  $N = WN_0$

- Vì vậy:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{S}{N} - \frac{W}{R}$$

- Tính theo dB:

$$\frac{E_b}{N_0} = 10\log_{10}(S/N) + 10\log_{10}(W) - 10\log_{10}(R)$$

cuu duong than cong . com

## TẠP ÂM

- Với một BER cho trước, các kỹ thuật điều chế khác nhau cần các giá trị  $E_b/N_0$  khác nhau.
- Ví dụ, tại  $BER = 10^{-6}$ :
  - Điều chế khóa dịch tần số FSK cần  $E_b/N_0 = 13 dB$ ,
  - Điều chế khóa dịch biên độ ASK cần  $E_b/N_0 = 13 dB$ ,
  - Điều chế khóa dịch pha PSK cần  $E_b/N_0 = 10 dB$ .
- Vậy với một kênh có băng thông cho trước, để có được tốc độ bit bằng nhau, tỷ số S/N thu được cực tiểu là khác nhau tùy thuộc vào loại điều chế.

# TẠP ÂM

Ví dụ: Một kênh PSTN có  $W = 3000 \text{ Hz}$  và  $S/N$  trung bình tại đầu thu  $= 12 \text{ dB}$ , xác định  $R$  cực đại và hiệu quả băng thông  $B$  với giả thiết giá trị  $E_b/N_0$ :

- a)  $13 \text{ dB}$ , b)  $10 \text{ dB}$ .

Giải: Ta có:  $B = R/W$  và

$$10\log_{10}(R) = (\text{S/N})_{\text{dB}} + 10\log_{10}(W) - \frac{E_b}{N_0} \text{ (dB)}$$

a)  $10\log_{10}(R) = 12 + 10\log_{10} 3000 - 13 = 33.77$

Do đó:  $R = 2382.32 \text{ bps}$  và  $B = 0.79$

b)  $10\log_{10}(R) = 12 + 10\log_{10} 3000 - 10 = 36.77$

Do đó:  $R = 4753.35 \text{ bps}$  và  $B = 1.58$

cuu duong than cong . com

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT TỐI

Kiểm soát luồng với STOP AND WAIT

Thời gian truyền :

$$T = t_0 + t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$$= t_{\text{phát}} + 2 t_{\text{truyền}} + t_{\text{nhận}} + t_{\text{phátACK}}$$

$$= t_{\text{phát}} + 2 t_{\text{truyền}}$$

Hiệu quả của đường truyền :

$$T_{\text{total}} = t_{\text{phát}} + 2 t_{\text{truyền}}$$

$$U = t_{\text{phát}} / (t_{\text{phát}} + 2 t_{\text{truyền}})$$

$$= 1/(1+2a)$$

$$a < 1 : t_{\text{phát}} > t_{\text{truyền}}$$

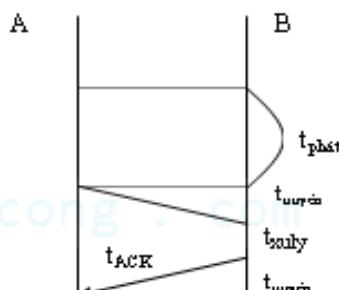
$$a = 1 : t_{\text{phát}} = t_{\text{truyền}}$$

$$a > 1 : t_{\text{phát}} < t_{\text{truyền}}$$

Chú ý:

Repeater, Hub : không có thời gian xử lý

Switch, Router : có thời gian xử lý, phát lại



## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 1: Có 1 message có kích thước  $1Mb(10^6)$  cần truyền từ A sang B qua 5 (hops) cổng chặng. Liên kết ở các hops có độ dài nhau và bằng 25km. Tốc độ phát dữ liệu là  $100Kb/s$

- a> Tính thời gian để message được nhận hết ở B nếu thiết bị kết nối trung gian là Repeater.
- b> Cũng như câu a nhưng thiết bị kết nối là Router.
- c> Như câu a nhưng chia gói tin ban đầu thành 10 gói có kích thước bằng nhau.
- d> Tính như câu b và chia message thành 10 gói
- e> Giả sử đóng gói mỗi gói với thông tin điều khiển là 50 bit. Tính lại câu d.

(Tốc độ truyền  $v=2.5 \cdot 10^8 m/s$ )

cuu duong thanh cong . com

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Giải :

$$\begin{aligned} a > T_{\text{truyền}} \text{ 1 link} &= 25 \cdot 10^3 / 2,5 \cdot 10^8 = 10^{-4} = 0,1 \text{ ms} \\ T_{\text{phát}} &= 10^6 / 10^5 = 10 \text{ s} \\ T_{\text{total}} &= 10 + 5 \cdot 10^{-4} \end{aligned}$$

b> Dùng Router :

$$T_{\text{total}} = 5 * (T_{\text{phát}} + T_{\text{truyền}})$$

c> Gói đầu tiên đến khi:

$$T_{\text{phát gói 1}} + T_{\text{truyền}}$$

Gói thứ 2, thứ 3 .....thứ 10. đến B :  $9 * T_{\text{truyền}}$

Vậy :  $T_{\text{phát gói}} = 100Kb / (100Kb/s) = 1s$

$$T_{\text{truyền mới}} = T_{\text{truyền cũ}} / 1$$

$$T_{\text{total}} = T_{\text{phát}} + 5T_{\text{truyền}} + 9T_{\text{truyền}}$$

d> Gói 1 đến B sau :

$$5(T_{\text{phát}} + T_{\text{truyền}})$$

Gói 2 đến sau gói 1 :

$$T_{\text{phát}} + T_{\text{truyền}}$$

Vậy :

$$T_{\text{total}} = 5 * (T_{\text{phát}} + T_{\text{truyền}}) + 9 * (T_{\text{phát}} + T_{\text{truyền}})$$

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 2 : Việc truyền thông giữa 2 máy tính A và B trên mạng được mô tả như sau (liên kết giữa A và B là full-duplex)

A gửi gói đầu tiên cho B, B nhận được gói đầu tiên và gửi báo nhận lại cho A. Sau khi nhận được báo nhận cho gói đầu tiên, A tiếp tục gửi từng 2 gói 1 cho B và mỗi khi nhận được báo nhận từ B thì A lại gửi 2 gói tiếp theo (báo nhận cho từng gói). Giả sử thời gian truyền là 1ms, tốc độ phát dữ liệu là 10 Mb/s

a> Tính thời điểm A bắt đầu gửi gói thứ 2 (bỏ qua thời gian xử lý và kích thước ACK không đáng kể, kích thước của gói tin là 1Mb).

b> Tính thời điểm A gửi hết gói 1000.

cuu duong than cong . com

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 2 :

Giai :

a> Thời điểm phát gói 2 = Thời điểm ACK về đến A

$$\begin{aligned} T_{total} &= 1 t_{phát} + 2 * t_{truyền} \\ &= 1/10 + 2ms = 102ms \end{aligned}$$

b>  $T_{total} = 1 t_{phát} + 2 t_{truyền} + 999 t_{phát} + 1 t_{truyền}$

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 3 : Hai trạm A và B cách nhau 9 hop (dùng Router). Kích thước message là 1Mb, khả năng kết nối như nhau 10Mbps.

a> Tính thời gian M được nhận hết ở B (thời gian truyền = 0.2s)

b> Chia M thành 10 gói, thời gian truyền đầu = 2 thời gian phát 1 gói, độ dài kết nối sau bằng  $3/2$  kết nối đầu. Cho nhận xét và tính lại thời gian.

c> Khi kết nối sau cùng đưa lên đầu (b)

cuu duong than cong . com

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 4 : Có một tệp tài liệu kích thước 1Mb ( $10^6$  bit) được nén và gửi lên đường truyền. Có 2 phương pháp nén, 1 phương pháp nén 40% thì mất 1s, phương pháp nén 60% thì mất 2s. Hỏi khả năng của kênh là bao nhiêu để thời gian truyền tệp ban đầu với 2 phương pháp nén trên là như nhau.

Giải : Gọi d là khả năng truyền

Khi nén theo phương pháp 40% thì dung lượng message còn lại là: 0,6 Mb

Khi nén theo pp 60% thì dung lượng message còn : 0,4 Mb

Để thời gian truyền như nhau thì :

$$0,6/d + 1 = 0,4/d + 2 \Rightarrow d = 0,2 \text{ Mbps}$$

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 5 : Truyền tiếng nói :

Nếu sự truyền tiếng nói chỉ giới hạn ở băng tần 4KHz phù hợp với băng thông trong đường điện thoại. Khi đổi sang tín hiệu số (PCM) băng thông yêu cầu truyền được với dung lượng ?

Giải :

Phù hợp với định lý lấy mẫu với  $f_{max}=4000\text{Hz}$  cần  $4000 \times 2 = 8000$  lần lấy mẫu trong 1 giây. Ta dùng mã PCM với  $n=8$  ta có được 256 giá trị biểu diễn. Khi đó các bit cần truyền sẽ là :  $8000 \times 8\text{bit} = 64\text{Kbps}$

cuu duong than cong . com

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 6 : Mạng nội bộ chia sẻ kết nối Internet thông qua Proxy. RTT (hành trình quay vòng) giữa máy tính và Proxy là  $RTT_1 = 10ms$ , RTT giữa Proxy và Internet là  $RTT_2 = 100ms$ . Các máy tạo ra 100 yêu cầu/giây, kích thước của gói đối với từng yêu cầu là 100 Kb

- a> Tính thời gian trung bình của 1 yêu cầu
- b> Tính lượng dữ liệu lấy về Internet trên 1 giây.

Bài 7 : Message ban đầu có nội dung 11010101. Message được đóng gói thành khung, cho phép sửa 1 lỗi và truyền đi. Bên nhận nhận được khung 10001100101001. Hỏi có bao nhiêu lỗi trong quá trình truyền. Có sửa được không?  
Giải thích.

## CƠ CHẾ KIỂM SOÁT LỖI

Bài 8 : Trong các hệ thống máy vi tính, màn hình của nó biểu diễn 40 dòng và mỗi dòng có 80 ký tự. Mỗi ký tự được mã hoá 8 bits. Như vậy toàn màn hình có 25.6Kbits dữ liệu. Để truyền dữ liệu đó qua đường 9.6Kbps cần 2.6 giây. Tuy nhiên đó chỉ là trường hợp đặc biệt khi cần truyền toàn bộ màn hình. Nếu như dữ liệu chỉ là một phần màn hình thì tốc độ bao nhiêu?

Bài 9 : Trên màn hình có khoảng 1 triệu điểm ảnh và mỗi điểm thường dùng 3 bytes để biểu thị (trong trường hợp ảnh màu). Điều đó có nghĩa là cần truyền 24Mbit. Dùng đường nối 64Kbps thì phải truyền trong 6 phút. Nếu dùng đường nối có tốc độ 155Mbps thì tốn bao nhiêu giây?

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com