



# Tầng vật lý (Physical Layer)

# Nội dung

- Giới thiệu mô hình của một hệ thống truyền dữ liệu
- Giới thiệu các phương pháp số hóa thông tin
- Giới thiệu về đặc điểm kênh truyền, tính năng kỹ thuật của các loại cáp truyền dữ liệu
- Giới thiệu các hình thức mã hóa (số hóa) dữ liệu để truyền tải trên đường truyền

# Mô hình truyền dữ liệu cơ bản



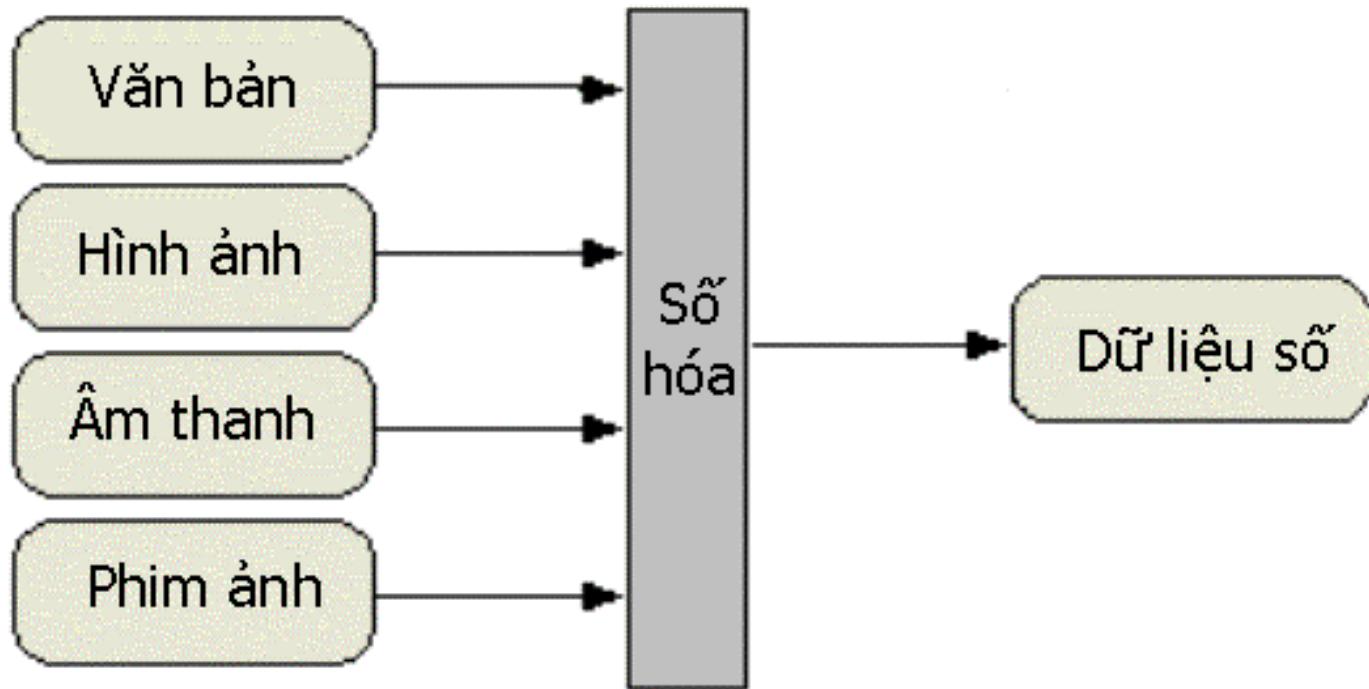
Các vấn đề cần quan tâm:

- Cách thức mã hóa thông tin thành dữ liệu số.
- Các loại kênh truyền dẫn có thể sử dụng để truyền tin.
- Sơ đồ nối kết các thiết bị truyền và nhận lại với nhau.
- Cách thức truyền tải các bits từ thiết bị truyền sang thiết bị nhận.

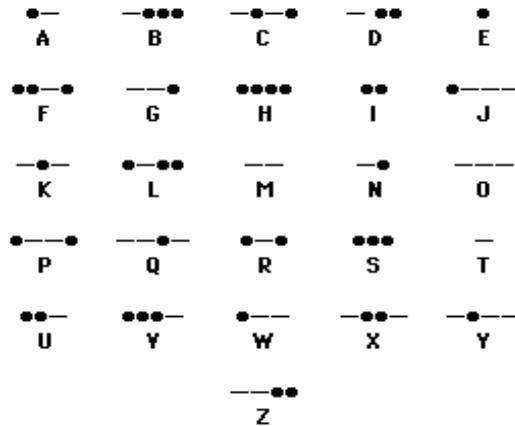


# Số hóa dữ liệu

# Mô hình số hóa dữ liệu



# Số hóa văn bản

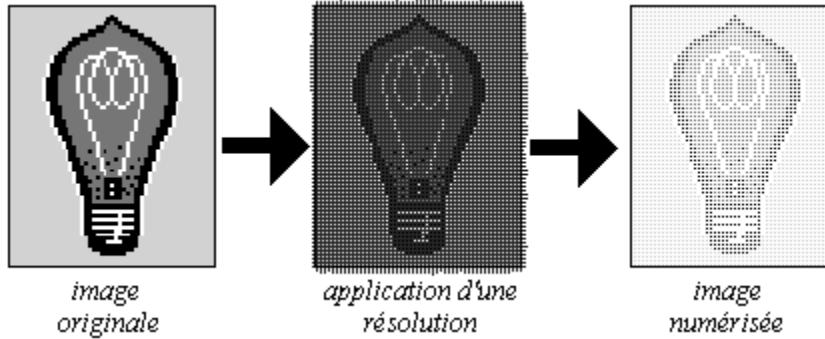


- Bảng mã 8 bits:
  - Mã ASCII (American Standard Code for Informatics Interchange)
  - Mã EBCDIC (Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code )
  - Mã 16 bits : Mã Unicode

poids forts									
poids faibles									
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p	
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1100	FF	FS	.	<	L	C	l	ú	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	≈	
1111	SI	US	/	?	0	<--	o	DEL	

code ASCII

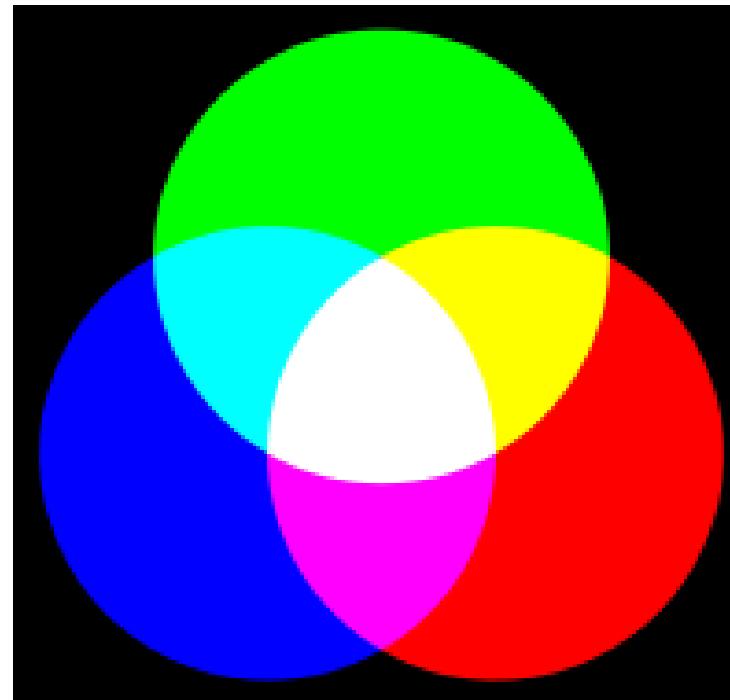
# Số hóa hình ảnh



- Ảnh đen trắng : 0: đen, 1: trắng
- Ảnh 256 mức xám: 8 bits / điểm ảnh
- Ảnh màu: 1 điểm ảnh = aR + bG + cB

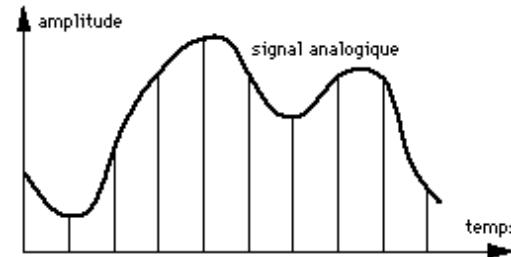
# Số hóa hình ảnh

- Ảnh màu: 1 điểm ảnh = aR + bG + cB

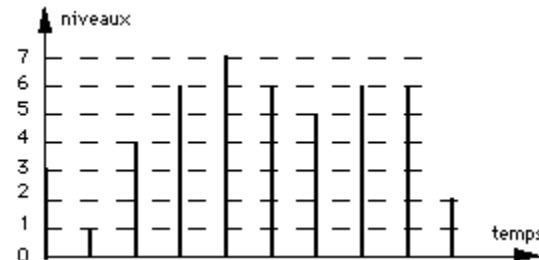


# Số hóa âm thanh

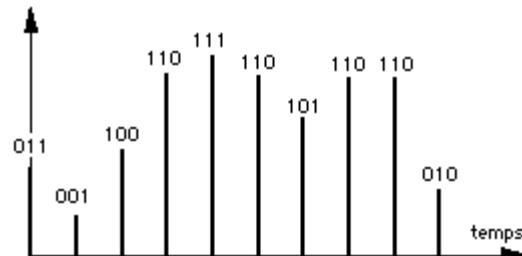
1. Lấy mẫu



2. Lượng hóa



3. Số hóa



- Dung lượng tập tin nhận được phụ thuộc hoàn toàn vào tần số lấy mẫu  $f$  và số lượng bit dùng để mã hóa giá trị thang đo  $p$  (chiều dài mã cho mỗi giá trị).

# Số hóa văn bản

- Bảng mã 8 bits:
  - Mã ASCII (American Standard Code for Informatics Interchange)
  - Mã EBCDIC
- Mã 16 bits : Mã Unicode

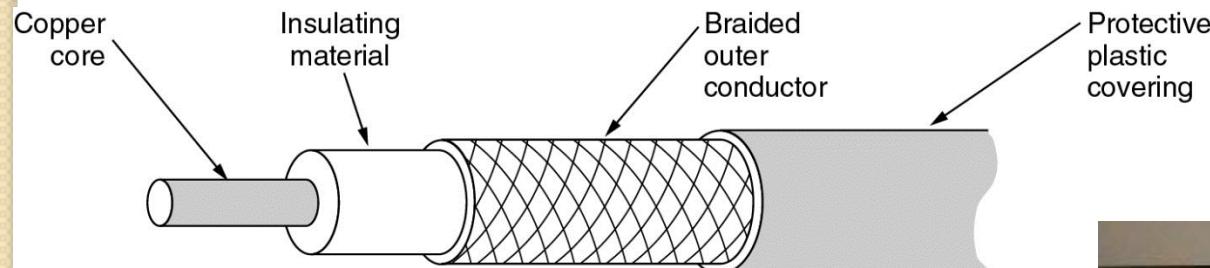
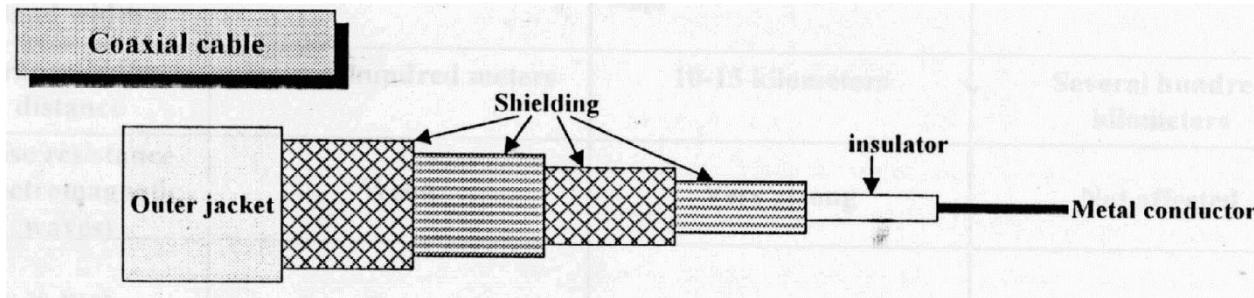


# Kênh truyền

# Kênh truyền hữu tuyến

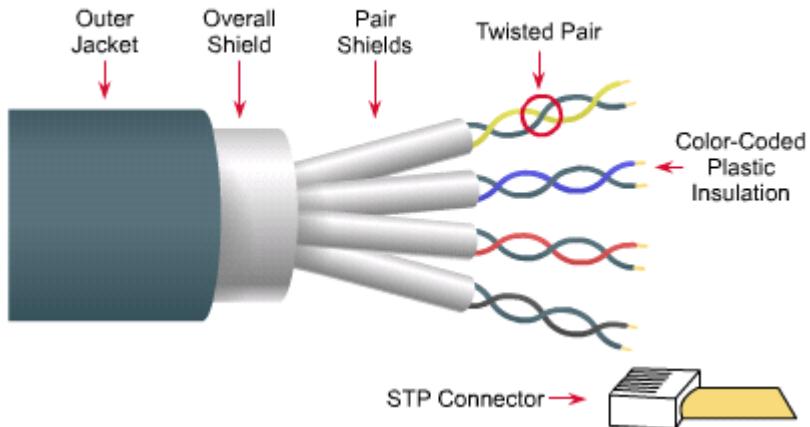
- Sử dụng 3 loại cáp phổ biến:
  - Cáp xoắn đôi (twisted pair)
  - Cáp đồng trục (coax)
  - Cáp quang (fiber optic).
- Các yếu tố chọn lựa:
  - Giá thành
  - Khoảng cách
  - Số lượng máy tính
  - Tốc độ yêu cầu
  - Băng thông

# Cáp đồng trục (Coaxial Cable)

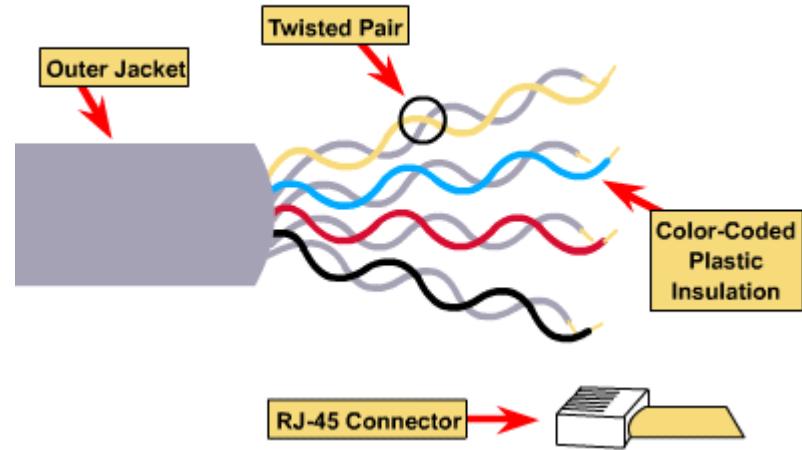


# Cáp xoắn đôi (Twisted – pair cable)

## STP (Shielded Twisted Pair)



## Unshielded Twisted Pair (UTP)



# Cáp xoắn đôi (Twisted – pair cable)

- CAT 1, 2: 1Mbps (Telephone)
- CAT 3: 10Mbps (10BaseT)
- CAT 5: 100MBps (100BaseT)
- CAT 5E,6: 1000MBps (1000 BaseT)

# Cáp quang

Cáp quang (Fiber Optic Cable):

- Cấu trúc:

tương tự như cáp đồng trục nhưng lõi trung tâm là sợi trong suốt (thuỷ tinh hữu cơ hoặc plastic ...) có thể truyền dẫn tín hiệu quang

được bọc một lớp áo có tác dụng phản xạ các tín hiệu trở lại để giảm sự mất mát tín hiệu

# Cáp quang

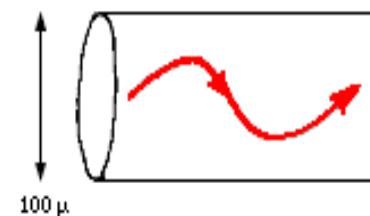
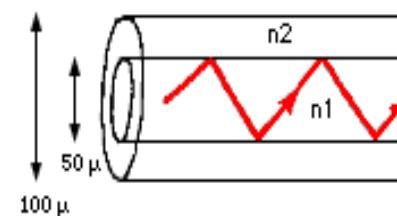
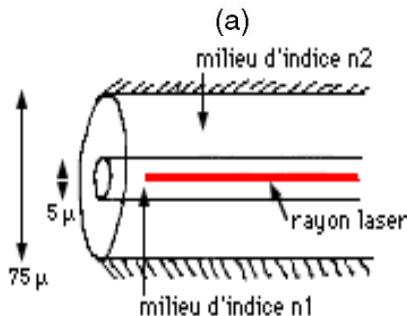
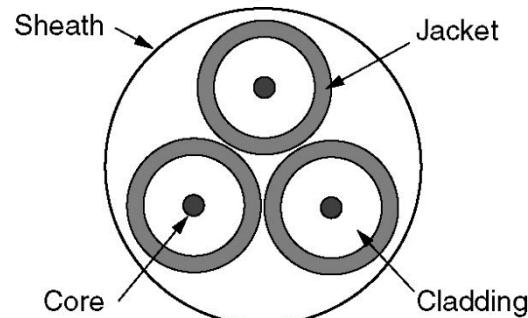
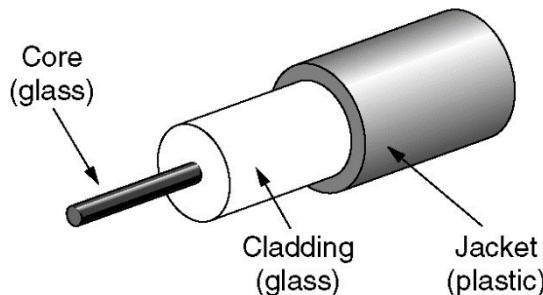
Cáp quang (Fiber Optic Cable):

- Trong cáp quang tín hiệu được truyền đi dưới dạng xung ánh sáng (ví dụ: tín hiệu 1: có ánh sáng, tín hiệu 0: không có ánh sáng).

Cáp quang khắc phục được hầu hết những nhược điểm của các loại cáp khác

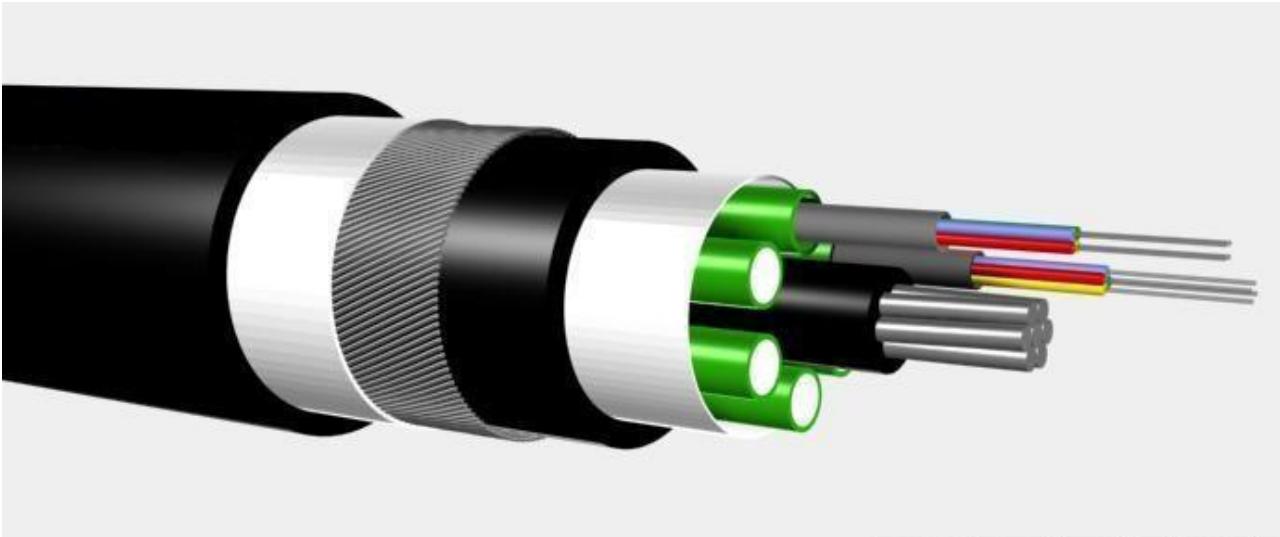
- Lõi sợi quang truyền tín hiệu được làm bằng thuỷ tinh hữu cơ hay nhựa tổng hợp có độ trong suốt rất cao

# Cáp quang (Fiber optic cable)

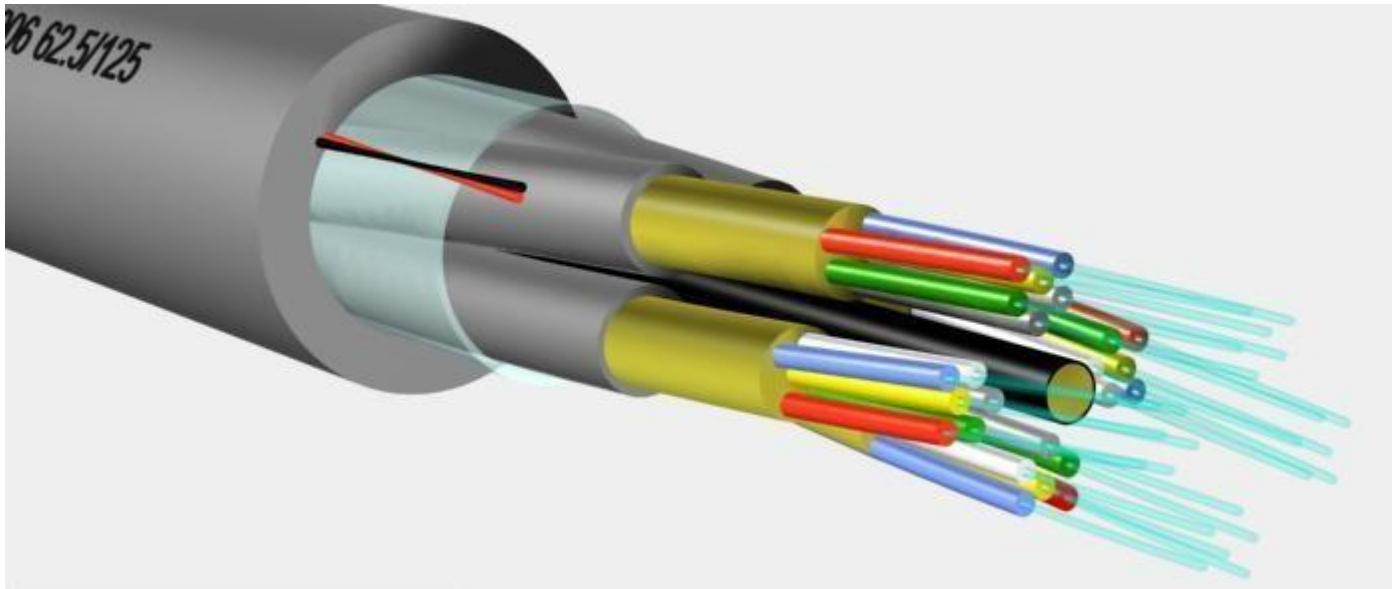


1. Cáp quang ché độ đơn
2. Cáp quang ché độ đa

# Cáp quang



# Cáp quang



# Cáp quang

Có hai loại cáp quang là:

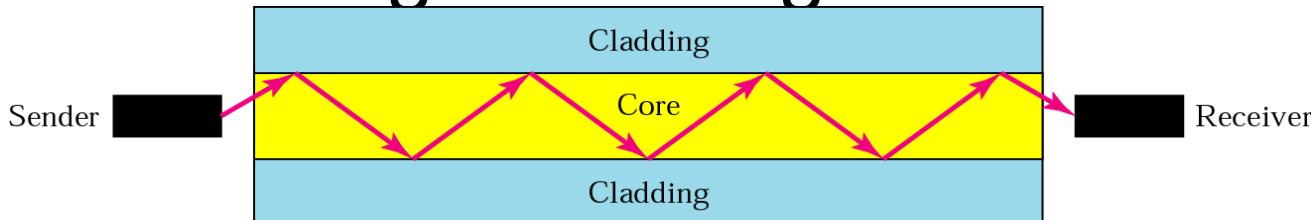
- Single-mode fiber (SMF)
- Multi-mode fiber (MMF)

# Cáp quang

- Single-mode fiber (SMF):

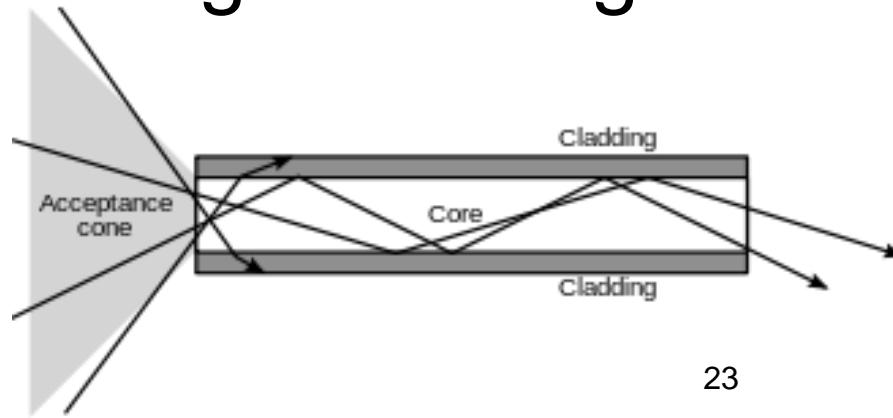
Sợi quang được thiết kế để chỉ có một tia sáng đi qua

Thường có đường kính lõi nhỏ



# Cáp quang

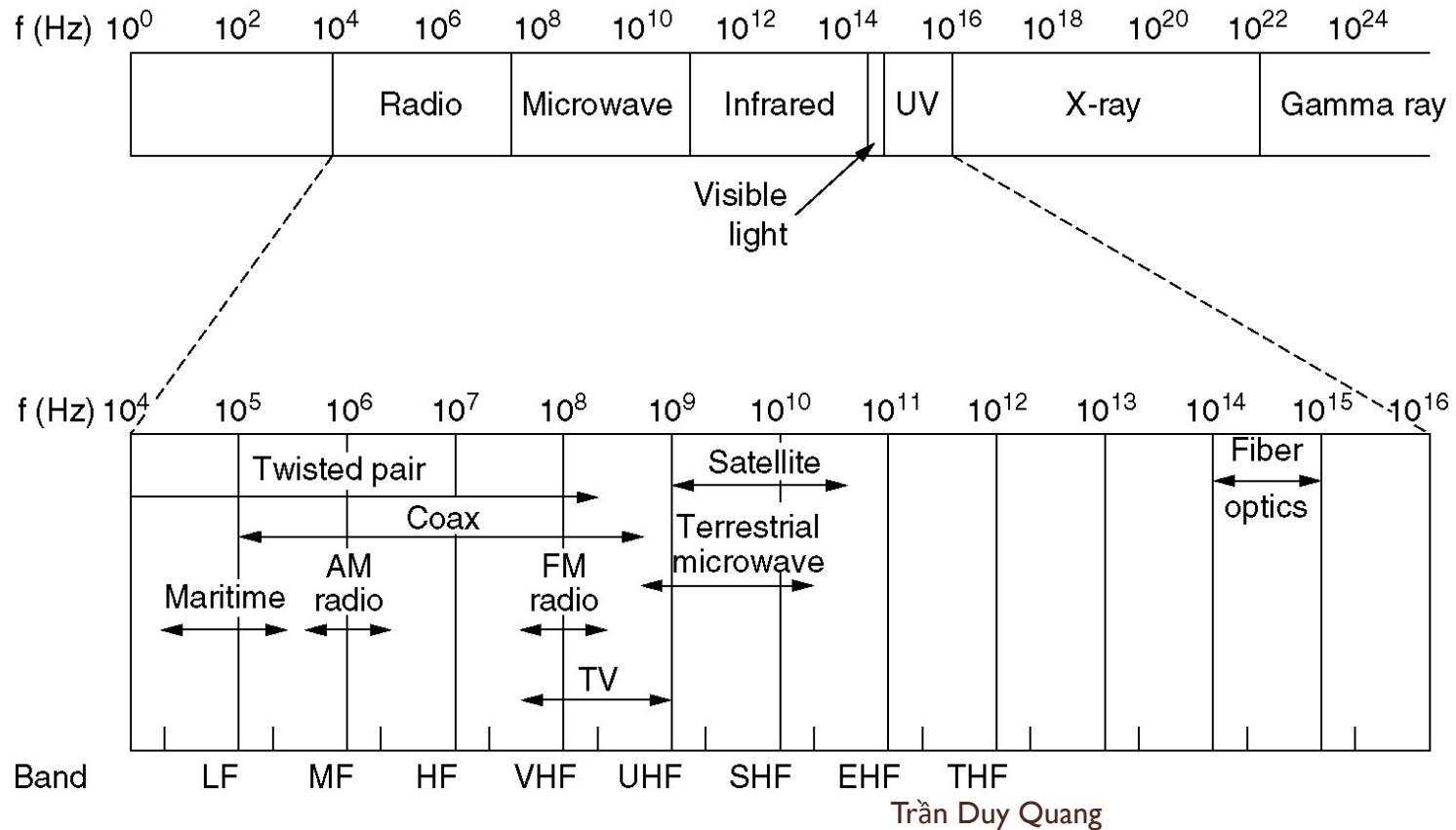
- Multi-mode fiber (MMF):
  - Sợi quang được thiết kế để nhiều tia sáng đi qua
  - Thường có đường kính lõi lớn



# Kênh truyền vô tuyến

- c là tốc độ ánh sáng
- f là tần số của tín hiệu sóng
- $\lambda$  là bước sóng. Khi đó ta có
  - $c = \lambda f$

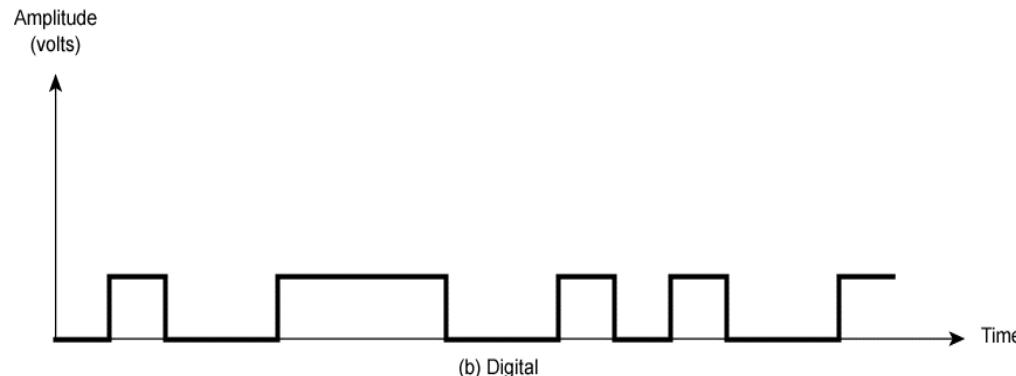
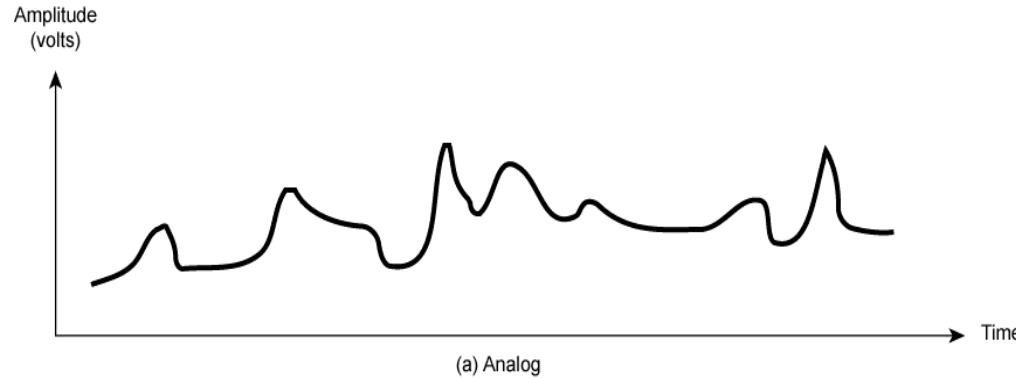
# Kênh truyền vô tuyến



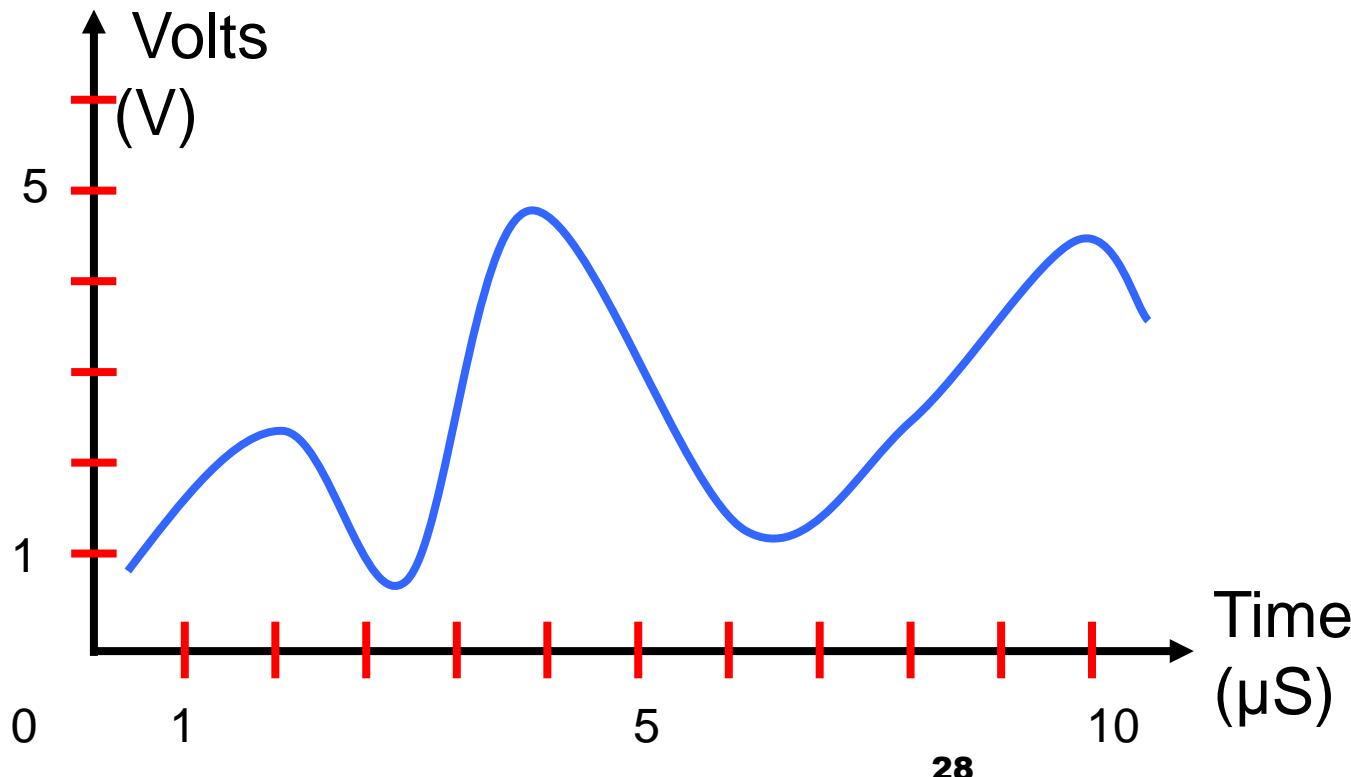
# Tín hiệu tương tự (Analog) & Tín hiệu số (Digital)

- Tín hiệu số (Digital): tín hiệu **rời rạc**, được biểu thị dưới dạng một chuỗi bit nhị phân (1 hoặc 0)
- Tín hiệu tương tự (Analog): tín hiệu vật lý biến thiên liên tục theo thời gian

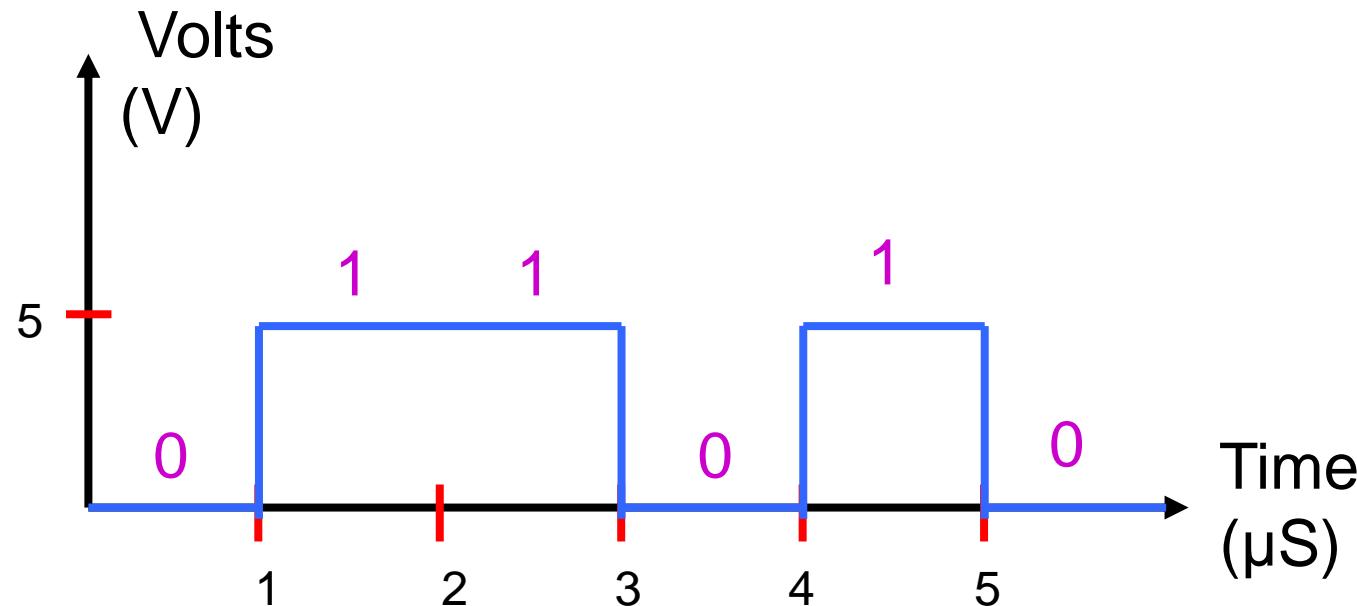
# Analog và Digital



# Tín hiệu tương tự (Analog)



# Tín hiệu số (Digital)





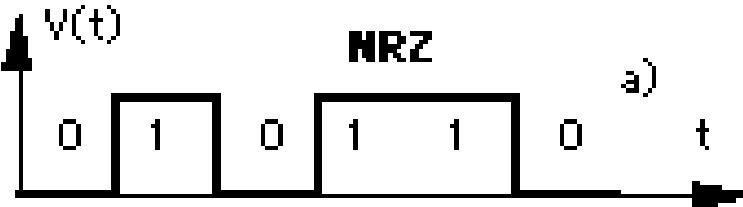
# Mã hóa đường truyền (Line Coding)

# Khái niệm

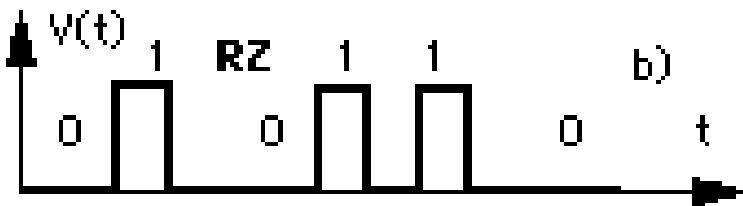
- Sau khi số hóa thông tin, vấn đề chúng ta phải quan tâm kế tiếp là cách truyền tải các bit “0” và “1”. Ta có thể sử dụng tín hiệu số hoặc tín hiệu tương tự để truyền tải các bit “0”, “1”. Công việc này còn được gọi là mã hóa đường truyền (line coding).

# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

- a) NRZ (non-return-to-zero) : Điện thế mức 0 thể hiện bit 0 và điện thế khác không V0 cho bit "1"



- b) RZ (return-to-zero): Mỗi bit "1" được thể hiện bằng một chuyển đổi điện thế từ  $V_0$  về 0.

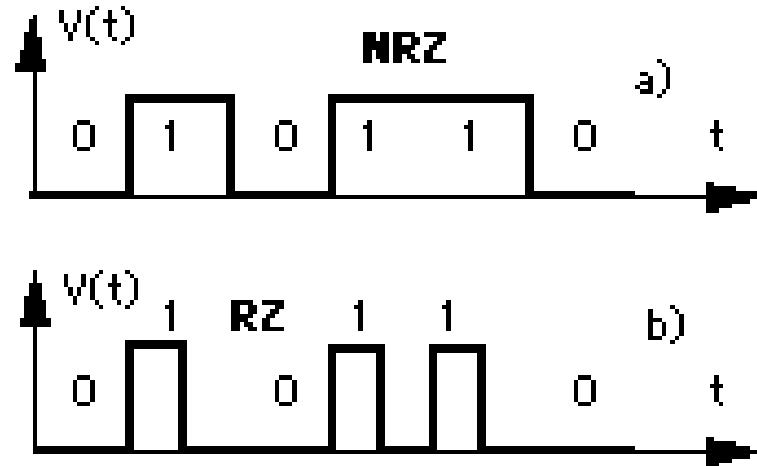


# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

- Vấn đề chính với NRZ xảy ra khi xung clock của máy gửi và máy nhận không được đồng bộ.
- Máy nhận khó xác định được thời điểm một bit kết thúc và bit kế tiếp bắt đầu. Đặc biệt khi tín hiệu là dãy bit 1 dài hoặc dãy bit 0 dài.

# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

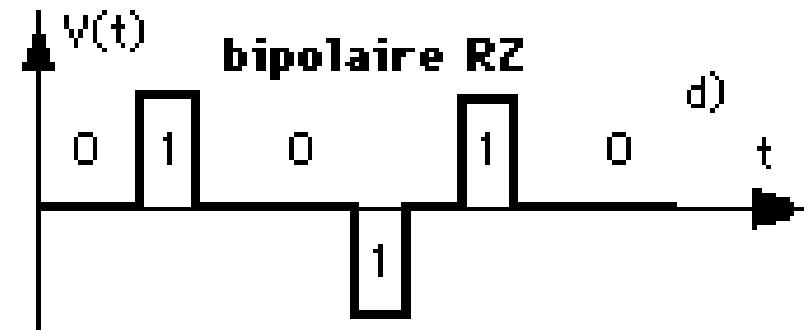
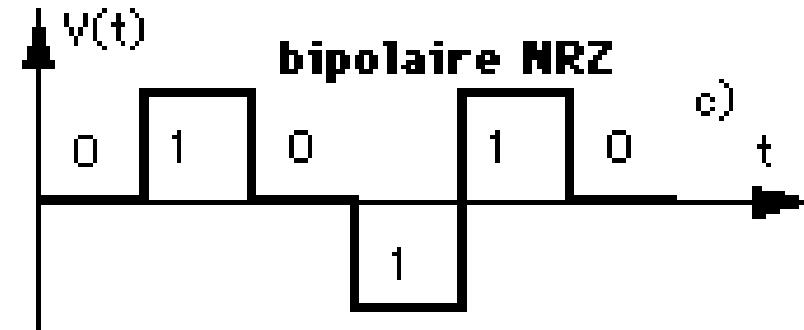
- RZ hỗ trợ đồng bộ hóa tốt hơn NRZ, đặc biệt khi tín hiệu là dãy bit 1 dài.



# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

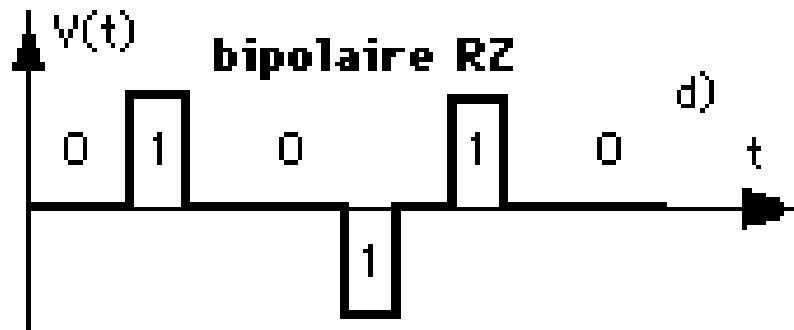
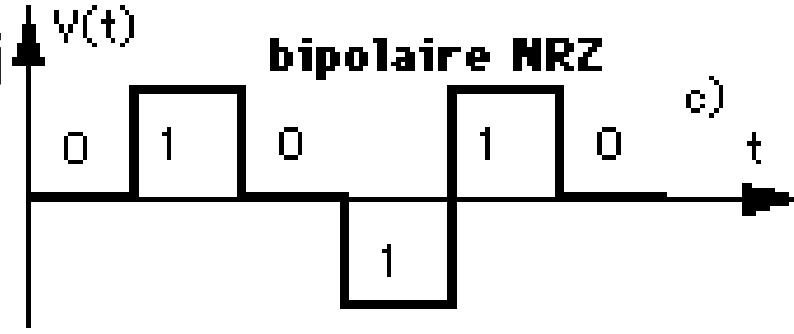
- c) Lưỡng cực NRZ:

Các bit "1" được mã hóa bằng một điện thế dương, sau đó đến một điện thế âm và tiếp tục như thế.



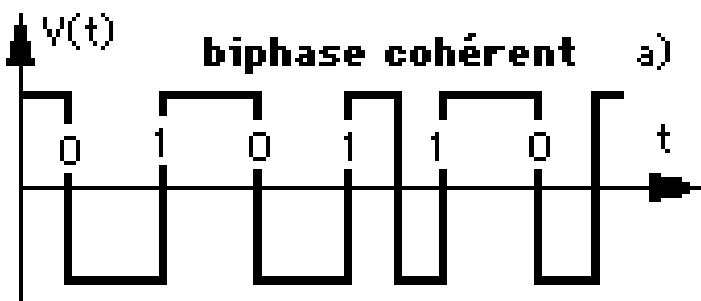
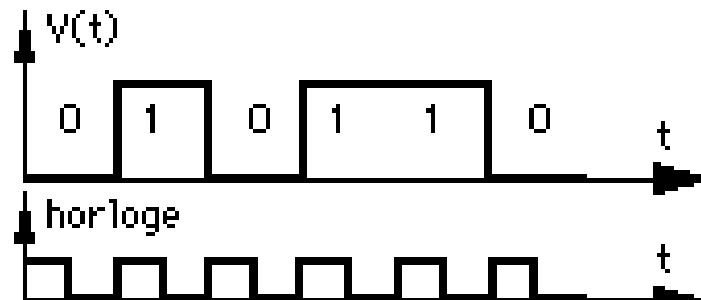
# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

- d) Lưỡng cực RZ: Mỗi bit “1” được thể hiện bằng một chuyển đổi từ điện thế khác không về điện thế không. Giá trị của điện thế khác không đầu tiên là dương sau đó là âm và tiếp tục chuyển đổi qua lại như thế.



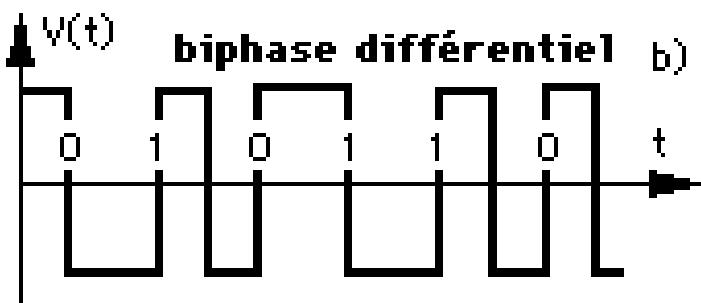
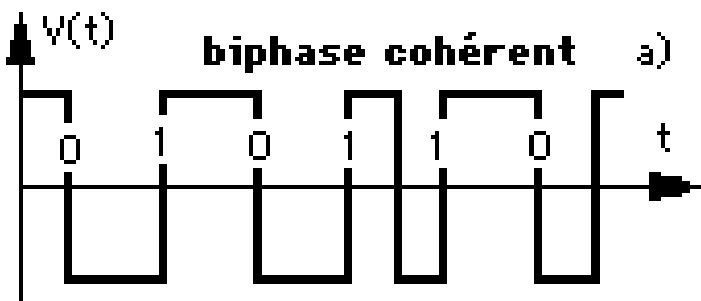
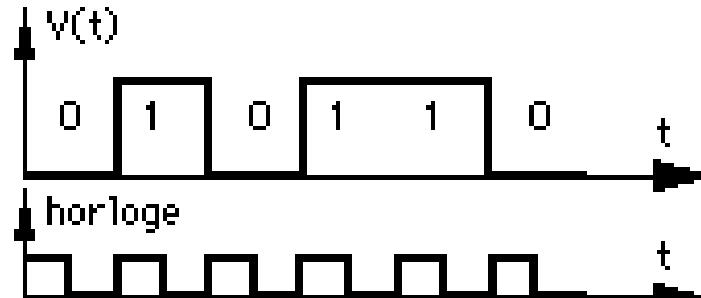
# Mã hóa hai pha (biphase):

a) Mã hai pha thống nhất đôi khi còn gọi là mã Manchester: bit "0" được thể hiện bởi một chuyển đổi từ tín hiệu dương về tín hiệu âm và ngược lại một bit "1" được thể hiện bằng một chuyển đổi từ tín hiệu âm về tín hiệu dương.



# Mã hóa hai pha

- b) Mã hai pha khác biệt: Nhảy một pha 0 để thể hiện bit 0 và nhảy một pha Pi để thể hiện bit "1".



# Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu tương tự

- a) Sử dụng tín hiệu số theo mã NRZ
- b) Sử dụng biến điệu biên độ
- c) Sử dụng biến điệu tần số
- d) Sử dụng biến điệu pha
- e) Sử dụng biến điệu pha lưỡng cực

