

Truyền Số Liệu

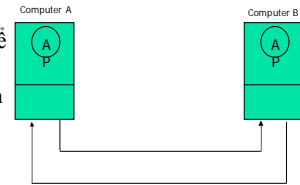
Chương 1: Giới Thiệu

Giảng viên: Ths. Vũ Mạnh Khánh

I. Giới thiệu môn học

■ Nội dung:

- Làm thế nào để truyền thông được và truyền thông có hiệu quả



I. Giới thiệu môn học

■ Tài liệu tham khảo

- [1]. William Stallings, Prentice Hall, Data and Computer Communication 5th Ed, 2000.
- [2]. MIT OpenCourse Ware Fall, Data Communication Networks, Texty award winner 1997.
- [3]. <http://www.ocw.mit.edu>
- Mạng Internet, các giáo trình khác

I. Giới thiệu môn học

■ Thời lượng: 45 tiết

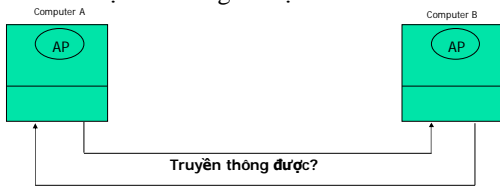
■ Kiểm tra tư cách: 2+ bài tập lớn

■ Yêu cầu:

- Thời gian dự lớp $\geq 70\%$
- Điểm kiểm tra tư cách

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- Mạng máy tính đóng một vai trò quan trọng, cung cấp những dịch vụ tiện ích cho nhiều lĩnh vực đời sống xã hội khác nhau.

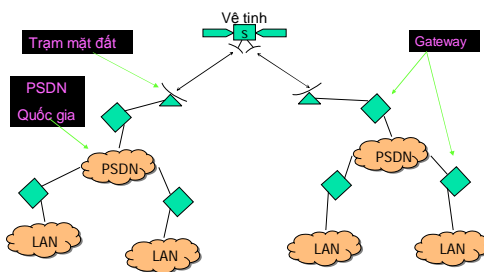


Chương 1: Giới thiệu tổng quan

■ I.1 Khái Niệm

- **Mạng Truyền thông:** tập hợp nhiều máy tính điện tử và các thiết bị đầu cuối được kết nối với nhau bằng các thiết bị liên lạc nhằm trao đổi thông tin, cùng chia sẻ phần cứng, phần mềm và dữ liệu với nhau

Mạng Máy Tính



Chương 1: Giới thiệu tổng quan

■ Tác dụng của mạng truyền thông

- Tập trung tài nguyên tại một số máy và chia sẻ cho nhiều máy khác.
- Khắc phục trở ngại về khoảng cách địa lý.
- Tăng chất lượng và hiệu quả khai thác thông tin.
- Cho phép thực hiện những ứng dụng tin học phân tán.
- Độ an toàn, tin cậy của hệ thống tăng lên nhờ khả năng thay thế máy có sự cố khi có sự cố.
- Phát triển các công nghệ trên mạng.

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- Các vấn đề cần giải quyết
 - Mô hình mạng nào?
 - Dùng phương tiện nào để truyền thông tin?
 - Môi trường truyền thông tin nào?
 - Làm thế nào để giảm bớt hư hao trên đường truyền?
 - Làm thế nào để các thiết bị không bị xung đột trong quá trình truyền thông?
 - Làm thế nào để không bị mất mát thông tin trong truyền thông
 -

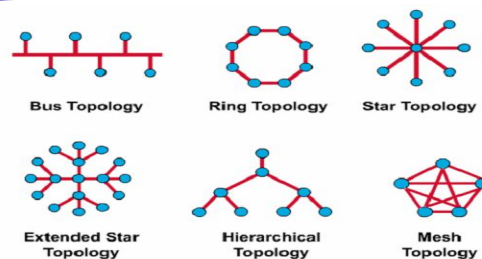
Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- II. Các mô hình mạng truyền thông
 - Phân loại theo địa lý:
 - LAN (Local Area Network – mạng cục bộ): kết nối các máy tính trong một khu vực bán kính khoảng 100m đến 100km.
 - MAN (Metropolitan Area Network – mạng đô thị): Kết nối các máy tính trong phạm vi một thành phố. Môi trường truyền thông tốc độ cao (50 – 100 Mbit/s)
 - WAN (Wide Area Network – mạng diện rộng): Kết nối các máy tính trong nội bộ các quốc gia hay các quốc gia trong cùng một châu lục.
 - GAN (Global Area Network - Mạng toàn cầu): Kết nối máy tính từ các châu lục khác nhau.

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- I.2 Các mô hình mạng máy tính
 - Phân loại dựa trên cấu trúc mạng
 - Kiểu điểm - điểm (point – to – point): Thông tin đi từ nút nguồn qua nút trung gian rồi gửi tiếp nếu đường truyền không bị bận.
 - Kiểu quảng bá (broadcast): Bản tin được gửi đi từ một nút nào đó sẽ được tiếp nhận bởi các nút còn lại

Một số cấu trúc mạng

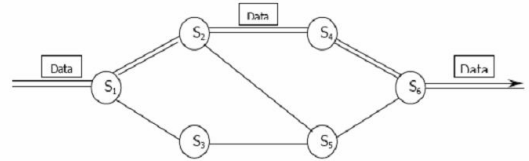


Hình I-1. Một số dạng cấu trúc mạng

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

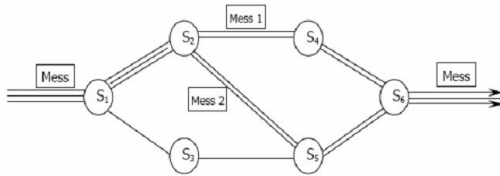
- Các mô hình mạng truyền thông
 - Phân loại dựa trên phương pháp chuyển mạch
 - Mạng chuyển mạch kênh (Line switching network): Một kênh cố định được thiết lập các cặp thực thể cần liên lạc với nhau.
 - Mạng chuyển mạch thông báo (Message switching network): Các nút của mạng căn cứ vào địa chỉ đích của "bản tin" để chọn nút kết tiếp.
 - Mạng chuyển mạch gói (Packet switching network): Bản tin được chia thành nhiều gói tin (packet) với độ dài 512 bytes, phần đầu là địa chỉ đích, mã để tập hợp các gói. Các gói của các bản tin khác nhau có thể được truyền độc lập trên cùng một đường truyền.

Line switching network



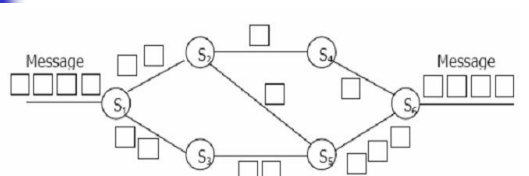
Hình 1-2. Mạng chuyển mạch kênh.

Message switching network



Hình 1-3. Phương pháp chuyển mạch thông báo

Packet switching network



Hình 1-4. Mạng chuyển mạch gói

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- Các dịch vụ mạng phổ biến
 - Dịch vụ tập tin (File Services): Cho phép các máy tính trên mạng chia sẻ tập tin với nhau.
 - Dịch vụ in ấn (Print Service): Nhiều máy trên mạng sử dụng chung một máy in. Giúp giảm chi phí và tăng độ linh hoạt
 - Dịch vụ thư tín (Message Service): Là dịch vụ cho phép gửi/nhận thư điện tử. Thư có thể kèm phim ảnh, âm thanh,...
 - Dịch vụ thư mục (Directory Service): Cho phép quản lý tất cả thông tin các đối tượng trên mạng, nhờ đó quá trình quản lý và chia sẻ tài nguyên hiệu quả hơn.
 - Dịch vụ ứng dụng (Application Service): Dịch vụ cung cấp kết quả cho các chương trình ở client bằng cách thực hiện các chương trình phù hợp ở server.

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

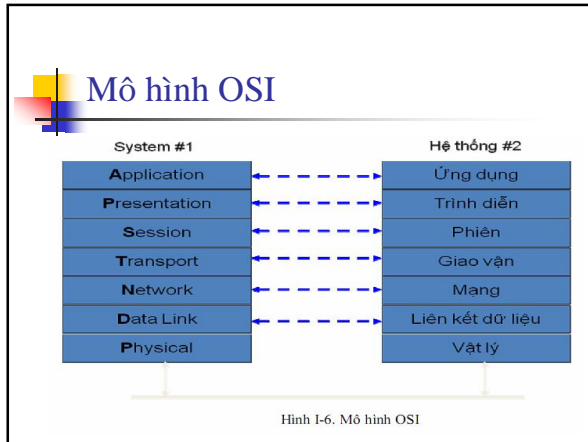
- Giao thức mạng: Giao thức (protocol) là tập hợp các quy tắc giao tiếp giữa các hệ máy tính. Giao thức có các chức năng chính sau:
 - Định nghĩa cấu trúc khung một cách chính xác cho từng byte, các kí tự và bản tin.
 - Phát hiện và xử lý lỗi, thông thường là gửi lại bản tin gốc sau khi phát hiện lần trước bị lỗi.
 - Quản lý thứ tự các lệnh để đếm bản tin, nhận dạng, tránh mất hoặc nhận thừa bản tin.
 - Đảm bảo không nhầm lẫn bản tin và lệnh.
 - Chỉ ra các thuộc tính đường dây khi lập các đường nối đa điểm hoặc bán song công (cho biết ai đang trao đổi thông tin với ai).
 - Giải quyết vấn đề xung đột truy cập (yêu cầu đồng thời), gửi khi chưa có số liệu, mất liên lạc, khởi động.

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- Mô hình OSI (Open System Interconnection)
 - Làm cơ sở dành cho việc chuẩn hoá các hệ thống truyền thông
 - được nghiên cứu và xây dựng bởi ISO vào năm 1971

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- Hai giao thức chính:
 - **Giao thức hướng liên kết:** trước khi truyền dữ liệu hai tầng đồng mức cần thiết lập một liên kết logic và các gói tin được trao đổi thông qua liên kết này
 - **Thiết lập liên kết (logic):** hai thực thể đồng mức ở hai hệ thống thương lượng với nhau về tập các tham số sẽ sử dụng trong giai đoạn sau (truyền dữ liệu).
 - **Truyền dữ liệu:** dữ liệu được truyền với các cơ chế kiểm soát và quản lý kèm theo (như kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu, cắt/hợp dữ liệu...) để tăng cường độ tin cậy và hiệu quả của việc truyền dữ liệu.
 - **Hủy bỏ liên kết (logic):** giải phóng tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho liên kết khác.
 - **Giao thức không liên kết:** trước khi truyền dữ liệu không thiết lập liên kết logic và mỗi gói tin được truyền độc lập với các gói tin trước hoặc sau nó.



- ## Mô hình OSI
- Tầng ứng dụng (Application layer): tầng ứng dụng quy định giao diện giữa người sử dụng và môi trường OSI, nó cung cấp các phương tiện cho người sử dụng truy cập và sử dụng các dịch vụ của mô hình OSI.
 - Tầng trình bày (Presentation layer): tầng trình bày chuyên đổi các thông tin từ cú pháp người sử dụng sang cú pháp để truyền dữ liệu, ngoài ra nó có thể nén dữ liệu truyền và mã hóa chúng trước khi truyền để bảo mật.

- ## Mô hình OSI
- Tầng phiên (Session layer): tầng phiên quy định một giao diện ứng dụng cho tầng vận chuyển sử dụng. Nó xác lập ánh xạ giữa các tên, đặt địa chỉ, tạo ra các tiếp xúc ban đầu giữa các máy tính khác nhau trên cơ sở các giao dịch truyền thông. Nó đặt tên nhất quán cho mọi thành phần muốn đối thoại riêng với nhau.
 - Tầng vận chuyển (Transport layer): tầng vận chuyển xác định địa chỉ trên mạng, cách thức chuyển giao gói tin trên cơ sở trực tiếp giữa hai đầu mút (end-to-end). Để bảo đảm được việc truyền ổn định trên mạng tầng vận chuyển thường đánh số các gói tin và đảm bảo chúng chuyển theo thứ tự.

- ## Mô hình OSI
- Tầng mạng (Network layer): tầng mạng có nhiệm vụ xác định việc chuyển hướng, vạch đường các gói tin trong mạng, các gói tin này có thể phải đi qua nhiều chặng trước khi đến được đích cuối cùng.
 - Tầng liên kết dữ liệu (Data link layer): tầng liên kết dữ liệu có nhiệm vụ xác định cơ chế truy nhập thông tin trên mạng, các dạng thức chung trong các gói tin, đóng các gói tin...
 - Tầng vật lý (Physical layer): tầng vật lý cung cấp phương thức truy cập vào đường truyền vật lý để truyền các dòng bit không cấu trúc, ngoài ra nó cung cấp các chuẩn về điện, dây cáp, đầu nối, kỹ thuật nối mạch điện, điện áp, tốc độ cáp truyền dẫn, giao diện nối kết và các mức nối kết..

Yêu cầu đọc thêm

- Mô hình TCP/IP
- Các chuẩn mạng máy tính

I.3 Truyền Số Liệu

I.3: Truyền dữ liệu

- Dữ liệu: Tất cả các dạng thông tin (tiếng nói, dữ liệu, hình ảnh, video)
 - Dữ liệu số: các giá trị rời rạc (văn bản...)
 - Dữ liệu tương tự: giá trị liên tục trong một khoảng thời gian (âm thanh)
- Tín Hiệu: Các đại lượng điện mang thông tin để truyền tải giữa các thiết bị.
 - Tín hiệu số: một chuỗi các xung điện áp
 - Tín hiệu tương tự: một sóng điện từ thay đổi liên tục

Bảng mã EBCDIC

Binary	HEX	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111							
hex	0	1	2	3	4	5	6	7								
0000	0	NUL	0	DLE	16	DS	52	48	80	64	56	90	-	98	112	132
0001	1	SOH	1	DC1	17	SOS	53	49	81	65	57	91	/	99	113	133
0010	2	STX	2	DC2	18	FS	54	50	82	66	58	92		100	114	134
0011	3	ETX	3	TM	19	FS	55	51	83	67	59	93		101	115	135
0100	4	FF	4	REB	20	BVP	56	52	84	68	60	94		102	116	136
0101	5	HT	5	NL	21	LF	57	53	85	69	61	95		103	117	137
0110	6	LC	6	DN	16	ETB	58	54	86	70	62	96		104	118	138
0111	7	DEL	7	IL	23	ESC	59	55	87	71	63	97		105	119	139
1000	8		8	CAN	24		60	56	88	72	64	98		106	120	140
1001	9		9	EM	25		61	57	89	73	65	99		107	121	141
1010	A	SHM	10	GA	C	C	62	58	90	74	66	100		108	122	142
1011	B	VT	11	OB	CUI	1B	CU2	59	5B	8B	S	9B		109	123	143
1100	C	FF	12	OC	IS	28	44	DC4	60	<	76	-	92	108	124	144
1101	D	CR	13	IGR	29	ENQ	45	NAB	61	(	77	)	93	109	125	145
1110	E	SO	14	OR	1E	ACK	46	2E	62	+	78	=	94	110	126	146
1111	F	SI	15	OP	1F	DEL	5F	WUB	63	!	79	? :	95	111	127	147

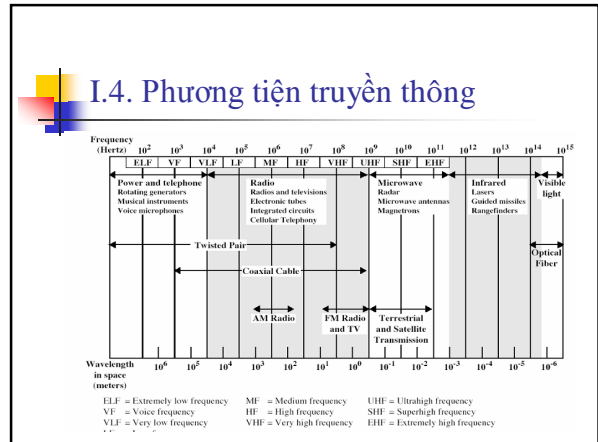
Bảng mã EBCDIC(tiếp)

Binary	MSB	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
LSB	hex	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0	128	144	160	176	192	208	224	240
0001	1	129	145	161	177	193	209	225	241
0010	2	130	146	162	178	194	210	226	242
0011	3	131	147	163	179	195	211	227	243
0100	4	132	148	164	180	196	212	228	244
0101	5	133	149	165	181	197	213	229	245
0110	6	134	150	166	182	198	214	230	246
0111	7	135	151	167	183	199	215	231	247
1000	8	136	152	168	184	200	216	232	248
1001	9	137	153	169	185	201	217	233	249
1010	A	138	154	170	186	202	218	234	250
1011	B	139	155	171	187	203	219	235	251
1100	C	140	156	172	188	204	220	236	252
1101	D	141	157	173	189	205	221	237	253
1110	E	142	158	174	190	206	222	238	254
1111	F	143	159	175	191	207	223	239	255

Bảng mã ASCII

Binary	MSB	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
LSB	hex	0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	0	DLE	16	SP	32	0	64
0001	1	SOH	1	XON	17	1	33	1	65
0010	2	STX	2	DC1	18	"	34	2	66
0011	3	ETX	3	XOFF	19	#	35	3	67
0100	4	EOI	4	DC4	14	\$	36	4	68
0101	5	ENQ	5	NAK	21	%	37	5	69
0110	6	ACK	6	SYN	22	&	38	6	70
0111	7	BEL	7	ETB	23	'	39	7	71
1000	8	BS	8	CAN	18	(	40	8	72
1001	9	HT	9	EM	25	)	41	9	73
1010	A	LF	10	SUB	26	*	42	10	74
1011	B	VT	11	ESC	27	+	43	11	75
1100	C	FF	12	FS	10	,	44	12	76
1101	D	CR	13	GS	11	-	45	13	77
1110	E	SO	14	RS	30	_	46	14	78
1111	F	SI	15	US	31	/	47	15	79

I.4 Phương tiện truyền thông



I.4. Phương tiện truyền thông

- Các loại truyền thông:
 - Truyền thông có dây: Có dây dẫn
 - Truyền thông không dây: Không dây dẫn

I.4. Phương tiện truyền thông

I. Truyền thông có dây

	Frequency Range	Typical Attenuation	Typical Delay	Repeater Spacing
Twisted pair (with loading)	0 to 3.5 kHz	0.2 dB/km @ 1 kHz	50 μs/km	2 km
Twisted pairs (multi-pair cables)	0 to 1 MHz	3 dB/km @ 1 kHz	5 μs/km	2 km
Coaxial cable	0 to 500 MHz	7 dB/km @ 10 MHz	4 μs/km	1 to 9 km
Optical fiber	180 to 370 THz	0.2 to 0.5 dB/km	5 μs/km	40 km

THz = Terahertz = 10^{12} Hz

I.4. Phương tiện truyền thông

I. Truyền thông có dây

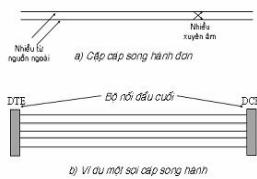
Cáp song hành:

Đặc điểm:

- Cấu trúc đơn giản
- Dễ ảnh hưởng nhiễu xuyên kênh
- Suy hao nhanh do bức xạ điện từ

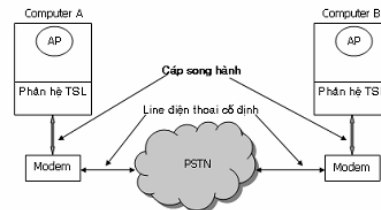
Ứng dụng:

- Tốc độ thấp 19.2kbps ở 50m
- Dùng kết nối DTE và DCE



DCE: Data Circuit Equipment
DTE: Data Terminal Equipment

Ứng dụng cáp song hành



Cáp xoắn

- ❖ Mỗi dây thay phiên gần nguồn nhiễu => Nhiều như nhau trên 2 dây
- ❖ Loại nhiễu bằng mạch vi sai

Có 2 loại:

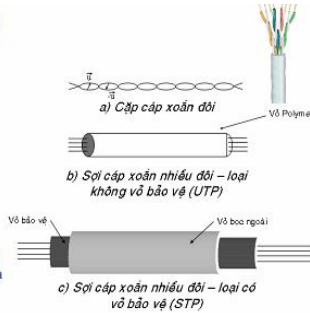
Không bọc giáp:

UTP - UnShield Twisted Pair

Có bọc giáp:

STP - Shield Twisted Pair

=> Tránh ảnh hưởng nhiễu điện từ bên ngoài và nhiễu xuyên kênh

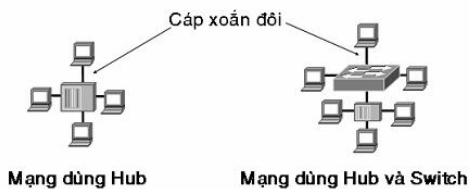


Phân loại cáp xoắn đôi

- Loại 1: Dùng cho thông tin thoại
- Loại 2: thích hợp thông tin thoại và dữ liệu đến 4Mbps
- Loại 3: Tiêu chuẩn 3 vòng xoắn / foot; có thể thông tin dữ liệu đến 10Mbps
- Loại 4: Giống loại 3 + tiêu chuẩn khác, có thể đạt đến 16Mbps
- Loại 5: Truyền đến 100Mbps
 - Hiện tại: Loại 6 và Loại 7 (STP) dùng cho LAN 1Gbps

Ứng dụng cáp xoắn đôi

Ứng dụng phổ biến nhất trong mạng LAN



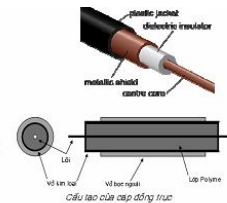
Cáp đồng trục

Đặc điểm:

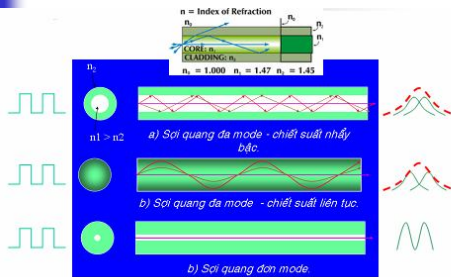
- Băng thông từ 100Khz đến 500Mhz
- Là môi trường truyền tốt do tránh nhiễu xuyên âm và nhiễu bên ngoài
- Phương tiện truyền tốt nhất của cáp đồng => So sánh với cáp xoắn đôi ??

Ứng dụng:

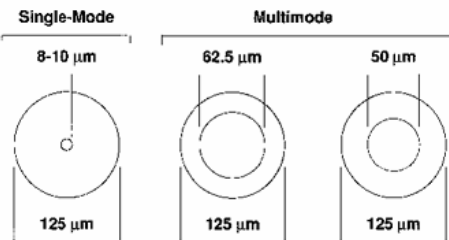
- Ethernet đường trục (RG-8, RG-9, RG-11) - chuẩn 10Base2, 10Base5
- Truyền hình cáp (RG-59)



Cáp quang(có 3 loại)



Kích thước sợi quang



Đặc điểm sợi quang

- Không bị nhiễu điện từ
- Tốc độ truyền đến hàng Gb/s
- Tốc độ truyền phụ thuộc vào các thiết bị thu phát
- Công nghệ hiện tại 40 đến 50 Gb/s
- Khoảng cách truyền rất xa, hàng trăm km không cần Repeater !
- Thường dùng cho các trục Backbone

Nhược điểm cáp quang

- Lắp đặt và bảo trì phức tạp
- Chi phí rất cao
- Dễ bị gãy hơn so với cáp đồng

I.4. Phương tiện truyền thông

I. Truyền thông không dây

Frequency band	Name	Analog data		Digital data		Principal applications
		Modulation	Bandwidth	Modulation	Data rate	
30-300 kHz	LF (low frequency)	Generally not practical		ASK, FSK, MSK	6.1 to 100 bps	Navigation
300-3000 kHz	MF (medium frequency)	AM	To 4 kHz	ASK, FSK, MSK	10 to 1000 bps	Commercial AM radio
3-30 MHz	HF (high frequency)	AM, SSB	To 4 kHz	ASK, FSK, MSK	10 to 3000 bps	Shortwave radio
30-300 MHz	VHF (very high frequency)	AM, SSB, FM	5 kHz to 5 MHz	FSK, PSK	To 100 kbps	VHF television, FM radio
300-3000 MHz	UHF (ultra high frequency)	FM, SSB	To 20 MHz	PSK	To 10 Mbps	UHF television, Terrestrial microwave
3-30 GHz	SHF (super high frequency)	FM	To 500 MHz	PSK	To 100 Mbps	Terrestrial microwave, Satellite microwave
30-300 GHz	EHF (extremely high frequency)	FM	To 1 GHz	PSK	To 750 Mbps	Experimental short-point-to-point

Sóng vi ba mặt đất

Đặc điểm

- Hầu hết những loại ăngten phát sóng viba là parabol
- Các ăngten này thường có đường kính khoảng 3m.
- Ăngten được lắp cố định và tập trung các tia lại trong khoảng hẹp
- Ăngten phát sóng viba thường đặt tại điểm cao trên mặt đất
- Không có chướng ngại vật nào thì khoảng cách lớn nhất giữa hai ăngten là

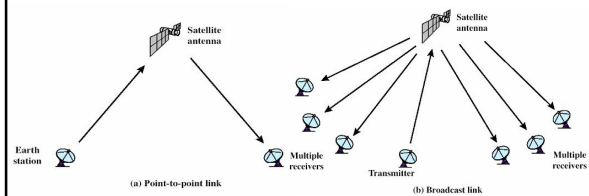
$$D = 7,14 \times \sqrt{Kh}$$

- d : khoảng cách giữa hai ăngten tính bằng km
 - h : Độ cao của ăngten tính bằng m
 - K : Hệ số điều chỉnh để tính toán (thường = 4/3)
- Ứng dụng: Các hệ thống viễn thông đường dài

Sóng Viba vệ tinh

- Vệ tinh truyền thông là một trạm chuyển tiếp sóng vi ba.
- Vệ tinh thu sóng trên một băng tần (uplink), Khuếch đại hoặc lặp lại tín hiệu, sau đó truyền chúng trên một tần số khác (downlink)
- Để việc truyền thông có hiệu quả thì vệ tinh phải giữ được vị trí tĩnh so với mặt đất.
- Để giữ được vị trí tĩnh so với mặt đất thì vệ tinh phải quay cùng quỹ đạo với trái đất và cần giữ độ cao khoảng 35.784 km so với mặt đất.
- Hai vệ tinh sử dụng cùng một dải tần số, nếu ở quá gần nhau thì sẽ gây ra nhiễu. Để tránh sự ảnh hưởng lẫn nhau, các chuẩn hiện nay yêu cầu khoảng cách là 4° (góc giữa hai vệ tinh được đo từ mặt đất) đối với dải tần 4/6 GHz và khoảng cách là 3° đối với dải tần 12/14 GHz. Vì thế, số vệ tinh là có giới hạn.
- Ứng dụng:
 - Truyền hình
 - Điện thoại đường dài
 - Mạng thương mại riêng

Sóng Viba vệ tinh



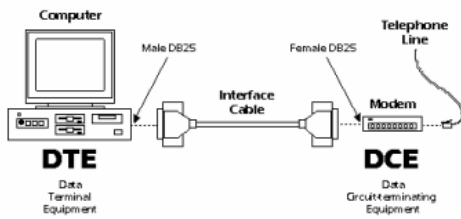
Sóng vô tuyến quang bá

- Sóng vô tuyến quang bá truyền theo mọi hướng
- Không yêu cầu phải sử dụng anten chảo
- Anten cũng không cần phải quay theo một hướng chính xác.
- Bao gồm các tần số trong khoảng từ 3 kHz đến 300 GHz.
- Miền tần số trong khoảng từ 30 MHz đến 1 GHz phù hợp cho việc sóng vô tuyến quang bá.

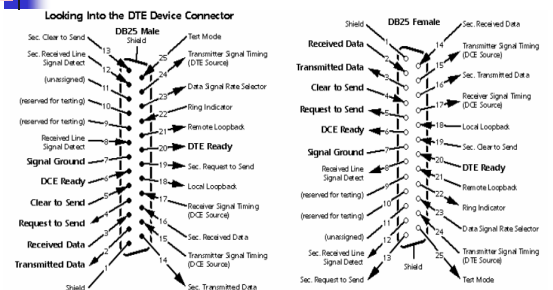
II. Các chuẩn giao tiếp-RS 232

- Còn có tên là EIA 232
- Tương đương V.24 (ITU-T)
- Phát hành 1962, nhiều lần điều chỉnh, gần đây nhất là RS232D
- Dùng giao tiếp giữa DTE và DCE
- Quy định về điện: bit 1 < -3V, và bit 0 (> +3V)
 - Có thể sử dụng dòng 20mA để tăng khoảng cách truyền
- Quy định về cơ: chuẩn giao tiếp DB9 (COM) và DB25 (LPT), tốc độ 20kbps ở khoảng cách cáp không quá 15m

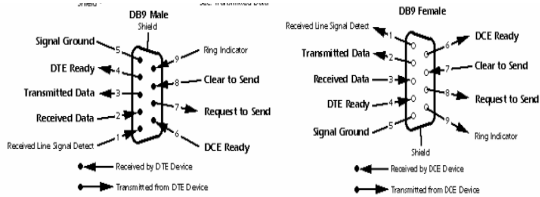
RS 232-Chuẩn giao tiếp DTE-DCE



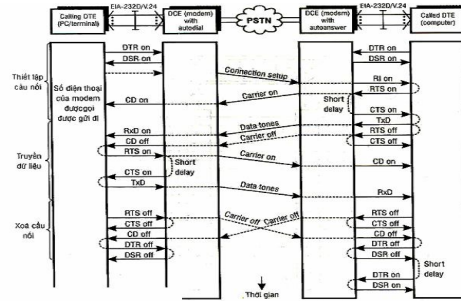
Đầu nối DB25 - RS232D



Đầu nối DB9-RS 232

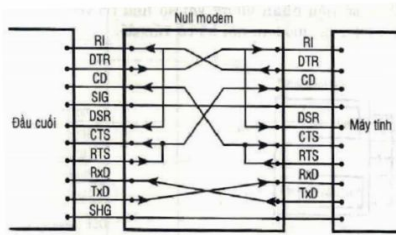


Thủ tục bắt tay và truyền nhận

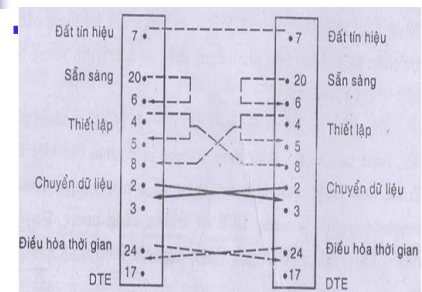


Kết nối trực tiếp 2 DTE

- Khi 2 DTE ở cự ly ngắn



Kết nối trực tiếp 2 DTE



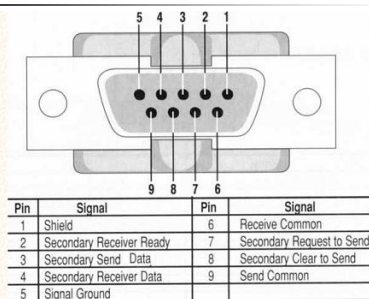
Chuẩn RS-449

- Còn có tên là EIA 449, năm 1977
- Khắc phục giới hạn về tốc độ và khoảng cách so với RS 232
- Truyền cân bằng (max 10Mbps ở 12m) hoặc không cân bằng (max 100Kbps ở 12m)
- Qui định về điện: Theo 2 chuẩn RS 422A (cân bằng) và RS 423A (không cân bằng)
- Qui định về cơ: đầu nối DB37 và DB9

Đầu nối DB37-RS449

PIN	Function	Type	PIN	Function	Type
1	Shield	Ground	20	Receive Common (II)	Ground
2	Signal Rate Indicator	Control	21	Unused	
3	unused		22	Send Data (I)	Data
4	Send Data (I)	Data	23	Send Timing (I)	Timing
5	Send Timing (I)	Timing	24	Receive Data (I)	Data
6	Receive Data (I)	Data	25	Request To Send (I)	Control
7	Request To Send (I)	Control	26	Receive Timing (I)	Timing
8	Receive Timing (I)	Timing	27	Clear To Send (I)	Control
9	Clear To Send (I)	Control	28	Terminal In Service (I)	Control
10	Local Loopback (II)	Control	29	Data Mode (I)	Control
11	Data Mode (I)	Control	30	Terminal Ready (I)	Control
12	Terminal Ready (I)	Control	31	Receiver Ready (I)	Control
13	Receiver Ready (I)	Control	32	Select Standby (II)	Control
14	Remote Loopback	Control	33	Signal Quality	Control
15	Incoming Call	Control	34	New Signal (II)	Control
16	Signal Freq./Sig. Rate Select. (I)	Control	35	Terminal Timing (I)	Timing
17	Terminal Timing (I)	Timing	36	Standby Indicator (II)	Control
18	Test Mode (II)	Control	37	Send Common (II)	Ground
19	Signal Ground	Ground			

Đầu nối DB9-RS449



Chuẩn RS 530

- Ra đời 1987
- Đầu nối DB37 của RS 449 ít sử dụng thực tế
- Tín hiệu tương thích RS 232D
- Dùng đầu nối DB25
- Sử dụng giao tiếp cân bằng RS-422
- Là cải tiến của RS 449

Chân cắm DB25-RS 530

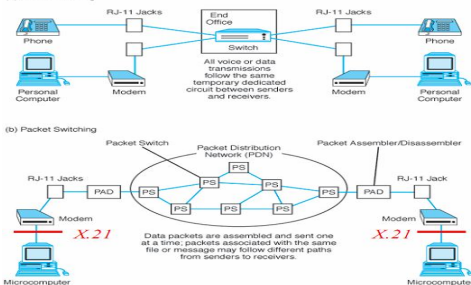
DB25 Connector Pinouts	DB25 Contact	Supported on FarSync cards
Signal Name		
Shield	1	Yes
Transmit Data (A)	2	Yes
Receive Data (A)	3	Yes
Request To Send (A)	4	Yes
Clear To Send (A)	5	Yes
DCE Ready (A)	6	
Signal Ground	7	Yes
Receive Line Signal Detector (A)	8	
Receive Signal Element Timing (B)	9	Yes, see Note
Receive Line Signal Detector (B)	10	
Ext. TX Signal Element Timing (B)	11	
Transmit Signal Element Timing (B)	12	Yes
Clear To Send (B)	13	Yes
Transmit Data (B)	14	Yes
Transmit Signal Element Timing (A)	15	Yes
Receive Data (B)	16	Yes
Receive Signal Element Timing (A)	17	Yes, see Note
Local Loopback	18	
Request To Send (B)	19	Yes
DTE Ready (A)	20	
Remote Loopback	21	
DCE Ready (B)	22	
DTE Ready (B)	23	
Ext. TX Signal Element Timing (A)	24	
Test Mode	25	

Chuẩn X21

- X.21: DTE-DCE interface on public data network (X.25: packet switching)
- Được thiết kế bởi ITU-T 1976
- Mở đường cho thông tin toàn số

Chuẩn X21

Figure 12-2 A Comparison of Circuit Switching and Packet Switching



Đầu cắm DB15-X21

- Sử dụng như giao tiếp đầu cuối leased line số (64 x n kbps)
- Tất cả các đường tín hiệu sử dụng thu phát RS-422A/V.11 cân bằng
- Dùng mạch dữ liệu điều khiển → Giảm thiểu các chân điều khiển
- Cho phép tốc độ truyền lên đến 10Mbps

