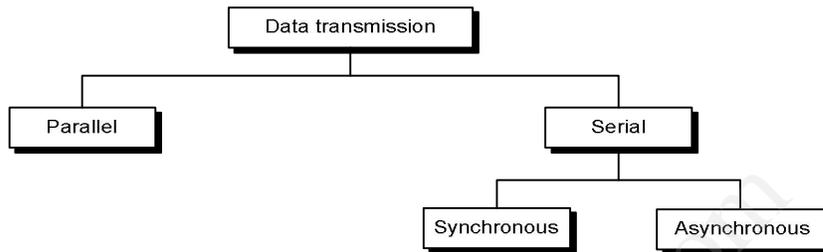


CHƯƠNG 6 TRUYỀN DỮ LIỆU SỐ: GIAO DIỆN VÀ MODEM

6.1 TRUYỀN DỮ LIỆU SỐ

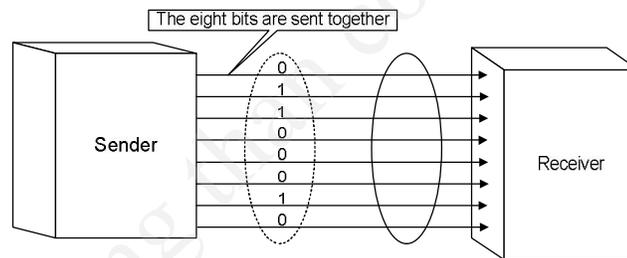
Các cách truyền số liệu: truyền song song và truyền nối tiếp (đồng bộ và không đồng bộ)



Hình 6.1

6.1.1 Truyền song song

+ **Khái niệm:** Truyền một lúc nhiều bit, mỗi bit đi trên một đường dây



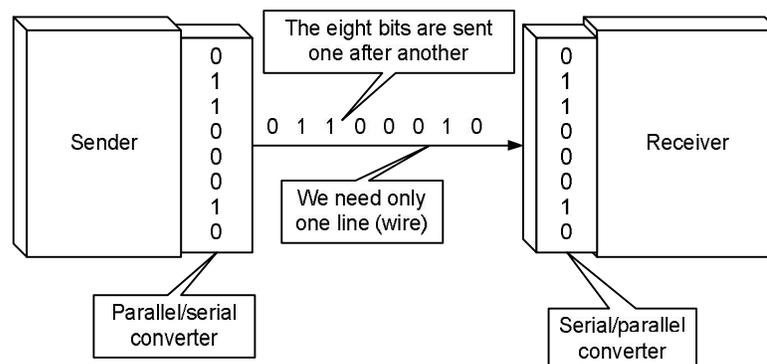
Hình 6.2

+ **Ưu điểm:** Tốc độ nhanh.

+ **Khuyết điểm:** Chi phí cáp lớn. (khoảng cách xa) → thích hợp cự ly ngắn.

6.1.2 Truyền nối tiếp

+ **Khái niệm:** Truyền lần lượt từng bit, chỉ sử dụng một dây.



Hình 6.3

+ **Ưu điểm:** Chỉ cần một kênh truyền (1 dây) → giảm giá thành và chi phí vận hành.

+ **Khuyết điểm:**

- Cần giải quyết bài toán chuyển đổi nối tiếp sang song song và song song sang nối tiếp.
- Tốc độ truyền chậm hơn so với truyền song song.

+ **Phân loại:** 2 loại

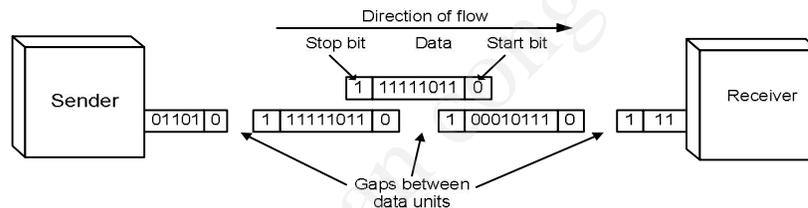
- Truyền nối tiếp không đồng bộ (asynchronous transmission)
- Truyền nối tiếp đồng bộ. (synchronous transmission)

6.1.2.1 Truyền không đồng bộ

+ **Đặc điểm:** Phương pháp truyền này cần: **một bit start (0) tại đầu bản tin, một (nhiều) bit stop (1) ở cuối bản tin và tồn tại khoảng trống giữa các byte.**

Chú ý: Không đồng bộ ở đây được hiểu là **không đồng bộ ở cấp độ byte, nhưng vẫn đồng bộ ở từng bit, do chúng có thời khoảng giống nhau.**

+ **Ví dụ:**



Hình 6.4

+ **Hiệu suất truyền** = số bit dữ liệu / tổng số bit truyền;

Ví dụ: dữ liệu truyền 8 bit, suy ra hiệu suất truyền là: $8/10 = 0,8$.

+ **Ưu điểm:** Đơn giản, chi phí truyền thấp, hiệu quả tương đối cao.

+ **Khuyết điểm:** Do Tồn tại các bit start và bit stop, khoảng trống dẫn đến thời gian truyền chậm.

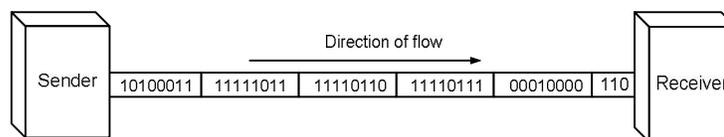
Phương thức này là một chọn lựa tối ưu trường hợp truyền với tốc độ thấp

Ví dụ: quá trình truyền dữ liệu giữa bàn phím và máy tính, theo đó người dùng chỉ gõ một lần một ký tự, và thường để lại những khoảng thời gian trống đáng kể giữa hai lần truyền.

6.1.2.2 Truyền nối tiếp đồng bộ

+ **Đặc điểm:**

- Các luồng bit được tổ hợp thành những khung (frame) lớn hơn nhiều byte.
- Không tồn tại khoảng trống giữa các Byte.
- Máy thu có nhiệm vụ nhóm các bit thành Byte. (Đồng bộ bit và đồng bộ byte)



Hình 6.5

+ **Ưu điểm:** Tốc độ truyền nhanh hơn bất đồng bộ.

Byte tạo tín hiệu đồng bộ thường được thực hiện trong lớp kết nối dữ liệu.

+ **Khuyết điểm:** Cần giải quyết bài toán đồng bộ một cách tối ưu.

+ **Hiệu suất truyền:** 1

Thường dùng trong truyền dẫn tốc độ cao như truyền dữ liệu giữa các thiết bị số.

6.2 GIAO DIỆN DTE-DCE

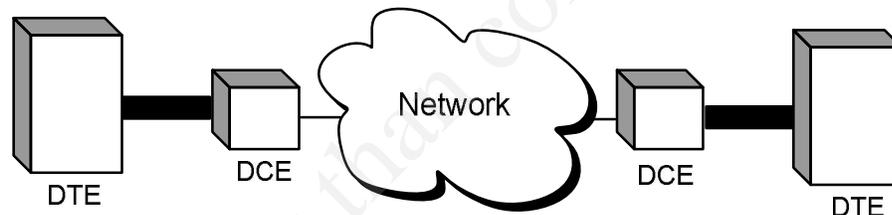
+ **DTE** (Data Terminal Equipment): Thiết bị đầu cuối dữ liệu, là nguồn hoặc đích của dữ liệu số.

Ví dụ: Mạch số, máy tính, máy fax...(phát dữ liệu số, thu dữ liệu số)

+ **DCE** (Data Circuit-Terminating Equipment): Thiết bị mạch đầu cuối dữ liệu, là thiết bị phát hoặc nhận dữ liệu ở dạng tương tự, ở dạng số.

Ví dụ: Modem (Nhận và phát tín hiệu số, tương tự).

DTE tạo ra dữ liệu số và chuyển đến DCE, DCE chuyển tín hiệu này thành các dạng thích hợp cho quá trình truyền. Khi đến nơi nhận thì thực hiện quá trình ngược lại, như trong hình 6.6.



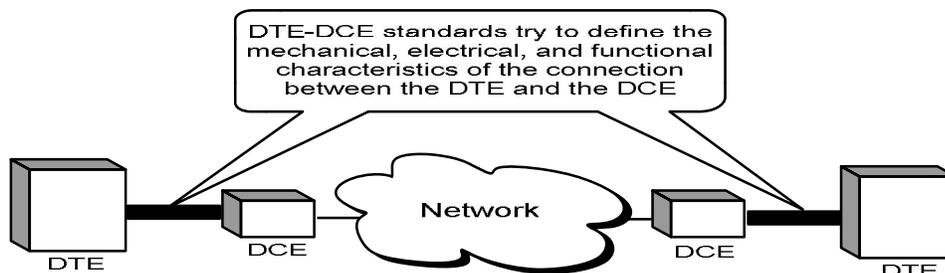
Hình 6.6

6.2.1 Các Chuẩn giao tiếp:

+ **Mục đích của chuẩn giao tiếp DTE và DCE:** nhằm định nghĩa các đặc tính cơ, đặc tính điện, đặc tính chức năng của kết nối giữa DTE và DCE.

+ **Phân loại:** EIA (Electronic Industries Association) và ITU-T đã phát triển nhiều chuẩn cho giao diện DTE-DCE.

- EIA có các chuẩn: EIA-232, EIA-449, EIA-485, EIA-530
- ITU-T phát triển các chuẩn series V và series X.



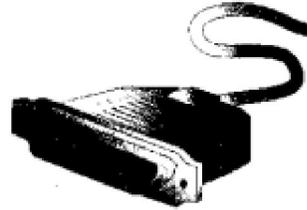
Hình 6.7

6.2.2 Giao diện EIA-232

Chuẩn giao diện quan trọng của EIA là EIA-232 (trước đây gọi là RS-232) nhằm định nghĩa các đặc tính về cơ, điện và chức năng của giao diện giữa DTE và DCE.

6.2.2.1 Các đặc tính về cơ

- Dùng cáp 25 sợi (đầu nối DB-25), cáp 9 sợi (DB-9)
- Chiều dài không quá 15 mét (50 feet), khoảng cách giữa DTE và DCE nhỏ hơn 15m.



Hình 6.8

6.2.2.2 Các đặc tính điện

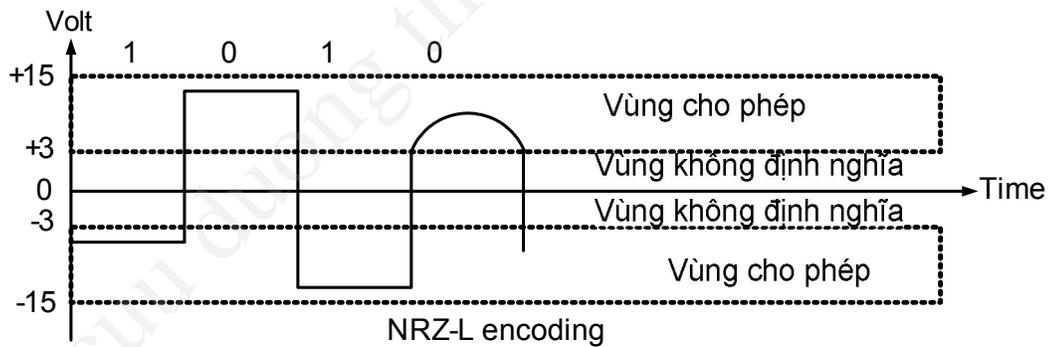
Định nghĩa mức điện áp và dạng tín hiệu được truyền trong giao tiếp DTE-DCE.

+ **Gửi dữ liệu:** Dùng mã NRZ-L.

+3V đến +15V → bit ‘0’

-3V đến -15V → bit ‘1’

Ví dụ: Vẽ chuỗi 1010 dạng tín hiệu RS232

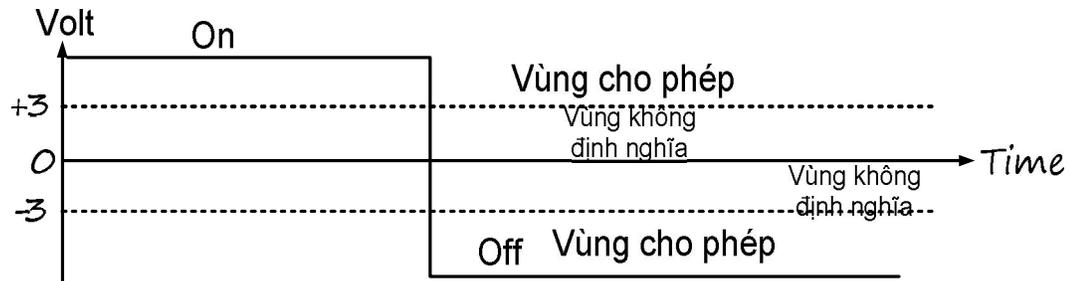


Hình 6.9

Ví dụ: Vẽ tín hiệu RS-232 cho dữ liệu ứng với ký tự M (Mã hoá theo mã ASCII), truyền theo chế độ nối tiếp bất đồng bộ, kiểm tra lỗi Parity chẵn. Biết rằng tốc độ truyền 10 bps. Tính thời gian truyền.

+ **Điều khiển và định thời (đồng bộ):**

- Tín hiệu OFF <-3V và ON > +3V
- Về tốc độ bit, chuẩn EIA-232 cho phép tốc độ tối đa là **20 Kbps**.



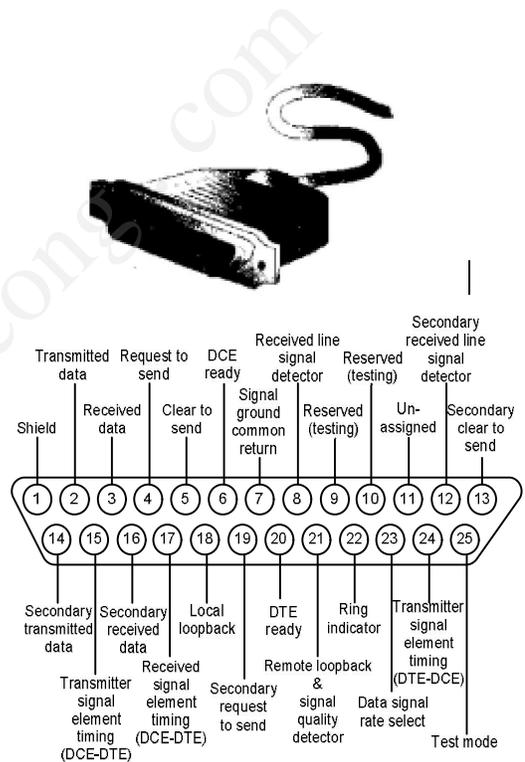
Hình 6.10

6.2.2.3 Các chức năng chính

Có hai dạng DB-25 và DB-9

a. DB-25 (thiết bị DTE)

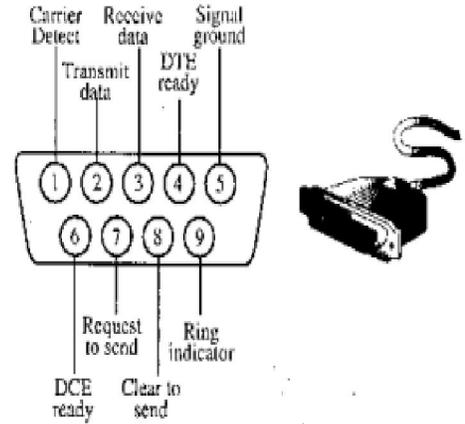
- Chân 1: Vỏ bọc.
- Chân 2: Phát dữ liệu
- Chân 3: Thu dữ liệu
- Chân 4: yêu cầu gửi
- Chân 5: Xoá để gửi
- Chân 6: Báo hiệu thiết bị DCE sẵn sàng
- Chân 7: Mass chung
- Chân 8: Phát hiện tín hiệu sóng mang trên đường dây
- Chân 17: Đồng bộ thu
- Chân 20: Báo hiệu thiết bị DTE sẵn sàng
- Chân 22: Chỉ định báo hiệu
- Chân 24: Đồng bộ phát



Hình 6.11

b. DB-9 (thiết bị DTE)

- Chân 1:** Phát hiện tín hiệu sóng mang trên đường dây (tương ứng DB-25 Chân 8)
- Chân 2:** Phát dữ liệu (tương ứng DB-25 Chân 2)
- Chân 3:** Thu dữ liệu (tương ứng DB-25 Chân 3)
- Chân 4:** Báo hiệu thiết bị DTE sẵn sàng (tương ứng DB-25 Chân 20)
- Chân 5:** Mass chung (tương ứng DB-25 Chân 7)
- Chân 6:** Báo hiệu thiết bị DCE sẵn sàng (tương ứng DB 25 Chân 6)
- Chân 7:** Yêu cầu gửi (tương ứng DB-25 Chân 4)
- Chân 8:** Xoá để gửi (tương ứng DB-25 Chân 5)
- Chân 9:** Chỉ định báo hiệu (tương ứng DB-25 Chân 22)

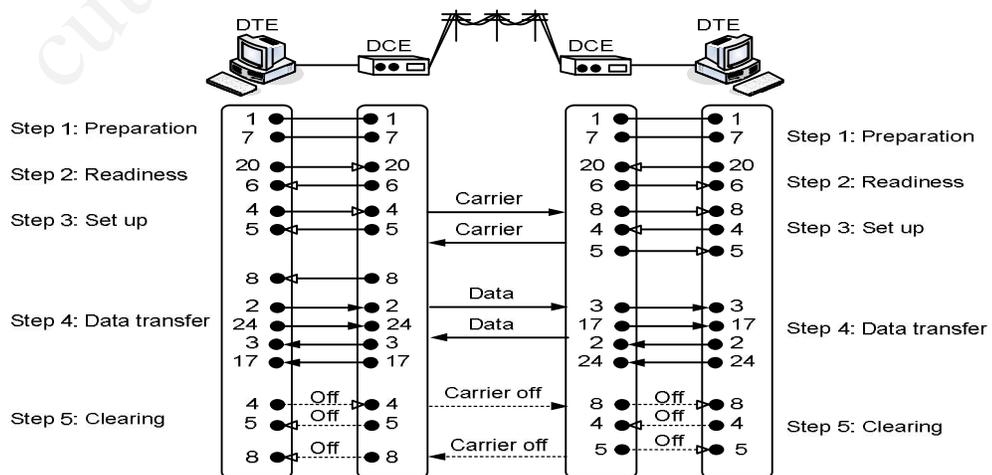


Hình 6.12

Ví dụ: Hãy mô tả việc truyền dữ liệu số từ thiết bị DTE1 sang thiết bị DTE2 dùng chuẩn EIA-232 (RS232). Sử dụng đầu nối **DB-25**, phương thức truyền nối tiếp-đồng bộ, chế độ truyền song công, truyền thông qua mạng (không truyền trực tiếp).

- Modem đóng vai trò DCE
- Máy tính là DTE

Quá trình này gồm 5 bước : Chuẩn bị, sẵn sàng, thiết lập, truyền dữ liệu, xoá thiết lập.



Hình 6.13

Bước 1: Chuẩn bị: Hai mạch nối đất, 1 (shield) và 7 (signal ground) **Chân 1:** Vỏ bọc. **Chân 7:** Mass chung

Bước 2: sẵn sàng: Liên quan 2 chân: 6, 20

Chân 6: Báo hiệu thiết bị DCE sẵn sàng

Chân 20: Báo hiệu thiết bị DTE sẵn sàng

Bảo đảm 4 thiết bị đã sẵn sàng cho việc truyền dẫn.

Đầu tiên, DTE phát tác động chân 20 và gửi tín hiệu DTE ready đến DCE của mình. DCE trả lời bằng cách tác động vào chân 6 và thông báo tín hiệu DCE ready, cho cả hai bộ thu phát.

Bước 3: thiết lập Liên quan 3 chân: 4, 5 và 8;

Chân 4: yêu cầu gửi

Chân 5: Xóa để gửi

Chân 8: Phát hiện tín hiệu sóng mang trên đường dây

Thiết lập các kết nối **vật lý giữa modem phát và modem thu**, bước này được xem như mở cho quá trình truyền và là bước đầu tác động vào mạng. Đầu tiên, **bộ DTE phát tác động chân 4 và gửi đến DCE của mình tín hiệu request to send**. DCE gửi tín hiệu carrier cho modem nhận (đang rảnh). Khi modem thu nhận được tín hiệu carrier, thì tác động vào chân 8 (tín hiệu line signal detector) của phần thu, báo cho máy tính biết là quá trình truyền sắp bắt đầu. Sau khi truyền tín hiệu carrier xong, **bộ DCE phát tác động chân 5, gửi đến DTE của mình tín hiệu clear to send**. Phần thu cũng vận hành theo các bước tương tự.

Bước 4: truyền dữ liệu Liên quan 4 chân: 2, 3, 17, 24;

Chân 2: Phát dữ liệu

Chân 3: Thu dữ liệu

Chân 24: Đồng bộ phát

Chân 17: Đồng bộ thu

Quá trình truyền dữ liệu. Máy tính khởi tạo việc chuyển dữ liệu của mình đến modem qua chân 2, kèm theo xung đồng bộ của **chân 24**. Modem chuyển tín hiệu số sang tín hiệu analog và gửi tín hiệu này vào mạng. Modem thu nhận tín hiệu, chuyển trở lại thành tín hiệu số và chuyển dữ liệu đến máy tính qua chân 3, có các xung đồng bộ từ chân 17. Máy thu hoạt động với các bước tương tự.

Bước 5: xóa thiết lập Liên quan 2 chân: 4, 5 và 8;

Sau khi cả hai phía đã truyền xong, hai máy tính ngừng tác động: chân request to send (chân 4); các modem tắt các tín hiệu carrier (chân 8), bộ received signal detector (do không còn tín hiệu nữa để phát hiện) và mạch clear to send (chân 5).

Bộ thử

Thí dụ: Truyền dữ liệu từ thiết bị DTE1 sang thiết bị DTE2 dùng chuẩn EIA-232 (RS232) – DB9, truyền bất đồng bộ song công, thông qua mạng.

Bước 1: Chuẩn bị, Liên quan chân: 5 ;

Bước 2: Sẵn sàng, Liên quan chân: 4, 6 ;

Bước 3: *Thiết lập*, Liên quan chân: 7, 8, 1 ; trạng thái ON

Bước 4: *Truyền dữ liệu*, Liên quan chân: 2, 3;

Bước 5: *Xoá thiết lập*, Liên quan chân: 7, 8, 1 ; trạng thái OFF

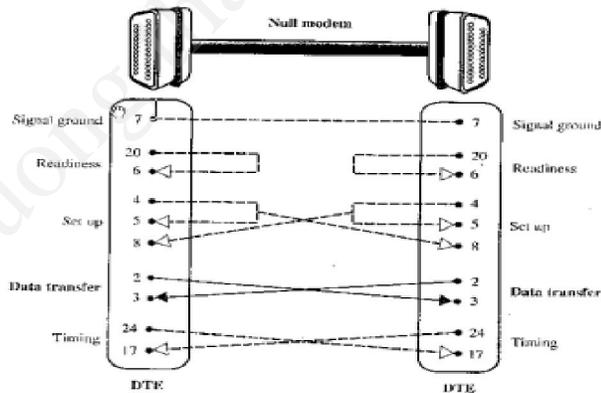
- **Truyền dữ liệu giữa 2 thiết bị DTE1, DTE2 trực tiếp (không thông qua mạng- khoảng cách nhỏ hơn 15m)**

+ **Modem rỗng (Null modem):** Truyền trực tiếp dữ liệu giữa hai thiết bị DTE ở gần nhau.

Giả sử khi truyền trực tiếp dữ liệu giữa hai máy tính với khoảng cách gần (nhỏ hơn 15m), không cần có modem do quá trình truyền không cần chuyển đổi sang tín hiệu analog, như dây điện thoại và không cần quá trình điều chế tín hiệu. Tuy nhiên, ta vẫn cần phải thiết lập giao diện để thực hiện trao đổi thông tin (tính sẵn sàng, truyền dữ liệu, nhận dữ liệu, ...) theo các chuẩn của cấp do EIA-232 DTE-DCE qui định. Dùng modem rỗng (null modem) (theo chuẩn EIA) tạo giao diện DTE-DTE không có DCE.

Do trong giao diện EIA-232 DTE-DCE dùng cáp có đầu cái tại DTE và đầu đực ở DCE, nên null modem phải có hai đầu nối đều là cái nhằm tương thích được EIA-232 DTE port, là các đầu đực.

Crossing connection (kết nối chéo): truyền dữ liệu trực tiếp giữa hai thiết bị DTE ở gần nhau, cần kết nối chéo (DB25)



Hình 6.14

Thí dụ: Vẽ kết nối và mô tả hoạt động truyền dữ liệu từ thiết bị DTE1 sang thiết bị DTE2 dùng chuẩn EIA-232 (RS232) – DB 25, truyền đồng bộ song công, không thông qua mạng.

Bước 1: *Chuẩn bị*, Liên quan chân: 7←→7;

Bước 2: *Sẵn sàng*, Liên quan chân: 6, 20 ; DTE 1: 20→6; DTE 2: 20→6

Bước 3: *Thiết lập*, Liên quan chân: 4, 5, 8 ; DTE 1: 4→5→8(DTE 2);

DTE 2: 4→5→8 (DTE 1); trạng thái ON

Bước 4: *Truyền dữ liệu*, Liên quan chân: 2, 3, 24, 17;

DTE 1: 2→3 (DTE 2), 24→17(DTE 2).

DTE 2: 2→3 (DTE 1), 24→17(DTE 1).

Bước 5: Xoá thiết lập, Liên quan chân: 4, 5,8; trạng thái OFF

Thí dụ: Vẽ kết nối và mô tả hoạt động truyền dữ liệu từ thiết bị DTE1 sang thiết bị DTE2 dùng chuẩn EIA-232 (RS232) – **DB 9**, truyền nối tiếp bất đồng bộ song công, không thông qua mạng.

- **Bước 1:** Chuẩn bị, Liên quan chân: 5←→5;
- **Bước 2:** Sẵn sàng, Liên quan chân: 4, 6 ; DTE 1: 4→6; DTE 2: 4→6
- **Bước 3:** Thiết lập, Liên quan chân: 7, 8, 1 ;
DTE 1: 7→8, 1(DTE 2); trạng thái ON
DTE 2: 7→8, 1(DTE 1); trạng thái ON
- **Bước 4:** Truyền dữ liệu, Liên quan chân: 2, 3;
DTE 1: 2→3 (DTE 2).
DTE 2: 2→3 (DTE 1).
- **Bước 5:** Xoá thiết lập, Liên quan chân: : 7, 8, 1; trạng thái OFF

Thí dụ: Vẽ kết nối và mô tả hoạt động truyền dữ liệu từ thiết bị DTE1(DB25) sang thiết bị DTE2 (DB9) dùng chuẩn EIA-232 (RS232), truyền nối tiếp bất đồng bộ song công, không qua mạng.

- **Bước 1:** Chuẩn bị DTE 1: 7←→5 (DTE 2);
- **Bước 2:** Sẵn sàng DTE 1: 20→6; DTE 2: 4→6
- **Bước 3:** Thiết lập DTE 1: 4→5, 1(DTE 2); trạng thái ON
DTE 2: 7→8, 8(DTE 2); trạng thái ON
- **Bước 4:** Truyền dữ liệu DTE 1: 2→3(DTE 2).
DTE 2: 2→3(DTE 1).
- **Bước 5:** Xoá thiết lập DTE 1: 4, 5, 8 trạng thái OFF
DTE 2: 7, 8, 1 trạng thái OFF

6.2.3. CÁC CHUẨN GIAO DIỆN KHÁC

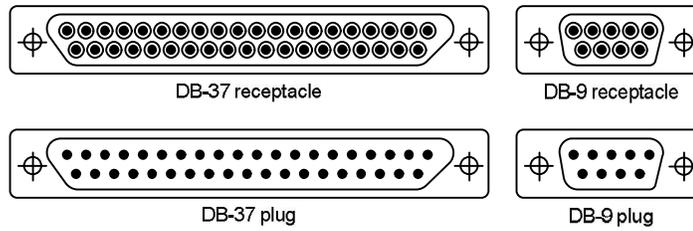
+ Chuẩn EIA-232 bị giới hạn:

- Cự ly 50 feet (15 mét)
- **Tốc độ truyền 20Kbps.**

+ Từ nhu cầu cần tăng tốc độ và cự ly→Tổ chức EIA và ITU-T đã đưa ra thêm các chuẩn: EIA-449, EIA-485 EIA-530, và X.21.

6.2.3.1 EIA-449

+ Đặc tính cơ: **DB-37** và **DB-9** :



Hình 6.15

+ Chức năng các chân

| Pin | Function | Category | Pin | Function | Category |
|-----|-------------------|----------|-----|---------------------|----------|
| 1 | Shield | | 20 | Receive Common | II |
| 2 | Signal rate error | | 21 | Unassigned | I |
| 3 | Unassigned | | 22 | Send data | I |
| 4 | Send data | I | 23 | Send timing | I |
| 5 | Send timing | I | 24 | Receive data | I |
| 6 | Receive data | I | 25 | Request to send | I |
| 7 | Request to send | I | 26 | Receive timing | I |
| 8 | Receive timing | II | 27 | Clear to send | I |
| 9 | Clear to send | I | 28 | Terminal in service | II |
| 10 | Local loopback | II | 29 | Data mode | I |
| 11 | Data mode | I | 30 | Terminal ready | I |
| 12 | Terminal ready | I | 31 | Receive data | I |
| 13 | Receive ready | I | 32 | Select standby | II |
| 14 | Remote loopback | II | 33 | Signal quality | |
| 15 | Incoming call | | 34 | New signal | II |
| 16 | Select frequency | II | 35 | Terminal timing | I |
| 17 | Terminal timing | I | 36 | Standby indicator | II |
| 18 | Test mode | II | 37 | Send common | II |
| 19 | Signal ground | | | | |

+ Chức năng các chân của DB-9

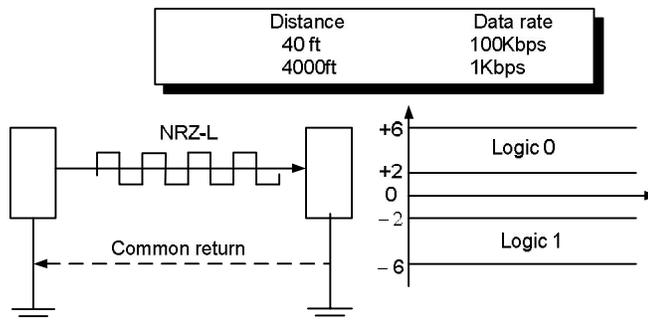
| Pin | Function |
|-----|---------------------------|
| 1 | Shield |
| 2 | Secondary receive ready |
| 3 | Secondary send ready |
| 4 | Secondary receive data |
| 5 | Signal ground |
| 6 | Receive common |
| 7 | Secondary request to send |
| 8 | Secondary clear to send |
| 9 | Send common |

+ Các đặc tính về điện của RS-423 và RS-422

EIA-449 dùng hai chuẩn để định nghĩa các đặc tính về điện: RS-423 (cho mạch không cân bằng) và RS-422 (dùng cho mạch cân bằng).

RS-423:

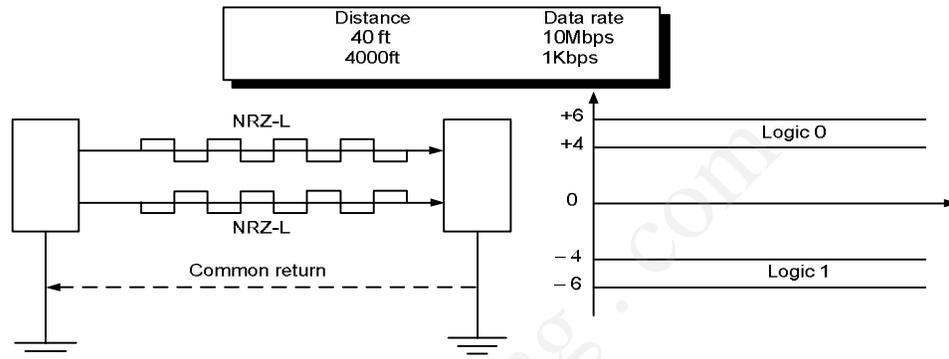
- Chế độ không cân bằng: sử dụng 1 dây, các tín hiệu đều so với mass (nối đất)
 Khoảng cách 12m (40 feet) → Tốc độ 100Kbps
 Khoảng cách 1,2Km (4000 feet) → Tốc độ 1Kbps
- Dữ liệu được mã hoá theo dạng NRZ-L:
 Mức điện áp từ 2V đến 6V → '0'
 Mức điện áp từ -2V đến -6V → '1'
- Dễ bị nhiễu, truyền nối tiếp, cấu hình đường dây dạng điểm - điểm



Hình 6.16

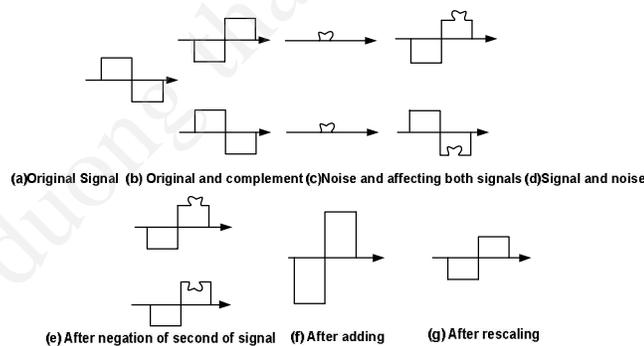
RS-422:

- Chế độ cân bằng: dùng 2 dây để truyền tín hiệu.
Khoảng cách 12m (40 feet) → Tốc độ 10Mbps.
Khoảng cách 1,2Km (4000 feet) → Tốc độ 1Kbps.
- Mã hoá NRZ-L: từ 4V đến 6V → mức logic 0; Từ -4V đến -6V → mức logic 1
- Truyền tín hiệu trên 2 dây, 2 dây luôn có điện áp ngược nhau.
- Chống nhiễu, truyền nối tiếp, cấu hình điểm - điểm.



Hình 6.17

Triệt nhiễu trong chế độ cân bằng



Hình 6.18

Chuẩn EIA-449 không thích hợp trong công nghiệp (DB-25)

6.2.3 EIA-530

EIA-449 cung cấp các chức năng tốt hơn EIA-232, tuy nhiên lại cần dùng DB-37 trong khi công nghiệp lại chuộng DB-25. Nên phát triển chuẩn EIA-530 là chuẩn EIA-449 nhưng dùng DB-25.

Chức năng các chân của EIA-530 về cơ bản là giống EIA-449 (tra lại cho từng trường hợp cụ thể).

Thực tế, dùng RS-232 và RS-485.

RS 485 giống như RS 422 nhưng thích hợp cho cấu hình đa điểm, có 32 thiết bị mắc vào kết nối, được dùng trong PLC.

Câu Hỏi:

1. Nêu các cách truyền dữ liệu số, cho ví dụ.
2. Nêu phương pháp truyền song song, ưu khuyết điểm của nó.
3. Nêu các phương pháp truyền nối tiếp ưu khuyết điểm của nó.
4. Nêu mục đích của chuẩn giao tiếp. Khái niệm DTE và DCE.
5. Nêu chuẩn RS 232: Đặc tính cơ, điện, chức năng cần thiết (DB25, DB9).
6. Nêu Đặc tính điện chuẩn RS 423.
7. Nêu Đặc tính điện chuẩn RS 422.
8. So sánh Đặc tính điện chuẩn RS232 và RS422
9. So sánh Đặc tính điện chuẩn RS232 và RS423

6.2.4 X.21 (Viễn thông)

Là chuẩn giao diện do ITU-T thiết kế nhằm giải quyết các vấn đề còn tồn tại trong giao diện EIA và hướng đến xu hướng thích hợp cho mọi dạng thông tin số.

Sử dụng đường dữ liệu để điều khiển.

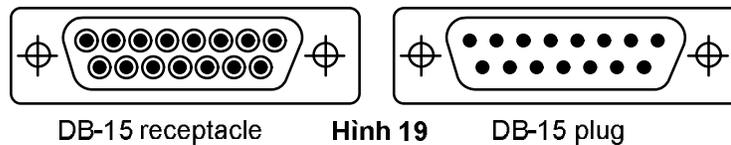
Phần lớn mạch điện trong giao diện EIA thường được dùng cho điều khiển. Các mạch này rất cần thiết do các mạch chuẩn thường được thiết lập riêng biệt, dùng các mức điện áp dương và âm. Tuy nhiên, nếu mã hóa các tín hiệu này theo dạng số và dùng kỹ thuật truyền dẫn số thì có thể **dùng chính đường dữ liệu để mang các thông tin điều khiển dạng số này.**

X.21 giải quyết bài toán này cho phép giao tiếp dùng **ít chân hơn** nhưng có khả năng dùng được trong hệ thống thông tin số

X.21 được thiết kế để hoạt động với mạch cân bằng, tốc độ 64Kbps, và phối hợp với nhiều chuẩn công nghiệp hiện tại.

Chức năng các chân

DB-15 (hình 6.19).



Hình 6.19

- Đồng bộ byte: dạng byte, không dùng đồng bộ bit, cải thiện tính năng đồng bộ.
- Điều khiển và khởi tạo: dùng khởi tạo trong quá trình bắt tay (handshaking), hay chấp thuận truyền.

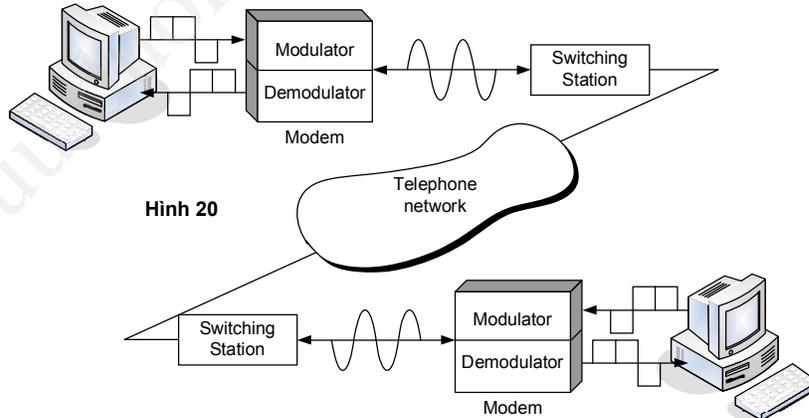
| Pin | Function | Pin | Function |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| 1 | Shield | 9 | Transmit data or control |
| 2 | Transmit data or control | 10 | Control |
| 3 | Control | 11 | Receive data or control |
| 4 | Receive data or control | 12 | Indication |
| 5 | Indication | 13 | Signal element timing |
| 6 | Signal element timing | 14 | Byte timing |
| 7 | Byte timing | 15 | Reserved |
| 8 | Signal ground | | |

6.3 MODEM

Modem: Bộ điều chế số và giải điều chế số.

(modulator: bộ điều chế số /demodulator: giải điều chế số)

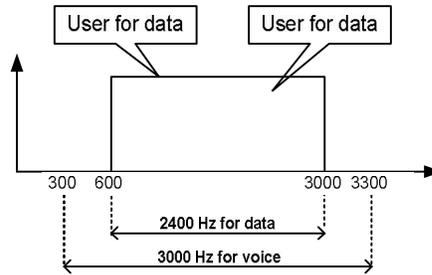
- ❖ Bộ điều chế số (modulator): Chuyển đổi tín hiệu số sang tín hiệu dạng tương tự (ASK, FSK, PSK hoặc QAM).
- ❖ Bộ giải điều chế số (demodulator): Khôi phục tín hiệu số từ tín hiệu ASK, FSK, PSK hoặc QAM.



Hình 20

Hình 6.20

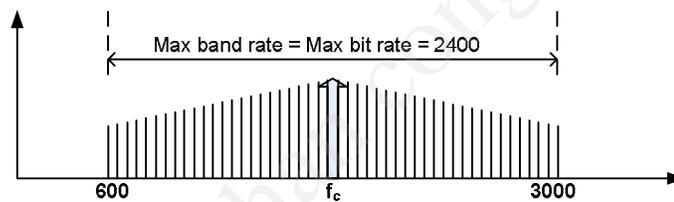
- ❖ **Tốc độ truyền:** tốc độ cao hay tốc độ thấp tùy thuộc số lượng bit truyền mỗi giây (bps)
- ❖ **Băng thông:** hoạt động với băng thông của dây điện thoại có băng thông chỉ là 3.000Hz, hình 6.21.



Hình 6.21

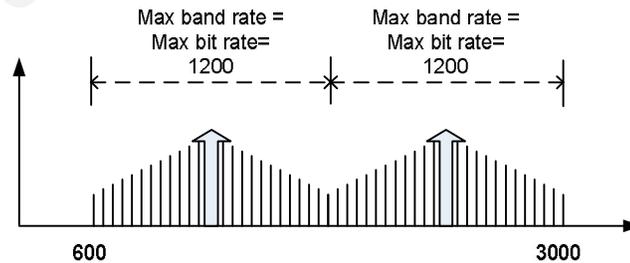
❖ **Tốc độ modem:** hoạt động với các phương thức ASK, FSK, PSK và QAM với các tốc độ truyền theo bảng dưới đây:

□ ASK: Ta biết rằng băng thông dùng trong truyền dẫn ASK thì bằng tốc độ baud của tín hiệu. Giả sử toàn kết nối được dùng cho một tín hiệu, dù là simplex hay half-duplex, thì baud rate tối đa trong điều chế ASK bằng toàn khổ sóng dùng trong truyền dẫn. Do khổ sóng hiệu dụng của đường điện thoại là 2400 Hz, baud rate tối đa cũng là 2400 bps. Do baud rate và bit rate là giống nhau trong điều chế ASK, nên bit rate tối đa cũng là 2400 bps như hình 6.22.



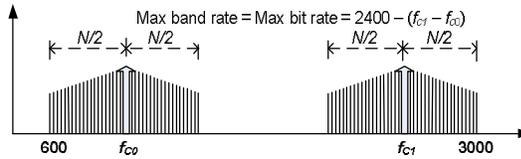
Hình 6.22

Trường hợp truyền full duplex thì chỉ một nửa băng thông tổng thể là được dùng cho mỗi chiều. Như thế, tốc độ tối đa của truyền dẫn ASK trong chế độ full-duplex là **1200 bps**. Hình 6.23 minh họa quan hệ này, với nhận xét là ASK tuy có tốc độ bit tốt nhưng hiện không được dùng trong modem vì nhiều.



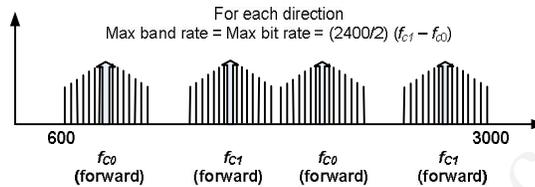
Hình 6.23

□ FSK: Khổ sóng dùng trong truyền dẫn FSK thì bằng tốc độ baud của tín hiệu cộng với độ lệch tần số. Giả sử toàn kết nối chỉ được dùng cho một tín hiệu, là simplex hay half-duplex, thì tốc độ baud là bằng toàn băng thông của truyền dẫn trừ cho độ lệch tần số. Do tốc độ baud và tốc độ bit là giống như trong ASK nên tốc độ bit tối đa cũng là 2400 bps trừ cho độ lệch tần số (như hình 6.24).



Hình 6.24

Trường hợp full-duplex thì chỉ có nửa băng thông của kết nối được dùng trong mỗi hướng truyền. Như thế, tốc độ lý thuyết lớn nhất của FSK trong trường hợp này là phân nửa khổ sóng trừ đi độ lệch tần số, như vẽ ở hình 6.25.



Hình 6.25

□ PSK và QAM: Như đã biết thì khổ sóng tối thiểu cần cho PSK và QAM thì giống trường hợp ASK, tuy nhiên tốc độ bit có thể lớn hơn tùy theo số bit được dùng để biểu diễn mỗi đơn vị dữ liệu.

So sánh: bảng dưới đây tóm tắt về tốc độ bit tối đa trong dây xoắn đôi điện thoại, khi dùng đường dẫn là bốn dây thì bit rate trong trường hợp full-duplex sẽ tăng gấp đôi. Trong trường hợp này thì hai dây được dùng gửi tín hiệu và hai dùng cho nhận, tức là khổ sóng đã được nhân đôi.

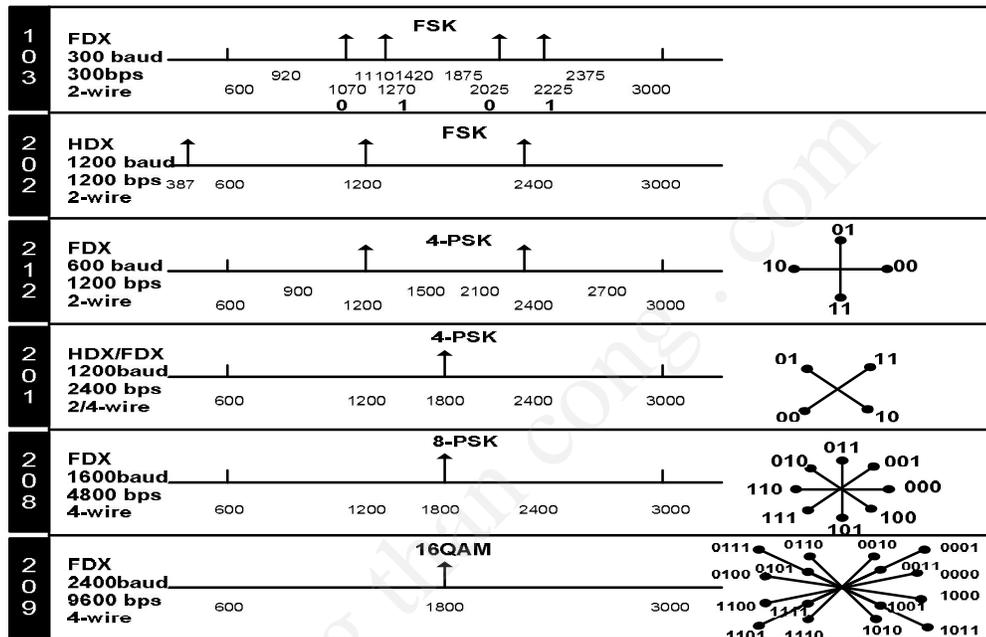
Tốc độ bit rate lý thuyết của modem:

| Modulation (Dạng điều chế) | Tốc độ bit -Half-duplex (Bán song công)- bps | Tốc độ bit -Full-duplex (Song công)- bps |
|-------------------------------|---|---|
| ASK= 2-ASK | 2.400 | 1.200 |
| FSK | <2.400 | <1.200 |
| 2-PSK | 2.400 | 1.200 |
| 4-PSK, 4-QAM | 4.800 | 2.400 |
| 8-PSK, 8-QAM | 7.200 | 3.600 |
| 16-QAM | 9.600 | 4.800 |
| 32-QAM | 12.000 | 6.000 |
| 64-QAM | 14.400 | 7.200 |
| 128-QAM | 16.800 | 8.400 |
| 256-QAM | 19.200 | 9.600 |

Các chuẩn modem: hai chuẩn **modem Bell** và modem ITU-T.

- **modem Bell:** do Bell Telephone đề ra 1970. Là nhà sản xuất đầu tiên và hầu như là độc quyền trong một thời gian dài. Bell định nghĩa việc phát triển công nghệ và cung cấp các chuẩn thực tế cho các nhà sản xuất khác. Hiện nay, có hàng chục công ty cung cấp hàng trăm dạng modem trên thế giới.

Hiện nay, với nhiều kiểu đa dạng truy xuất phát từ cơ sở ban đầu của Bell. Việc nghiên cứu các modem đầu tiên sẽ giúp ta hiểu rõ hơn về các đặc tính cơ bản của modem, như vẽ trong hình 6.26:



Hình 6.26

- **103/113 series:** một trong những kiểu được thương mại hóa đầu tiên, đây là dạng hoạt động trên cơ sở full-duplex dùng điện thoại hai dây. Chế độ truyền đồng bộ, dùng phương pháp điều chế FSK. Tần số là 1070 Hz = “0” và 1270 Hz = “1”. Tần số trả lời là 2025 Hz = “0” và 2225 Hz = “1”. Tốc độ dữ liệu là 300 bps. Series 113 là biến thể của series 103 có thêm một số đặc tính thử nghiệm.
- **202 series:** Hoạt động half-duplex dùng điện thoại hai dây. Phương thức truyền dẫn không đồng bộ, dùng điều chế FSK. Do truyền ở half-duplex, nên chỉ dùng một tần số truyền 1200 Hz = “0” và 2400 Hz = “1”.

Chú ý là trong những seri này thì còn có một tần số truyền phụ hoạt động trên tần số 387 Hz, dùng phương pháp điều chế ASK với tốc độ bit là 5 bps. Kênh này được thiết bị thu dùng cho bên phát biết là đã kết nối và gọi đi bản tin yêu cầu ngừng truyền (dạng điều khiển lưu lượng) hay yêu cầu gọi lại dữ liệu.

- **212 series:** có hai tốc độ. Tốc độ tùy chọn thứ hai nhằm tương thích với nhiều hệ thống khác. Hai tốc độ đều vận hành ở full – duplex dùng dây điện thoại, tốc độ thấp, 300 bps dùng phương thức điều chế FSK để truyền không đồng bộ, tương tự như của series 103/113. Tốc độ cao, 1200 bps, có thể vận hành theo chế độ đồng bộ hay không đồng bộ và dùng phương pháp điều chế 4-PSK.

Dùng cùng tốc độ 1200 bps như của seri 202 nhưng seri 212 hoạt động ở full – duplex thay vì half duplex. Chú ý khi chuyển từ FSK sang PSK, nhà thiết kế đã gia tăng đáng kể hiệu quả truyền dẫn. Trong 202, hai tần số được dùng để gởi đi nhiều bit theo một chiều. Trong 212, hai tần số biểu diễn hai chiều truyền khác nhau. Quá trình điều chế được thực hiện bằng cách thay đổi pha trong các tần số này, tức là dịch bốn pha biểu diễn hai bit.

- ❑ **201 series:** hoạt động ở half hay full duplex dùng điện thoại bốn dây. Băng thông tổng của hai dây điện thoại được dành cho một chiều truyền dẫn, như thế với bốn dây thì có hai kênh truyền theo hai hướng, chỉ dùng một modem cho một đầu. Truyền dẫn dùng chế độ đồng bộ, điều chế 4-PSK tức là chỉ dùng một tần số cho việc truyền mỗi cặp dây. Việc chia hai hướng truyền trong hai cặp dây cho phép mỗi chiều truyền dùng hết băng thông của dây. Tức là, với cùng một công nghệ, tốc độ bit là gấp đôi lên 2400 bps (hay 1200 baud) trong cả hai chế độ half và full –duplex (2400 bps vẫn chỉ là phân nửa tốc độ dữ liệu lý thuyết trong phương pháp điều chế 4 –PSK trong hai dây điện thoại).
- ❑ **208 series:** hoạt động theo chế độ full –duplex dùng đường dây thuê (leased line) 4 dây. Truyền đồng bộ, dùng điều chế 8 – PSK. Tương tự như trong 201, series 208 dùng full duplex thông qua việc tăng gấp đôi số dây dẫn, khác biệt ở đây là phương thức điều chế dùng ba bit (8-PSK) cho phép tăng tốc độ bit lên đến 4800 bps.
- ❑ **209 series:** tương tự, dùng full –duplex, phương thức điều chế 16 –QAM , với bốn bit, cho phép nâng tốc độ lên đến 9600 bps.
- ❑ **Chuẩn của ITU-T**

Ngày nay, hầu hết các modem thường gặp đều dùng tiêu chuẩn do IUT- T. Trong nội dung này, ta chia thành 2 nhóm: nhóm tương thích với modem của Bell thí dụ như V.21 tương tự như 103 và nhóm các modem không giống, như vẽ ở bảng dưới đây:

So sánh tính tương thích giữa ITU-T/Bell:

| ITU-T | Bell | Baud rate | Bit rate | Modulation |
|-------|------|-----------|----------|------------|
| V.21 | 103 | 300 | 300 | FSK |
| V.22 | 212 | 600 | 1200 | 4-PSK |
| V.23 | 102 | 1200 | 1200 | FSK |
| V.26 | 201 | 1200 | 2400 | 4-PSK |
| V.27 | 208 | 1600 | 4800 | 8-PSK |
| V.29 | 209 | 2400 | 9600 | 16-QAM |

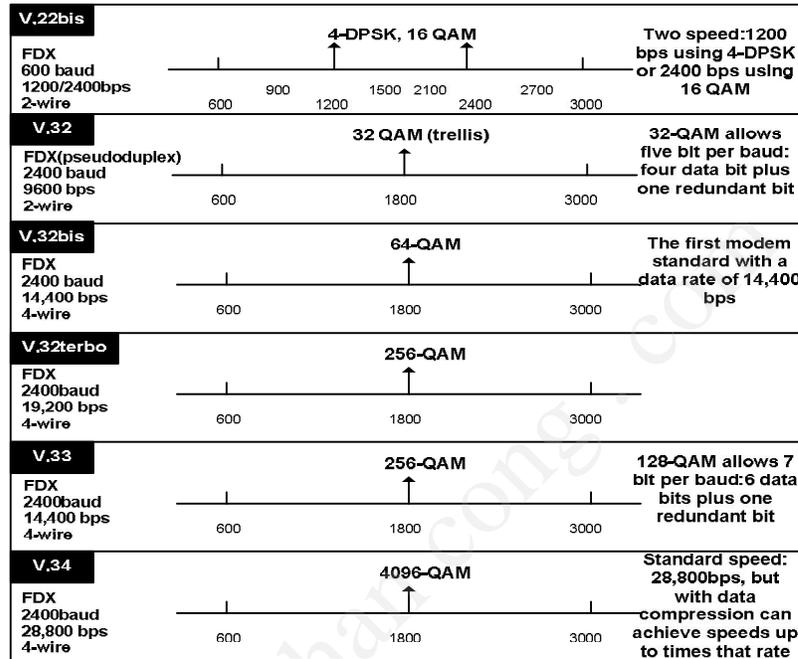
Nhóm các modem không tương đương với modem Bell được mô tả phần dưới đây và vẽ ở hình 6.27.

- ❑ **V.22 bis:** là thế hệ thứ hai của V.22, dùng hai tốc độ, 1200 bps hay 2400 bps, tùy theo tốc độ cần của DCE để phát và nhận

Trong chế độ 1200 bps, V.22 bis dùng 4-DPSK (dibit) với tốc độ truyền 600 baud, DPSK là differential phase shift keying, tức là các bit pattern định nghĩa sự thay đổi của góc pha như sau: [00 thay đổi 90^0 ; 01 thay đổi 0^0 ; 10 thay đổi 180^0 ; 11 thay đổi 270^0].

Trong chế độ 2400 bps, V.22 bis dùng 16-QAM.

V.32, V.32 bis, V.32 terbo, V.33, V.34.



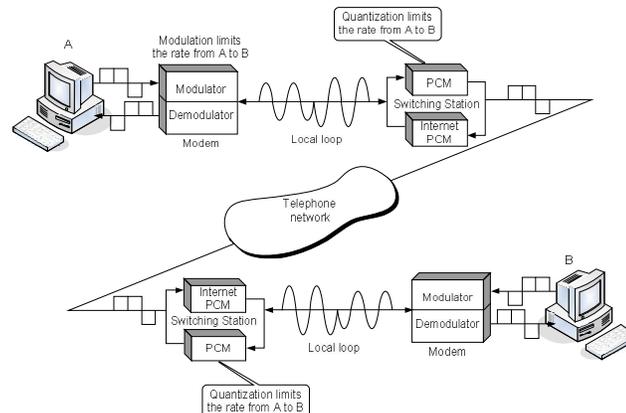
Hình 6.27

Modem thông minh

Mục đích của modem là điều chế và giải điều chế. Các modem ngày nay được gọi là modem thông minh khi có chứa phần mềm hỗ trợ các chức năng phụ như tự động trả lời hay gọi máy (dialing), hiện đang phát triển rất mạnh với nhiều phương thức hoạt động khác nhau.

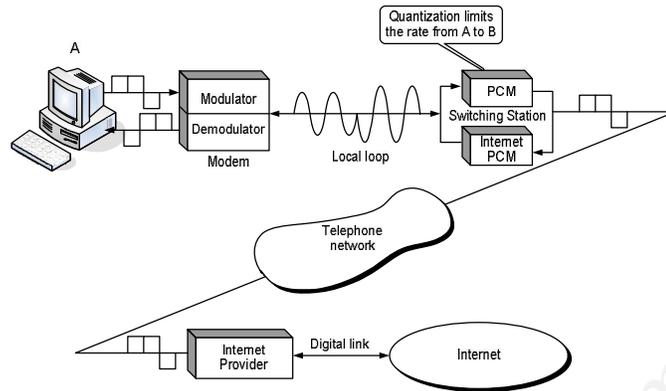
6.4 MODEM 56K

Modem truyền thống: giới hạn (dung lượng truyền cực đại) ở 33,6 Kbps theo Shannon.



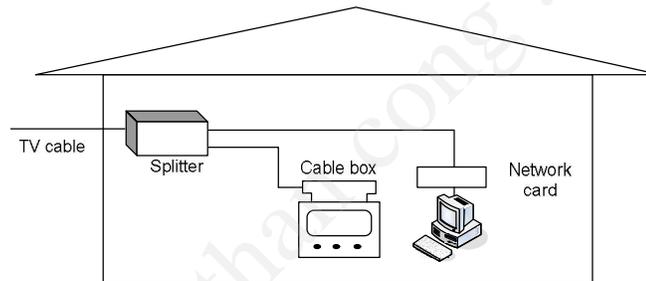
Hình 6.28

Modem 56K: dùng cơ chế không đối xứng, download với tốc độ 56Kbps và upload với tốc độ 33.6Kbps.



Hình 6.29

MODEM CÁP: Dùng phối hợp với hệ thống truyền hình cáp.



Hình 6.30

TỪ KHÓA VÀ Ý NIỆM

- 56K Modem
- Hayes compatible modem
- Asynchronous transmission
- Intelligent modem
- Bell modems
- Interface
- Cable modem
- Link access procedure for modem (LAPM)
- Data circuit-terminating equipment (DCE)
- Data terminal equipment (DTE)
- Modem
- DB-9, DB-15, DB- 25, DB-37
- Modulation - demodulation
- Modulator -demodulator
- Null modem
- Chuẩn RS-422, RS-423
- Differential phase shift keying (DPSK)
- Serial transmission
- Synchronous transmission
- Trellis-coded modulation
- Downloading, uploading
- Start bit, stop bit
- EIA-232, EIA-449, EIA 530
- Vseries, V.21, V.22, V. 22bis, V.32, V.32 bis, V.34, V.42, V.42bis, X.21

TÓM TẮT

- ❖ Dữ liệu có thể truyền theo chế độ song song hay nối tiếp
- ❖ Trong chế độ truyền song song, nhóm các bit được truyền đồng thời, với mỗi bit trên một đường riêng biệt
- ❖ Trong chế độ nối tiếp, các bit được truyền tuần tự trên một dây
- ❖ Chế độ nối tiếp có hai phương thức truyền đồng bộ và không đồng bộ
- ❖ Trong phương thức truyền không đồng bộ, mỗi byte (8 bit) được đóng khung dùng một start bit và một stop bit. Có một khoảng trống có độ dài thay đổi giữa các byte.
- ❖ Trong phương thức truyền đồng bộ, các bit được truyền theo dòng liên tục không có bit start và bit stop và các khoảng trống giữa các byte. Máy thu có nhiệm vụ nhóm lại các bit thành có byte có ý nghĩa.
- ❖ DTE: (Data terminal equipment) Thiết bị đầu cuối: là nguồn hay đích của dữ liệu số nhị phân
- ❖ DCE (Data-circuit equipment) Mạch đầu cuối: nhận tín hiệu từ DTE và chuyển thành dạng thích hợp cho quá trình truyền trên mạng. Mạch này cũng thực hiện quá trình chuyển đổi ngược lại.
- ❖ Giao diện DTE-DCE được định nghĩa bởi các đặc tính về cơ, điện và chức năng
- ❖ Chuẩn EIA-232 là chuẩn được dùng nhiều trong giao diện DTE-DCE gồm cọc nối 25 chân (DB-25), với các chức năng đặc thù cho mỗi chân. Các chức năng này có thể là ground, data, timing, dự phòng và chưa đặt tên.
- ❖ Chuẩn EIA-449 cung cấp tốc độ truyền dữ liệu tốt và cự ly xa hơn chuẩn EIA-232
- ❖ Chuẩn EIA-449 định nghĩa các cọc 37 chân (DB-37) được dùng cho kênh sơ cấp, kênh thứ cấp dùng cọc nối 9 chân.
- ❖ DB-37 chia thành hai hạng mục, Category I (các chân tương thích với EIA-232) và Category II (các chân mới không tương thích được với EIA-232)
- ❖ Các đặc trưng về điện của EIA-449 được định nghĩa bởi các chuẩn RS-423 và RS-422.
- ❖ RS-422 là mạch cân bằng dùng hai dây để truyền tín hiệu. Suy giảm tín hiệu do nhiễu trong RS-422 ít hơn so với RS-423.
- ❖ X.21 giảm bớt số chân điều khiển trong giao diện nhờ truyền thông tin điều khiển trong các chân dữ liệu.
- ❖ Modem rỗng nhằm kết nối hai DTE tương thích không cần mạng hay điều chế
- ❖ Modem là một DCE nhằm điều chế và giải điều chế tín hiệu
- ❖ Modem chuyển đổi tín hiệu số dùng các phương thức điều chế ASK, FSK, PSK hay QAM.
- ❖ Các đặc tính vật lý của dây truyền giới hạn tần số của tín hiệu truyền
- ❖ Dây điện thoại thông thường dùng dải tần số từ 300Hz và 3300Hz. Để thông tin dữ liệu dùng dải tần 600hz đến 3000hz, và cần có dải thông tần (băng thông) là 2400Hz.
- ❖ Điều chế ASK dễ bị ảnh hưởng của nhiễu

- ❖ Do phải dùng hai tần số truyền nên điều chế FSK có băng thông rộng hơn so với ASK và PSK.
- ❖ Điều chế PSK và QAM có hai ưu điểm so với ASK:
 - Không nhạy cảm với nhiễu
 - Mỗi thay đổi tín hiệu có thể biểu diễn nhiều hơn một bit
- ❖ Modem thông dụng nhất hiện nay đã vượt qua các khả năng do modem Bell cung cấp (V series) do UIT-T định nghĩa.
- ❖ Trellis coding là kỹ thuật dùng redundancy để cung cấp tốc độ lỗi bé.
- ❖ Một modem thông minh có chứa phần mềm nhằm thực hiện các chức năng khác với chức năng điều chế và giải điều chế.
- ❖ Modem 56K là dạng không đối xứng, nên download với tốc độ 56K và upload với tốc độ 33.6 K
- ❖ Cáp đồng trục dùng trong truyền hình cáp có thể cung cấp băng thông lớn (tức là cho phép tốc độ bit cao) cho môi trường truyền số liệu.

BÀI TẬP CHƯƠNG 6

I. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Giải thích hai chế độ truyền dữ liệu nhị phân qua đường truyền? (truyền nối tiếp và song song)
2. Cho biết ưu và nhược điểm của phương pháp truyền song song ?
3. So sánh hai phương pháp truyền nối tiếp về ưu và nhược điểm?
4. Trình bày chức năng của DTE và DCE ? Cho ví dụ.
5. Cho biết tổ chức nào qui định về các chuẩn giao diện DTE-DCE? (EIA và ITU-T)
6. Nêu tên của một số chuẩn giao tiếp DTE-DCE phổ biến ?
7. Hãy cho biết các bước thiết lập của chuẩn EIA-232? Chúng khác nhau ở những điểm nào?
8. Mục đích của modem rỗng (null modem) là gì? (truyền trực tiếp từ DTE đến DTE)
9. Mô tả các chân dữ liệu của modem rỗng? (DB25, DB9)
10. So sánh (Đặc tính điện) giữa RS-423 và RS-422.
So sánh giữa RS-232 và RS-422. (Đặc tính điện, cơ)
So sánh giữa RS-232 và RS-423. (Đặc tính điện, cơ)
11. Tại sao X.21 lại có thể loại bớt một số chân của chuẩn EIA ?
12. Thuật ngữ Modem có nghĩa là gì?
13. Trình bày chức năng điều chế và giải điều chế ?
14. Các yếu tố ảnh hưởng lên tốc độ dữ liệu của kết nối ?
15. Định nghĩa về băng thông của đường dây? Cho biết băng thông của các dây điện thoại truyền thống?
16. Modem thông minh là gì?
17. Giải thích về tính không đối xứng của modem 56K.
18. Tại sao modem cấp lại có tốc độ truyền dữ liệu cao?
19. Sự khác biệt giữa kênh sơ cấp và thứ cấp trong modem?
20. Tại sao DB-37 lại có các cặp dây về sent data, sent timing, và receive data?
21. Sự khác biệt giữa các mạch cân bằng và không cân bằng?
22. Quan hệ giữa tốc độ truyền dữ liệu và cự ly truyền một cách tin cậy trong chuẩn EIA?
23. Tại sao truyền ký tự (từ bàn phím) đến host computer lại là không đồng bộ? giải thích?
24. Cho biết về các đặc tính cơ học của EIA-232?
25. Cho biết về các đặc tính điện học của EIA-232?
26. Các chức năng của EIA-232 là gì?
27. Theo chuẩn EIA-449 thì khác biệt giữa category I và category II là gì?
28. Tại sao modem lại cần thiết cho truyền tin điện thoại ?

29. Trong điện thoại hai dây, tại sao tốc độ bit khi truyền full-duplex chỉ bằng phân nửa tốc độ khi truyền half-duplex?
30. FSK được chọn làm phương pháp điều chế trong các modem tốc độ thấp, tại sao phương thức này lại không thích hợp khi truyền tốc độ cao?
31. Giải thích về sự khác biệt giữa khả năng truyền khi dùng 4 dây thay vì 2 dây?
32. Bảng thông tối thiểu của tín hiệu ASK có thể bằng tốc độ bit. Giải thích tại sao điều này không đúng với trường hợp FSK?

CuuDuongThanCong.com

II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

33. Trong chế độ truyền dẫn nào mà các bit được truyền đồng thời, mỗi bit truyền trên một dây:
- nối tiếp không đồng bộ
 - nối tiếp đồng bộ
 - song song
 - a và b
34. Trong chế độ truyền dẫn nào mà các bit được lần lượt truyền trên một dây?
- nối tiếp không đồng bộ
 - nối tiếp đồng bộ
 - song song
 - a và b
35. Trong chế độ truyền dẫn nào, một bit start và một bit stop để tạo frame ký tự:
- nối tiếp không đồng bộ
 - nối tiếp đồng bộ
 - song song
 - a và b
36. Trong chế độ truyền không đồng bộ, thời gian trống (gap) giữa hai byte là:
- cố định
 - thay đổi
 - hàm theo tốc độ bit
 - zêrô
37. Truyền đồng bộ không cần thiết có:
- bit start
 - bit stop
 - khoảng trống giữa hai byte
 - tất cả đều đúng
38. Thiết bị dùng truyền và nhận dữ liệu nhị phân được gọi là:
- thiết bị đầu cuối dữ liệu (DTE)
 - thiết bị truyền dẫn dữ liệu
 - mã hóa đầu cuối số
 - thiết bị truyền số
39. Thiết bị dùng truyền và nhận dữ liệu dạng tương tự hay nhị phân qua mạng được gọi là:
- thiết bị kết nối số
 - thiết bị kết thúc mạch dữ liệu (DTE)
 - thiết bị chuyển đổi số
 - thiết bị thông tin số
40. EIA-232 nhằm định nghĩa các đặc tính gì của giao diện DTE-DCE?
- Cơ
 - điện
 - chức năng
 - tất cả đều đúng
41. Phương pháp mã hóa dùng trong chuẩn EIA-232 là:
- NRZ-I
 - NRZ-L
 - Manchester
 - Manchester vi sai
42. Trong chuẩn EIA-232, bit "0" được biểu diễn bằng bao nhiêu volt?
- lớn hơn - 15V
 - bé hơn - 15 V
 - giữa - 3 và - 15
 - giữa 3 và 15
43. Giao diện EIA-232 có bao nhiêu chân

- a. 20
b. 24
c. 25
d. 30
44. Trong giao diện EIA-232, dữ liệu được gửi đi ở chân nào?
a. 2
b. 3
c. 4
d. tất cả đều đúng
45. Phần lớn các chân trong trong giao diện EIA-232 được dùng vào mục đích:
a. điều khiển (control)
b. định thời (timing)
c. dữ liệu (data)
d. kiểm tra (testing)
46. Trong chuẩn EIA-232, giá trị điện áp -12 V có nghĩa là gì?
a. '1'
b. '0'
c. không định nghĩa
d. là 1 hoặc 0 tùy theo sơ đồ mã hóa
47. Để truyền dữ liệu, các chân nào phải ở trạng thái ON? (DB25)
a. request to sent (4) và clear to send (5)
b. received line signal deector (8)
c. DTE ready (20) và DCE ready (6)
d. tất cả đều đúng
48. Chân nào được dùng cho local loopback testing
a. local loopback (18)
b. remote loopback và signal quality detector (21)
c. test mode (25)
d. a và c
49. Chân nào được dùng cho remote loopback testing
a. local loopback (18)
b. remote loopback và signal quality detector (21)
c. test mode (25)
d. a và c
50. Chân nào hiện nay chưa dùng đến
a. 9
b. 10
c. 11
d. tất cả các chân trên
51. Chân nào được dùng cho kênh phụ
a. 12
b. 13
c. 19
d. tất cả các chân trên
52. Chiều dài tối đa 50 feet(15m) là của chuẩn nào:
a. EIA – 449
b. EIA – 232
c. RS – 423
d. RS - 422
53. Theo chuẩn EIA-449 thì chiều dài cáp là từ 40 feet (12m) đến:
a. 50 feet
b. 500feet
c. 4000feet (1,2Km)
d. 5000feet
54. Tốc độ dữ liệu tối đa của RS-422 là bao nhiêu lần tốc độ tối đa của RS-423.

- a. 0,1
b. 10
c. 100
d. 500
55. Trong mạch RS-422, nếu nhiễu thay đổi từ 10V đến 12V thì phân bù sẽ có giá trị là:
a. -2
b. -8
c. -10
d. -12
56. Nếu nhiễu 0,5 V phá hỏng một bit của mạch RS-422, thì cần thêm bao nhiêu cho bit bù?
a. -1.0
b. -0,5
c. 0,5
d. 1,0
57. X.21 đã giảm được các chân nào so với chuẩn EIA
a. dữ liệu
b. định thời
c. điều khiển
d. đất (ground)
58. X.21 dùng dạng connector nào:
a. DB - 15
b. DB - 25
c. DB - 37
d. DB - 9
59. Thông tin điều khiển (ngoại trừ handshaking) trong X.21 thường được gửi đi qua chân nào?
a. Dữ liệu
b. định thời
c. điều khiển
d. đất
60. Trong modem rộng, dữ liệu truyền ở chân 3 của một DTE sẽ nối với:
a. data receive (3) của cùng DTE
b. data receive (3) của DTE khác
c. data transmit (2) của DTE khác
d. signal ground của DTE khác
61. Nếu có hai thiết bị gần nhau, các DTE tương thích có thể được truyền dữ liệu không qua modem, dùng modem gì?
a. một modem rộng
b. cáp EIA -232
c. đầu nối DB - 45
d. một máy thu - phát
62. Cho đường truyền có tần số cao nhất là H và là tần số thấp nhất là L thì băng thông được tính theo:
a. H
b. L
c. H - L
d. L - H
63. Trong đường dây điện thoại, băng thông thoại thì thường là so với băng thông tín hiệu:
a. tương đương
b. nhỏ hơn
c. lớn hơn
d. hai lần
64. Với một tốc độ bit cho trước, băng thông tối thiểu của ASK so với của FSK như thế nào?
a. tương đương
b. nhỏ hơn
c. lớn hơn
d. hai lần
65. Khi tốc độ bit của tín hiệu FSK tăng thì băng thông:
a. tương đương
b. nhỏ hơn
c. lớn hơn
d. hai lần

- a. giảm
b. tăng
c. giữ không đổi
d. hai lần
66. Trong FSK, sai biệt giữa (độ lệch) hai sóng mang tăng thì băng thông:
- a. Giảm
b. Tăng
c. Không đổi
d. phân nửa
67. Hãy cho biết phương pháp điều chế được dùng trong modem:
- a. 16 – QAM
b. FSK
c. 8 – PSK
d. tất cả đều đúng
68. Điều chế 2-PSK thường có băng thông như thế nào so với FSK?
- a. rộng hơn
b. hẹp hơn
c. cùng băng thông
d. tất cả đều sai
69. Cho biết các loại modem dùng phương pháp điều chế FSK
- a. Bell 103
b. Bell 201
c. Bell 212
d. tất cả đều đúng
70. Cho biết chuẩn modem nào của ITU-T dùng trellis coding:
- a. V.32
b. V.33
c. V.34
d. a và b
71. Trong phương pháp trellis coding thì số bit dữ liệu so với số bit truyền đi thì:
- a. bằng
b. nhỏ hơn
c. lớn hơn
d. gấp đôi
72. Trong chuẩn V.22 bis, khi dùng tốc độ thấp, thì ta dùng góc phân tư thứ 3 và dibit kể là 11, tức góc lệnh pha là:
- a. 0
b. 90
c. 180
d. 270
73. Mục đích của trellis coding là:
- a. Khổ sóng hẹp hơn
b. Điều chế đơn giản hơn
c. tăng tốc độ bit
d. giảm tỉ số lỗi
74. Trong phương pháp điều chế nào mà góc pha thay đổi theo dòng bit cùng với các mẫu bit trước đó:
- a. FSK
b. PSK
c. DPSK
d. ASK
75. Cho biết dạng điều chế mà tốc độ bit bằng tốc độ baud
- a. FSK
b. QAM
c. 4 – PSK
d. tất cả đều đúng
76. Vai trò của bộ điều chế số là chuyển tín hiệu.... sang tín hiệu
- a. số; tương tự
b. tương tự; số
c. PSK; FSK
d. FSK; PSK
77. Trong EIA 232, thiết lập DB-9 được dùng trong dạng kết nối nào:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| a. Bất đồng bộ đơn | a. 33,6K; 33,6K |
| b. đồng bộ đơn | b. 33,6K; 56,6K |
| c. đơn công | c. 56K; 33,6K |
| d. tất cả đều sai | d. 56,6K; 56,6K |
78. Chuẩn nào dùng giao thức LAPM
- V.32
 - V.32 bis
 - V.34
 - V.42
79. Chuẩn nào dùng phương pháp nén Lempei-Ziv-Welch
- V.32
 - V.32bis
 - V.42
 - V.42bis
80. Trong modem 56 K thì có thể download với tốc độvà upload với tốc độ.....
81. Người dùng kết nối Internet qua mạng truyền hình cáp có được tốc độ truyền dẫn cao là nhờ vào:
- điều chế tại trạm chuyên mạch
 - điều chế tại thêm nhà
 - điều chế AMI
 - cáp đồng trục có băng thông rộng

III. BÀI TẬP

82. Giả sử truyền 4 ký hiệu: **1000** (ASCII) không đồng bộ, hãy cho biết số bit (extra) tối đa cần có? Tính hiệu suất truyền theo phần trăm ? 28/36
83. Truyền một ký tự A (ASCII-1000001) dùng chuẩn EIA-232, truyền nối tiếp đồng bộ. vẽ dạng biên độ tín hiệu theo thời gian, với giả sử bit rate là 10 bps.
84. Vẽ dạng sóng theo thời gian của mẫu bit **10110110** được truyền trong mạch RS-422. Giả sử mức '0' là 5 volt và mức '1' là -5 volt. Vẽ phân bù của tín hiệu.
85. Dùng dữ liệu của bài tập trên, giả sử là bit đầu và bit cuối bị nhiễm nhiễu 1 volt, Vẽ tất cả các dây và sai biệt của phần complement của tín hiệu.
86. Tạo bảng hai cột, cột thứ nhất liệt kê các chân của DB-9 chuẩn EIA-232.
 Trong cột thứ hai, các chân tương ứng của thiết lập DB-25 của EIA-232.
87. Viết lệnh Hayes dùng gọi số 864-8902 và điều chỉnh volume lên mức 10.
88. Viết lệnh Hayes để gọi số (408)864-8902 và cho phép echo printing.
89. Làm lại bài tập 88, nhưng không cần có echo printing.
90. Muốn truyền chế độ không đồng bộ dùng DB-25 và chỉ dùng một kênh.
91. Muốn truyền chế độ đồng bộ dùng DB-25 và chỉ dùng một kênh.
92. Muốn truyền thêm kênh thứ cấp dùng DB-25 thì cần bao nhiêu chân.
93. Làm lại thí dụ hình 6.12 trong bài giảng dùng chế độ không đồng bộ.

94. Làm lại thí dụ hình 6.12 dùng cọc nối DB-9.
95. Dùng RS-423, cho biết tốc độ bit nếu cự ly giữa DTE và DCE là 1000 feet (300m).
96. Dùng RS-422, cho biết tốc độ bit nếu cự ly giữa DTE và DCE là 1000 feet.
97. Khi thay RS-423 bằng RS-422 thì tốc độ bit được cải thiện như thế nào trong cự ly 1000 feet ?
98. Cho biết chuỗi bit như thế nào khi ta truyền ký tự “Hello” dùng mã ASCII trong chế độ truyền không đồng bộ có một start bit và một stop bit.
99. Một số modem truyền 4 bit cho một ký tự (thay vì là 8 bit) nếu dữ liệu chỉ toàn là số (0 đến 9). Cho biết cách các bit truyền như thế nào nếu ta dùng mã ASCII.
100. Dùng local loopback test để kiểm tra hoạt động của một DCE cục bộ (modem). Một tín hiệu được gửi từ một DCE cục bộ đến một DTE cục bộ và trở về DTE cục bộ. Minh họa hoạt động của các chân dùng EIA-232.
101. Dùng local loopback test để kiểm tra hoạt động của một DCE cục bộ (modem). Một tín hiệu được gửi từ một DTE cục bộ đến một DCE cục bộ, từ DCE cục bộ đến remote DCE (qua mạng điện thoại) sau đó gửi về. Minh họa hoạt động của các chân dùng EIA-232 trong quá trình này.