

Chương IV

PHÂN KÊNH và GIẢI PHÂN KÊNH

4.1 Mở đầu

Giữa A và B ta 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 phối 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.

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. Ta có thể phân biệt 2 kỹ thuật đó như sau:

4.2.1 Bộ tập trung:

Trên nguyên tắc chung, 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.

Hình 4.1 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...

4.2.2 Bộ phân kênh (Multiplex):

Hình 4.2 Bộ phân kênh.

Ngược với bộ tập trung, 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 tần số; nếu theo quy luật chia thời

gian, ta có bộ phân kênh theo thời gian.

Một phần tử mang có lưu lượng là D cho n kênh vào có lưu lượng là D_i , tổng lưu lượng nD_i không được vượt quá D .

Ta có:

4.3 Cấu trúc và đặc tính của bộ phân kênh (Mux):

4.3.1 Cấu trúc chức năng:

Nhiệm vụ về nguyên lý của một bộ phân kênh là sự tổng hợp dữ liệu trên nhiều đường tốc độ thấp (gọi là đường tốc độ cơ sở) thành dây dữ liệu trên đường truyền có tốc độ cao (gọi là đường tốc độ cao hay đường hỗn 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 (loại) cấu trúc 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)

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 và 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.

Những đặc trưng của bộ phân kênh được biểu thị do cách tác động và nhóm dữ liệu, sự mềm dẻo của thiết bị.

Hình 4.3 Cấu trúc của bộ phân kênh.

Với những tính chất của nó người ta có thể sử dụng riêng lẻ hoặc chung cho mạng dữ liệu.

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 C_i ($i = 1 \dots n$) và phát một dây 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. Lúc đó nó không hoàn toàn giống như bộ phân kênh về tần số. Bộ phân kênh tần số có thể thay đổi lưu lượng với các bộ phân kênh khác nhau và nó bị hạn chế do việc sử dụng điều tần. Trong trường hợp đó, để đặc trưng cho đường tốc độ cao người ta thường xem như đường dây tốc độ cao có lưu

lượng D thực hiện trên đường dây điều chế nhờ modem QAM thông thường (thường trên đường telephone người ta chọn $D = 4800$ b/s).

Ta có: C_i là nhịp truyền cực đại cho phép của đường tốc độ thấp thứ i . Mỗi C_i gồm có N bit nhị phân (1 ký tự). Ví dụ: trên đường dây 110 bauds, mỗi ký tự có $N = 8$ bit với 1 bit Start và 2 bit Stop, vậy số bit của C_i là 10. Vậy tốc độ truyền $D_i = C_i N$

Ta định nghĩa hiệu suất của 1 bộ phân kênh như sau:

$$\text{Hiệu suất} = \dots$$

Với định nghĩa hiệu suất của bộ phân kênh cho phép ta có thể so sánh các bộ phân kênh khác nhau cùng có lưu lượng D .

4.3.3 Khả năng trộn các đường thông báo của bộ phân kênh:

Những thông báo dữ liệu ở bộ phân kênh tại cùng thời điểm có thể phân biệt qua mã, lưu lượng và cách truyền (đồng bộ hoặc không đồng bộ) của nó. Với khả năng có thể, bộ phân kênh phải chấp nhận tùy theo loại. Nếu như cấp đó không thỏa mãn những yêu cầu, cần phải lập một cấp khác và ở đó giải quyết hiệu năng của bộ phân kênh.

4.3.4 Sự dời của các đường:

Hình 4.4 Sự dời các đường truyền.

Để định nghĩa khái niệm dời đường, ta giả thiết có 3 bộ phân kênh A, B, C nối qua đường dây AB, AC. Những bộ phân kênh có thể giải phân kênh rồi lại phân kênh ở B (kênh trong trường hợp b. ở hình vẽ) hoặc có thể trực tiếp từ AB qua BC mà không giải phân kênh (kênh 2 ở trường hợp c). Người ta nói rằng bộ phân kênh B có khả năng chuyển đường tốc độ cơ sở giữa 2 sự nối (có khi gọi là đổi đường). Sự đổi các đường cho phép ta giảm giá thành vật liệu của một bộ phân kênh và đường tốc độ cao trong khi ta có một bộ phân kênh có cấu trúc tổng hợp.

4.3.5 Truyền những ký hiệu:

Bộ phân kênh ngoài nhiệm vụ truyền dữ liệu cần thiết giữa các kênh thông tin, còn phải truyền những tín hiệu khác như: cho phép đối thoại giữa các bộ phân kênh sau khi kiểm tra, cho phép sự đối thoại giữa cụm nối mạch đến 2 điểm (kênh) bên ngoài (truyền sự thay đổi mức tín hiệu nối, yêu cầu phát, dò phần tử mang, chỉ thị gọi ...). Có 2 phương pháp để truyền tín hiệu đó: trong băng hoặc ngoài băng.

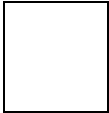
- Truyền trong băng: cũng trên kênh dữ liệu, thay thế thông tin được truyền bằng những tín hiệu cần thiết.
- Truyền ngoài băng: người ta dùng những kênh riêng để truyền những tín hiệu đó. (kênh 16 của máy PCM, kênh Ra, kênh Me ...)

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

4.4.1 Nguyên lý:

Hình vẽ 4.5 cho ta nguyên lý phân kênh và giải phân kênh của bộ phân kênh tần số.

Ta có N thông tin cần truyền $m_i(t)$ với $(i=1 \text{ ® } N)$ từ A sang B. Mỗi thông tin được điều chế bởi một sóng mang có tần số f_i . Ở đây ta có thể dùng ASK, FSK, PSK để thực hiện điều chế. Tổng các tín hiệu đã điều chế tạo ra $m_c(t)$. Phổ của tín hiệu điều chế cũng được chỉ ra ở hình vẽ. Để không bị mất thông tin f_i phải chọn sao cho các phổ sau khi điều chế không được chồng nhau.

Tín hiệu tổng hợp $m_c(t)$ có băng thông là B . Người ta yêu cầu $B >$ 

Hình 4.5 Phân kênh theo tần số.

Tín hiệu thu được ở bộ phận thu đưa đến đầu vào của N bộ lọc băng thông có tần số trung tâm là f_i và băng thông là B_i để ta thu lại các tín hiệu f_i đã được điều chế. Khi giải điều chế ta được $m_i(t)$.

Chú ý rằng trong FDM dây sóng mang không hạn chế như trong mạch modem sử dụng đường telephone mà sự hạn chế chủ yếu do băng thông đường truyền. Bảng sau đây cho ta tương quan giữa đường truyền và dây tần chọn cho FDM.

Số kênh	Băng thông	Phổ	AT và T	CCITT
12	48 kHz	60 - 108 kHz	Group	Group
60	240 kHz	312 - 552 kHz	Supergroup	Supergroup
300	1.232 MHz	812 - 2044 kHz		Mastergroup
600	2.52 MHz	564 - 3084 kHz	Mastergroup	
900	3.872 MHz	8.516 - 12.338 MHz		Supermastergroup
N*600			Mastergroup	
			Multiplex	
3,600	16.984 MHz	0.564 - 17.548 MHz	Jumbogroup	
10,800	57.442 MHz	3.124 - 60.566 MHz	Jumbogroup	

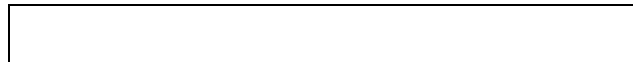
			Multiplex	
--	--	--	-----------	--

Tần số mang tiêu chuẩn dùng ở Bắc Mỹ và Quốc tế

Nguyên lý chung của phân kênh theo tần số đã nói một phần ở trên. Trong trường hợp truyền số liệu, chúng ta nói thêm về những bộ phân kênh của những tín hiệu liên tục như những đường telephone, nhưng với dãy số liệu, ta gọi là điện báo điều hòa. Bộ phân kênh chuyển những tín hiệu $d_i(t)$ của từng đường tốc độ thấp i thành tín hiệu sin dựa vào sự biến đổi:



Cặp tần số :



tương ứng những đường khác nhau được chọn f_i sao cho nó không chồng chéo nhau trong băng thông của đường telephone (300 - 3400 Hz).

Yêu cầu chính cho FDM là:

- Khoảng cách của tần số mang f_i cũng như giá trị w_i đều bắt buộc do khả năng của bộ lọc và bộ tách sóng tần số tồn tại trong bộ giải điều chế.
- Tần số w_i tương ứng với kênh có lưu lượng D được chọn để giảm sự méo sao cho năng lượng cực đại có thể tập trung trong khoảng $f_i \pm w_i$. Khi truyền điện báo CCITT cho :

Tốc độ Tần số

50 bauds : $f_i = 420 + (i - 1)120$ Hz và $w_i = 30$ Hz ® cho phép giải quyết 24 đường

100 bauds : $f_i = 480 + (i - 1)240$ Hz và $w_i = 60$ Hz ® cho phép giải quyết 12 đường

200 bauds : $f_i = 600 + (i - 1)480$ Hz và $w_i = 120$ Hz ® cho phép giải quyết 6 đường

4.4.2 Truyền ký hiệu

Trong trường hợp phân đường cho mạch điện báo không có những ký hiệu. Những tín hiệu điện báo điều hòa không truyền.

4.4.3 Hiệu suất của Mux-tần số:

Mux-tần số hạn chế về khả năng tốc độ (50, 100, 200 bauds), nó có hiệu suất thấp như ở bảng :

Tổng số bit 1 ký tự	Số đường tốc độ thấp	Tốc độ điều chế	Số ký tự truyền trong 1 giây	Tốc độ nhị phân đường tốc độ cao	Hiệu suất
Start N Stop					

1	5	1.5	24	50 bauds	6.6 car/s	800 bit/s	0.26
1	8	2	12	110 bauds	10 car/s	4,800 bit/s	0.20
1	8	1	6	200 bauds	20 car/s	4,800 bit/s	0.20

4.5 Những bộ phân kênh theo thời gian

4.5.1 Phân kênh thời gian theo ký tự:

Kỹ thuật phân kênh thời gian đã được đưa vào ứng dụng để được hiệu suất cao của bộ phân kênh trên mạng cổ điển. Để có thể đưa ra chính xác về nguyên lý của nó ta giả thiết rằng dây số truyền có lưu lượng là D bit/s. (ví dụ $D = 2400$ ở hình vẽ), thiết lập sự nối giữa 2 bộ phân kênh. Ta cắt dây số đó thành từng khối có độ dài L bit, gọi là khung và mỗi một khung được chia thành n khối nhỏ, mỗi khối có độ dài l_i bit gọi là khoảng thời gian đặc trưng IT . Như vậy các IT trong một khung có cùng độ dài, ta có thể viết:



Nhịp điệu lặp lại của các khung là D/L khung/sec. Sự kế tiếp những khoảng thời gian có cùng số hiệu i ở các khung khác nhau tạo thành một đường dữ liệu gọi là kênh thứ i . Kênh thứ i có thể cho qua l_i bit thông tin suốt trong khoảng thời gian L/D sec như vậy số bit nhị phân là $l_i \cdot D/L$

Hình 4.6 Phân kênh theo thời gian.

Ở đây, tốc độ của dây dữ liệu ở kênh có tốc độ thấp cần phải đổi để có tốc độ phù hợp ở đường tốc độ cao. Giả thiết một đường dữ liệu khai thác trong cách truyền không đồng bộ với mã được sử dụng có độ dài từ là l_i bit và một nhịp điệu truyền C_i ký tự/giây. Có thể truyền trên kênh i thông tin sử dụng trong điều kiện:

- Giữ tạm thời l_i bit của một ký tự nhận được của băng tốc độ thấp trong khi chờ đợi khoảng thời gian đầu tiên cho kênh i .
- Tạo lại tín hiệu Start, Stop ở đầu kia.

Hình 4.7 Mạch đổi tốc độ truyền.

Sự giữ những tín hiệu trong bộ phân kênh nhờ vào 2 bộ ghi dịch l_i cột nhị phân như hình vẽ.

Tín hiệu có tốc độ thấp đưa vào bộ phận ghi dịch có clock Cl_{K1} và được đưa sang bộ phận ghi dịch có Cl_{K2} . Khi đến lượt nó sẽ được đưa lên đường truyền với Cl_{K2} phù hợp với tốc độ truyền của đường tổng hợp.

Điều kiện $l_i \cdot C_i$

$$D/L > C_i$$

Ở đầu kia, bộ phận thu giữ tạm thời l_i bit thông tin nhận được, thêm vào đó tín hiệu Start, Stop và truyền tín hiệu với tốc độ D_i trên đường tốc độ thấp tương ứng với kênh.

Trộn những đường thông tin có lưu lượng không giống nhau :

Ta biết trong khoảng IT các bộ phân kênh phải bảo đảm truyền một lượng thông tin đảm bảo lưu lượng D . Một cách đơn giản phân kênh của nhiều kênh D_i giống nhau ta chỉ cần ghép các kênh đó lại để có $D = n.D_i$

Vấn đề: có thể ghép nhiều kênh D_i khác nhau để tạo thành bộ phân kênh hay không? Có nghĩa là trong thời gian IT cho mỗi đường có số lượng bit khác nhau? Một cách có thể dùng là: ta chọn IT cho đường có lưu lượng cao nhất để dùng cho tất cả các đường nhưng làm như vậy thì hiệu suất sử dụng thấp. Hai phương pháp khác thường được dùng là:

Phương pháp 1:

Chọn D_i là bé nhất và dùng nó điều chế cho các kênh.

Thành lập kênh có lưu lượng: $D_i, 2D_i, 3D_i$ tùy theo thông tin thích hợp ta ngắt thành $D_i, 2D_i, 3D_i$.

Phương pháp 2:

Ngược lại ta tính L cho trường hợp cực đại, sau đó ta tính lưu lượng cho $D/2; D/3; D/4$.

Hai phương pháp trên cùng cho ta một hiệu suất nhưng phương pháp khó đồng bộ.

Hiệu suất:

Phân kênh thời gian hiệu quả cao hơn nhiều so với phân kênh tần số.

Trong chế độ không đồng bộ nó chấp nhận tất cả các đường từ 50 - 19200 b/s.

Trong chế độ đồng bộ: 1200 - 56000 b/s và hiệu suất của nó như bảng:

Số bit trong 1 từ Start N Stop			Số đường tốc độ thấp	Tốc độ điều chế	Tốc độ car/s	Lưu lượng nhị phân đường tổng hợp	Hiệu suất
1	8	2	50	110	10 car/s	4.800 bit/s	0.83
1	8	1	23	200	20 car/s	4.800 bit/s	0.70
1	5	1	7	600	60 car/s	800. bit/s	0.78
1	8	2	5	110	10 car/s		

4.5.2 Phân kênh thời gian theo bit

Nguyên lý:

Hoàn toàn giống như phân đường theo character, chỉ khác ở chỗ khoảng IT được chọn là độ dài 1 bit. Thông thường người ta chọn :

$$D = 19200 \text{ b/s}$$

$$D_i = 1200 \text{ b/s}$$

$$L = 16 \text{ b/s}$$

Như vậy ta có được Mux với 16 kênh, độ dài cho 1 kênh là 1 bit.

4.6 Bộ phân kênh theo thống kê

Dựa vào sự phát triển của m P, phân kênh thời gian theo thống kê cho ta một thể hệ mới của bộ phân kênh. Từ năm 1975 những bộ phân kênh dạng này đã được bán ở Pháp. Sơ đồ chức năng của bộ phân kênh theo thống kê như hình 4-8.

Dựa trên cơ sở m P, bộ phân kênh do một hoặc nhiều m P tạo nên.

Các thông báo nhị phân của đường tốc độ thấp dạng ký tự phù hợp mã và tốc độ đường dây chọn được biến đổi lần nữa theo một phương pháp nhất định ở bộ phận tiền mã hóa, các từ sẽ có độ dài thích hợp, cần thiết.

Ví dụ: người ta chọn những ký tự thường xuất hiện như A, E biến thành những ký tự có mã 4, 5 bit.

Những ký tự ít xuất hiện có độ dài lớn hơn: 12, 13 bit.

Hình 4.8 Sơ đồ chức năng phân kênh thống kê.

Việc làm đó dẫn đến tồn tại các bảng biến đổi phù hợp trong bộ phân kênh: bảng cho chữ và bảng cho ngôn ngữ.

Nhờ dùng phương pháp đổi đó, có thể đạt được độ dài trung bình 5 - 6 bit cho 1 ký tự. Những ký tự được biến đổi được đưa vào bộ nhớ đệm cho từng đường (được chia trong bộ nhớ chung).

Sau khi khảo sát phát hiện được những đường cần truyền thông tin được đưa vào bộ nhớ tốc độ cao (khung thời gian) và các ký tự được truyền trên đường tốc độ cao.

Có nhiều cách để tổ chức khung thời gian, một trong những cách đó là dùng 2 byte để biểu thị cho một khung:

- byte thứ 1 : số hiệu khung
- byte thứ 2 : số lượng ký tự

Hình 4.9 Tổ chức khung thời gian theo phương pháp dùng 2 bytes chỉ thị.

Hình 4.10 Tổ chức khung thời gian theo phương pháp chia đều.

Một cách tổ chức khác: người ta chia khung thời gian cho các đường như nhau tùy theo tốc độ

đường truyền mà số lượng ký tự được đưa vào khung nhiều hay ít.

4.7 Hệ thống T1/E1

4.7.1 Mục đích của T1/E1:

Hệ thống T1/E1 là mạng dung lượng lớn được thiết kế cho sự truyền số các tín hiệu: tiếng nói, video và dữ liệu. Những thực hiện ban đầu của T1/E1 cho tín hiệu tiếng nói được số hóa có nhiều ưu việt về khía cạnh tốt hơn của công nghệ số hóa. Sau thời gian ngắn đưa vào dùng T1 cho Bắc Mỹ, ITU-T công bố chuẩn E1 để sử dụng cho châu Âu. E1 giống như T1 nhưng chúng không hoàn toàn tương thích.

Những hệ thống đó được dùng kỹ thuật không đồng bộ, những thiết bị của hệ thống không dùng xung đồng bộ chung (clock chung) và do đó chúng không được đồng bộ với nhau. Thật ra, các phần tử thao tác với mức độ cho phép sai đặc biệt và chính xác hơn nó gọi là mạng Plesiochronous. Như vậy, hầu hết trên thế giới, các hệ thống hiện có được gọi là hệ thống phân cấp số plesiochronous, (PDH: plesiochronous digital hierarchy).

Ta dựa trên cơ sở bộ phân kênh 24 đường cho người sử dụng thành 1 đường vật lý TDM. Đường truyền có tốc độ 1,544Mbit/s. Với tốc độ này trong những năm 60 nó là tốc độ cao có thể đáp ứng cho đường dây song hành với khoảng cách gần 2km (1mile). Điều thú vị là với khoảng cách đó (tính đúng là 6000 feet) được coi là khoảng cách giữa những manhole trong thành phố rộng. Nó được coi là khoảng cách cho phép công việc bảo trì như nối cáp, đặt các trạm khuếch đại. Đường nối vật lý được cung cấp thỏa thuận là thay những bộ khuếch đại thành các repeater.

Khái niệm T1 được các nhà sản xuất Mỹ đưa ra để chỉ một loại thiết bị mạng đặc biệt. Ngày nay, nó dùng để chỉ hệ thống mạng nói chung, một tốc độ dữ liệu, một bộ phân kênh thay đổi và những thỏa thuận frame. Một khái niệm cô đọng hơn là: DS1. DS1 miêu tả bộ phân kênh mang tín hiệu số do phần tử mang T. Một cách đơn giản, ở đây ta coi T1 đồng nghĩa với DS1 và khái niệm DS3 đồng nghĩa với T3. Ta thấy rằng, bộ thiết kế T quy định hệ thống mạng nhưng trong mạch truyền số phân cấp được thiết kế là DS-n, với n là mức phân kênh của DS1. Bảng sau cho ta những điểm chung sử dụng phân kênh số ở Mỹ, châu Âu và Nhật.

Bắc Mỹ	Nhật	Châu Âu
64KBit/s	64 KBit/s	64KBit/s
1,544 MBit	1,544 MBit	2,048 MBit
24 kênh tiếng nói	24 kênh tiếng nói	30 kênh tiếng nói
6,312 MBit/s	6,312 MBit/s	8,448 MBit/s
96 kênh tiếng nói	96 kênh tiếng nói	120 kênh tiếng nói

44,736 MBit/s	32,064 MBit/s	34,368 MBit/s
672 kênh tiếng nói	480 kênh tiếng nói	480 kênh tiếng nói
274,176 MBit/s	97,728 MBit/s	139,264 MBit/s
4032 kênh tiếng nói	1440 kênh tiếng nói	1920 kênh tiếng nói

Bảng hệ thống mang phân kênh phân cấp.

Ngày nay, T1/E1 là tốt nhất cho phép truyền những tín hiệu tiếng nói được số hóa với mã PCM hoặc ADPCM (adaptive differential PCM). Hiện nay kỹ thuật cho phép mã hóa một hình ảnh analog chuyển thành dòng bit số, rồi nhiều hệ thống T1 được cho phép TDM tiếng nói và dữ liệu thành 24 khe thời gian sử dụng trong mỗi frame.

4.7.2 Đồ hình điển hình:

Hình 4.11 cho ta đồ hình T1 (tương tự cho E1). Không có gì đặc biệt trong đồ hình này. Nó có thể hạn chế trong đồ hình điểm-điểm với 2 bộ phân kênh T1 được nối với nhau trên đường nối tốc độ 1,544Mbit/s hoặc nó có thể dùng cho hệ thống số nối trực tiếp (DCS: Digital Cross System).

Hình 4.11 Đồ hình điển hình T1.

Tiếng nói, dữ liệu hoặc hình ảnh video có thể dùng một đường dẫn (pipe). Dữ liệu truyền được kết thúc qua bộ phân kênh theo thống kê (STDM) rồi dùng TDM phát triển lưu thông đưa đến đường truyền thông qua khối phục vụ kênh. CSU (channel service unit) hoặc thiết bị khác như khối dịch vụ dữ liệu DSU (data service unit), CSU và DSU có thể là tổ hợp. Mục đích của CSU là biến đổi những tín hiệu ở bộ phận sử dụng thành tín hiệu được chấp nhận cho đường nối số và ngược lại tại bộ phận thu. CSU thực hiện clock và phát lại tín hiệu trên các kênh. Nó cũng thực hiện các chức năng giống như điều kiện đường dây. Sự nhất quán trên băng thông kênh của tín hiệu, chia lại tín hiệu, nó hoàn lại dòng xung nhị phân và kiểm tra vòng ngược, nó bao gồm sự truyền của tín hiệu thử giữa DSU và những thiết bị mạng của phần tử mạng.

Băng thông của đường dây được chia thành những tốc độ T1 thay đổi. Ví dụ: hệ thống video có thể sử dụng băng 768Kbit/s, STDM có thể phân kênh với tốc độ thay đổi cho đến 56Kbit/s và có thể sử dụng cho thao tác CAD/CAM có băng thông 128Kbit/s.

4.7.3 Các lớp của T1 và E1:

Trong tương quan với mô hình OSI, các lớp của T1, E1 chỉ có một lớp. Lớp vật lý (hình 4.12). Lớp này định nghĩa sự kết nối, tín hiệu thỏa ước, dạng của frame và những điều có trong các lớp vật lý.

Hình 4.12 Các lớp T1 và E1.

4.7.4 T1/E1 PDUs:

Frame T1 (hoặc PDU của OSI) bao gồm 24 khe 8 bit và một bit đồng bộ (frame bit) như hình 4-13.

Để giải mã dòng dữ liệu đến, bộ thu phải cho phép kết hợp mỗi lần lấy mẫu với kênh TDM chính xác. Tối thiểu ở điểm bắt đầu và kết thúc frame phải được đánh dấu lại. Chức năng của bit đồng bộ (frame bit) là cung cấp phát họa đó. Bit đồng bộ là bit thứ 193 của frame (xem trong chương 2, phần PCM trong hệ thống điện thoại). Nó không phải là một phần thông tin người sử dụng mà là bit cộng thêm trong một frame do hệ thống cấp.

Hình 4.13 Các frame T1 và E1.

Ứng dụng của nó phụ thuộc vào loại của T1 và tuổi của công nghệ.

Một số băng được dùng kênh T1 dùng 8bit trong một khe cho tín hiệu kiểm tra. Một số tín hiệu cần được kiểm tra như: nhấc máy, bỏ máy xuống, chuông, báo bận, đảo ngược nguồn v.v... Suốt trong thời gian phát triển thiết bị T1, các nhà thiết kế nhận thấy rằng, mỗi 8bit đã không cần cho tín hiệu. Các thiết bị về sau được gọi là DS, sử dụng 8bit cứ mỗi lần 6 hoặc 12 frame để cung cấp thông tin tín hiệu. Bit chỉ thị nhỏ nhất trong frame đó được viết đi liền với bit tín hiệu. Ý tưởng đó được gọi là bit cướp (robbing bit) và những bit của frame bị cướp riêng cho 6 hoặc 12 được gọi là những bit A và B.

Để truyền dữ liệu, 8bit không được tin cậy lắm nên nhiều hãng chọn bit đó để chẩn đoán tín hiệu dữ liệu. Kết quả hệ thống T1 và những hệ thống có liên quan dùng tốc độ 56Kbit/s ($8000\text{khe/s} * 7\text{bit} = 56.000\text{bit/s}$) thay vì tốc độ 64Kbit/s ($8.000\text{khe/s} * 8\text{bit} = 64.000\text{bit/s}$).

Tốc độ 2,048Mbit/s tương tự như tính T1 cho E1, nó sử dụng thời gian cho frame là 125ms. Tuy nhiên, frame E1 được chia thành 31 khe TDM và E1 dùng 8bit để cho tín hiệu kiểm tra (như hình 4-13).

4.7.5 Kết luận:

Những hệ thống T1/E1 đã phục vụ tốt cho công nghiệp. Tuy nhiên nó bị hạn chế do sự quản lý các thao tác của nó và nó cung cấp ít cung ứng kiểm tra đầu cuối cho những dịch vụ cho trước. Trước kia, băng thông sử dụng (phần control header) cho quản lý mạng không được khuyến khích vì tranh chấp dung lượng truyền bị hạn chế của các tiện ích với sự phù hợp sự lưu thông của phần đầu đó (overheader). Ngày nay, ý tưởng thịnh hành là sử dụng dung lượng cao của sợi quang và bộ xử lý, cho phép thành lập một số băng thông (large control headers) để cung ứng nhiều dịch vụ quản lý mạng.

Những kỹ thuật cũ đó cũng dùng mạch phân kênh bất tiện. Dù nó có cấu trúc không đồng bộ (mỗi máy chạy với clock riêng của nó thay vì dùng clock chung tất cả các máy của mạng). Sự khác nhau về thời gian giữa các máy thích hợp cho việc chen các bit trong dòng lưu thông (bit stuffing). Những bit như vậy có thể không chen khi dòng lưu thông được giải phân kênh từ tốc độ cao đến tốc độ thấp. Thay vì lưu thông đó phải được giải phân kênh hoàn toàn ở bộ phân kênh hoặc bộ chuyển mạch để tạo tải sử dụng có thể thâm nhập cho quá trình sau.

Cũng cần phải cẩn thận khi đánh giá một công nghệ được đưa ra sử dụng hơn 30 năm về trước. T1/E1 đánh dấu một bước tiến bộ trong quá trình công nghiệp hóa thông tin liên lạc, nhưng nó cũng như mọi sản phẩm trong công nghiệp, nó không thể tồn tại mãi mà phải bị thay thế bằng Sonet/SDH, nhưng T1/E1 sẽ còn được sử dụng trong một thời gian dài nữa.

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com