

CHƯƠNG TRÌNH KHCN-01
ĐIỆN TỬ - TIN HỌC - VIỄN THÔNG
=====

ĐỀ TÀI KHCN-01-01

**NGHIÊN CỨU TIẾP THU CÔNG NGHỆ TIỀN TIẾN
ĐỂ THIẾT LẬP VÀ TỔ CHỨC KHAI THÁC THỬ NGHIỆM
MẠNG THÔNG TIN SỐ LIÊN KẾT ĐA DỊCH VỤ ISDN**

Đơn vị chủ trì : Viện KHKT Bưu điện
Chủ nhiệm : PGS.PTS. Nguyễn Cảnh Tuấn

Quyển số 6
(KHCN-01-01/04C)

CÁC MẠNG NỘI BỘ : MẠNG BÁO HIỆU

Đơn vị thực hiện: Viện KHKT Bưu điện
Chủ trì : KS. Lê Ngọc Giao
Cộng tác viên: KS. Nguyễn La Giang
KS. Nguyễn Anh Tuấn
KS. Nguyễn Quý Sỹ

HÀ NỘI 06/1998

3399-6

20/8/99

TỔNG MỤC LỤC

1.KHCN-01-01/01	"Dự báo phát triển mạng ISDN trên mạng Viễn thông Việt nam đến năm 2010" Chủ trì : PGS.PTS. Nguyễn Cảnh Tuấn PTS. Vũ Tuấn Lâm	Quyển số 1
2.KHCN-01-01/02	"Cấu trúc mạng đường trục ISDN Việt nam" Chủ trì: Ths. Đinh Văn Dũng	Quyển số 2
3.KHCN-01-01/03	"Cấu trúc mạng nội hạt và mạng ngoại vi" Chủ trì: PTS. Nguyễn Minh Dân	Quyển số 3
4.KHCN-01-01/04a	"Các mạng nội bộ : Mạng điều hành" Chủ trì: PTS. Nguyễn Quý Minh Hiền	Quyển số 4
5.KHCN-01-01/04b	"Các mạng nội bộ: Mạng đồng bộ" Chủ trì: KS. Nguyễn Hữu Hậu	Quyển số 5
6.KHCN-01-01/04c	"Các mạng nội bộ: Mạng báo hiệu" Chủ trì: KS. Lê Ngọc Giao	Quyển số 6
7.KHCN-01-01/05	"Mô hình mạng ISDN tổng thể và kết nối các mạng cộng sinh" Chủ trì: KS. Đỗ Mạnh Quyết	Quyển số 7
8.KHCN-01-01/06	"Bộ tiêu chuẩn mạng ISDN Việt nam" Chủ trì: PTS. Nguyễn Quý Minh Hiền	Quyển số 8
9.KHCN-01-01/07	"Nghiên cứu kết hợp mạng thông tin chuyên dùng Bộ nội vụ với mạng đường trục quốc gia" Chủ trì: Ths. Nguyễn Đăng Tiến Ths. Nguyễn Quang Tuấn	Quyển số 9
10.KHCN-01-01/08	"Nghiên cứu kết hợp mạng thông tin chuyên dùng Bộ quốc phòng với mạng đường trục quốc gia" Chủ trì: PTS. Võ Kim	Quyển số 10
11.KHCN-01-01/09	"Nghiên cứu thiết kế mạng thông tin đối lưu sóng cực ngắn cho Việt nam" Chủ trì: KS. Nguyễn Tiến Mỹ	Quyển số 11
12.KHCN-01-01/10	"Đề xuất giải pháp hợp lý xây dựng mạng ISDN ở Việt nam" Chủ trì: PTS. Nguyễn Cảnh Tuấn KS. Nguyễn Hữu Hậu	Quyển số 12

MỤC LỤC

	Trang
Mở đầu	3
I. Các khuyến nghị của ITU-T về ISDN	4
I.1 Các khuyến nghị chung	4
I.2 Các khuyến nghị liên quan đến báo hiệu	4
I.3 Quan hệ báo hiệu trong mạng ISDN	6
I.4 Tóm tắt quá trình triển khai báo hiệu số 7 (C7)	7
II. Xây dựng cấu trúc mạng báo hiệu quốc gia	8
II.1 Cấu trúc phân cấp mạng báo hiệu số 7	8
II.2 Mạng báo hiệu vô cấp	10
II.3 Mạng báo hiệu một cấp	10
II.4 Cấu trúc mạng báo hiệu số 7 hai cấp	13
II.5 Cấu trúc mạng báo hiệu hiện tại	21
II.6 Trao đổi giao thức trong mạng báo hiệu số 7	30
III. Định cỡ mạng báo hiệu số 7	32
III.1 Định cỡ kênh báo hiệu	32
III.2 Định cỡ nút	37
III.3 Các phương pháp định cỡ kênh báo hiệu	40
III.4 Thủ tục định cỡ	41
III.5 Các bước định cỡ mạng báo hiệu	42
IV. Phương pháp kiểm tra, giám sát hoạt động của hệ thống báo hiệu số 7	43
IV.1 Độ tin cậy của mạng báo hiệu số 7	44
IV.2 Các nguyên nhân hư hỏng thường gặp	46
IV.3 Các yêu cầu về kiểm tra giám sát hoạt động mạng báo hiệu	47
V. Phối hợp giữa C7 và DSS No1	52
V.1 Quá trình thiết lập và giải phóng một cuộc gọi	52

V.2 Phối hợp hoạt động giữa các bản tin	53
VI. Tiến trình chuyển đổi, xây dựng mạng báo hiệu phục vụ mạng ISDN	61
VII. Các thiết bị kiểm tra đo thử dùng trong quá trình xây dựng chuyển mạng báo hiệu	63
VII.1 Thiết bị kiểm tra đo thử báo hiệu Mạng-Mạng	63
VII.2 Thiết bị kiểm tra báo hiệu Khách hàng - Mạng	67
VIII. Tài liệu tham khảo	85
IX. Thuật ngữ và chữ viết tắt	86

MỞ ĐẦU

Chuyển đổi từ mạng số liên kết IDN sang mạng số liên kết đa dịch vụ ISDN là bước phát triển tất yếu của công nghệ Viễn thông hiện đại. Chỉ với mạng ISDN chúng ta mới có khả năng tận dụng hết các tính năng ưu việt của công nghệ chuyển mạch, công nghệ truyền dẫn số, công nghệ máy tính và kỹ thuật tin học nhằm tạo ra các loại hình dịch vụ mới thoả mãn nhu cầu ngày càng cao của khách hàng. Tuy nhiên, để triển khai có hiệu quả mạng ISDN cần chuẩn bị chu đáo về cơ sở hạ tầng kỹ thuật, trình độ khoa học công nghệ cũng như công tác và tìm hiểu nhu cầu thị trường. Nó là những điều kiện quan trọng cho một chiến lược chuyển đổi hợp lý trên hai phương diện quy mô và mức độ triển khai.

Trong điều kiện Việt nam với việc số hoá toàn bộ phương tiện chuyển mạch và truyền dẫn trên mạng cấp 1 và cấp 2 chúng ta đã có những tiêu đề thuận lợi để triển khai mạng ISDN.

Tuy nhiên cũng cần nhấn mạnh thêm rằng mạng ISDN là một tập hợp các hệ thống và thiết bị phức tạp. Ngoài mạng tải tin để đưa dịch vụ ISDN đến khách hàng còn cần những mạng chức năng để hỗ trợ, kiểm tra giám sát trong quá trình thiết lập, khai thác và quản lý các dịch vụ này.

Các mạng chức năng bao gồm:

- Mạng đồng bộ
- Mạng báo hiệu
- Mạng quản lý Viễn thông

Trong phần II của đề tài nhóm nghiên cứu sẽ đề cập đến vấn đề xây dựng mạng báo hiệu phục vụ cho các dịch vụ ISDN. Nội dung của phần này bao gồm việc chuyển đổi báo hiệu từ R2 sang C7, chuyển đổi báo hiệu truy nhập từ tương tự sang số (DSS), xây dựng cấu trúc mạng báo hiệu số 7, phối hợp giữa báo hiệu số 7 và DSS. Các vấn đề về định cỡ, khai thác, bảo dưỡng mạng báo hiệu số 7 cũng được nhóm nghiên cứu đề cập như những điều kiện cần thiết để nâng cấp và hoàn thiện mạng báo hiệu số 7.

I. CÁC KHUYẾN NGHỊ CỦA ITU-T VỀ ISDN.

I.1 Các khuyến nghị chung

ITU-T (trước đây là CCITT) đã bắt đầu các nghiên cứu về ISDN cách đây hơn 20 năm. Thấy trước được tầm quan trọng cũng như ý nghĩa thực tiễn to lớn của ISDN, ITU-T đã thành lập nhóm nghiên cứu XVIII về mạng số hợp nhất và ISDN. Theo định hướng của nhóm nghiên cứu XVIII và lãnh đạo ITU-T, các tiêu chuẩn về ISDN đầu tiên được soạn thảo vào năm 1994 (các sách đỏ) được bổ sung thêm vào năm 1998 (các sách xanh) và được tiếp tục hoàn thiện trong những năm 90. Các tiêu chuẩn về ISDN nằm trong các khuyến nghị loại I của ITU-T từ I.100 đến I.600.

I.100: Khái niệm ISDN

- Cấu trúc các khuyến nghị loại I.
- Thuật ngữ.
- Các phương pháp tổng quát.

I.200: Các khía cạnh về dịch vụ.

I.300: Các khía cạnh về mạng.

I.400: Các giao diện người sử dụng - mạng.

I.500: Các giao diện mạng.

I.600: Các nguyên tắc bảo dưỡng.

Ở đây cần lưu ý rằng ISDN là công nghệ phức tạp liên quan đến nhiều lĩnh vực Viễn thông mà các nhóm nghiên cứu khác của ITU-T cũng tham gia vào quá trình biên soạn các tiêu chuẩn ISDN. Nhóm nghiên cứu VII đảm nhiệm các mạng thông tin số liệu (các khuyến nghị X), nhóm nghiên cứu XI giải quyết chuyển mạch và báo hiệu (khuyến nghị Q). Vì vậy một số khuyến nghị I cũng được ghi trong các khuyến nghị Q-X hoặc một số khuyến nghị loại khác. Có thể nêu ví dụ dịch vụ chuyển mạch gói X.25 của ISDN được mô tả trong cả hai khuyến nghị I.462 và X.31, hai tiêu chuẩn này giống hệt nhau. Tương tự, báo hiệu trên kênh D được liệt kê trong cả hai khuyến nghị I.451 và Q.931.

I.2 Các khuyến nghị liên quan đến báo hiệu.

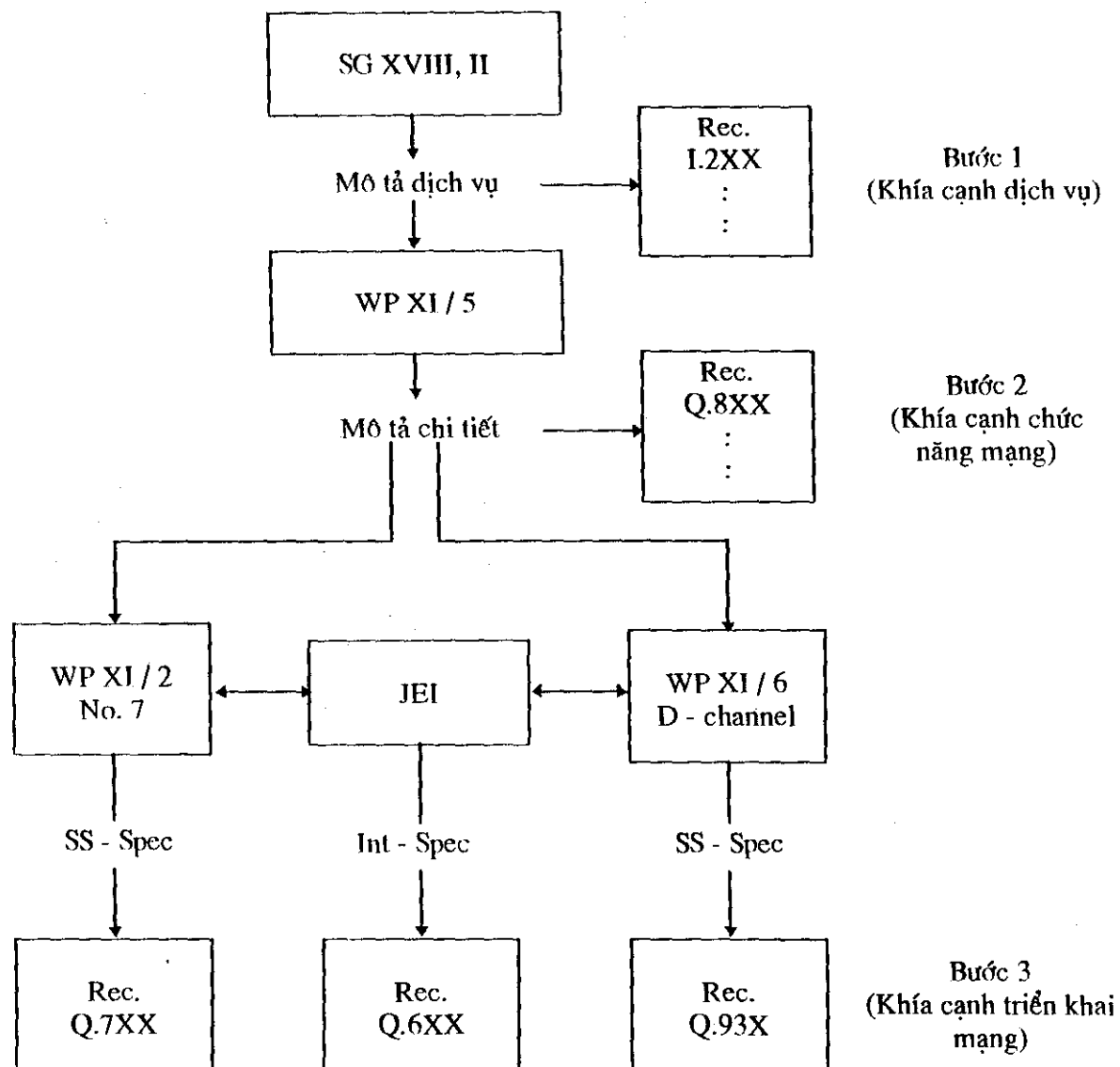
Các khuyến nghị của ITU-T liên quan đến báo hiệu bao gồm các khuyến nghị Q:

Q.600: Phục hợp giữa các hệ thống báo hiệu

Q.700-800 :Hệ thống báo hiệu số 7 và các vấn đề liên quan

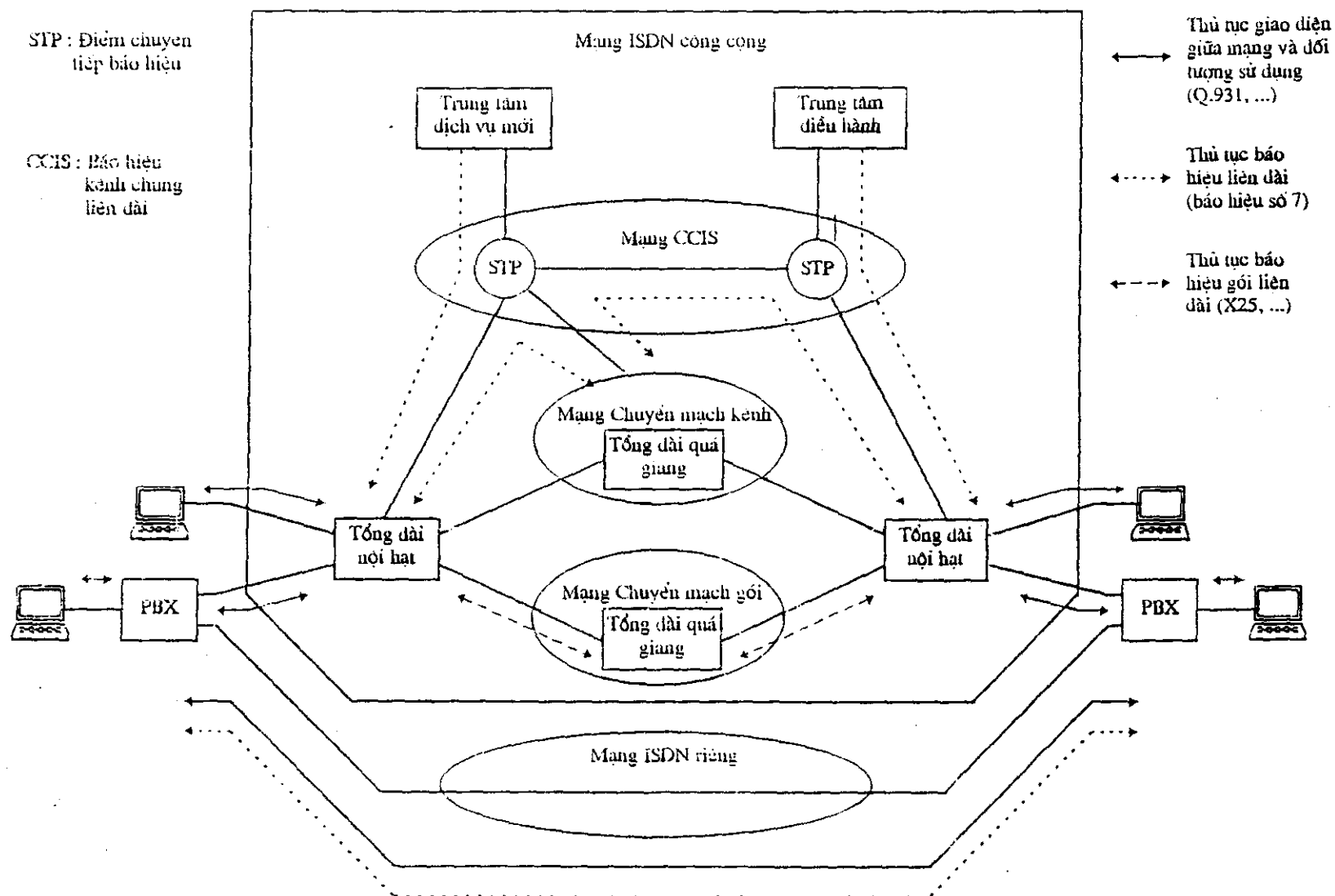
Q.900 : Hệ thống báo hiệu thuê bao số DSS No1

Các nhóm nghiên cứu và các khuyến nghị của ITU-T về ISDN

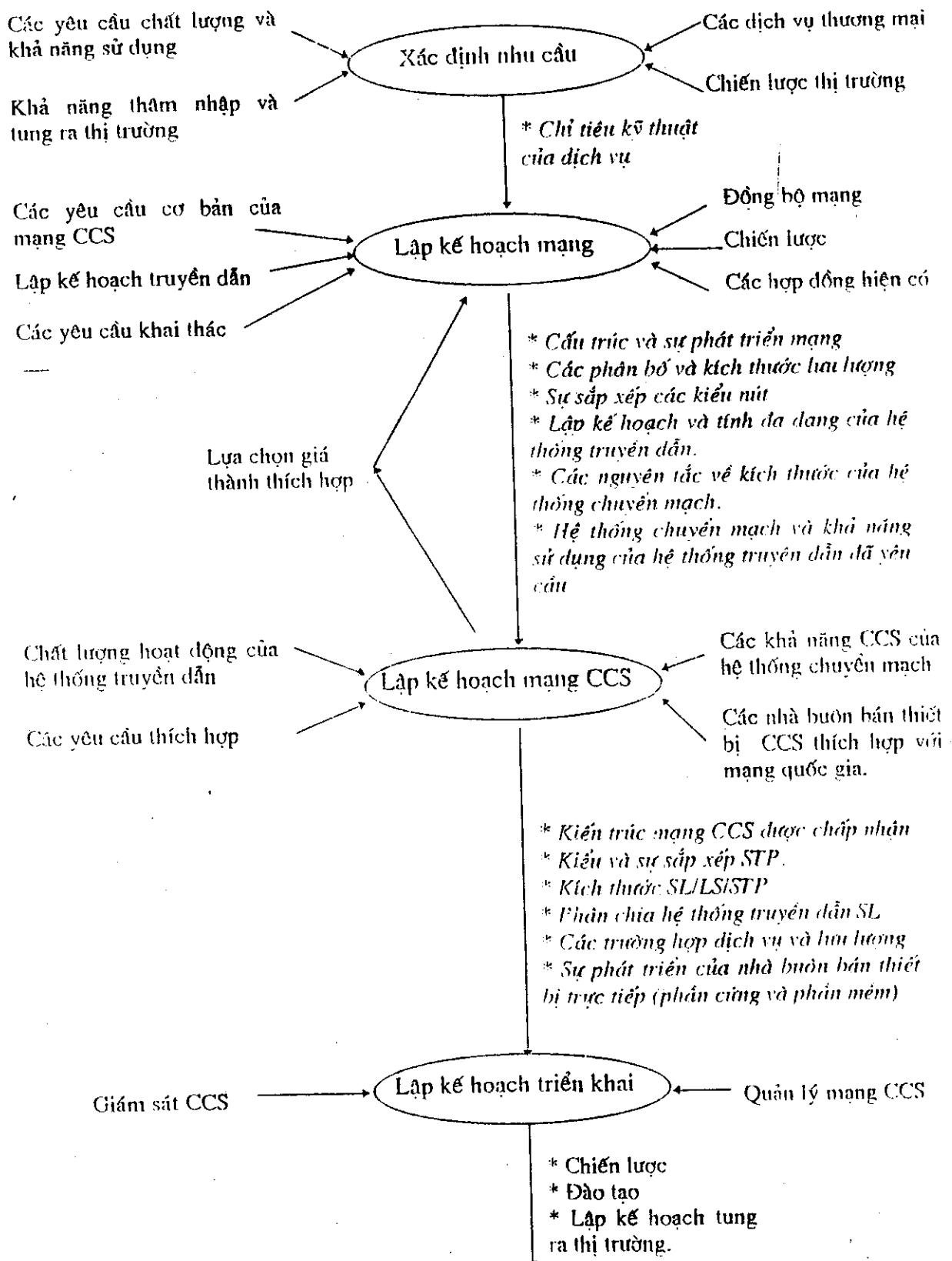


Int. Liên kết mạng
 JEI Các chuyên gia làm việc trong nhóm liên kết mạng
 SG Nhóm nghiên cứu
 SS Dịch vụ bổ sung
 WP Nhóm làm việc

L3 QUAN HỆ BÁO HIỆU TRONG MẠNG ISDN



L4 TÓM TẮT QUÁ TRÌNH TRIỂN KHAI C7



II. XÂY DỰNG CẤU TRÚC MẠNG BÁO HIỆU QUỐC GIA

Khái niệm mạng báo hiệu chỉ tồn tại đối với các hệ thống báo hiệu kênh chung. Trong các mạng báo hiệu loại này có những yêu cầu khắt khe về độ tin cậy, tính khả dụng và khả năng lưu thoát nhằm thiết lập nhanh chóng, tin cậy các cuộc nối giữa thuê bao bất kỳ trong mạng. Nói chung, mạng báo hiệu được xây dựng trên cơ sở của mạng điện thoại hiện tại. Các tổng đài thực hiện chức năng điểm báo hiệu SP hoặc điểm chuyển đổi báo hiệu STP, các kênh truyền dẫn được sử dụng để chuyển tải lưu lượng báo hiệu. Tuy nhiên do việc kênh báo hiệu và kênh thoại không phải bao giờ cũng song hành với nhau nên mạng báo hiệu có một sự độc lập nhất định đối với mạng điện thoại hiện tại. Cấu hình mạng báo hiệu được lựa chọn đảm bảo:

- Độ an toàn và chất lượng của mạng báo hiệu.
- Tính đơn giản của cấu hình.
- Thoả mãn các nhu cầu của mạng trong giai đoạn trước mắt và dễ dàng mở rộng trong tương lai.

II.1 CẤU TRÚC PHÂN CẤP MẠNG BÁO HIỆU SỐ 7

Cũng như mạng tải tin, mạng báo hiệu có cấu trúc phân cấp phụ thuộc vào quy mô, dung lượng và dịch vụ được áp dụng. Tuy nhiên, mạng báo hiệu là một mạng chức năng, phục vụ cho mạng tải tin và có liên hệ chặt chẽ với các mạng chức năng khác như mạng đồng bộ, mạng quản lý viễn thông. Nên khả năng xây dựng cấu trúc của mạng này có những đặc thù riêng. Các khuyến nghị của ITU-T về hệ thống báo hiệu số 7 không có những quy định về phân cấp mạng mà chỉ có những quy định vì yêu cầu chất lượng dựa trên kết nối báo hiệu giả định chuẩn HSRC. Trong kết nối báo hiệu giả định chuẩn có quy định về kích cỡ quốc gia, tổng thời gian bất khả dụng đối với mỗi thành phần của mạng báo hiệu quốc gia cũng như thời gian trễ tối đa khi truyền các bản tin báo hiệu. Theo quy định này, Việt Nam là quốc gia cỡ trung bình và có số lượng tối đa SP và STP trong việc kết nối cuộc gọi như trong bảng dưới đây:

Bảng 2. 1 Số lượng tối đa SP và STP trong mạng báo hiệu quốc gia

Cỡ quốc gia	Phần trăm cuộc nối	Số lượng SP	Số lượng STP
Quốc gia cỡ trung bình	50%	2	2
	95%	3	3

Bảng 2. 2 Thời gian trễ báo hiệu tối đa đối với 50% và 95% tổng số cuộc đấu nối.

Cỡ quốc gia	Phần trăm cuộc nối	Trễ (ms)	
		Dạng thông báo	
		Dạng đơn giản (VD thông báo trả lời)	Dạng xử lý tập trung (VD thông báo IAM)
Quốc gia cỡ trung bình	50%	260	400
	95%	390	600

Tổng thời gian bất khả dụng của mỗi thành phần trong mạng báo hiệu quốc gia không được vượt quá:

- 20 phút/năm đối với quốc gia cỡ trung bình cho 50% tổng số cuộc nối.
- 30 phút/năm cho 95% tổng số cuộc nối.

Đây là những yêu cầu rất khắt khe, nếu không có một cấu trúc mạng báo hiệu hợp lý và các phương pháp khai thác bảo dưỡng tiên tiến thì khó có thể đạt được.

Trong thực tế khi xây dựng cấu trúc mạng báo hiệu ngoài các quy định của ITU-T cũng cần chú ý đến đặc điểm cụ thể của mỗi quốc gia, tình hình hiện tại và xu hướng phát triển của mạng viễn thông quốc gia. Các đặc điểm này bao gồm.

- Các yếu tố địa lý (đặc điểm địa hình của thành phố, khu vực, quốc gia)
- Yếu tố chính trị (Vị trí chiến lược của thành phố, khu vực).
- Đặc điểm hành chính (tính độc lập của các vùng).
- Yếu tố kinh tế.
- Các yêu cầu về độ an toàn (thời gian khả dụng và độ tin cậy). Đây là yêu cầu chung cho tất cả các vùng.
- Tính năng kỹ thuật STP đang và sẽ sử dụng trên mạng viễn thông quốc gia.
- Đặc điểm và cấu hình của mạng chuyển mạch và truyền dẫn.

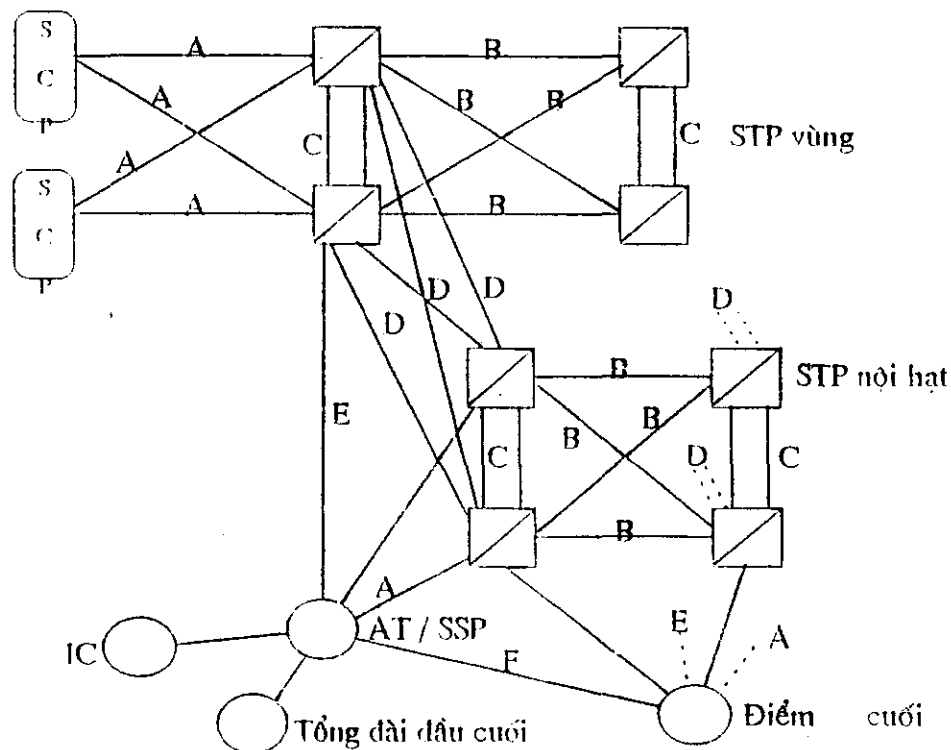
Qua thực tế tìm hiểu cấu trúc mạng báo hiệu của các nước cũng như những khuyến nghị liên quan của ITU-T, một kết luận rút ra là không tồn tại cấu trúc có mức phân cấp lớn hơn 2.

II.2 MẠNG BÁO HIỆU VÔ CẤP (KHÔNG CÓ CHỨC NĂNG STP)

Đây là cấu trúc đơn giản nhất của mạng báo hiệu số 7. Trong cấu trúc này các điểm báo hiệu nối với nhau theo phương thức báo hiệu kết hợp. Cấu hình này thường được sử dụng trong giai đoạn đầu tiên (giai đoạn thử nghiệm), khi triển khai hệ thống báo hiệu số 7. Ở giai đoạn này bên cạnh hệ thống báo hiệu số 7 còn có các hệ thống báo hiệu khác (R2, C5 ...) mà các điểm báo hiệu không nhất thiết phải liên kết toàn bộ theo kiểu mắt lưới mà tùy theo yêu cầu các tuyến để thiết lập các kênh báo hiệu tương ứng. Ưu điểm nổi bật của cấu trúc này là rất dễ phát triển và quản lý, dĩ nhiên nó chỉ thích hợp cho những mạng có quy mô nhỏ.

II.3 MẠNG BÁO HIỆU MỘT CẤP STP

Cấu trúc cơ sở mạng báo hiệu số 7



Hình 2.1 Mạng báo hiệu số 7 - cấu trúc liên kết giữa các nút mạng

Mạng báo hiệu số 7 bao gồm các nút mạng liên kết với nhau bởi các đường kết nối báo hiệu.

Kết nối A - *Kết nối truy nhập*: là đường giao tiếp kết nối các điểm báo hiệu SP của tổng đài (hoặc SSP, hoặc SCP) tới một STP.

Kết nối B - *Kết nối cầu*: là đường giao tiếp kết nối hai STP trên cùng một cấp trong một cấu trúc phân lớp.

Kết nối C - *Kết nối chéo kiểu 1*: là đường giao tiếp kết nối một cặp STP đi cùng nhau.

Kết nối D - *Kết nối chéo kiểu 2*: là đường giao tiếp kết nối từ một STP ở cấp này tới một STP ở cấp khác (nội hạt tới vùng).

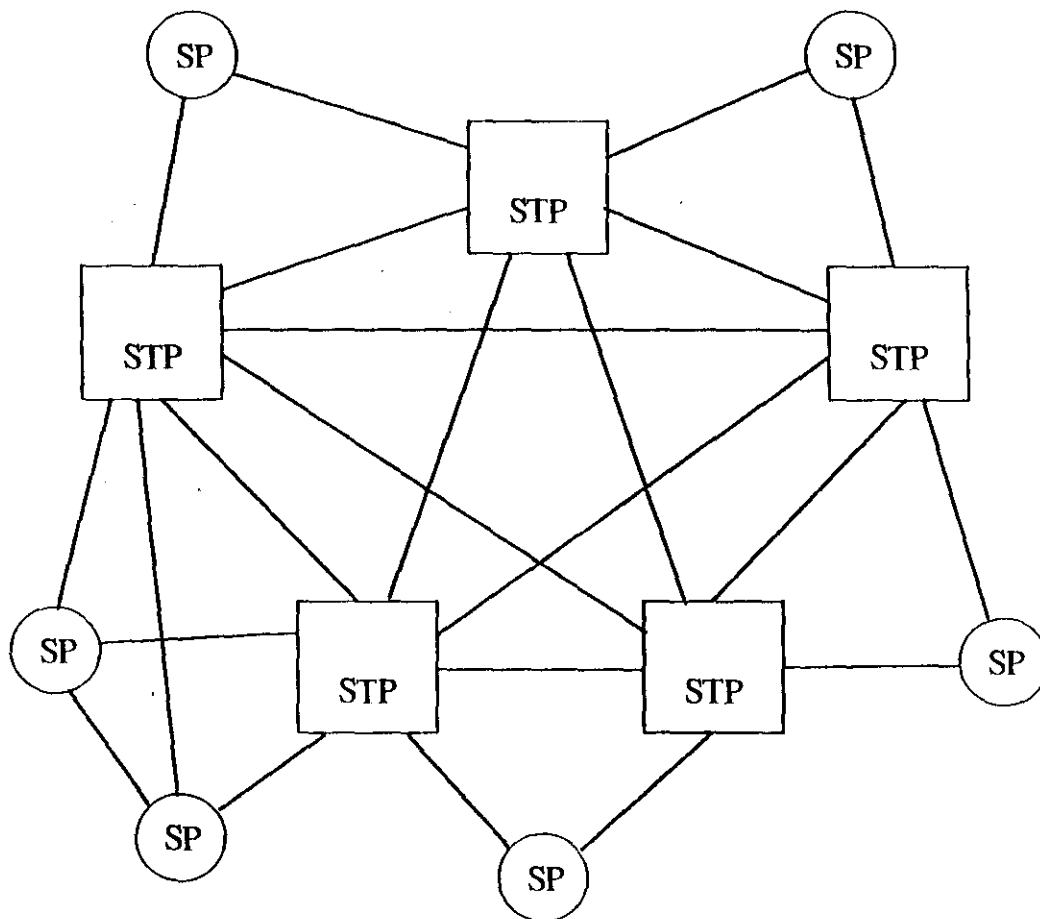
Kết nối E - *Kết nối mở rộng*: là một đường giao tiếp kết nối SSP với một STP ở một cấp khác để hỗ trợ STP trong vùng của nó.

Kết nối F - *Kết nối hoàn toàn*: là một đường giao tiếp kết nối hai SSP không thông qua STP.

Cấu trúc mạng báo hiệu số 7 một cấp

Trong cấu trúc một cấp, một cấp STP cho phép định tuyến tất cả các bản tin báo hiệu trong vùng dịch vụ. Nó bao gồm toàn bộ các bản tin là cơ sở dữ liệu yêu cầu cho các phần tử mạng và một số lượng nhỏ các loại bản tin thiết lập cuộc gọi.

Khi có một cuộc gọi được kích hoạt truyền tới một STP trong vùng dịch vụ khác hay chất vấn một cơ sở dữ liệu trong một STP ở vùng khác, khi đó "kết nối B" được sử dụng để truyền bản tin giữa hai STP.

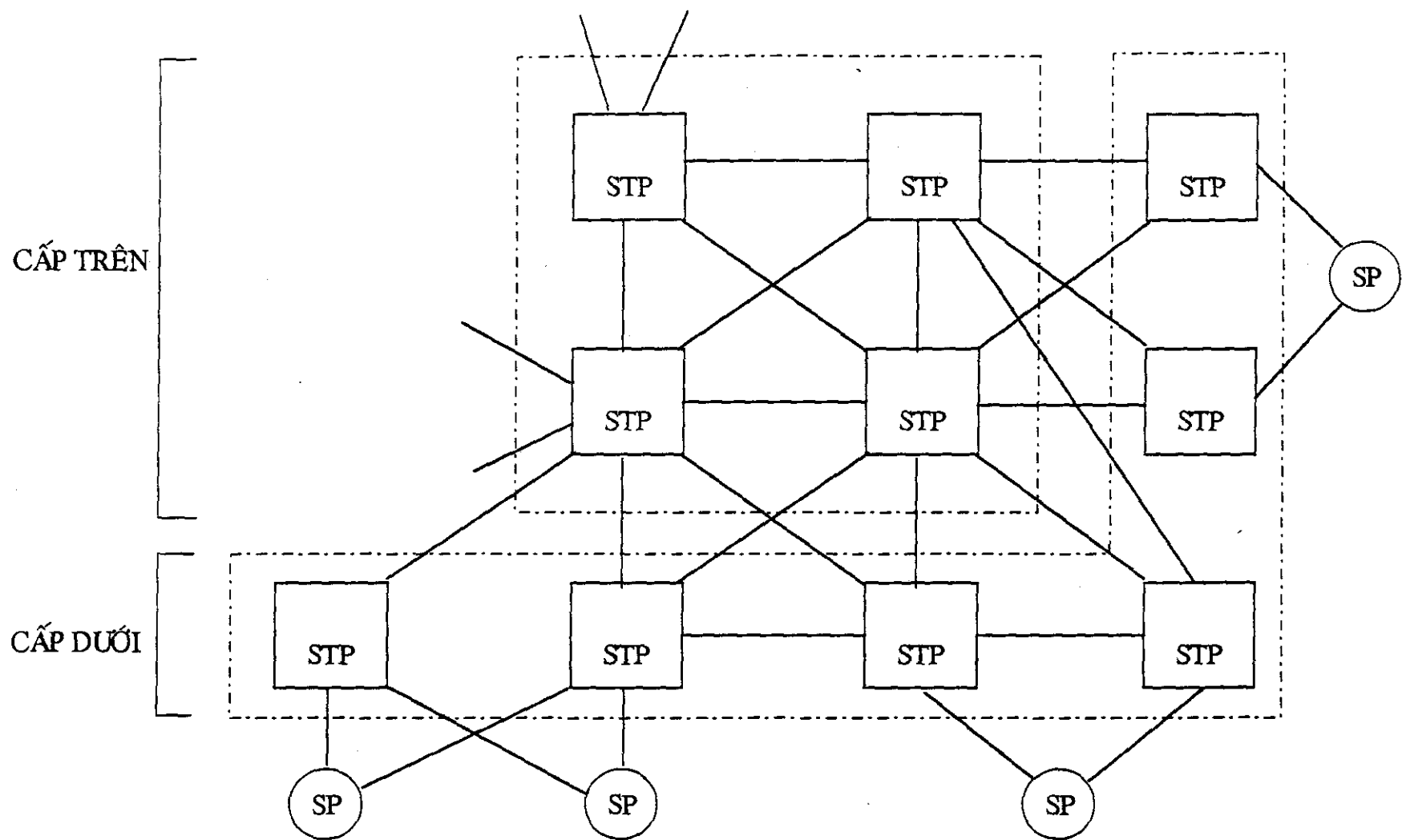


Hình 2. 2 Cấu trúc mạng báo hiệu số 7 với 1 cấp STP

II.4 Cấu trúc mạng báo hiệu số 7 hai cấp

Trong cấu trúc phân lớp của mạng báo hiệu số 7 hai cấp, cấp thấp là STP nội hạt ở vị trí trung chuyển giữa tổng đài báo hiệu số 7 (SSP) và cấp cao hơn là STP vùng qua đó cho phép SCP truy nhập tới cơ sở dữ liệu của vùng phục vụ cho các dịch vụ giống như dịch vụ cơ sở dữ liệu 800.

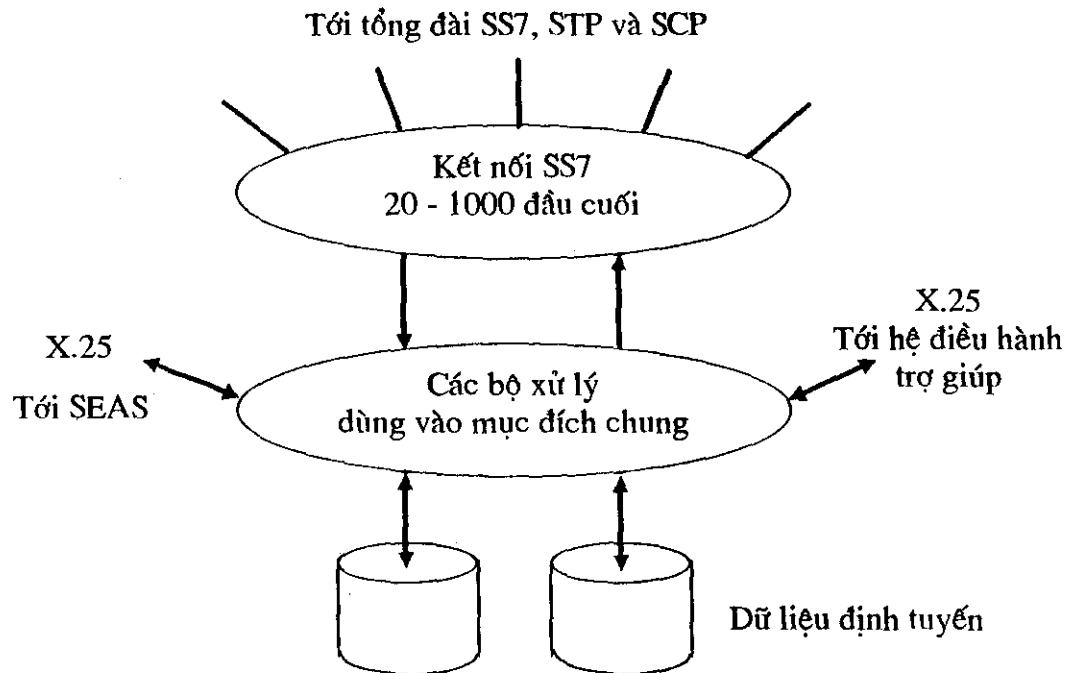
Một ưu điểm nổi bật của cấu trúc hai lớp đó là STP cấp thấp có thể hỗ trợ STP cấp cao thông qua "kết nối D" khi xuất hiện quá nhiều bản tin tương ứng với các dịch vụ khi thiết lập cuộc gọi.



Hình 2. 3 Cấu trúc mạng báo hiệu số 7 với hai cấp STP

Cấu trúc và chức năng của STP

Hình 2. 4 CẤU TRÚC CHUNG CỦA STP



STP có cấu trúc phân làm 3 lớp:

- Lớp thứ nhất: Kết nối báo hiệu từ đầu cuối tới một điểm báo hiệu trên mạng (tổng đài SS7, STP, SCP).
- Lớp thứ hai: Là nơi tập trung các bộ vi xử lý, tại đây xử lý việc định tuyến thông minh.
- Lớp thứ ba: Bao gồm bộ nhớ cho chương trình hoạt động gồm: định tuyến thông minh cho một tuyến đặc biệt, kiểm tra bảo dưỡng và điều hành số liệu.

Các chức năng chung của STP:

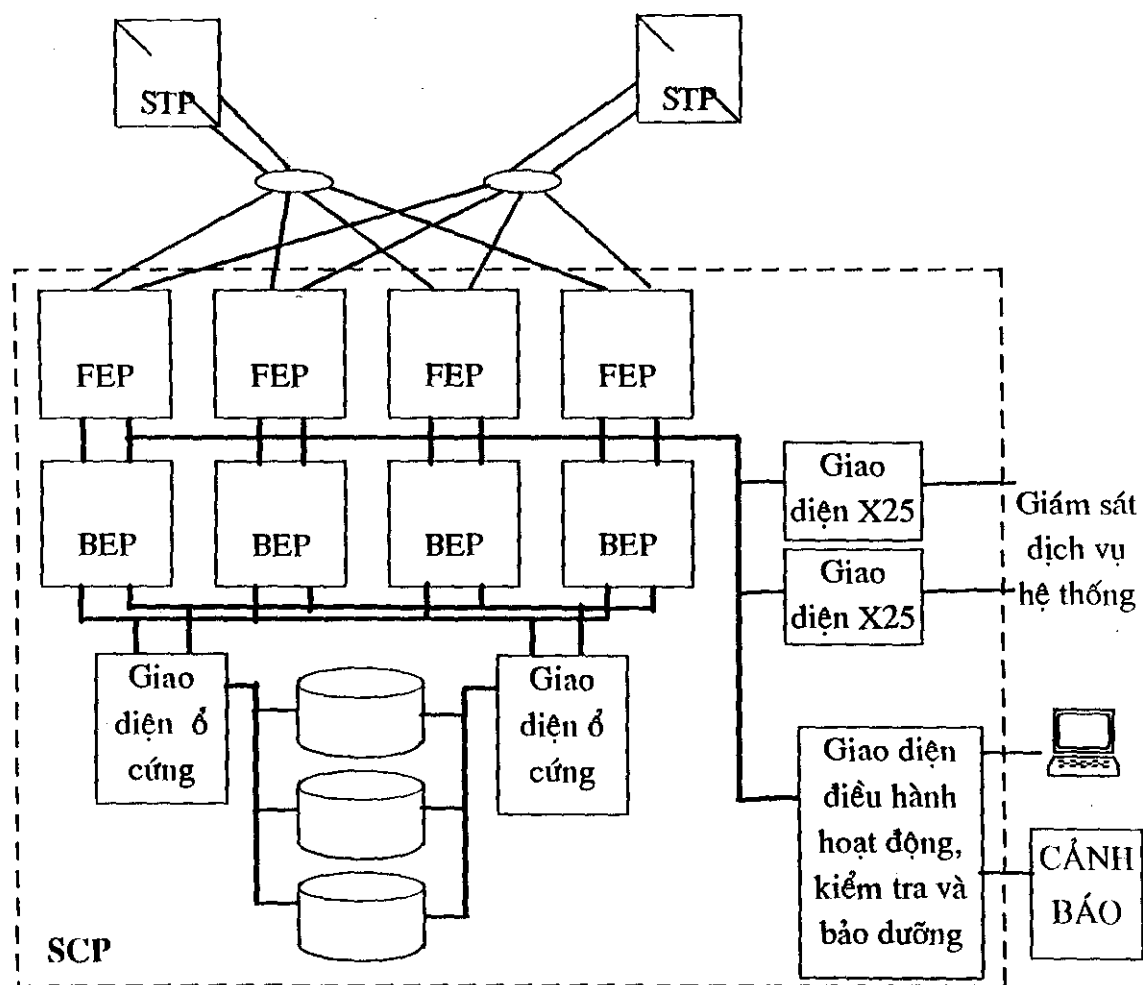
- Chuyển mạch gói nhanh và tin cậy
- Chuyển mạch các gói báo hiệu trong mạng báo hiệu số 7
- Định tuyến thông tin các cuộc gọi từ một SSP nội hạt tới đúng SCP và các dịch vụ khác.

- Đưa thông tin định tuyến từ SCP trở lại SSP nội hạt
- Truyền các bản tin giám sát, điều khiển, địa chỉ giữa các nút trong mạng báo hiệu số 7 để phục vụ báo hiệu trung kế trong mạng.

Phân loại chức năng STP:

- Định tuyến bản tin
- Định tuyến đặc biệt
- Mang các bản tin báo hiệu truy nhập
- Hỗ trợ giao diện hệ điều hành.

Cấu trúc phân cứng và chức năng SCP



Hình 2. 5 Cấu trúc phân cứng và chức năng của SCP

- Bộ vi xử lý phía trước FEP (Front End Processor) dùng để hỗ trợ bộ xử lý phía sau đi kèm với nó trong việc kết nối đầu cuối báo hiệu số 7
- Bộ vi xử lý phía sau BEP (Back End Processor) xử lý tất cả các dịch vụ hỗ trợ
- Đĩa cứng hệ thống là nơi lưu giữ chương trình cũng như cơ sở dữ liệu phục vụ cho BEP và FEP, được điều khiển trực tiếp bởi BEP thông qua giao diện ổ cứng.
- Giao diện điều hành hoạt động, kiểm tra bảo dưỡng gồm có hai giao diện là giao diện điều hành hoạt động và giao diện kiểm tra bảo dưỡng

II.3.1 Sở cứ lựa chọn vị trí STP

- **STP kết hợp**

- Diễn hình định vị trong tổng đài với các kênh thoại được định tuyến tới nhiều SP
 - ◊ Tổng đài transit, tổng đài tandem vùng, tổng đài dung lượng lớn, tổng đài quốc tế
 - ◊ Các tổng đài này đều phải có dung lượng lớn
- Sử dụng kênh ảo, định vị tại các Hub truyền dẫn chính trong mạng
 - ◊ Phân biệt các hướng truyền dẫn tới tất cả các trạm
 - ◊ Truyền các bản tin báo hiệu liên vùng

- **STP độc lập**

- Định vị tại các Hub truyền dẫn chính trong mạng
 - ◊ Phân biệt các hướng truyền dẫn tới tất cả các trạm
 - ◊ Truyền các bản tin báo hiệu liên vùng

- **Vị trí STP thứ hai trong vùng phải được lựa chọn để cung cấp sự khác biệt truyền dẫn đối với STP thứ nhất tới tất cả các SP**

II.3.2 Sở cứ lựa chọn STP

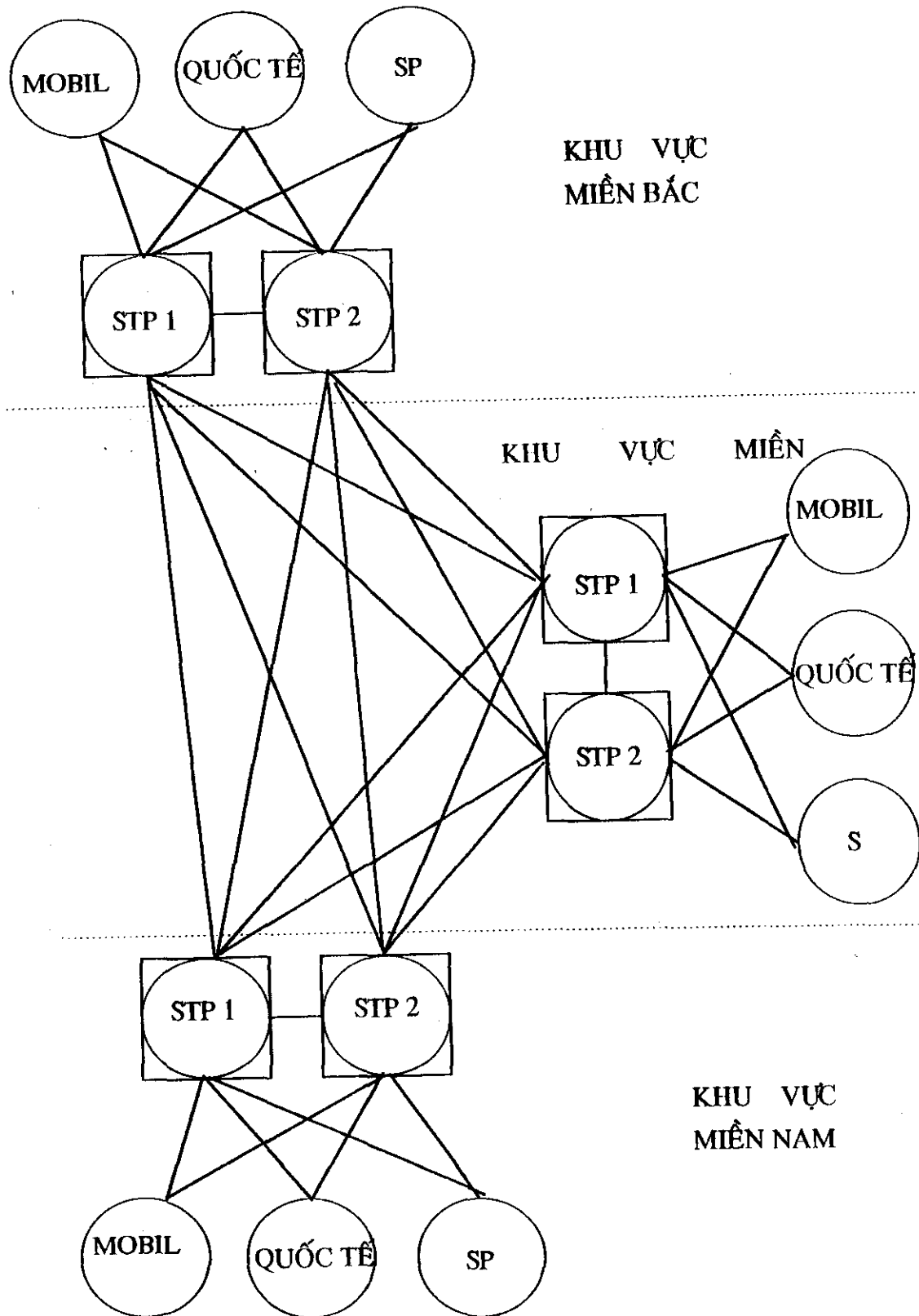
- Điểm quan trọng nhất khi lựa chọn loại STP là phải xem xét tới các yêu cầu của báo hiệu mà tổng đài đó được hỗ trợ. Nếu các yêu cầu báo hiệu này không được xem như là điểm quan trọng nhất khi lựa chọn STP thì tổng đài và dịch vụ có thể không được hỗ trợ bởi tín hiệu báo hiệu trên mạng

Chức năng	Mức ưu tiên	Giải thích
Tiêu chuẩn Quốc tế chung	Rất cao	Tiêu chuẩn chung đảm bảo không có sự cố bên trong
16 đường kết nối báo hiệu trong một nhóm kết nối	Cao	Đảm bảo đủ lưu lượng để có khả năng quản lý đối với mỗi nhóm kết nối
2 nhóm kết nối có cùng mức ưu tiên	Cao	Đảm bảo phân chia tải qua STP
4 nhóm kết nối tới mỗi một đích	Cao	Cho phép áp dụng cấu trúc Topo mới và có thể lựa chọn phương án khác nhau
Xác định 4 mạng riêng biệt	Cao	Cho phép một nút mạng là một phần của nhiều hơn một mạng
80 % kênh kết nối có khả năng truyền bản tin báo hiệu 8 octet	Cao	Đảm bảo đủ thông lượng
80 % kênh kết nối có khả năng truyền bản tin báo hiệu 15 octet	Cao	Đảm bảo đủ thông lượng
80 % kênh kết nối có khả năng truyền bản tin báo hiệu 90 octet	Cao	Đảm bảo đủ thông lượng
Đầy đủ các chức năng cảnh báo trong báo hiệu số 7	Cao	Hệ thống giám sát quản lý mạng đòi hỏi các cảnh báo rõ ràng
Đầy đủ các lệnh trong báo hiệu số 7	Cao	Lệnh: in, thiết lập kênh mới, thu hồi kênh, sắp xếp lại, định tuyến....
Có cùng một dạng MTP chung	Cao	Tất cả các khách hàng sử dụng

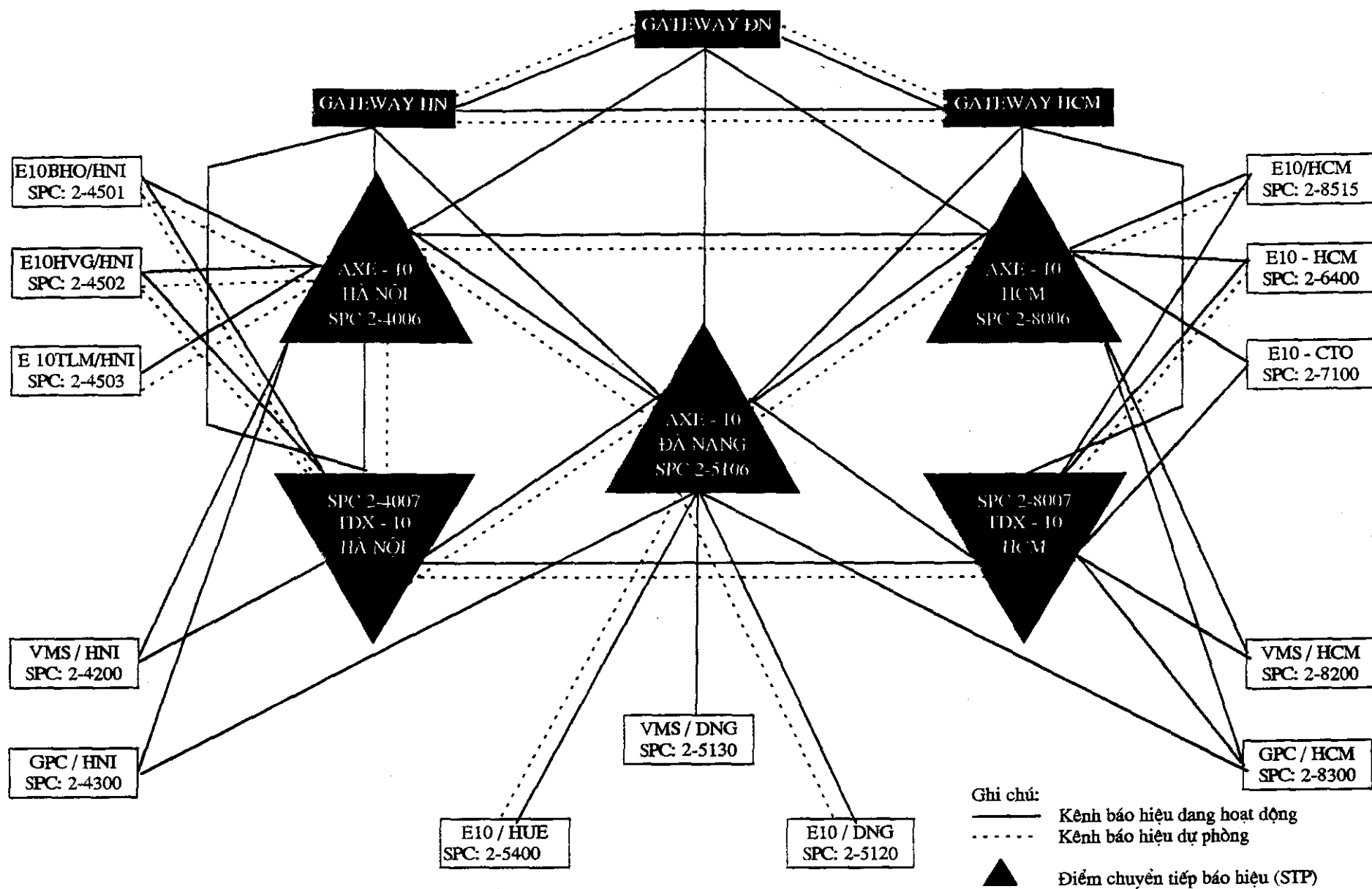
		một loại MTP
Phân chia tải qua các kênh báo hiệu bằng nhau	Cao	Đảm bảo phân chia lưu lượng qua các kết nối trong cùng một nhóm
Dịch nhân toàn cục (GIT)	Cao	Hỗ trợ các khách hàng khác nhau ví dụ như CCBS, MWI...
Làm việc với các bản tin ngắn và dài	Cao	Đảm bảo phần mềm tổng đài có thể làm việc với bản tin ngắn cũng như dài
Độ trễ bản tin lớn nhất là 60 ms	Cao	Đảm bảo đủ STP trung gian mà không vượt quá giá trị giới hạn của bộ định thời của MTP
Số lượng lớn nhất các đích	Cao	Đủ khả năng hoạt động hiện thời cũng như dự báo phát triển tổng đài trong tương lai
Số lượng lớn nhất các kết nối báo hiệu	Cao	Đủ khả năng hoạt động hiện thời cũng như dự báo tăng trưởng của lưu lượng trong tương lai
Số lượng lớn nhất các nhóm kết nối	Cao	Đủ khả năng hoạt động hiện thời cũng như dự báo phát triển tổng đài trong tương lai
Khả năng kết nối báo hiệu lớn nhất của STP	Cao	Có thể phải sử dụng nhiều STP nếu không đủ
Hiện thị phân chuyển giao tin báo MTP	Cao	Cho phép hiển thị tại điểm kết nối quốc tế cũng như tại các điểm kết nối bên trong mạng
Có khả năng truyền MTP hướng về	Cao	Cung cấp khả năng chuyển đường dẫn từ phần mềm cũ sang phần mềm mới
Chi phí bảo dưỡng	Trung bình	Không cao quá
Giá thành của tổng đài	Trung bình	Không cao quá
Dễ dàng sắp xếp lại báo hiệu số 7	Trung bình	Dễ dàng tổ chức lại mạng
Có khả năng kết nối bán cố	Trung bình	Nếu là STP độc lập thì khả năng

định (SPC)		này là bắt buộc
Đo báo hiệu	Trung bình	Bắt buộc để định cỡ mạng báo hiệu
Số lượng lớn nhất các nhóm kết nối có thể liên kết lại được	Thấp	Quan trọng nếu trong mạng có nhiều STP
Khích thích nhỏ nhất của tổng đài	Thấp	Đảm bảo diện tích nơi lắp đặt tổng đài
Kiểm tra định tuyến MTP	Thấp	Dịch vụ OMAP nhận dạng vòng định tuyến SCCP
Bảng hiển thị trạng thái hoạt động của phân cứng CCS trong tổng đài	Cao	Không có phần tử nào của phân cứng hỏng
Có khả năng SCCP/TCAP	Cao	Hỗ trợ các dịch vụ không kết nối (không cần thiết lập cuộc gọi)
Có sự cố không quá 10 phút trong một năm	Cao	Phù hợp với khuyến nghị của CCITT

II.5 Cấu trúc mạng báo hiệu hiện tại



Hình 2.6. Cấu trúc mạng báo hiệu hiện tại



Hình 2.7. Cấu trúc mạng báo hiệu quốc gia hiện tại

Đặc điểm cấu trúc mạng báo hiệu hiện tại

Trước khi đưa hệ thống báo hiệu vào sử dụng, mạng viễn thông quốc gia đã số hoá toàn bộ và hình thành ba khu vực rõ rệt:

- Khu vực phía Bắc với thủ đô Hà Nội là trung tâm
- Khu vực phía Nam với thành phố Hồ Chí Minh là trung tâm
- Khu vực miền trung với thành phố Đà Nẵng là trung tâm.

Ba khu vực với ba trung tâm viễn thông nói trên đồng thời cũng là các trung tâm chính trị, văn hoá, kinh tế của cả nước.

Hệ thống báo hiệu số 7 được đưa vào khai thác thử nghiệm vào tháng 10-1995 tại các công ti VTI, VTN bằng Chiến lược triển khai “từ trên xuống” với những tiêu chuẩn kỹ thuật mới nhất của ITU-T (sách trắng năm 1992). Cho đến nay mạng báo hiệu số 7 đã hình thành với một cấp STP tại ba trung tâm của ba khu vực và đã phục vụ cho 30% tổng số kênh giữa các tổng đài Transit quốc gia, gateway quốc tế và một số tổng đài nội hạt. Cấu trúc mạng báo hiệu tại thời điểm này là hoàn toàn hợp lý, vừa dễ chuyển đổi từ R_2 , C_5 sang C_7 trên các trục chính, vừa dễ dàng mở các hướng C_7 mới khi có điều kiện. Một trong những khó khăn trong việc xây dựng cấu trúc trong giai đoạn này là định tuyến cho các kênh báo hiệu. Do cấu hình mạng báo hiệu mới hình thành, chưa có những số liệu chi tiết đáng tin cậy giữa các nút, các hướng nên khó chọn được những cấu hình chuẩn. Trong trường hợp này việc dự phòng cho các kênh báo hiệu số 7 bằng hệ thống R_2 là hoàn toàn hợp lý và có cơ sở. Trước mắt các tổng đài Transit quốc gia cần mở rộng dung lượng cũng nên có một tỷ lệ thích đáng báo hiệu R_2 (có thể đến 50%) nhưng hoàn toàn có thể chuyển thành C_7 khi có điều kiện.

Việc lựa chọn STP kết hợp trong giai đoạn đầu cũng là một giải pháp hợp lý. Vừa tận dụng được năng lực xử lý của tổng đài, vừa rút ngắn thời gian triển khai và giảm chi phí. Với tốc độ phát triển của mạng viễn thông quốc gia, theo tiến trình tăng tốc giai đoạn II, các STP kết hợp sẽ còn phát huy hiệu quả sau năm 2000.

Kế hoạch đánh số SP

Kế hoạch đánh số SP cần phản ánh cấu trúc mạng báo hiệu đồng thời thoả mãn số lượng SP sẽ phát triển trong một thời gian dài. Hiện nay trên mạng viễn thông quốc gia có khoảng 1500 tổng đài độc lập. Về nguyên tắc các tổng đài này đều có thể trở thành các điểm báo hiệu. Ngoài ra trong xu thế phát triển cạnh tranh các dịch vụ viễn thông mới sẽ xuất hiện trong tương lai, có thể có các mạng khác có sử dụng C_7 ngoài mạng của VNPT.

Có thể dùng 4 chữ số để đánh số các điểm báo hiệu (tối đa có thể đến 10.000 SP). Chia mạng báo hiệu thành ba khu vực, mỗi khu vực có 1000 điểm báo hiệu trong đó

mỗi trung tâm có 100 điểm, số còn lại phân cho các tỉnh và các mạng khác ngoài VNPT.

- Khu vực Hà nội 4000-4099
- Khu vực miền Bắc 4100-4600
- Khu vực Đà nẵng 5000-5099
- Khu vực miền Trung 5100-5600
- Khu vực thành phố Hồ Chí Minh 8000-8099
- Khu vực miền Nam 8100-8600

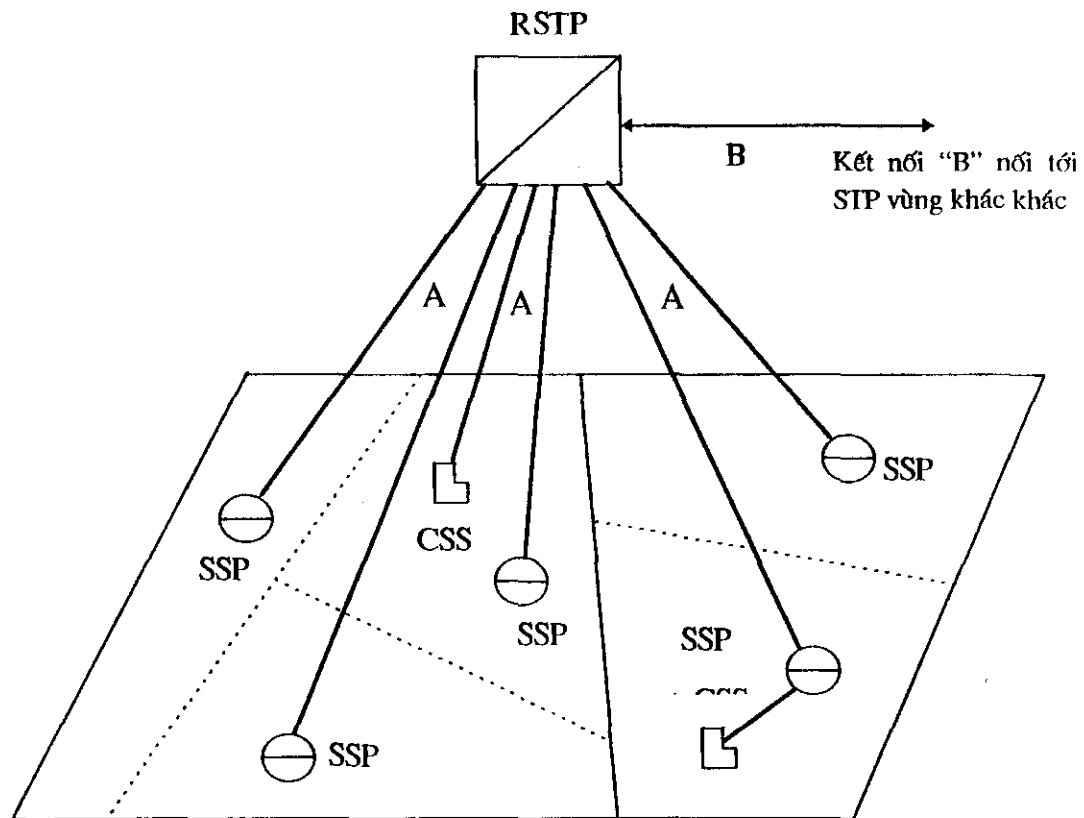
Không phân biệt các điểm SP của các mạng khác thuộc tổng công ty (VMS, VINAPHINE ...). Tuy nhiên cần có sự phân biệt với mạng cố định.

Nguyên tắc định tuyến

- Mỗi điểm SP nên có các kênh báo hiệu đến hai STP.
- Lưu lượng báo hiệu của các điểm báo hiệu khởi tạo và kết cuối thuộc cùng một vùng không được định tuyến ra khỏi vùng này.
- Đối với một số trường hợp các điểm báo hiệu có lưu lượng cao có thể sử dụng phương pháp kết hợp.

Cấu trúc mạng báo hiệu số 7

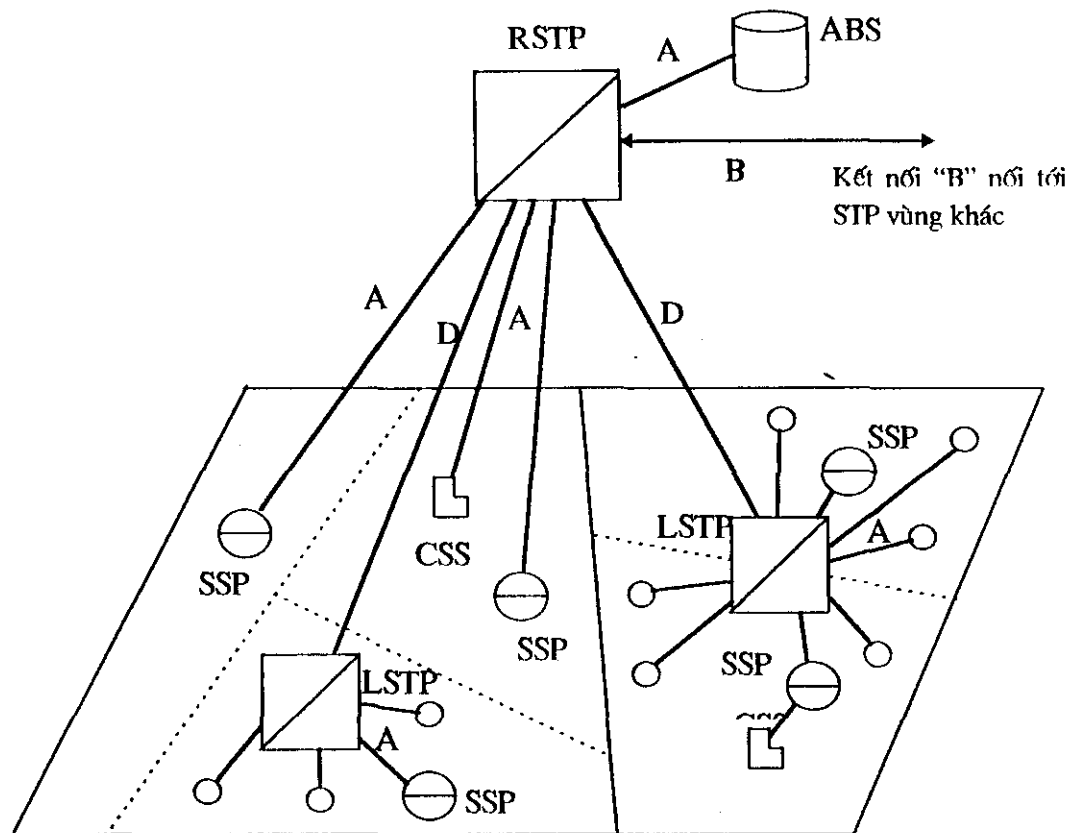
Giai đoạn 1(1997 - 1998)



Hình 2. 7 Cấu trúc mạng báo hiệu giai đoạn I

- **Cấu hình STP:**
Một cặp STP kết hợp đối với mức vùng.
- **Mạng truy nhập:**
Một cặp kết nối "A" sử dụng để nối giữa SSP khu vực và STP vùng.
- **Phân cấp mạng:**
Một mức đối với tất cả các SCP trong một vùng.
- **Dịch vụ:**
Các dịch vụ thoại thông thường

Giai đoạn hai (1999 - 2000)



Hình 2. 8 Cấu trúc mạng báo hiệu giai đoạn II

- **Cấu hình STP**

Một cặp STP kết hợp đối với mức vùng.

Một cặp STP kết hợp đặt tại các khu vực thích hợp phục vụ báo hiệu trung kế.

- **Mạng truy nhập**

Một cặp kết nối "A" sử dụng để nối giữa các SSP khu vực với STP khu vực đó.

Một cặp kết nối "A" sử dụng để nối giữa các SSP khu vực với STP vùng hoặc STP của khu vực khác.

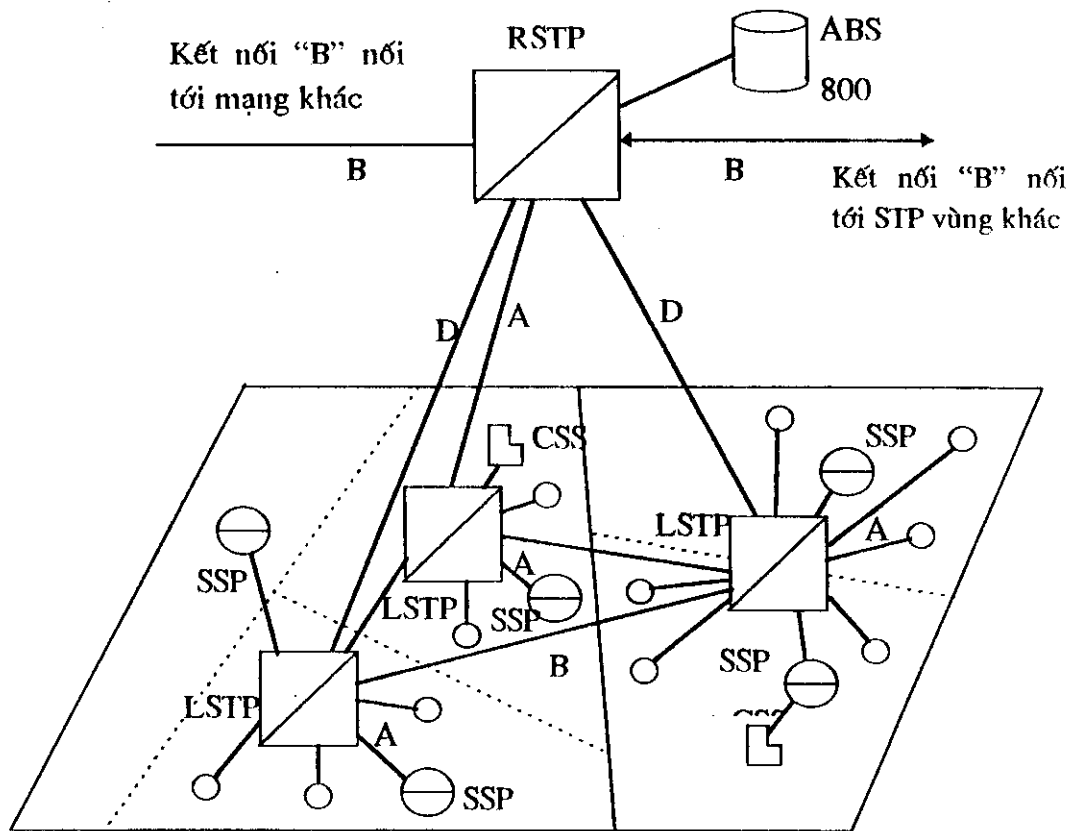
- **Phân cấp mạng**

Hai mức đối với SCP trong một vùng sử dụng kết nối "D" để nối giữa chúng

- **Dịch vụ**

Các dịch vụ thoại thông thường và các dịch vụ ISDN mức độ hạn chế.

Giai đoạn ba (sau 2000)



Hình 2. 9 Cấu trúc mạng báo hiệu giai đoạn III

- **Cấu hình STP**

Một cặp STP kết hợp đối với mức vùng.

Một cặp STP kết hợp đặt tại tất cả các khu vực.

- **Mạng truy nhập**

Một cặp kết nối "A" sử dụng để nối giữa các SSP khu vực với STP khu vực đó và các SSP chỉ nối với STP khu vực đó.

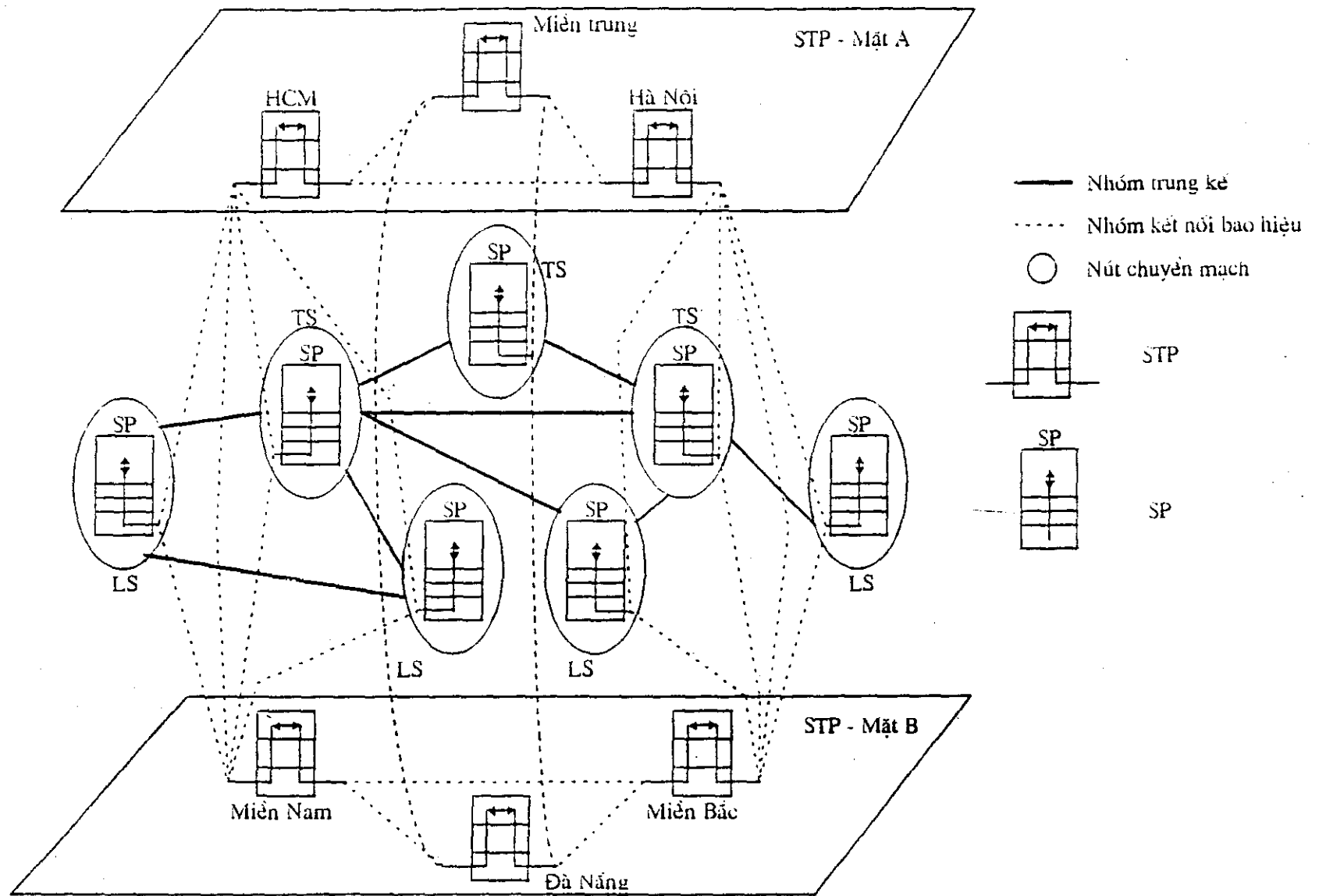
Các STP của các khu vực trong một vùng được nối trực tiếp với nhau bởi một cặp kết nối "B".

- **Phân cấp mạng**

Hai mức đối với SCP trong một vùng sử dụng kết nối "D" để nối giữa chúng

- **Dịch vụ**

Các dịch vụ thoại thông thường, dịch vụ mạng trí tuệ (IN) và các dịch vụ ISDN.



Cấu trúc mạng báo hiệu quốc gia sau năm 2000

Bảng 2. 3 ĐỊNH TUYẾN GIỮA CÁC STP/SP KẾT HỢP GIAI ĐOẠN 2

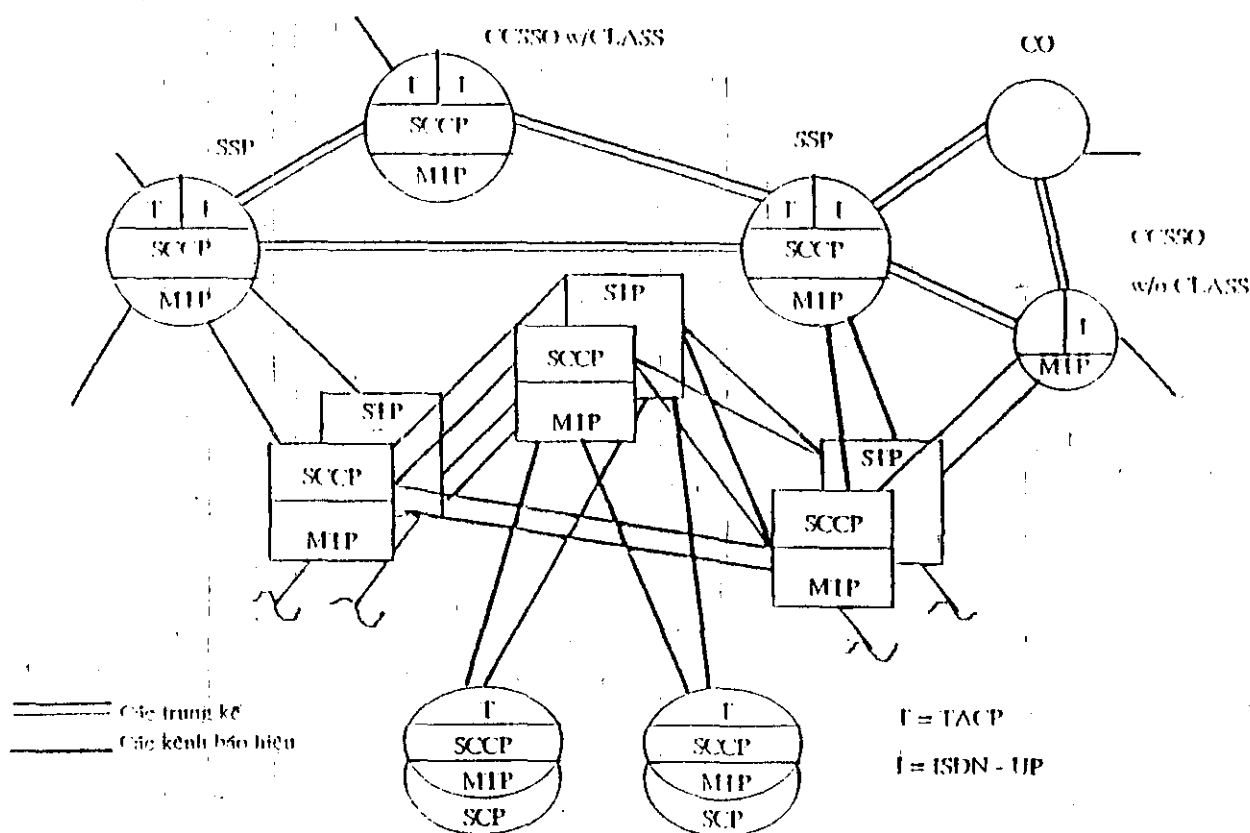
SP\STP đích SP\STP xuất phát	Miền Bắc (N)	Hà nội (H)	Đà nẵng (D)	Miền trung (M)	Thành phố Hồ Chí Minh (Ho)	Miền Nam (S)
Miền Bắc (N)	---	H/D	D/H	M/H	Ho/H	S/Ho
Hà nội (H)	N/D	---	D/N	M/D	Ho/D	S/Ho
Đà nẵng (D)	N/H	H/N	---	M/H	Ho/M	S/M
Miền trung (M)	N/D	H/D	D/H	---	Ho/D	S/Ho
Thành phố Hồ Chí Minh (Ho)	N/H	H/D	D/H	M/S	---	S/M
Miền Nam (S)	N/H	H/N	D/Ho	M/Ho	Ho/M	---

Chú thích : Ký hiệu N/D có ý nghĩa Miền Bắc có mức ưu tiên cấp 1 và Đà nẵng có mức ưu tiên cấp 2

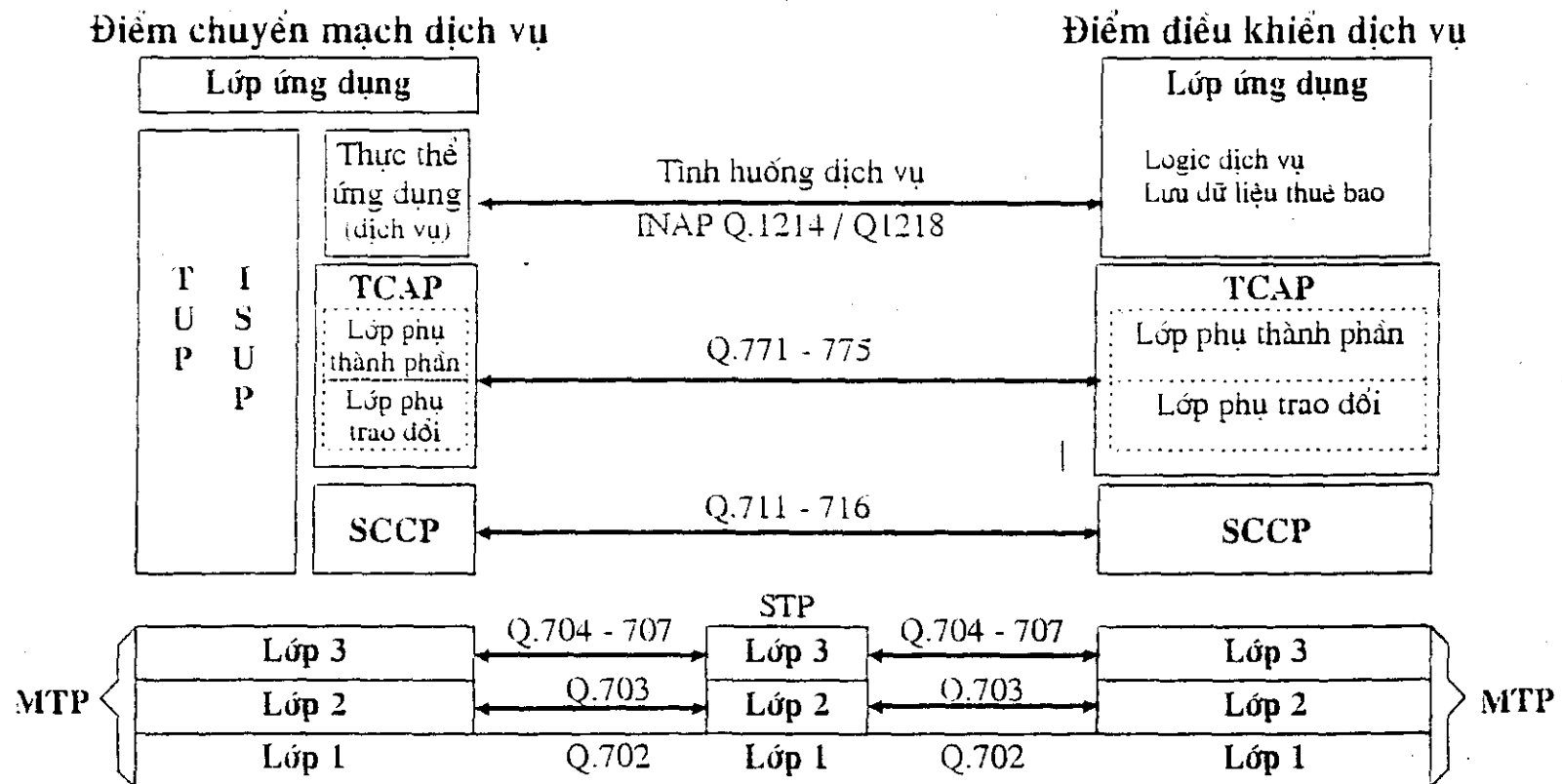
II.6 TRAO ĐỔI GIAO THỨC TRONG MẠNG BÁO HIỆU SỐ 7

Trong mạng báo hiệu số 7 có rất nhiều lớp giao thức, tùy theo quy mô và mức độ phát triển của mạng mà đưa vào các nút mạng những giao thức tương ứng. Trong trường hợp đơn giản nhất, nút chỉ chứa giao thức MTP và ISUP. Nếu có nhu cầu nâng cấp nút mạng để trở thành điểm chuyển mạch dịch vụ SSP phục vụ cho các dịch vụ trí tuệ thì cần đưa thêm giao thức SCCP và TCAP. Ngoài ra cần đưa thêm các phần đối tượng sử dụng riêng cho từng loại dịch vụ như INAP, MAP, OMAP...

Trong trường hợp cần nâng cấp các điểm chuyển tiếp báo hiệu SIP thành các điểm điều khiển dịch vụ SCP thì ngoài các giao thức nêu trên cần thêm các giao thức X.25 để truy nhập vào các cơ sở dữ liệu. Quá trình nâng cấp các nút của mạng báo hiệu không cần phải tiến hành đồng thời mà tùy theo yêu cầu phát triển mạng trong từng giai đoạn để có những quyết định hợp lý nhằm giảm chi phí đầu tư và nâng cao hiệu quả của mạng.



Hình 2. 10 Các lớp giao thức tại mỗi nút trong mạng báo hiệu.



Hình 2.11 Trao đổi giao thức trong mạng báo hiệu số 7

III. ĐỊNH CỠ MẠNG BÁO HIỆU SỐ 7

Mục tiêu

Mạng báo hiệu phải đem lại một độ sẵn sàng cao (Khuyến nghị 709) bằng cách cung cấp một dung lượng bổ sung có thể thay đổi để giám sát tải của bất kỳ một thành phần nào bị hỏng. Mức độ của dung lượng dự phòng phụ thuộc vào cấu trúc mạng báo hiệu và do đó, các kênh và nút của mạng phải được định cỡ để có thể đương đầu được với những sai hỏng khác nhau khi mà dung lượng dự phòng đã bị sử dụng hết.

III.1 Định cỡ kênh báo hiệu

Các kênh báo hiệu cần phải được định cỡ sao cho tỷ lệ chiếm kênh ρ không vượt quá tỷ lệ cực đại $\rho_{\max}$ trong điều kiện hoạt động bình thường. Khi sự cố xảy ra, chúng phải có khả năng đáp ứng được tỷ lệ $2\rho_{\max}$. Lưu lượng báo hiệu, yếu tố quyết định tỷ lệ chiếm kênh ρ , được xác định như sau :

- Mật độ lưu lượng được đo liên tục trong ngày, qua đó thu nhận được thời điểm lưu lượng đạt giá trị cực đại.

- Tải được chọn trong M ngày đo chính là giá trị trung bình của N giá trị cao nhất trong số các cực đại của từng ngày. Giá trị của N thường là 5.

Qui tắc xác định này dựa trên phương pháp trung bình giờ cao điểm trong ngày (ADPH) được đưa ra trong Khuyến nghị E.500.

III.1.1 Tiêu chuẩn để xác định $\rho_{\max}$

$\rho_{\max}$ được xác định sao cho tiêu chuẩn về hoạt động của kênh vẫn thoả mãn ngay cả trong những trường hợp sau :

- trường hợp lỗi thông thường,
- trường hợp lỗi nghiêm trọng,
- trường hợp chuyển tiếp

Trong quá trình tìm kiếm $\rho_{\max}$, ta giả thiết rằng khả năng xử lý báo hiệu tại các đầu cuối tiếp nhận báo hiệu là không bị vượt quá.

Trước hết, ta sẽ đưa ra các tiêu chuẩn hoạt động mà dựa trên đó, mức độ dịch vụ (GoS) có trong Khuyến nghị E.723 được thoả mãn, và ngoài ra, những tiêu chuẩn này còn đem lại một sự bảo vệ bổ sung cho phép khắc phục sự hoạt động

ở mức độ thấp, và chúng được áp dụng cho cả quá trình sửa lỗi bằng việc truyền lại theo chu trình ở mức cơ bản và phòng ngừa (PCR). (Xem Khuyến nghị Q703). Các ký hiệu được đưa ra có ý nghĩa như sau :

m	là độ dài trung bình của đơn vị tín hiệu thông báo (MSU)
s	là thời gian trung bình phục vụ MSU
T_L	là trễ lan truyền vòng của kênh báo hiệu
P_b	là xác suất lỗi bit
P_{su}	là xác suất lỗi của đơn vị tín hiệu
ρ	là tỷ lệ chiếm kênh
$Q(\rho)$	là độ trễ trung bình trong hàng đợi của bộ đệm truyền đi (không bao gồm thời gian truyền đi) trên một kênh báo hiệu hoạt động với tỷ lệ chiếm kênh ρ
$Q^{99}(\rho)$	là 99% độ trễ trong hàng đợi của bộ đệm truyền đi trên một kênh báo hiệu hoạt động với tỷ lệ chiếm kênh ρ

1.1.1 Trường hợp lỗi thông thường

Trường hợp này (mức 1) được giả thiết xảy ra khi tỷ lệ lỗi bit ngẫu nhiên là 10^{-6} . Khi đó, các điều kiện sau đây phải được thoả mãn :

- $Q(2\rho_{\max}) < D1$ với $D1 = \max(40, 0.4T_L)$ ms (giá trị ước tính)
- $Q^{99}(2\rho_{\max}) < D1^{99}$ với $D1^{99} = \max(200, 2T_L)$ ms (giá trị ước tính)
- $\frac{dQ(2\rho_{\max})}{d\rho} < L_1$ với $L_1 = 200$ ms/E (giá trị ước tính)
- $\frac{dQ^{99}(2\rho_{\max})}{d\rho} < L_1^{99}$ với $L_1^{99} = 1000$ ms/E (giá trị ước tính)

trong đó $Q(\rho)$ và $Q^{99}(\rho)$ tương ứng là giá trị trung bình và 99% độ trễ trong hàng đợi trên một kênh báo hiệu hoạt động ở tỷ lệ chiếm kênh là ρ . Có thể giảm những độ trễ này xuống bằng cách ghép tất cả các luồng lưu lượng được cho phép vào kênh đang xem xét. Cần đặc biệt chú ý rằng giới hạn trên của các độ trễ này là ứng với những trường hợp rất xấu. Trong điều kiện hoạt động bình

thường, lưu lượng chỉ ở mức nhỏ hơn hoặc bằng $\rho_{\max}$ và độ trễ cũng nhỏ hơn rất nhiều.

1.1.2 Trường hợp lỗi nghiêm trọng

Trường hợp này xảy ra khi kênh báo hiệu hoạt động với tỷ lệ lỗi đạt tới giới hạn chuyển đổi ứng với xác suất lỗi của đơn vị tín hiệu $P_{SU} = 0.004$ (xem Khuyến nghị Q.706). Nếu một kênh báo hiệu hoạt động với tỷ lệ chiếm kênh là $2\rho_{\max}$ ở chế độ PCR thì kênh đó sẽ không gửi đi các đơn vị tín hiệu thứ tự (FISU) khi tỷ lệ lỗi là cao, và do vậy mọi đơn vị tín hiệu sẽ hoặc là đơn vị tín hiệu mới, hoặc là đơn vị tín hiệu thông báo (MSU) được truyền lại. Kết quả là xác suất lỗi MSU P_m bằng với P_{SU} . Để điều chỉnh lỗi cơ bản, các FISU sẽ được tạo ra và khi đó xác suất lỗi bit P_b được xác định bởi hệ thức:

$$P_b = \left[\frac{(1 - \rho_{\text{eff}})}{6} + \frac{\rho_{\text{eff}}}{m} \right] P_{SU}$$

trong đó

$$\rho_{\text{eff}} = \rho \left[\frac{1 - P_m \frac{T_L}{S}}{1 - P_m} \right]$$

Như vậy, trong điều kiện lỗi nghiêm trọng : $P_m = 0.004[\rho_{\text{eff}} + (1 - \rho_{\text{eff}})m/6]$

Theo định nghĩa trên, các điều kiện sau phải được thoả mãn :

a) $Q(2\rho_{\max}) < D_2$ với $D_2 = \max(60, 0.6T_L)$ ms (giá trị ước tính)

b) $Q^{99}(2\rho_{\max}) < D_2^{99}$ với $D_2^{99} = \max(300, 3T_L)$ ms (giá trị ước tính)

d $Q(2\rho_{\max})$

c) $\frac{\text{d}Q(2\rho_{\max})}{\text{d}\rho} < L_2$ với $L_2 = 300$ ms/E (giá trị ước tính)

dρ

d $Q^{99}(2\rho_{\max})$

d) $\frac{\text{d}Q^{99}(2\rho_{\max})}{\text{d}\rho} < L_2^{99}$ với $L_2^{99} = 1500$ ms/E (giá trị ước tính)

dρ

1.1.3 Trường hợp chuyển tiếp

Khi tỷ lệ lỗi cao hoặc sự chuyển trạng thái của kênh báo hiệu xảy ra, trạng thái chuyển tiếp sẽ xuất hiện trong bộ đệm của kênh báo hiệu. Trường hợp này đòi hỏi $\rho_{\max}$ phải được chọn sao cho độ trễ trung bình trong hàng đợi của trạng thái chuyển tiếp trên kênh đang hoạt động là nhỏ hơn $D_3 = 500$ ms (giá trị ước tính). Giả thiết rằng tất cả các kênh đều hoạt động với tỷ lệ chiếm kênh $\rho_{\max}$ trước khi tỷ lệ lỗi cao hoặc sự chuyển đổi diễn ra.

III.1.2 Các mô hình xác định độ trễ trong hàng đợi

1.2.1 Điều kiện sử dụng mô hình M/G/1

Để đánh giá Q và Q^{99} nêu trên, cần phải thiết lập một mô hình hoặc tạo được một vài kết quả mô phỏng. Có thể xác định $dQ/d\rho$ và $dQ^{99}/d\rho$ từ Q và Q^{99} bằng phương pháp đồ họa.

Mô hình M/G/1 đã được đưa ra trong Khuyến nghị Q.706 cho cả hai chế độ điều chỉnh lỗi cơ bản và PCR, trong đó giả thiết rằng quá trình xử lý bản tin đến là tuân theo phương pháp Poisson. Trong thực tế, giả thiết này không được tuân theo một cách tuyệt đối nhưng mô hình vẫn được chấp nhận một cách gần đúng khi những điều kiện sau được thoả mãn :

- 1) Xử lý cuộc gọi đến theo phương pháp Poisson phải gần giống với xử lý thực
- 2) Sự phân đoạn thời gian giữa các bản tin theo cùng một hướng trong cùng một cuộc gọi phải lớn hơn 1 giây đối với mọi cuộc gọi. Điều này là cần thiết để mối tương quan của bản tin báo hiệu đã biết là không quá lớn sau khi đi qua hàng đợi trong mô hình
- 3) Quá trình xử lý của STP không được làm thay đổi thời gian giữa các lần đến của bản tin một cách đáng kể (tức là không gây nên sự trộn lẫn hoặc làm cắt xén đáng kể giữa các bản tin).

1.2.2 Sự phân đoạn của các bản tin dài

Sự phân đoạn các bản tin dài được thực hiện để có thể chuyển chúng đi trên mạng SS7. Các đoạn được tạo ra từ một bản tin sẽ tương quan với thời điểm giữa các lần đến như khi chúng truyền đi trong mạng báo hiệu. Vì vậy, không thể coi chúng là đến một cách độc lập, và do đó mô hình M/G/1, theo như Khuyến nghị Q.706, là không chính xác. Khoảng thời gian trên có thể trở nên lớn hơn do có thêm các bản tin khác đến và đi giữa các đoạn, và trong trường

hợp nó đủ lớn thì mô hình M/G/1, mô hình mà trong đó mọi MSU đều được giả thiết là đến theo Poisson, sẽ được coi là gần đúng chấp nhận được. Mô hình gần đúng này được gọi là mô hình 1. Mặt khác, nếu các MSU từ một bản tin bị phân đoạn đứng rất gần nhau thì mô hình M/G/1, trong đó bản tin bị phân đoạn được xem như một sự pha trộn của các MSU (của một bản tin dài), sẽ được gọi là mô hình gần đúng 2.

Những nghiên cứu mô phỏng cho thấy rằng có thể sử dụng mô hình 1 và 2 để xác định giới hạn trên và dưới của các độ trễ trong hàng đợi và thời gian tạm trú end-to-end khi các điều kiện 1) và 3) nêu trên được thoả mãn.

Chuyển sang xem xét độ trễ trong hàng đợi của các MSU trong bản tin không bị phân đoạn và MSU đầu tiên của bản tin bị phân đoạn. Đối với những kênh báo hiệu mà trên đó lưu lượng bị phân đoạn lần thứ nhất (khi đó thời gian giữa các đoạn là đủ nhỏ không có MSU nào khác xen vào) thì giả thiết về mô hình 2 là thoả mãn và được coi là gần đúng chấp nhận được. Đối với những kênh báo hiệu mà lưu lượng bị phân đoạn đã đi qua ít nhất một lần, kết quả mô phỏng cho thấy rằng điều kiện gần đúng của mô hình 1 là được thoả mãn với tỷ lệ chiếm kênh nhỏ hơn 0.6. Nếu tỷ lệ này lớn hơn thì độ trễ nhận được nằm giữa mô hình 1 và 2 và do đó không thuộc gần đúng nào cả.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng có thể sử dụng mô hình 1 và 2 để xác định giới hạn trên và dưới của thời gian tạm trú end-to-end của bản tin bị phân đoạn. Giới hạn dưới ứng với mô hình 1 được xác định bằng việc tính toán thời gian tạm trú của đoạn đầu tiên trong bản tin thông qua độ trễ trong hàng đợi lấy từ mô hình 1 (có thể thay bằng mô hình 2 nếu đây là kênh mang bản tin bị phân đoạn đầu tiên) và sau đó cộng kết quả thu được với thời gian truyền đi của từng đoạn con tiếp theo trong bản tin. Giới hạn trên ứng với mô hình 2 được xác định bằng việc xử lý bản tin dài như một bản tin đơn và tính toán thời gian tạm trú end-to-end của nó thông qua độ trễ trong hàng đợi lấy từ mô hình 2. Cả hai giới hạn này đều không thật chính xác, ngoại trừ trường hợp tỷ lệ chiếm kênh nhỏ hơn 0.2 (đối với mọi kênh), khi đó giới hạn do mô hình 1 đem lại được coi là gần đúng chấp nhận được.

III.1.3 Lựa chọn giữa điều chỉnh lỗi cơ bản và điều chỉnh lỗi PCR

Tiêu chuẩn để tiến hành chọn lựa điều chỉnh lỗi cơ bản và điều chỉnh lỗi PCR được căn cứ trên trễ lan truyền vòng lớn nhất T_L có thể nhận được từ mạng. Trên cơ sở đó, $\rho_{\max}$ sẽ được xác định sao cho các tiêu chuẩn nêu trong mục 1.1.1, 1.1.2 và 1.1.3 là được thoả mãn. Việc lựa chọn phải được thực hiện sao cho phương pháp điều chỉnh thu được sẽ đem lại $\rho_{\max}$ lớn nhất.

III.2 Định cỡ nút

Những tham số có liên quan đến quá trình định cỡ nút được khuyến nghị đưa ra dưới đây là xuất phát từ quan điểm của các nhà cung cấp mạng thay vì các nhà sản xuất.

Trễ và tắc nghẽn là những tham số tiêu chuẩn quan trọng nhất. Chúng cần phải được đánh giá thông qua những xem xét thận trọng về sự phát triển của mạng báo hiệu để có thể giám sát được lượng tải ngày càng tăng cùng với những đặc tính mới. Những đặc tính này có thể được mô hình hoá bởi việc xử lý quá trình đến của bản tin và phân chia độ dài bản tin. Nói cách khác, quá trình định cỡ không chỉ dựa trên dung lượng của lưu lượng dự báo mà còn phải căn cứ vào kiểu dịch vụ đã và sẽ được triển khai trên mạng.

Một số yếu tố khác cũng cần xem xét là độ tin cậy, tính an toàn và khả năng tại. Lấy ví dụ, để đáp ứng được một lượng tải báo hiệu mở rộng nào đó theo dự báo, một số giải pháp sau sẽ được áp dụng :

- tăng dung lượng của các nút hiện có
- bổ sung thêm nút có dung lượng lớn hơn
- giảm bớt số nút và bổ sung nút mới có dung lượng lớn hơn tại những nút còn lại
- lập kế hoạch tăng cường số nút với dung lượng nhỏ hơn

Theo giải pháp cuối cùng, mặc dù phí tổn cao có hơn nhưng độ tin cậy, tính an toàn và khả năng tồn tại lại tăng lên. Sở dĩ có điều này là do sự đa dạng hoá sẽ làm giảm ảnh hưởng của sai hỏng tại một nút lên lưu lượng, đồng thời cũng hạn chế được những tác động xấu gây bởi các thảm hoạ tự nhiên hoặc do con người gây ra. Rõ ràng là việc định lượng hoá những giải pháp này là một công việc rất khó khăn và tất cả những yếu tố này đều phải được tính đến một cách tổng thể và chỉ có lời giải riêng cho từng trường hợp cụ thể.

Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng những nghiên cứu hình học là rất quan trọng đối với bài toán định cỡ mạng.

Một yếu tố khác không kém phần phức tạp nảy sinh là việc xuất hiện của các nút với một loạt các chức năng chuyên hoá của mạng báo hiệu trong môi trường mạng trí tuệ tương lai. Có thể liệt kê một số nút sẽ có mặt trong mạng SS7 như sau :

- tổng đài đơn thuần
- điểm chuyển giao báo hiệu (STP)
- nút cơ sở dữ liệu

- nút bao gồm chức năng của tổng đài và STP

- nút báo gồm chức năng của STP và cơ sở dữ liệu (sự kết hợp của cơ sở dữ liệu chuyển đổi nhãn toàn cầu và STP)

- nút chỉ phục vụ cho một mục đích riêng biệt (ví dụ như nút thông báo)

- nút kết hợp tất cả các chức năng trên

Dễ thấy là việc gộp chung tất cả các loại nút trên bằng một tập hợp tiêu chuẩn là không thể thực hiện được. Xác định một tiêu chuẩn định cỡ chung cho những điểm báo hiệu đã biết được xem là phương pháp tiếp cận có hiệu quả nhất cho vấn đề này. Những tiêu chuẩn đó là :

III.2.1 Dung lượng điểm báo hiệu

Đối với các tổng đài đơn thuần, nhiều quan điểm cho rằng việc tách dung lượng báo hiệu ra khỏi dung lượng của tổng đài thông qua số kênh là không dễ dàng chút nào. Điều duy nhất có thể nói là tổng đài nhất thiết phải có đủ khả năng cần thiết để có thể hỗ trợ cho quá trình xử lý báo hiệu, cung cấp đủ số kênh cho các bản tin báo hiệu và hỗ trợ cấu trúc mạng ngay cả khi số cuộc gọi tăng lên tới mức tối đa.

Đối với STP, dung lượng được định nghĩa như là số MSU có thể xử lý được trong một đơn vị thời gian mà không gây ra bất kỳ độ trễ trong đài nào lớn quá mức hoặc bất kỳ tắc nghẽn nào cho bộ xử lý. Và ngoài ra, hiển nhiên là STP cũng phải có đủ khả năng cần thiết để cung cấp đủ số kênh nhằm mục đích hỗ trợ cấu trúc mạng và chuyển chở lưu lượng.

Đối với điểm chuyển tiếp phân điều khiển kết nối báo hiệu (SCCP) dung lượng được định nghĩa như là số MSU có thể chuyển tiếp được trong một đơn vị thời gian mà không gây ra bất kỳ độ trễ trong đài nào lớn quá mức hoặc bất kỳ tắc nghẽn nào cho bộ xử lý. Ngoài ra, SCCP còn phải cung cấp đủ số kênh cho việc tải lưu lượng.

Đối với cơ sở dữ liệu, dung lượng được đo bằng số hàng đợi có thể xử lý được trong một đơn vị thời gian mà không gây ra bất kỳ độ trễ trong đài nào lớn quá mức hoặc bất kỳ tắc nghẽn nào cho bộ xử lý. Một điều rõ ràng là dung lượng này có liên hệ chặt chẽ với kiểu của ứng dụng. Cuối cùng, nó cũng phải có đủ khả năng để cung cấp số kênh cần thiết nhằm hỗ trợ cho cấu trúc mạng và chuyển tải lưu lượng.

III.2.2 Trễ báo hiệu trong tổng đài (cross-office delay)

Đối với tổng đài, đây là khoảng thời gian giữa thời điểm một thông tin nào đó được tiếp nhận bởi hệ thống báo hiệu số 7 từ phía ứng dụng của khách hàng (ví dụ như quá trình xử lý cuộc gọi) và thời điểm bit cuối cùng của bản tin tương ứng được đưa đến mức 1 của phân chuyển giao tin báo (MTP) trong tổng đài đó. Đối với cuộc gọi POTS, độ trễ này bao gồm trễ do xử lý ISUP (hoặc TUP) và trễ do xử lý MTP, còn đối với các bản tin đến và đi từ cơ sở dữ liệu thì trễ này bao gồm trễ do xử lý T, SCCP và MTP.

Đối với STP, trễ báo hiệu trong tổng đài là khoảng thời gian tính từ thời điểm bit cuối cùng của MSU đến được đưa vào bộ đệm tiếp nhận của kênh vào cho đến thời điểm bit cuối cùng của MSU đó được truyền đi trên kênh ra.

Đối với điểm chuyển tiếp SCCP, trễ trong đài là khoảng thời gian tính từ thời điểm bit cuối cùng của MSU đến được đưa vào bộ đệm tiếp nhận của kênh vào cho đến thời điểm bit cuối cùng của MSU đó được truyền đi trên kênh ra.

Đối với cơ sở dữ liệu, trễ trong đài là khoảng thời gian tính từ thời điểm bit cuối cùng của MSU đến được đưa vào bộ đệm tiếp nhận của kênh vào cho đến thời điểm bit cuối cùng của MSU đó được truyền đi trên kênh ra trừ đi khoảng thời gian cần thiết cho quá trình xử lý ứng dụng. Khoảng thời gian này bao gồm trễ do xử lý MTP, SCCP và T theo cả hai hướng.

III.2.3 Kênh báo hiệu

Số lượng kênh báo hiệu của một điểm báo hiệu có thể cung cấp được là một thông số quan trọng để lập kế hoạch mạng. Nó đặc biệt cần thiết đối với STP.

III.2.4 Độ sẵn sàng

Độ sẵn sàng của một điểm báo hiệu được định nghĩa là khoảng thời gian mà điểm báo hiệu đó hoạt động hết công suất

III.2.5 Giá trị của $\rho_{\max}$

Thông thường, giá trị sử dụng được của $\rho_{\max}$ biến thiên từ 0.2 đến 0.4

III.3 Các phương pháp định cỡ kênh báo hiệu

III.3.1 Tính lượng tải

Khuyến nghị E.713 đưa ra thủ tục để đánh giá lưu lượng báo hiệu giữa hai nút (SP và/hoặc STP) trong một khoảng thời gian nào đó. Việc chia nhỏ những đại lượng này bởi một khoảng thời gian chuẩn sẽ đưa đến những kết quả sau trong điều kiện không có lỗi :

- L' là tổng lưu lượng đo bằng bit/s theo một hướng
- L'' là tổng lưu lượng đo bằng bit/s theo hướng ngược lại

Trong hai tham số này, tham số nào lớn hơn thì sẽ đóng vai trò quyết định cho quá trình định cỡ vì trên thực tế kênh báo hiệu thường là một cặp kênh một chiều.

$$- L = \max(L', L'')$$

III.3.2 Dung lượng kênh đơn

Dung lượng C của một kênh đơn được định nghĩa là tỷ lệ bit cực đại mà kênh báo hiệu có thể chuyển tải mà không gây nên sai hỏng trên mạng. Nó được tính như sau :

$$C = S_L \rho_{\max}$$

trong đó S_L là tốc độ kênh đo bằng bit/s

III.3.3 Dung lượng một nhóm kênh

Trong mạng báo hiệu số 7, việc phân chia tải trên một tập hợp kênh được thực hiện bằng cách sử dụng một trường lựa chọn kênh có 4 bit (SLS), và do hiệu ứng môđun, thủ tục này thường dẫn đến sự phân bố tải không đồng đều giữa các kênh. Kết quả là dung lượng tổng cộng không bao giờ đạt đến mức tối đa sẵn có và nó được xác định bằng lượng tải cực đại có thể chia ra mà không vượt quá dung lượng của từng kênh đơn.

Số lượng bit của SLS để thực hiện việc chia tải trên một nhóm kênh thì phụ thuộc vào cấu trúc mạng.

Bảng III.1 dưới đây liệt kê dung lượng C_m của nhóm kênh như một hàm của dung lượng kênh đơn C với m là số kênh có trong tập hợp, và số bit của SLS

Bảng III. 1

Số kênh m	Dung lượng của nhóm kênh (C_m)	
	SLS 4 bit	SLS 3 bit
1	C	C
2	2C	2C
3	$(8/3)C$	$(8/3)C$
4	4C	4C
5	4C	4C
6	$(16/3)C$	4C
7	$(16/3)C$	4C
8	8C	8C

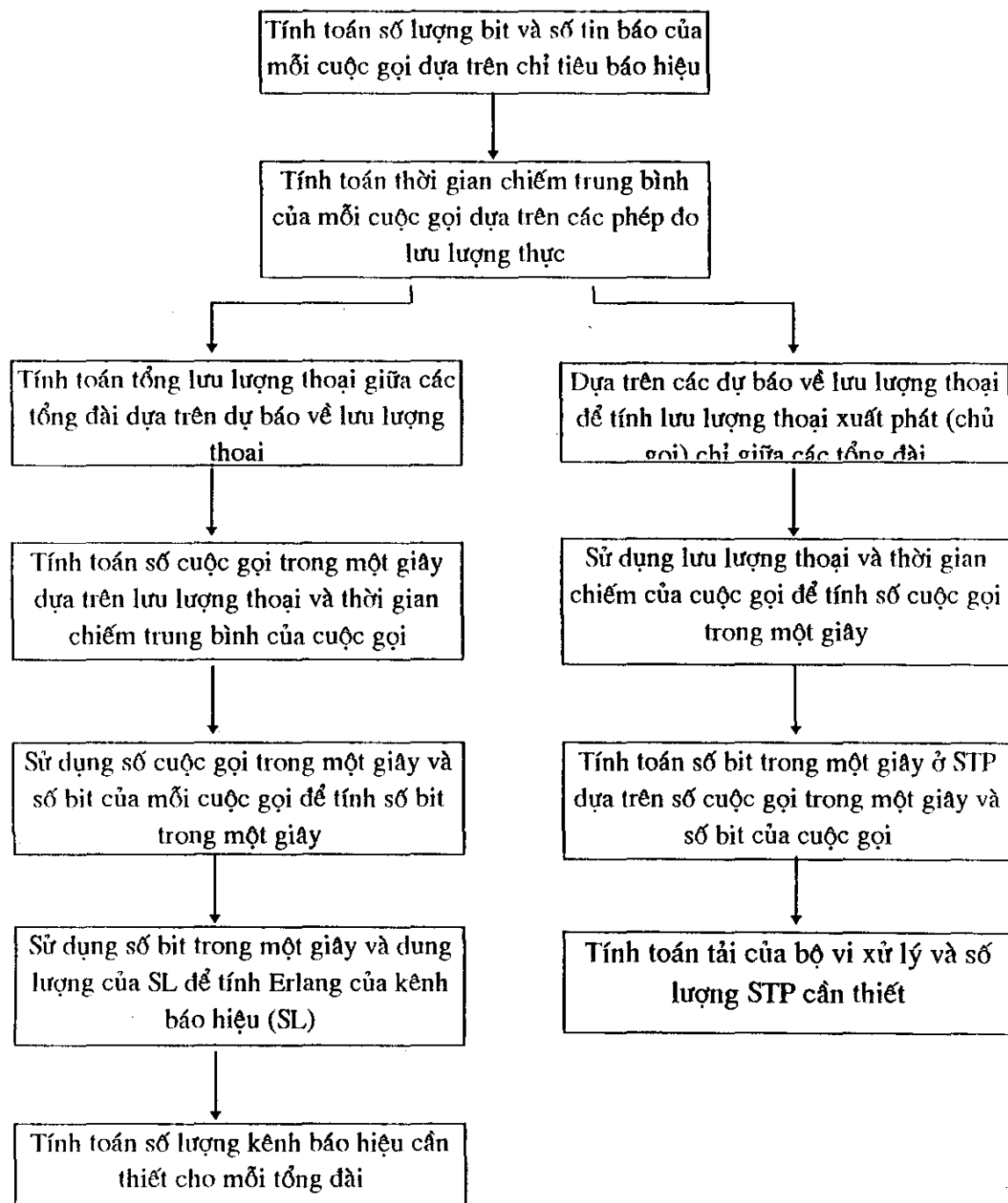
Lưu ý rằng dung lượng được cho trong bảng là lượng tải tối đa cho phép không gây nên lỗi trên mạng.

Trong quá trình tính toán dung lượng nhóm kênh như trên, ta đã giả thiết rằng lưu lượng báo hiệu giữa mỗi cặp SP là được phân bố đều theo mã của SLS (đứng trên cả hai phương diện phân bố mật độ lưu lượng và độ dài bản tin). Nếu điều kiện này không được thoả mãn thì những phân tích kỹ lưỡng hơn về đặc tính của lưu lượng theo mã SLS là cần thiết.

III.4.4 Thủ tục định cỡ

Dựa vào lượng tải L, dung lượng kênh đơn C và bảng III.1, ta có thể tính ra số kênh m cần thiết thoả mãn điều kiện $L \leq C_m$.

III.5.5 Tổng quát các bước định cỡ mạng báo hiệu



Tính toán, thiết kế mạng báo hiệu là một công việc phức tạp đòi hỏi một số lượng lớn các tính toán. Ở các nước phát triển đã có những chương trình tính toán loại này chạy trên máy tính PC. Hy vọng rằng trong tương lai không xa chúng ta cũng sẽ có chương trình tính toán riêng của mình.

IV. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA, GIÁM SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG BÁO HIỆU SỐ 7

Quản lý bảo dưỡng và khai thác mạng báo hiệu số 7 là nhiệm vụ trọng tâm và thường xuyên trong quá trình nâng cấp và hiện đại hoá mạng Viễn thông. ở các quốc gia phát triển, các nội dung về quản lý, bảo dưỡng mạng báo hiệu được xem như một nội dung chính trong các mạng quản lý viễn thông TMN. Trong điều kiện thực tế của mạng Viễn thông quốc gia, chúng ta chưa hình thành mạng TMN, tuy vậy các vấn đề liên quan đến quản lý, khai thác mạng báo hiệu số 7 cũng phải đặt ra một cách cấp bách, liên quan chặt chẽ đến tiến trình mở rộng phục vụ của mạng báo hiệu số 7. Có rất nhiều vấn đề liên quan đến lĩnh vực này như tính toán, thiết kế cấu hình mạng báo hiệu, phân phối lưu lượng, các nội dung kiểm tra đo thử, các giải pháp hỗ trợ kỹ thuật để đảm bảo tính khả dụng, độ tin cậy của mạng báo hiệu số 7. Các vấn đề nêu trên sẽ được nghiên cứu chi tiết trong các đề tài KHCN tiếp theo góp phần phục vụ cho cả tiến trình chuyển đổi báo hiệu.

1. Độ tin cậy của mạng báo hiệu số 7

Có 3 vấn đề cần quan tâm:

- Tính khả dụng
- Độ phụ thuộc
- Khả năng chịu đựng của mạng

1.1 Tính khả dụng

Khái niệm tính khả dụng được định nghĩa cho một thành phần hay cả hệ thống mà nó có khả năng phân biệt được nó đang trong trạng thái hoạt động hay hư hỏng. Trường hợp đặc biệt khái niệm tính khả dụng tức thời và bền vững được định nghĩa như khả năng mà thành phần hay hệ thống đang trong trạng thái hoạt động tức thời và tại một thời điểm bất kỳ hệ thống luôn trong trạng thái cân bằng. Tính khả dụng bổ sung xác định hệ thống trong trạng thái hư hỏng, biểu thị không có khả năng tức thời hay lâu dài. Tính khả dụng A và tính không khả dụng UA được biểu thị bởi các đại lượng MTTF (Thời gian sử dụng/ hỏng hóc) và MTTR (thời gian sử dụng/sửa chữa):

$$A = \text{MTTF} / (\text{MTTF} + \text{MTTR})$$

$$UA = \text{MTTR} / (\text{MTTF} + \text{MTTR})$$

1.2 Độ phụ thuộc

Đại lượng khác dùng để đánh giá về tính không khả dụng của hệ thống là thời gian ngừng hoạt động (Down Time). Giả thiết rằng hệ thống trong trạng thái ổn định lâu dài và $D(t)$ là hàm số xác định toàn bộ thời gian ngừng hoạt động của hệ thống trong khoảng thời gian là T . Người ta thường nói thời gian ngừng hoạt động trung bình

của hệ thống là M phút trong một năm. Một cách hiểu khác có thể được chấp nhận là chúng ta hãy coi thời gian trung bình ngừng hoạt động của hệ thống là $D(t)/T$ và thời gian T tiến đến ∞ . Theo cách hiểu này thời gian ngừng hoạt động trung bình của hệ thống sẽ bằng giá trị không khả dụng của mạng định nghĩa ở trên nếu $D(t)$ và T đều cùng đo trong một đơn vị.

ITU-T và ANSI trong các khuyến nghị của mình đều đưa ra định nghĩa về tính khả dụng của MTP như sau:

- Giá trị không khả dụng của tuyến báo hiệu không vượt quá 10 phút trong năm.
- Giá trị 10 phút này đối với mạng lưới phức tạp hay mạng kép như của Mỹ được phân chia như sau:
 - 3 phút cho SP
 - 2 phút cho mạng truy nhập
 - đối với mạng trục, thời gian ngừng hoạt động là không đáng kể.

ITU-T Q.716 đưa ra đại lượng không khả dụng của điểm chuyển SCCP. Điểm chuyển SCCP là một điểm báo hiệu mà nó thực hiện chức năng dịch mã SCCP cho kết nối phi liên kết. Thời gian không khả dụng cho SCCP là nhỏ hơn 10^{-4} . Điều đó đồng nghĩa với thời gian ngừng hoạt động trung bình trong một năm là 53 phút.

Đại lượng này liên quan đến khả năng truyền tin cậy thông tin của mạng báo hiệu và không gây sự cố cho mạng báo hiệu.

Đối với MTP ITU-T đưa ra 4 đại lượng sau:

- Các lỗi không kiểm tra được : $< 10^{-10}$ trong mỗi kênh báo hiệu
- Mất bản tin : $< 10^{-7}$ khi xảy ra sự cố MTP
- Bản tin không trong hàng : $< 10^{-10}$ bao gồm cả bản tin dúp
- Tỷ lệ lỗi truyền : $< 10^{-6}$ cho tỷ lệ lỗi bit dài hạn
 $< 10^{-9}$ cho tỷ lệ lỗi bit tức thời

Đối với ISUP :

- Khả năng hoạt động sai : $< 10^{-9}$ cho tất cả các bản tin dẫn đến hoạt động sai
- Khả năng không điều khiển được hoạt động báo hiệu : cuộc gọi không thành công có thể bị tác động bởi lỗi không kiểm tra được, mất bản tin hay bản tin không theo thứ tự. Số lượng cuộc gọi không thành công lớn nhất là 1 trong 10^5 kết nối ISDN khi không điều khiển được mạng báo hiệu.

1.3 Khả năng chịu đựng của mạng báo hiệu

Khái niệm khả năng chịu đựng của mạng báo hiệu được hiểu như khả năng của mạng chống lại sự cố lớn nguy hiểm. Khả năng sống sót là một khái niệm khác được dùng để biểu thị vấn đề này. Không có một tiêu chuẩn nào để kiểm tra sự chịu đựng của mạng mà khái niệm này được hiểu về chất lượng của mạng nhiều hơn. ANSI định nghĩa khả năng sống sót của mạng gồm 2 thành phần :

- Khả năng của mạng bảo dưỡng hoặc khôi phục đến mức độ chấp nhận được về chất lượng trong thời gian sự cố bằng việc áp dụng các kỹ thuật khôi phục.
- Khả năng làm giảm bớt hoặc ngăn chặn cung cấp dịch vụ trong điều kiện có thể xuất hiện sự cố bằng các kỹ thuật ngăn chặn sống còn.

Không có phương pháp nào để đánh giá bất cứ thành phần nào kể trên. Người ta đưa ra phương pháp đánh giá tác động của việc thiếu khả năng cung cấp dịch vụ. Việc thiếu khả năng cung cấp dịch vụ được đặc trưng bởi 3 tham số sau:

- Không có khả năng phục vụ (phần trăm số cuộc gọi, kết nối bị mất trong khu vực bị hỏng)
- Thời gian kéo dài (thời gian mà dịch vụ không được cung cấp)
- Phạm vi mở rộng của khu vực hỏng.

Một cách hiểu khác của khả năng chịu đựng của mạng là khả năng ngăn chặn sự cố không lây lan sang các vùng khác. Đây là một vấn đề cần được quan tâm trong quá trình triển khai báo hiệu số 7.

2. CÁC NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC HỆ THỐNG BÁO HIỆU SỐ 7

Đảm bảo độ ổn định và tin cậy là vấn đề sống còn trong quá trình khai thác, phát triển hệ thống báo hiệu số 7. Qua thực tế khai thác, bảo dưỡng hệ thống báo hiệu này ở một số nước [2] thì những nguyên nhân dưới đây được thống kê và ghi nhận (tính trung bình hàng năm) :

- Lỗi phần cứng 34%
- Lỗi phần mềm 29%
- Lỗi thủ tục 23%
- Các lỗi khác 14%

Các nguyên nhân trên đây được thống kê, tập trung từ các số liệu chi tiết và giúp cho các nhà khai thác, quản lý mạng tìm ra các biện pháp hữu hiệu để đảm bảo độ tin cậy và an toàn mạng. Từ các nguyên nhân này có thể rút ra một số kết luận quan trọng dưới đây :

1) Sự kết hợp của lỗi thủ tục và phần mềm là yếu tố đóng góp chính đối với giá trị trung bình và sự biến đổi theo tỷ lệ mất mát cuộc gọi (70-80% của mất mát hàng năm; từ 1 - 36% cho mất mát hàng tháng), cùng với một nửa ảnh hưởng có thể quy cho các hư hỏng lớn.

2) Cả 4 nguyên nhân căn bản (phần cứng, phần mềm, thủ tục, loại khác) đóng góp ở các mức có thể so sánh đối với các hư hỏng chính gây nên thời gian ngừng hệ end-to-end và các hư hỏng của nhiều NE.

3) Tỷ lệ rủi ro dưới cả 4 loại nguyên nhân căn bản là có thể dự đoán được với mức độ tin tưởng cao đối với bất kỳ một mạng đặc biệt nào từ số liệu của trường gốc.

2.1. Các lỗi thủ tục và phần mềm của phân tử mạng.

Các số liệu sau được dựa trên mô hình số liệu của trường của hệ thống 300 tháng có từ sự phân tích nguyên nhân cơ bản và mạng SS7 trong tất cả các rủi ro gây ra tính không khả dụng của truy nhập dịch vụ hay mất mát dịch vụ. Các rủi ro do sự phối hợp giữa lỗi thủ tục và thiếu sót của phần mềm được báo cáo với một nửa ảnh hưởng đã ghi trong mỗi loại và được đếm như một rủi ro của mỗi thay đổi.

Sự phân loại của lỗi do thiếu sót của phần mềm : sự phân loại của lỗi phần mềm được thực hiện sử dụng các hệ thống con chủ yếu trong phân tử mạng báo hiệu :

- => Khởi tạo hệ thống
- => Quản lý
- => Đặt lại cấu hình/phục hồi
- => Cơ sở dữ liệu
- => Quản lý mạng báo hiệu
- => Ứng dụng báo hiệu
- => Cơ sở hạ tầng phần mềm.

IV.3 CÁC YÊU CẦU VỀ KIỂM TRA VÀ GIÁM SÁT HOẠT ĐỘNG MẠNG BẢO HIỆU

1 Thử nghiệm tính hiệu lực và tính tương thích

(Validation & compatibility tests)

Các khuyến nghị Q.780-series quy định các thử nghiệm tính hiệu lực và tính tương thích. Mục đích của các cuộc thử nghiệm tính hiệu lực là để kiểm tra sản phẩm/mới có thỏa mãn các quy định của CCITT và khách hàng không. Các cuộc thử nghiệm tính hiệu lực được thực hiện trong phòng thí nghiệm với sự hỗ trợ của các dụng cụ bên ngoài như bộ mô phỏng, bộ giám sát, bộ phân tích v.v... Các cuộc thử nghiệm tính hiệu lực trên cùng một sản phẩm có thể phải làm đi làm lại mỗi khi nâng cấp sản phẩm hiện có bằng phần cứng và phần mềm mới được dự định thực hiện lần đầu tiên. Cấu hình thử nghiệm tính hiệu lực của một điểm báo hiệu (SP) được trình bày ở Hình.6.

Sau khi các cuộc thử nghiệm tính hiệu lực thành công thì tiến hành các cuộc thử nghiệm tính tương thích tại hiện trường. Chỉ sau khi các cuộc thử nghiệm tính tương thích thành công thì mới cho phép đưa sản phẩm mới vào mạng.

Các cuộc thử nghiệm tính tương thích không được ảnh hưởng đến mạng điện thoại hiện có tại các vị trí thử nghiệm (như hệ thống báo hiệu liên kênh và báo hiệu kênh chung). Các cấu hình báo hiệu được thiết lập cho các cuộc thử nghiệm này không được làm gián đoạn các tuyến báo hiệu đang phục vụ cho các mối liên hệ báo hiệu. Vì nguyên nhân này khó có thể thực hiện được hoặc thậm chí không thể thực hiện được một vài cấu hình báo hiệu được đề xuất trong các khuyến nghị của CCITT và đặc biệt là trong khuyến nghị Q.782 (để kiểm tra mức 3).

Các cấu hình báo hiệu của CCITT được coi là một cấu trúc lý tưởng để thực hiện các cuộc thử nghiệm tính tương thích, nhưng khó triển khai vì gặp phải một số yêu cầu ép buộc tại các vị trí thực tế. Do vậy, tùy theo các yêu cầu đặc biệt tại mỗi vị trí mà các cấu hình báo hiệu trình bày trong các khuyến nghị CCITT có thể sửa đổi cho thích nghi và có thể dẫn đến thay đổi kết cấu thử nghiệm.

Tất cả các công việc mở đầu phải được thực hiện cùng với sự phối hợp chặt chẽ giữa cơ quan quản lý mạng và hãng cung cấp thiết bị. Cơ quan quản lý mạng có thể sử dụng các cấu hình thử nghiệm mô tả ở phần "thử nghiệm hiện trường" để thực hiện các cuộc thử nghiệm cần thiết.

2 Kiểm tra tại hiện trường (Fieldtest)

1 Triển khai thực tế

Trước khi báo hiệu số 7 được dùng để chuyển lưu lượng thực thì các cuộc thử nghiệm phải chứng minh khả năng làm việc chính xác của hệ thống SS7. Các cuộc thử nghiệm khá đơn giản kế tiếp việc thử nghiệm tính tương thích có thể được thực hiện giữa các tổng đài mới hoặc giữa tổng đài hiện có của mạng. Đối với một mạng phức tạp hơn, có thể thiết lập các cuộc thử nghiệm hiện trường trên các cấu hình thử nghiệm. Cả hai loại thử nghiệm hiện trường đơn giản và thử nghiệm hiện trường phức tạp đều phù hợp với các cấu hình thử nghiệm có thiết bị mua từ các hãng khác nhau.

Mặc dù có hai khả năng thử nghiệm hiện trường (đơn giản và phức tạp) nhưng cơ quan quản lý mạng có thể tùy ý lựa chọn một cấu hình phù hợp.

2.2 Kiểm tra tại hiện trường

Loại thử nghiệm này thường được dùng cho các mạng có kích thước vừa và nhỏ, và liên quan không nhiều đến SP/STP. Cấu hình thử nghiệm có thể chỉ có 1 điểm hoặc tất cả các điểm báo hiệu. Do vậy rất dễ quản lý vì không cần thiết hoặc chỉ cần bổ sung một ít số liệu điều hành cần thiết. Khi hệ thống đã hoàn toàn được sử dụng và các khả năng fallback đã hoàn toàn bị loại bỏ thì phải cập nhật phần mềm mới. Tuy nhiên, khi triển khai SS7 lần đầu tiên vào mạng cho trước thì các cuộc thử nghiệm đơn giản có thể được thực hiện ở các tổng đài đang được vận hành bằng báo hiệu liên kênh (CAS).

Nếu hệ thống đã cho phép, thì một phần lưu lượng sẽ chuyển sang một vài mạch hoạt động bằng báo hiệu số 7. Khuyến nghị trong trường hợp này: đầu tiên chỉ sử dụng các thuê bao thuộc một cơ quan quản lý.

Số lượng mạch hoạt động bằng báo hiệu số 7 có thể tăng dần lên. Số lượng điểm báo hiệu cũng có thể phát triển dần lên. Trong khi đó cơ quan quản lý vẫn tiếp tục quan sát hệ thống và kiểm tra độ tin cậy trong môi trường thực. Khi có vấn đề phát sinh, thì phải có khả năng quay trở lại vận hành bằng hệ thống CAS trước đó.

Để giải quyết các vấn đề kết nối giữa các tổng đài thuộc các vùng có các hệ thống báo hiệu khác nhau thì cần phải nghiên cứu kỹ các hệ thống CAS trong các khuyến nghị Q.411 và/ hoặc Q.421.

2.3 Cấu hình thử nghiệm

Cơ quan quản lý có thể quyết định thiết lập các cuộc thử nghiệm hiện trường và dẫn hướng để rút kinh nghiệm sử dụng SS7 và để kiểm

tra độ ổn định của hệ thống khi vận hành trong môi trường mô phỏng thực.

Vì việc triển khai SS7 sẽ không tránh khỏi việc đưa vào phần mềm mới nên các thiết bị thử nghiệm cũng được sử dụng để kiểm tra phần mềm mới. Khi phần mềm mới được chứng minh là ổn định thì có thể bắt đầu các cuộc thử nghiệm trên SS7.

Thiết bị thử nghiệm có thể được dùng vì các mục đích cuối cùng khác nhau:

- Các tổng đài dẫn hướng: được dùng cho các loại thử nghiệm khác trong tương lai.

- Các tổng đài được phân bổ cùng vị trí đối với các tổng đài đang được vận hành, chỉ dùng cho các mục đích thử nghiệm SS7. Cách lựa chọn này cho phép dễ dàng đầu nối đến mạng.

- Các tổng đài mới trong mạng, các tổng đài này sẽ chuyển lưu lượng thực sau khi các cuộc thử nghiệm thành công.

- Các STP không kết hợp có thể được lắp đặt ngay lập tức tại vị trí ổn định hoặc có thể được đặt lại vị trí sau khi thử nghiệm.

Nếu sử dụng các thiết bị bổ sung (ví dụ các tổng đài kiểu mới) cho các cuộc thử nghiệm hiện trường này thì phải lập kế hoạch đầu tư bổ sung. Tuy nhiên, cấu hình bằng các tổng đài kiểu mới cho phép cơ quan quản lý gặt hái được hiểu biết sâu về hệ thống mới mà đặc biệt quan trọng đối với các thử nghiệm ISUP của SS7. Phần mềm mới cũng dễ dàng được kiểm tra độ ổn định trước khi chuyển chúng đến các tổng đài đang được vận hành.

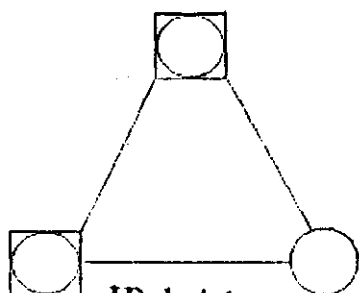
Cấu hình thử nghiệm phải có khả năng kiểm tra tất cả các tình huống có thể xảy ra trong mạng báo hiệu. Các tình huống có thể liên quan đến các kiểu làm việc khác nhau: ví dụ kiểu kết hợp, kiểu giả kết hợp (SP nối đến SP thông qua một, hai hoặc nhiều STP), hoặc phối hợp cả hai kiểu. Cấu hình thử có thể kiểm tra chức năng quản lý lưu lượng báo hiệu như chuyển đổi lưu lượng, chuyển hướng lưu lượng, lập lại tuyến bất buộc, lập lại tuyến điều khiển v.v...

Tất cả các yêu cầu trên đặt ra một cấu hình thử nghiệm tối thiểu bao gồm:

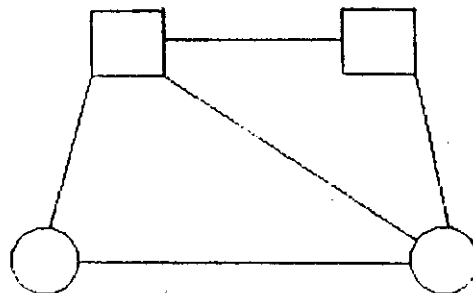
- Trong trường hợp STP kết hợp: 3 tổng đài – trong đó tối thiểu một SP, một SP/STP và một STP (STP này có thể đặt trong tổng đài transit) (xem Hình 6).

- Trong trường hợp STP không kết hợp: có 2 tổng đài hoạt động như SP và tối thiểu 2 STP không kết hợp (xem Hình 6b).

Cấu hình thử nghiệm có thể không chuyển bất kỳ một lưu lượng thực nào trong các giai đoạn đầu. Sau đó các thuê bao có thể nối dần dần vào để quan sát cùng với lưu lượng thực. Trước khi đưa các tổng đài mới hoặc nâng cấp các tổng đài hiện có trên quy mô lớn để vận hành SS7 trong mạng thì phải thực hiện các thử nghiệm hiện trường và dẫn hướng trên cơ sở các cấu hình thử nghiệm.



Hình 4.1a



Hình 4.1b

- _ Điểm báo hiệu tối thiểu có một chức năng khách hàng
- _ Điểm báo hiệu tối thiểu có chức năng STP
- ◻ _ Điểm báo hiệu có chức năng khách hàng và chức năng STP

Hình 4.1a Cấu hình tối thiểu để thử nghiệm trong trường hợp STP kết hợp

Hình 4.1b Cấu hình tối thiểu để thử nghiệm trong trường hợp STP không kết hợp

3 Phương thức kiểm tra CCS7

3.1 Kiểm tra giao thức (protocol).

a. Các nguyên tắc kiểm tra thủ tục.

- Để đánh giá mức độ tin cậy của việc thực thi thủ tục.
- Để chỉ ra các yêu cầu thử nghiệm cốt yếu.
- Được thực hiện bằng việc giám sát và phân tích thông tin trên các kênh/ hoặc mạch báo hiệu.

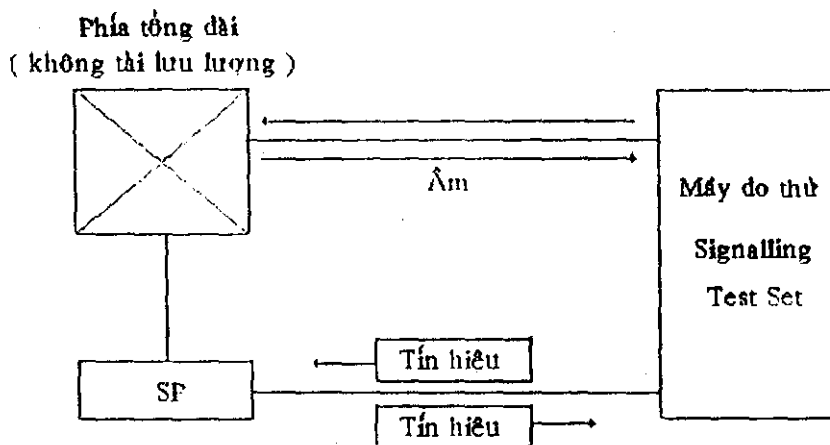
b. Các bước kiểm tra giao thức (protocol)

Bước đầu tiên: kiểm tra tính hiệu lực.

- Để thẩm tra tính hiệu lực của việc thực thi thủ tục ở các điểm báo hiệu (SP).
- Thử nghiệm này được thực hiện trong môi trường không tải lưu lượng "non-live".

- Chỉ khi thử nghiệm tính hiệu lực thành công thì mới tiến hành thử nghiệm tính tương thích.

- Cấu hình thử nghiệm tính hiệu lực (Hình 7)



Hình 4.2 Kiểm tra tính hiệu lực

* Chú ý : Trong trường hợp này tổng đài không tải lưu lượng

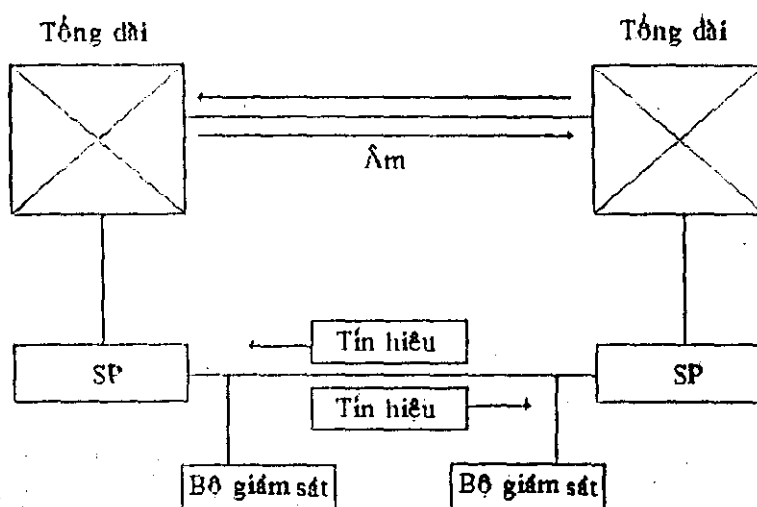
Bước thứ hai: Kiểm tra tính tương thích.

- Để kiểm tra sự phối hợp làm việc giữa hai điểm báo hiệu (SP)

- Thử nghiệm này trước tiên được thực hiện trong môi trường không tải lưu lượng "non-live"; sau khi thành công thì mới thử nghiệm trong môi trường tải lưu lượng thực "live traffic" .

- Kiểm tra tính tương thích là một phần của thử nghiệm tính hiệu lực.

- Cấu hình kiểm tra tính tương thích (Hình 8)

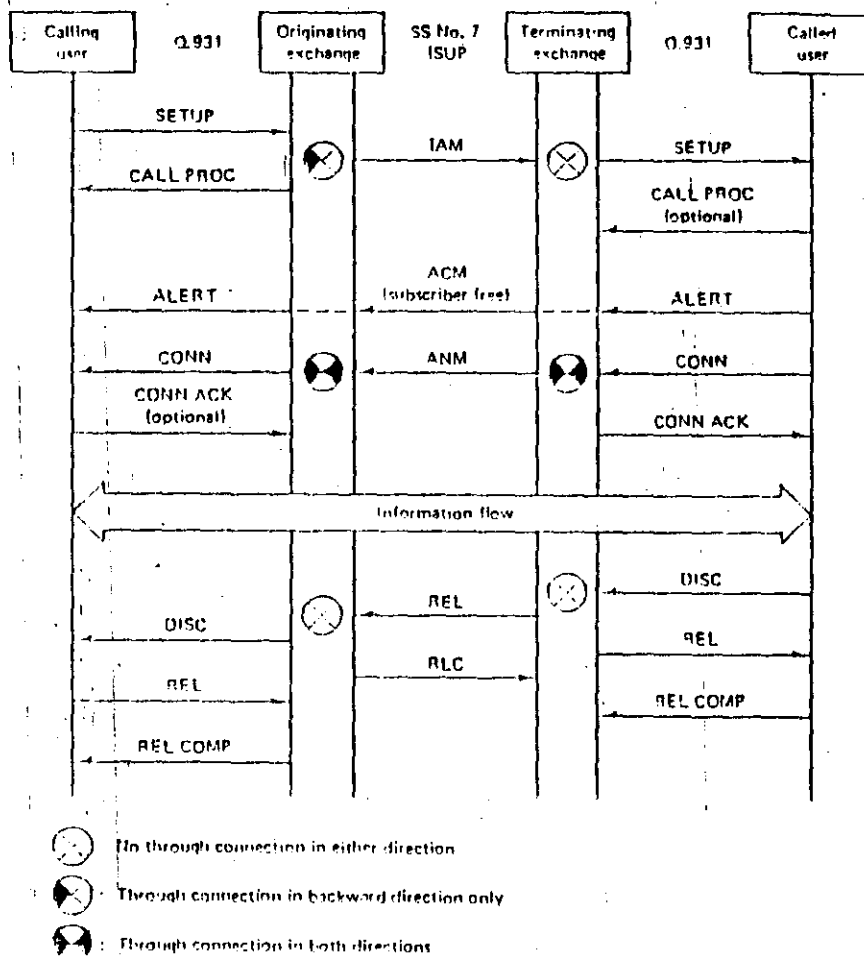


Hình 4.3 Kiểm tra tính tương thích

V. PHỐI HỢP BÁO HIỆU GIỮA C7 VÀ DSS1

1. Quá trình thiết lập và giải phóng một cuộc gọi

Việc phối hợp hoạt động báo hiệu giữa hệ thống báo hiệu thuê bao số DSS1 và phần ISUP của hệ thống báo hiệu số 7 để thiết lập và giải phóng cuộc gọi được trình bày trong phần dưới đây. Bản tin SETUP Q.931 được chuyển sang bản tin IAM (ISUP) tại đầu tổng đài nội hạt xuất phát và được chuyển đến tổng đài tiếp theo trong mạng ISDN. Hình 5.1 mô tả chi tiết việc chuyển đổi báo hiệu.



Hình 5.1 Phối hợp hoạt động báo hiệu trong mạng ISDN.

Đối với kết nối chuyển mạch kênh với khả năng mang thông tin số không hạn chế tốc độ 64 kbps thì chỉ có kênh hướng về được đầu nối tại thời điểm thiết lập cuộc gọi. Bản tin IAM của ISUP được chuyển sang bản tin SETUP tại đầu tổng đài nội

hạt đích và gửi đến đối tượng sử dụng bị gọi. Khi thiết bị đầu cuối bị gọi xác định được cuộc gọi là tương thích nó sẽ khởi động việc lưu ý đối tượng sử dụng bị gọi và chuyển bản tin ALERT đi. Bản tin ALERT được chuyển sang bản tin ACM (ISUP) tại đầu tổng đài nội hạt đích với biểu thị thông báo về trạng thái rồi của thuê bao. Sau đó bản tin ACM được chuyển ngược lại thành bản tin ALERT tại đầu tổng đài nội hạt xuất phát và được gửi đến đối tượng sử dụng. Khi đối tượng sử dụng bị gọi trả lời cuộc gọi bởi việc gửi đi bản tin CONNECT, tổng đài nội hạt đích sẽ hoàn thành nốt việc đầu nối cả kênh đi và kênh về, sau đó chuyển đổi bản tin CONNECT sang bản tin ANM. Tổng đài nội hạt xuất phát khi nhận được bản tin ANM sẽ nối thông kênh hướng đi và cũng gửi bản tin CONNECT đến đối tượng sử dụng chủ gọi và hoàn thiện việc thiết lập cuộc gọi. Việc nối thông không đối xứng tại đầu tổng đài nội hạt xuất phát trước khi cuộc gọi được trả lời nhằm tránh việc dùng không được phép kết nối sau khi nhận được bản tin CONNECT tại tổng đài nội hạt đích và trước khi bản tin ANM được chuyển đến tổng đài xuất phát bởi điều đó sẽ ảnh hưởng đến việc tính cước theo thời gian. Việc nối thông không đối xứng này được áp dụng cho cuộc gọi yêu cầu khả năng mang thông tin số không hạn chế tốc độ 64 kbps. Đối với cuộc gọi yêu cầu khả năng mang thông tin tiếng nói hay âm thanh 3.1 kHz, việc nối thông đối xứng được áp dụng nhằm tránh hiện tượng cắt tiếng nói khi đối tượng sử dụng bị gọi trả lời. Để giải phóng kết nối, bất cứ đầu nào cũng có thể gửi bản tin DISCONNECT Q.931. Bản tin này được chuyển sang bản tin RELEASE (ISUP). Bản tin RELEASE được ghi nhận bởi bản tin RLC khi kết nối tại tổng đài được giải phóng và trung kế có thể được dùng cho cuộc gọi khác.

Một điều bất lợi là bản tin Q.931 và ISUP đều phải chuyển đổi sang nhau tại hai đầu tổng đài xuất phát và đích của cuộc gọi. Đó là kết quả của việc chuẩn hoá Q.931 và ISUP trước đây của CCITT bởi các nhóm khác nhau và không có sự phối hợp hoạt động đầy đủ với nhau trong khi làm việc trong giai đoạn từ 1981-1984. Trong năm 1985, nhận thấy sự cần thiết của việc cùng phối hợp, hai nhóm đã thiết lập một nhóm chung để điều hành việc phối hợp hoạt động giữa hai giao thức, điều chỉnh lại tên các bản tin và việc mã hoá một cách cụ thể để làm dễ hơn cho việc phối hợp báo hiệu. Một điều đáng tiếc là một số tên bản tin vẫn bị giữ nguyên như cũ khi nó đã trở thành thông dụng đối với các chuyên gia và các nhà triển khai các loại giao thức trên. Tuy vậy, khuyến nghị phối hợp hoạt động được dự thảo trong năm 1988.

2 Phối hợp hoạt động giữa các bản tin

2.1 Vấn đề chung

Tham gia vào hoạt động phối hợp báo hiệu giữa hai hệ thống báo hiệu này bao gồm 3 thực thể chức năng: điều khiển cuộc gọi, báo hiệu cuộc gọi đến và báo hiệu cuộc gọi đi. Các thực thể báo hiệu có thể đại diện cho phần ISUP hay giao thức giao diện đối tượng sử dụng mạng. Mỗi liên kết tạm thời giữa các tiền tố với nhau hay giữa các tiền tố với các bản tin được thể hiện bởi các lưu đồ trình tự thời gian. Quan hệ giữa các bản tin và các thành phần thông tin của giao thức giao diện đối tượng sử dụng mạng với các bản tin và các tham số của phần ISUP được chỉ ra dưới dạng các

bảng chuyển đổi.

2.2. Phối hợp hoạt động cho các thủ tục thiết lập thành công cuộc gọi

2.2.1 Các lưu đồ trình tự thời gian

Các lưu đồ trình tự thời gian mô tả trong các hình 3/Q.699 đến hình 19/Q.699 khuyến nghị Q.699 của ITU-T được áp dụng với lưu ý như sau:

- vị trí của khuyến nghị Q.931 trong các hình từ 3/Q.699 đến 13/Q.699 được thay bằng tiêu chuẩn ETS 300 102-1.

Các chú ý sau đây được áp dụng:

- nếu như xuất hiện kiểm tra độ liên tục trong mạng thì tiền tố yêu cầu SET-UP trong tổng đài nội hạt đích không được chuyển đi cho đến khi độ liên tục được kiểm tra lại;
- các chú ý khác được áp dụng như trong điều 3.1.18 của khuyến nghị Q.699.

2.2.2 Chuyển đổi các tham số

- Chuyển đổi các tham số của thủ tục thiết lập cuộc gọi ISDN

Việc chuyển đổi các tham số được áp dụng như trong bảng 5.1.

- Chuyển đổi các tham số của thủ tục thiết lập cuộc gọi PSTN-ISDN

Việc chuyển đổi các tham số được áp dụng như trong bảng 5.2.

- Chuyển đổi thông tin địa chỉ trong hàng đối với chế độ gửi overlap

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.3.

- Chuyển đổi phối hợp hoạt động với PSTN trong băng

- Chuyển đổi lưu ý, bản tin ACM độc lập

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.4.

- Chuyển đổi lưu ý

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.5.

- Chuyển đổi chỉ thị trả lời thiết bị đầu cuối không tự động trả lời

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.6.

- Chuyển đổi chỉ thị trả lời thiết bị đầu cuối tự động trả lời

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.7.

- Chuyển đổi chỉ thị tiến trình

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.8.

- Chuyển đổi chỉ thị tiến trình

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.9.

Bảng 5.1: Chuyển đổi các tham số của thủ tục thiết lập cuộc gọi.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	SETUP	→ IAM	→ SETUP
Nội dung	Khả năng tải tin	Thông tin dịch vụ đối tượng sử dụng	Khả năng tải tin
		Yêu cầu phương tiện truyền	
	Không chuyển	Chỉ thị cuộc gọi hướng đi	Không chuyển
	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình
	Số thuê bao chủ gọi	Số thuê bao chủ gọi	Số thuê bao chủ gọi
	Địa chỉ phụ thuê bao chủ gọi	Chuyển tải truy nhập	Địa chỉ phụ thuê bao chủ gọi
	Số thuê bao bị gọi	Số thuê bao bị gọi	Số thuê bao bị gọi
	Kết thúc thiết lập	Số ST	Không chuyển đổi
	Địa chỉ phụ thuê bao bị gọi	Chuyển tải truy nhập	Địa chỉ phụ thuê bao bị gọi
	Lựa chọn mạng chuyển tiếp	Lựa chọn mạng chuyển tiếp	Không chuyển đổi
	Độ tương thích lớp thấp	Chuyển tải truy nhập	Độ tương thích lớp thấp
	Độ tương thích lớp cao	Chuyển tải truy nhập	Độ tương thích lớp cao

Bảng 5.2: Chuyển đổi tham số thiết lập cuộc gọi PSTN-ISDN.

	Không áp dụng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin		IAM	→ SETUP
Nội dung		Yêu cầu phương tiện truyền	Khả năng tải tin
		Chỉ thị cuộc gọi hướng đi	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.3: Chuyển đổi thông tin địa chỉ trong hàng đối với chế độ gửi overlap.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	INFO →	SAM →	INFO
Nội dung	Số thuê bao bị gọi trong thông tin bàn phím	Số trong hàng	Số thuê bao bị gọi

Bảng 5.4: Chuyển đổi phối hợp hoạt động với PSTN trong băng.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	PROGRESS ←	ACM ←	Không áp dụng
Nội dung	Chỉ thị tiến trình	Chỉ thị cuộc gọi theo hướng ngược lại	

Bảng 5.5: Chuyển đổi lưu ý, bản tin ACM độc lập

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	ALERTING ←	CPG ←	ALERTING
Nội dung	Lưu ý (không hiển thị)	Thông tin sự kiện (lưu ý)	Lưu ý (không hiển thị)
	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.6: Chuyển đổi lưu ý.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	ALERTING ←	ACM ←	ALERTING
Nội dung	Lưu ý (không hiển thị)	Chỉ thị cuộc gọi hướng ngược lại (thuê bao rỗi)	Lưu ý (không hiển thị)
	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.7: Chuyển đổi chỉ thị trả lời, thiết bị đầu cuối không tự động trả lời.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	CONNECT ←	ANM ←	CONNECT
Nội dung	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.8: Chuyển đổi chỉ thị trả lời, thiết bị đầu cuối tự động trả lời.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	CONNECT ←	CON ←	CONNECT
Nội dung	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.9: Chuyển đổi chỉ thị tiến trình.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	PROGRESS ←	CPG ←	PROGRESS
Nội dung	Lưu ý (không hiển thị)	Chỉ thị cuộc gọi hướng ngược lại (thuê bao rồi)	Lưu ý (không hiển thị)
	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

Bảng 5.10: Chuyển đổi chỉ thị tiến trình.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng	Đích Đối tượng sử dụng/ Mạng
Bản tin	PROGRESS ←	ACM ←	PROGRESS
Nội dung	Lưu ý (không hiển thị)	Chỉ thị cuộc gọi hướng ngược lại (thuê bao rồi)	Lưu ý (không hiển thị)
	Chỉ thị tiến trình	Chuyển tải truy nhập	Chỉ thị tiến trình

2.2.3 Chuyển đổi các trường tham số

Việc chuyển đổi các trường tham số được áp dụng như trong các bảng 9/Q.699 đến bảng 15/Q.699 khuyến nghị Q.699 của ITU - T với sự thay đổi tiêu chuẩn ETS 300 102-1 của ETSI được áp dụng thay cho khuyến nghị Q.931.

2.3. Phối hợp hoạt động của các thủ tục giải phóng cuộc gọi

2.3.1 Các lưu đồ trình tự

Các lưu đồ trình tự cho các thủ tục giải phóng cuộc gọi được áp dụng như trong các hình 20/Q.699 đến 23/Q.699 khuyến nghị Q.699 ITU - T.

Việc phối hợp hoạt động báo hiệu được áp dụng cho các trường hợp sau đây:

a) ISDN xuyên suốt

Áp dụng cả hai khả năng cung cấp và không cung cấp âm hiệu.

Đối với khả năng cung cấp âm hiệu, bản tin RELEASE từ mạng sẽ được chuyển sang bản tin DISCONNECT với chỉ thị tiến trình số 8 gửi đến đối tượng sử dụng đích.

Đối với khả năng không cung cấp âm hiệu, bản tin DISCONNECT từ đối tượng sử dụng xuất phát được chuyển sang bản tin RELEASE của mạng thông qua chỉ thị ngắt và tiền tố yêu cầu ngắt. Bản tin RELEASE này khi đến tổng đài đích sẽ được chuyển ngược lại bản tin DISCONNECT thông qua chỉ thị ngắt và tiền tố yêu cầu ngắt.

b) phối hợp hoạt động giữa PSTN/ISDN

Áp dụng cả hai trường hợp giải phóng từ chủ gọi và giải phóng từ bị gọi.

c) phối hợp hoạt động giữa ISDN/PSTN

Áp dụng cả hai trường hợp giải phóng từ chủ gọi và giải phóng từ bị gọi.

2.3.2 Chuyển đổi các tham số

• Chuyển đổi các tham số thủ tục giải phóng cuộc gọi ISDN

Việc chuyển đổi được thực hiện như trong bảng 5.11.

• Chuyển đổi các tham số thủ tục giải phóng cuộc gọi PSTN-ISDN (bị gọi giải phóng)

Việc chuyển đổi được thực hiện như trong bảng 5.12.

• Chuyển đổi các tham số thủ tục giải phóng cuộc gọi PSTN-ISDN (chủ gọi giải phóng)

Việc chuyển đổi được thực hiện như trong bảng 5.13.

• Chuyển đổi các tham số thủ tục giải phóng cuộc gọi ISDN-PSTN (chủ gọi giải phóng)

Việc chuyển đổi được thực hiện như trong bảng 5.14.

Bảng 5.11: Chuyển đổi tham số cho cuộc gọi ISDN.

	Đối tượng sử dụng/Mạng	Mạng	Đối tượng sử dụng/Mạng
Bản tin	DISCONNECT	↔ RELEASE ↔	DISCONNECT
Nội dung	Nguyên nhân	Nguyên nhân	Nguyên nhân

Bảng 5.12: Chuyển đổi tham số cho cuộc gọi PSTN-ISDN (bị gọi giải phóng).

	PSTN	Mạng	Đối tượng sử dụng/Mạng
Bản tin	Tín hiệu giải phóng hướng ngược lại	← RELEASE ←	DISCONNECT
Nội dung		Nguyên nhân	Nguyên nhân

Bảng 5.13: Chuyển đổi tham số cho cuộc gọi PSTN-ISDN (chủ gọi giải phóng).

	PSTN	Mạng	Đối tượng sử dụng/Mạng
Bản tin	Tín hiệu giải phóng hướng ngược lại	← RELEASE ←	DISCONNECT
Nội dung		Nguyên nhân Số 16, xoá bỏ bình thường	Nguyên nhân Số 16, xoá bỏ bình thường

Bảng 5.14: Chuyển đổi tham số cho cuộc gọi ISDN-PSTN (chủ gọi giải phóng).

	Đối tượng sử dụng/Mạng	→ Mạng →	→ PSTN
Bản tin	DISCONNECT	RELEASE	Tín hiệu giải phóng hướng đi
Nội dung	Nguyên nhân	Nguyên nhân	

2.4. Phối hợp hoạt động cho các thủ tục thiết lập không thành công cuộc gọi

2.4.1 Các lược đồ trình tự

Các lược đồ trình tự được áp dụng như trong các hình 24/Q.699 đến hình 30/Q.699 khuyến nghị Q.699 ITU-T.

2.4.2 Chuyển đổi các tham số

- Chuyển đổi các tham số bản tin ACM phân ISUP
Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.15.
- Chuyển đổi các tham số tiến trình cuộc gọi ISUP
Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.16.
- Chuyển đổi các thành phần thông tin bản tin RELEASE và COMPLETE
Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.17.
- Chuyển đổi lựa chọn các thành phần thông tin trong bản tin RELEASE và COMPLETE

Việc chuyển đổi được áp dụng như trong bảng 5.18.

Bảng 5.15: Chuyển đổi các tham số bản tin ACM phân ISUP

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng
Bản tin	DISCONNECT ←	ACM
Nội dung	Nguyên nhân Chỉ thị tiến trình	Nguyên nhân Chỉ thị thông tin trong bảng (âm hiệu mạng, thông báo được áp dụng)

Bảng 5.16: Chuyển đổi các tham số tiến trình cuộc gọi ISUP.

	Xuất phát Đối tượng sử dụng/ Mạng	Mạng
Bản tin	PROGRESS	ACM
Nội dung	Nguyên nhân Chỉ thị tiến trình	Nguyên nhân Chỉ thị thông tin trong bảng (âm hiệu mạng, thông báo được áp dụng)

Bảng 5.17: Chuyển đổi các thành phần thông tin bản tin RELEASE và COMPLETE.

	Đối tượng sử dụng/Mạng xuất phát	Mạng	Đối tượng sử dụng/Mạng đích
Bản tin	DISCONNECT ←	RELEASE ←	REL COMP
		(ISUP)	
Nội dung	Nguyên nhân	Nguyên nhân	Nguyên nhân

Bảng 5.18: Chuyển đổi lựa chọn các thành phần thông tin bản tin RELEASE và COMPLETE.

	Đối tượng sử dụng/Mạng xuất phát	Mạng	Đối tượng sử dụng/Mạng đích
Bản tin	PROGRESS	RELEASE (ISUP)	REL COMP
Nội dung	Nguyên nhân	Nguyên nhân	Nguyên nhân

VI. TIẾN TRÌNH CHUYỂN ĐỔI XÂY DỰNG MẠNG BÁO HIỆU PHỤC VỤ CHO MẠNG ISDN

Chuyển đổi báo hiệu là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của quá trình phát triển, hiện đại hoá mạng Viễn thông. Không thể phát huy hết năng lực của mạng, cũng như không thể kiến tạo các mạng mới, dịch vụ mới nếu không có một hệ thống báo hiệu tin cậy, đủ năng lực chuyển tải các thông tin báo hiệu cần thiết giữa các thuê bao bất kỳ trong mạng. Cũng chính vì lý do này mà thông thường cần thiết lập quan hệ báo hiệu trước khi triển khai các mạng mới hoặc các dịch vụ mới. Tuy nhiên, nhiều khi cũng xuất hiện nhu cầu chuyển hệ thống báo hiệu hiện có để nâng cao chất lượng mạng cũ với các dịch vụ truyền thống. Chuyển đổi báo hiệu được thực hiện trên hai phương diện :

- Báo hiệu Mạng-Mạng
- Báo hiệu truy nhập Khách hàng-Mạng.

Đặc điểm việc chuyển đổi báo hiệu Mạng-Mạng là mục tiêu chuyển đổi được thực hiện trên diện rộng với số lượng các điểm chuyển đổi hạn chế, trong khi quá trình chuyển đổi báo hiệu truy nhập Khách hàng-Mạng được thực hiện trên phạm vi hẹp nhưng với số điểm cần chuyển đổi rất lớn.

Mục đích của việc chuyển đổi báo hiệu Mạng-Mạng là chuyển đổi từ báo hiệu R2 - C5 lên báo hiệu số 7. Mục đích của chuyển đổi báo hiệu truy nhập Khách hàng-Mạng là từ báo hiệu đường dây tương tự sang báo hiệu thuê bao số DSS1, DSS2.

Quá trình chuyển đổi báo hiệu liên quan chặt chẽ đến các kế hoạch phát triển mạng như kế hoạch truyền dẫn, chuyển mạch, phát triển dịch vụ mới.... Do vậy, quá trình chuyển đổi này thường kéo dài nhiều năm và được tiến hành song song với quá trình chuyển đổi mạng Viễn thông từ IDN sang ISDN.

Căn cứ vào tình hình thực tế của mạng Viễn thông quốc gia có thể chia quá trình chuyển đổi báo hiệu làm 03 giai đoạn:

a) Giai đoạn I : 1996 - 1997

Giai đoạn này tập trung chủ yếu vào quá trình chuyển đổi báo hiệu Mạng-Mạng. Các nội dung công việc thực hiện trong giai đoạn này bao gồm:

- Thống nhất chiến lược triển khai hệ thống báo hiệu số 7 vào mạng Viễn thông quốc gia.
- Xây dựng bộ chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống báo hiệu số 7 làm cơ sở cho quá trình triển khai.
- Xây dựng qui trình kiểm tra đo thử các hệ thống báo hiệu số 7 và R2.
- Ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống báo hiệu số 7 và có điều chỉnh bổ sung kịp thời trong quá trình triển khai (Có sự phối hợp của các hãng tư vấn và cung cấp thiết bị)

- Đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật để có khả năng khai thác, quản lý, đo thử hệ thống báo hiệu số 7.
- Trang bị máy đo C7 cho các địa phương có kế hoạch triển khai hệ thống báo hiệu số 7
- Trên cơ sở các tuyến khai thác thử nghiệm C7-C7, C7-R2 cần tổ chức đo đạc để đánh giá, kiểm tra, tìm ra các nguyên nhân gây ra một số sự cố xung quanh vấn đề chuyển đổi báo hiệu C7-R2.
- Về báo hiệu truy nhập Khách hàng-Mạng đã có những khai thác bước đầu về hệ thống báo hiệu DSSI chuẩn bị điều kiện để ban hành bộ chỉ tiêu kỹ thuật hệ thống báo hiệu truy nhập DSSI của Việt nam.

b) Giai đoạn 2 (1998 đến 1999)

Giai đoạn này tập trung phát triển trên diện rộng hệ thống báo hiệu số 7 và DSSI. Kết nối các tổng đài Host có khả năng dùng C7 tại các tỉnh, thành phố vào mạng Viễn thông quốc gia. Có kế hoạch nâng cấp, bố trí các tổng đài chưa có tính năng C7 ở các địa phương. Trong giai đoạn này cần chú ý đặc biệt đến các vấn đề về khai thác, quản lý mạng báo hiệu. Sớm đưa ra câu hình mạng báo hiệu quốc gia trên cơ sở tính toán lưu lượng báo hiệu, độ tin cậy và đảm bảo an toàn cho mạng báo hiệu. Trong giai đoạn này nên triển khai ngay hệ thống báo hiệu số 7 đối với các tổng đài mới tại các địa điểm thích hợp. Tiến hành nghiên cứu đưa C7 vào các tổng đài do Việt Nam chế tạo.

Đưa vào hoạt động và mở rộng việc cung cấp các dịch vụ ISDN tại các khu thương mại, các khu chế xuất và các khu vực khoa học, công nghệ cao. Tiến hành bước đầu việc thử nghiệm các dịch vụ băng rộng trên diện hẹp.

c) Giai đoạn 3 (Từ năm 2000 trở đi)

Trong giai đoạn này, mạng báo hiệu số 7 sẽ được nâng cấp để triển khai các mạng mới như mạng tri tuệ IN, mạng quản lý điều hành viễn thông TMN, mạng đa dịch vụ băng rộng B-ISDN, mạng thông tin cá nhân PCS... Hoàn chỉnh cấu trúc mạng báo hiệu số 7, phân bố lưu lượng báo hiệu, tổ chức các đường vu hồi về báo hiệu. Xây dựng hệ thống quản lý mạng báo hiệu theo sự phân cấp của mạng tải tin. Hệ thống quản lý mạng báo hiệu sẽ là một phần hợp thành của mạng quản lý viễn thông. Triển khai tiếp tục các dịch vụ ISDN (băng rộng-băng hẹp) tại các khu vực công nghệ cao, khu chế xuất, khu thương mại và dịch vụ.

Dự kiến đến cuối năm 2000 80% lưu lượng của mạng sẽ sử dụng hệ thống báo hiệu số 7, trên 0.5% tổng số thuê bao sử dụng DSSI và DSS2.

VII. CÁC THIẾT BỊ KIỂM TRA ĐO THỬ DÙNG TRONG QUÁ TRÌNH XÂY DỰNG CHUYỂN ĐỔI BÁO HIỆU

Các thiết bị đo đóng một vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi báo hiệu. Đặc điểm của các thiết bị đo báo hiệu là phần mềm chiếm tỷ lệ áp đảo, giá thành cao và qui trình khai thác vận hành phức tạp. Vì vậy, việc lựa chọn các thiết bị đo phải căn cứ vào nhu cầu thực tế của từng giai đoạn, yêu cầu cụ thể của các đơn vị liên quan. Những cán bộ kỹ thuật sử dụng thiết bị cần được đào tạo có bài bản để có đủ trình độ sử dụng thiết bị và phân tích, đánh giá kết quả đo. Ngoài ra, qui mô và sự nổi tiếng của hãng chế tạo, khả năng hỗ trợ kỹ thuật, dịch vụ sau bán hàng là điều nên cân nhắc trong quá trình lựa chọn. Các thiết bị đo báo hiệu được chia làm hai nhóm chính :

. Báo hiệu Mạng- Mạng

. Báo hiệu truy nhập Khách hàng - Mạng

Trong phần này, chúng tôi sẽ giới thiệu sáu loại thiết bị đo của các hãng nổi tiếng trên thế giới. Một số các thiết bị này chưa có mặt tại thị trường Việt Nam.

VII.1 Thiết bị kiểm tra đo thử báo hiệu Mạng - Mạng

1. Máy phân tích giao thức viễn thông ETP 71

1. Các ứng dụng điển hình :

- Kiểm tra việc lắp đặt.
- Phân tích hoạt động.
- Bảo dưỡng.
- Phát hiện hỏng hóc.

2 Tính năng :

- Phân tích ISDN và Hệ thống báo hiệu số 7 cùng một lúc.
- Giải mã trọn vẹn các giao thức GSM.
- Tương thích với các thể hệ giao thức quốc gia.
- Trợ giúp giao thức theo ngôn ngữ dễ hiểu.
- Phân tích theo thời gian thực.
- Phân tích đồng thời 3 liên kết (theo cả hai hướng).
- Hiện thị kết quả theo ý khách hàng.
- Dễ vận hành từ xa bằng máy tính PC.
- Giao diện đường 2B1Q của ISDN U.
- Mô phỏng ISDN

ETP 71 phân tích hệ thống báo hiệu số 7 giữa các tổng đài công cộng, bao gồm các giao thức mức cao như GSM và OMAP. Nó cũng phân tích các giao thức ISDN cho báo hiệu giữa các việc lắp đặt thuê bao số và các tổng đài công cộng. Tính linh hoạt của thiết bị cho phép thích ứng với các giao thức quốc gia. ETP 71 có thể phân tích đồng thời theo 3 giao thức khác nhau.

Đối với cả giao thức ISDN và Hệ thống báo hiệu số 7, ETP 71 cho phép giám sát và phân tích các chức năng một cách mạnh mẽ, trình bày thông tin theo các

ký hiệu mà CCITT định nghĩa. Kết hợp với sự vận hành phím mềm và các phương tiện của nó cho việc cất giữ các chuỗi kiểm tra được lập trình trước, điều này có nghĩa là ETP 71 đơn giản hoá quá trình đo kiểm cho các hệ thống viễn thông tiên tiến mà hiện nay đang được giới thiệu.

ETP 71 có mức độ linh hoạt cao và có thể được kết nối với mạng cho việc giám sát với 6 kiểu khác nhau của giao diện đường :

- * 2 Mbit/s (Hệ thống báo hiệu số 7 và tốc độ ISDN sơ cấp)
- * 1,5 Mbit/s (Hệ thống báo hiệu số 7 và tốc độ ISDN sơ cấp)
- * Truy nhập cơ sở ISDN.
- * Giao diện đường 2B1Q ISDN U
- * Giao diện V.35/V.36
- * Giao diện phối hợp, đối nghịch và tập trung DSO.

Có tới 3 kênh liên kết có thể được giám sát và phân tích đồng thời theo hai hướng. Bộ nhớ lớn cho phép cất giữ để sau đó phân tích tới 20.000 bản tin đối với mỗi đường dây. Bộ lọc gắn kèm linh hoạt và các chức năng dò tìm dịch vụ chỉ cho phép cất giữ các thông tin phù hợp.

Khách hàng có thể hoặc phân tích các giao thức ISDN và Hệ thống số 7 riêng biệt hoặc thực hiện việc phân tích kết hợp. ETP 71 phân tích lưu lượng sống được mang trên các kênh kết nối. Thêm vào đó, nó có thể hiển thị và phân tích các số liệu đã cất giữ trong khi vẫn tiếp tục ghi vào và cất giữ thêm thông tin.

Tải lưu lượng và các số liệu về tỉ lệ lỗi có thể được tính, cho phép tự động đánh giá việc thực hiện của hệ thống và đem đến cho khách hàng một tổng quan giá trị về tính hữu ích và hiệu quả.

Sự tùy chọn của bộ mô phỏng ISDN là sẵn có cho ETP 71. Bộ mô phỏng ISDN là dễ sử dụng và được thiết kế cho việc lắp đặt ISDN cũng như phát hiện hỏng hóc.

** Đo kiểm*

ETP 71 có thể thực hiện các chức năng đồng thời sau :

- Giải mã giao thức theo thời gian thực.
- Phân tích hoạt động
- Giám sát các điều kiện đường dây.
- Mô phỏng ISDN.

+ Giải mã giao thức theo thời gian thực :

ETP 71 thực hiện sự giải mã trọn vẹn tất cả các mức của Hệ thống số 7 được CCITT khuyến nghị thành các ký hiệu. Tất cả các lớp của giao thức ISDN được CCITT khuyến nghị cũng được giải mã hoàn toàn thành các ký hiệu. ETP 71 có thể giải mã tín hiệu theo các giao thức khác nhau cho mỗi liên kết tới nơi mà thiết bị được kết nối. Điều này tạo cho nó nhiều dễ dàng hơn để nghiên cứu việc bố trí của một giao thức tới giao thức khác.

Khách hàng có thể có sự giúp đỡ cho từng lĩnh vực trong giao thức mà anh ta thấy ở trên màn hình. Tất cả các ký hiệu có thể được chuyển đổi thành ngôn ngữ dễ hiểu và có giải thích sử dụng cũng như các giá trị khả dĩ của lĩnh vực.

Dễ dàng tương thích với các thế hệ giao thức quốc gia vì cấu trúc linh hoạt của thiết bị.

ETP 71 có 3 màn hình kết quả mà khách hàng có thể định nghĩa phù hợp với ứng dụng là :

- . Tổng quan
- . Mức cao
- . Mức chi tiết

ETP 71 có thể ghi số liệu đồng thời từ 6 lối vào tương ứng với 3 kênh liên kết. Nó được kết nối song song tới các kênh giám sát.

Bộ nhớ lớn sẵn có cho việc cất giữ các kết quả từ mỗi đường được kết nối (2 lối vào). Bộ nhớ lớn cho phép lưu trữ tới 20.000 bản tin ISDN hay đơn vị của Hệ thống báo hiệu số 7 trên đường dây. Nếu khách hàng vẫn lựa chọn thì thiết bị có thể tiếp tục ghi số liệu khi bộ nhớ bị đầy và viết đè lên thông tin cũ.

Các phương tiện dò tìm dịch vụ và bộ lọc tiên tiến cho phép khách hàng lựa chọn thông tin cần cất giữ, bởi vậy tối thiểu hoá cả yêu cầu cất giữ và thời gian tiêu phí để phục hồi số liệu phù hợp. Với bộ dò tìm dịch vụ, nó có thể xác định thành phần của trường trong bản tin, xác định trình tự của các bản tin và thậm chí sử dụng trường từ bản tin đã nhận như tiêu chuẩn lọc cho các thông tin tiếp sau, thí dụ là rất hữu ích cho bắt giữ các cuộc gọi. Các bộ dò tìm dịch vụ và bộ lọc được chương trình hoá theo nhiều cách như nhau khi kiểm tra bản tin. Khi bộ dò tìm dịch vụ và bộ lọc được định nghĩa thì nó có thể dễ dàng được lựa chọn từ bảng.

+ Phân tích hoạt động

Thiết bị có thể đo lưu lượng sống và sử dụng thông tin này để phân tích hoạt động của hệ thống báo hiệu. Việc phân tích hoạt động lỗi cung cấp thông tin về chất lượng của hệ thống, trong khi phân tích lưu lượng cung cấp số liệu về số lượng và bản chất của lưu lượng được tải trên đường dây.

+ Giám sát các điều kiện đường dây.

ETP 71 giám sát các đường được kết nối tất cả thời gian và sẽ hiển thị tất cả các cảnh báo truyền phát quan trọng trên màn hình ngay khi chúng xuất hiện. Trong khi ghi thông tin tín hiệu, tất cả các cảnh báo truyền dẫn cũng được ghi và được trình bày cùng với thông tin báo hiệu.

+ Mô phỏng ISDN

Bộ mô phỏng ISDN tùy chọn là một bộ mô phỏng ISDN để sử dụng và tự động điều khiển lớp 1 và 2 của giao thức ISDN. Lớp 3 được điều khiển nhờ chương trình mô phỏng mà khách hàng có thể dễ dàng sửa đổi. Việc sử dụng các chương trình được định nghĩa trước tạo nên khả năng sử dụng bộ mô phỏng ISDN mà không cần hiểu biết nào về giao thức. Số bị gọi có thể được thay đổi trong một màn hình đặc biệt mà không cần biết về bản tin trong đó có chứa số được gửi đi.

* Vận hành sản phẩm

Vì ETP 71 được thiết kế đặc biệt cho các ứng dụng của mạng viễn thông nên nó có thể phát triển thành một thiết bị vận hành rất đơn giản.

Giao diện người máy được dựa trên các phím mềm tự giải thích và chương trình hoá các bộ lọc và bộ phát hiện dịch vụ theo ký hiệu CCITT, được hỗ trợ

nhờ chức năng trợ giúp đi kèm. Kết quả là ETP 71 là một thiết bị rất quen thuộc với khách hàng.

Thiết bị được vận hành nhờ các phương tiện của CRT gắn kèm và một số các phím ở tấm bảng phía trước.

Menu chính của thiết bị được chỉ ra ở đỉnh của màn hình. Khách hàng lựa chọn menu cần thiết với các phím con trỏ. Khi menu chính bật lên, cột hiển thị theo chiều dọc ở phía phải của màn hình chỉ ra ý nghĩa của các phím. Nhấn phím mềm sẽ cho khách hàng bước thực hiện kế tiếp.

Thiết lập phép đo có thể cất giữ trong bộ nhớ cố định, lấy ra những gì cần thiết để tái lập trình trước mỗi phép đo. ETP 71 có chức năng chốt để cất giữ số liệu và thay đổi việc thiết lập phép đo được lập trình trước đó.

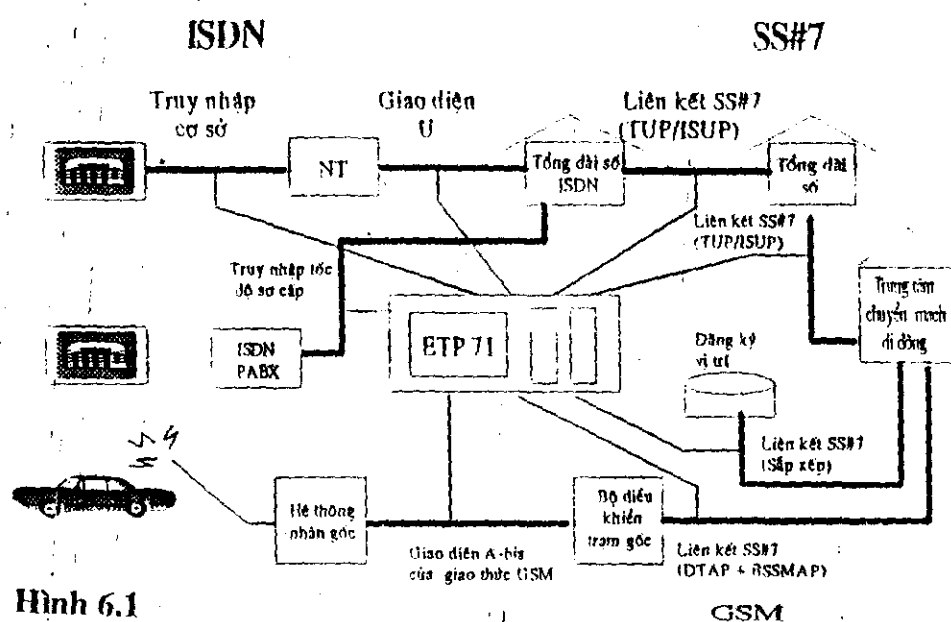
+ Vận hành từ xa

ETP 71 có thể được vận hành từ xa rất dễ dàng nhờ các phương tiện của phần mềm trên PC (là phần bổ sung tiêu chuẩn). Sử dụng phần mềm trên PC, khách hàng có bản sao chép của màn hình ETP 71-trên bộ giám sát PC theo thời gian thực và vận hành ETP 71 với các phím mềm hay con chuột.

Với việc sử dụng chương trình PC, sẽ rất dễ dàng chuyển số liệu đã ghi từ ETP 71 vào đĩa cứng.

* Các giao diện số liệu

ETP 71 được trang bị 2 giao diện tuân thủ Khuyến nghị V.24 CCITT và một giao diện bus IEC 625/IEEE-488. Các giao diện số liệu cho phép kết nối các máy in bên ngoài, thông tin với các hoạt động và các trung tâm bảo dưỡng thông qua modem và hoạt động của ETP 71 kết hợp với các thiết bị khác.



Hình 6.1

Máy phân tích giao thức viễn thông ETP 71 có thể được kết nối qua mạng

2. Bộ kiểm tra báo hiệu HP 37900D

Bộ kiểm tra báo hiệu HP 37900D cho phép bảo dưỡng nhanh hơn và phát hiện hỏng hóc của các mạng báo hiệu số 7/ISDN, hay đơn giản hóa việc kiểm tra thiết kế và sự cài đặt của thiết bị số 7/ISDN. Bộ kiểm tra HP 37900D giám sát tối đa 4 và mô phỏng tối đa 8 kênh liên kết.

Các bộ giúp phần mềm A.06.00 có sửa đổi cho ta lấy các bí mật của phân tích gia thực SS7 nhờ việc giới thiệu giao diện khách hàng được định hướng theo ứng dụng. Hiện thị giải mã thời gian thực sẵn sàng hoạt động, các phép đo thống kê và dò tìm theo trình tự của bản tin được lựa chọn nhờ tác động vào một phím.

A.06.00 có sửa đổi cũng đưa ra tính biến đổi, phương pháp cao cấp của việc thiết lập các bộ phát hiện dịch vụ và các bộ lọc làm cho nó bắt giữ các trình tự của bản tin phù hợp và các sự kiện nhanh hơn cũng như dễ dàng hơn.

1. Tính năng:

Giám sát hệ thống báo hiệu số 7 (ISDN tùy chọn)

*Thời gian thực

- Phân tích số liệu và nhật ký : HP 37900D giám sát đồng thời tới 4 kênh báo hiệu theo hai hướng (8 kênh). Tất cả số liệu được ghi nhật ký từ tất cả các kênh thậm chí cả khi tỉ lệ lưu lượng cực đại là 1 erlang/kênh.

- Hiện thị hoạt động của liên kết :

Các kênh báo hiệu số 7 đó là :

. Trạng thái đường dây

. Tốc độ bit báo hiệu

. %MSU

. %FISU

. %LSSU

. % các SU bị lỗi

. % tỉ lệ lỗi (tương đương với SUERM trong CCITT Q.703)

. Các đảo ngược BIB và FIB tích lũy.

. % bộ đệm sử dụng

. Trạng thái nhật ký.

- Giải mã bản tin

- Dò tìm chuỗi bản tin

- Truy nhập trực tiếp để giải mã đầy đủ

- Bộ phát hiện dịch vụ/bộ dò mức cao

- Cuộn 10 trang RTD

* Xem lại số liệu :

- Hiện thị T-bar

- Giải mã văn bản

- Xem lại/in

- Kiểm tra

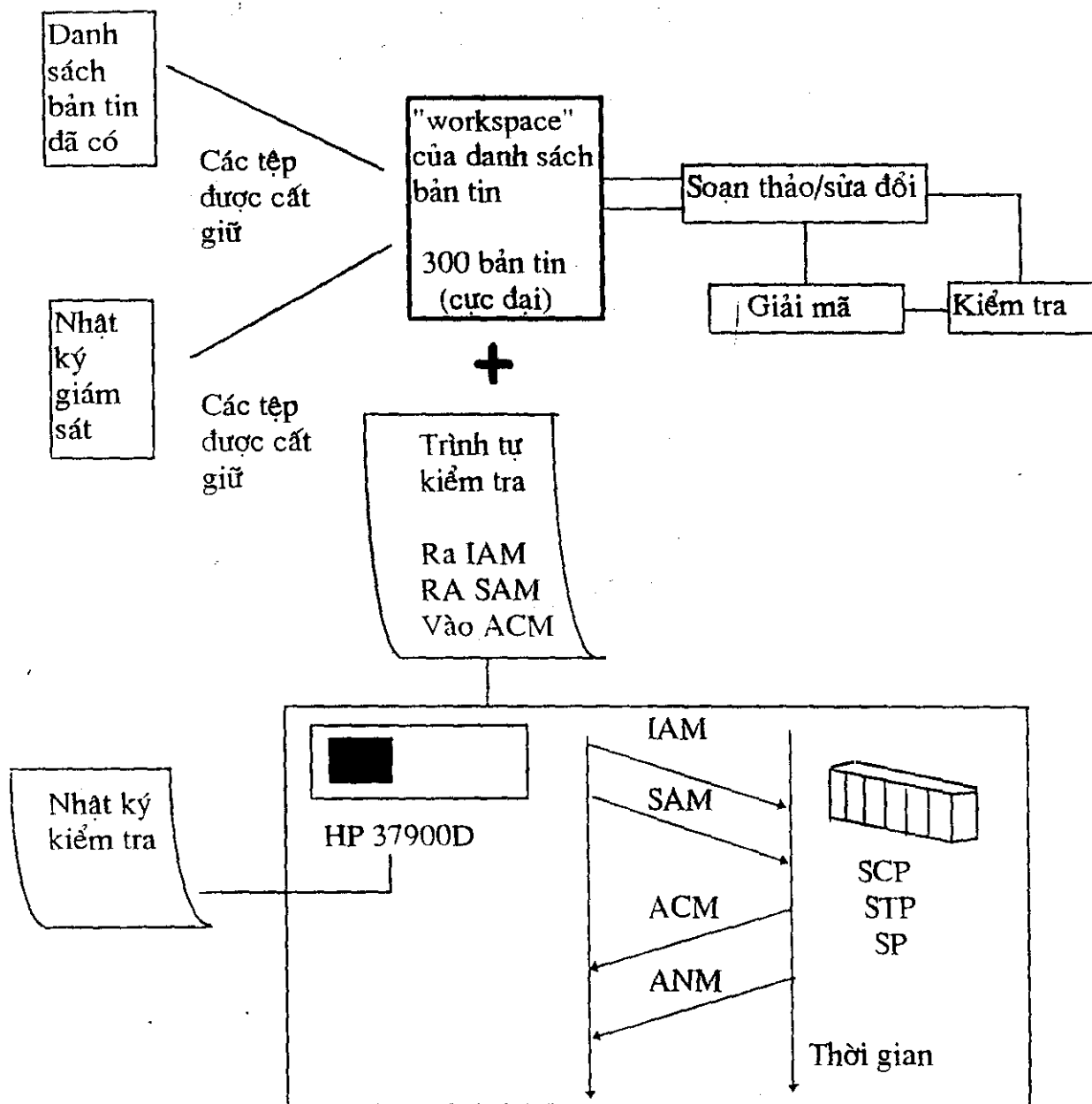
- Xem chọn lọc

- Dò tìm chuỗi bản tin

- Thống kê

- Giải mã đồng thời số 7 và ISDN

- In mã đầy đủ của thông tin được lựa chọn
- * Các khả năng giám sát bổ sung :
 - Đặt tên cho các mã điểm
 - Nhãn thời gian (liên quan/tuyệt đối)
 - Giải mã định nghĩa của khách hàng
 - Khởi động lại phép đo sau khi mất nguồn
 - Giám sát nhiều khe thời gian của một kênh PCM
 - Bộ lọc trước PCR
 - Cất giữ trực tiếp lên đĩa
 - Giao diện tốc độ cơ sở ISDN
- * Các khả năng mô phỏng (tùy chọn) :
 - Mô phỏng được tới 8 kênh
 - Chương trình hoá kiểm tra
 - Phân tích bản tin
 - Che mặt nạ bản tin
 - Khởi phát và giải mã bản tin
 - Các bản tin không mong đợi trong khi kiểm tra
 - Tính biến đổi
 - Trạng thái ODC/DPC
 - Các cuộc gọi thủ tục
 - Các kiểm tra mức hoạt động 2,3 và 4 cho Hệ thống báo hiệu số 7
 - Chuỗi kiểm tra
 - Nhật ký kiểm tra giải mã và hiển thị
 - Mô phỏng nhiều khe thời gian của một kênh PCM
 - Các bộ định thời có thể lập trình được
 - Các sự kiện bên trong
 - Giá trị SAPI thay đổi trong ISDN
 - Tái sắp xếp thẳng liên kết tự động
- * Khả năng chung :
 - Chỉ thị cảnh báo mức 1
 - Truy nhập kênh âm thanh
 - Chuyển đổi số liệu
 - Điều khiển từ xa
 - Chuyển giao tệp KERMIT
 - Tạo tệp
 - Soạn thảo
 - Tương thích MS-DOS
 - Đĩa cứng 170 MB tùy chọn
 - Đầu ra video VGA
 - Bộ xử lý Motorola 68040

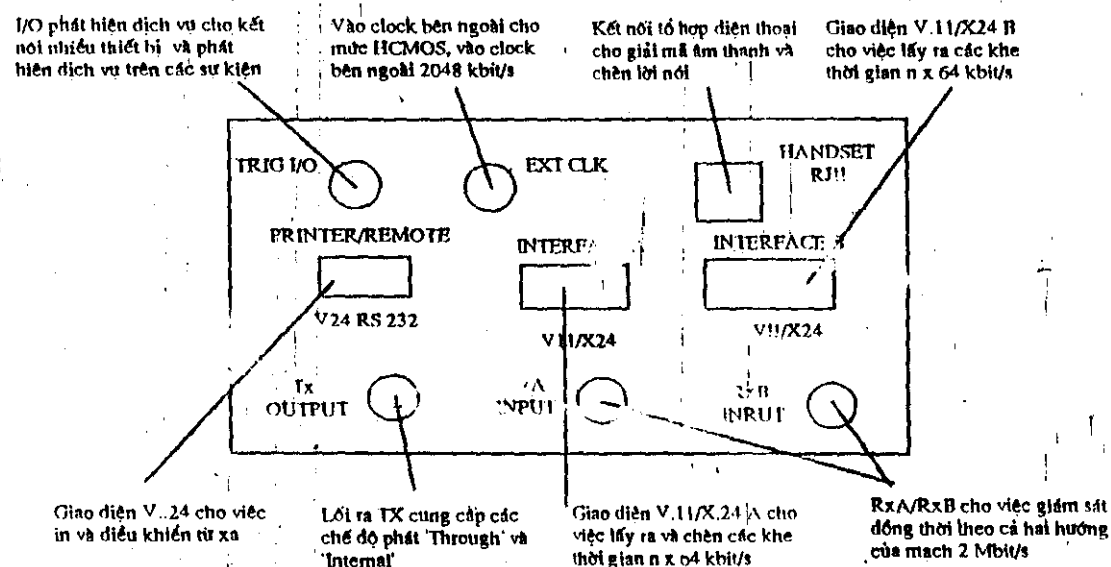


Hình 6.2 Sơ đồ đo kiểm tra dùng HP 37900D

2. Các ứng dụng

- Ứng dụng cho giao diện khách hàng
- Giám sát/mô phỏng tốc độ cơ sở và sơ cấp ISDN
- Các thống kê SS7 dựa trên CCITT Q.791
- Dò tìm cuộc gọi của giao diện A-bis GSM
- Dò tìm cuộc gọi của giao diện A GSM
- Giao diện cho cổng giao thức HP 8922G
- Giám sát/mô phỏng X.25 lớp 2/3
- Dò tìm và phân tích IS.41 MAP
- Giám sát và mô phỏng SS7 của Nhật bản

3. Máy phân tích khung/báo hiệu PA-41



Hình 6.3 Sơ đồ tổng quát các vị trí đấu nối của PA-41

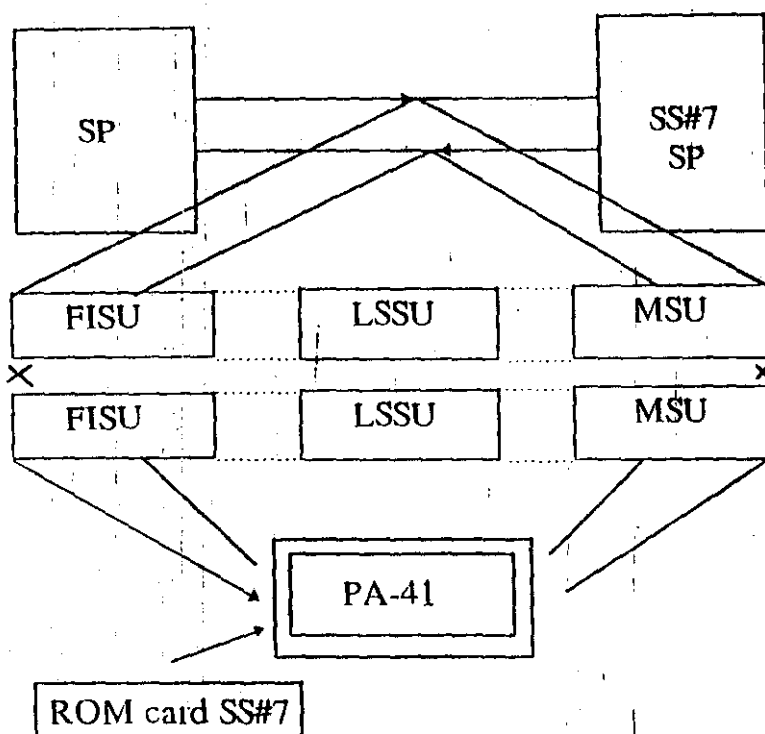
Thiết kế cho việc điều khiển, bảo dưỡng và xử lý lỗi các mạch vòng 2 Mbit/s. Bao gồm 2 bộ nhận tín hiệu cho phép giám sát đồng thời theo cả hai hướng của mạch vòng 2 Mbit/s và một bộ phát tín hiệu.

* Các khả năng kiểm tra:

- Các giao thức và giao diện kiểm tra
- Các thống kê mức liên kết
- Phân tích lớp 2
- Phân tích lớp 3
- Phân tích lớp 4
- Bộ lọc
- Bộ phát hiện dịch vụ

* Các ứng dụng :

- Giám sát khung đồng thời theo cả hai hướng
- Kiểm tra end-to-end với luồng PCM theo khung.
- Kiểm tra bằng cách chèn và xoá khe thời gian.
- Phân tích và mô phỏng báo hiệu kênh kết hợp.
- Kiểm tra ghép kênh/phân kênh.
- Kiểm tra kết nối chéo số.
- Kiểm tra hệ thống chuyển mạch bảo vệ tự động.
- Kiểm tra end-to-end với luồng PCM không theo khung.
- Có card giao diện RAM/ROM.
- Lưu giữ số liệu cài đặt thiết bị và kết quả kiểm tra bổ sung.



Hình 6.4

Sơ đồ đo dùng PA-41

+ Các phân tích theo khung :

- Các chế độ phát 'Through' và 'Internal' : PA-41 có các chế độ phát theo khung cho :

- . Phát các cấu trúc khung PCM30, PCM30 CRC, PCM31 hay PCM31 CRC
- . Chèn mẫu kiểm tra vào các khe thời gian $n \times 64$ kbit/s đã lựa chọn.
- . Xoá (lấy ra) các khe thời gian $n \times 64$ kbit/s ở từng bộ nhận để tách ra các giao diện V.11, mỗi khe cho một hướng.
- . Xoá (lấy ra) và chèn tới/từ một giao diện V.11 của các khe thời gian $n \times 64$ kbit/s chỉ theo một hướng.

- Phân tích hoạt động lỗi theo đồng thời cả hai hướng : yêu cầu quan trọng cho thiết bị kiểm tra 2 Mbit/s là để cung cấp chi tiết việc phân tích hoạt động lỗi. PA-41 có hai bộ nhận (2Rx) và bởi vậy có khả năng :

. Phân tích BER/BLER và G.821 của mẫu kiểm tra trong các khe thời gian lựa chọn theo đồng thời cả hai hướng.

. Phân tích BER và G.821 sử dụng thông tin FAS hay CRC trong khung 2 Mbit/s theo cả hai hướng đồng thời.

- Kiểm tra D-2M và 2M-D (ghép kênh/phân kênh)

Kiểm tra D-2M (ghép kênh) trong hay ngoài dịch vụ của bộ ghép kênh có thể được thực hiện sử dụng PA-41 riêng lẻ. Mỗi thiết bị có thể khởi phát một mẫu kiểm tra $n \times 64$ kbit/s không theo khung vào hoặc là giao diện hai hướng hoặc là giao diện V.11 trên kênh của bộ ghép kênh. PA-41 có thể sau đó đánh giá mẫu kiểm tra trong các khe thời gian của khung 2 Mbit/s được khởi phát nhờ bộ ghép kênh để đưa ra phân tích hoạt động chi tiết.

Tương tự, việc kiểm tra của bộ phân kênh ngoài dịch vụ có thể được thực hiện sử dụng PA-41 riêng lẻ. Trong chế độ 2M-D (phân kênh). Mỗi thiết bị có thể phát khung 2 Mbit/s với mẫu kiểm tra được chèn vào các khe thời gian $n \times 64$ kbit/s trên phía có khung của bộ ghép kênh. mẫu kiểm tra không theo khung $n \times 64$ kbit/s trên kênh của bộ ghép kênh có thể sau đó được giám sát và đánh giá thông qua hoặc giao diện hai hướng hoặc là giao diện V.11 trong mỗi thiết bị.

- Kiểm tra A-D, D-A : nếu chất lượng của tiếng nói trong mạch điện thoại bị kém thì lỗi thường được xác định chính xác do bộ ghép kênh; việc kiểm tra A-D và D-A của bộ ghép kênh bởi vậy là thiết yếu. Đối với các phép đo A-D thì âm có thể được xen vào trong kênh của máy điện thoại đang sử dụng, thí dụ máy đo PCM-23. Âm sau đó có thể được giám sát trong khung 2 Mbit/s nhờ PA-41 và mức được giải mã, tần số, mã định và đoạn mã hoá được hiển thị. Đối với các phép đo D-A thì PA-41 có thể truyền một tín hiệu mã hoá hình sin với mức lặp trình tự do và tần số vào bất kỳ một khe thời gian nào được chọn lựa. Mức và tần số của lối ra mạch giải mã có thể sau đó được đo sử dụng bộ kiểm tra PCM-23 VF.

- Lối ra âm thanh và giải mã của khe thời gian được lựa chọn : Các kiểm tra âm thanh số hoá của bộ ghép kênh được sử dụng như là kiểm tra chẩn đoán đường dây trước tiên để nhận dạng các kênh tiếng nói bị kém. Thông tin số trong bất kỳ một khe thời gian đã lựa chọn theo cả hai hướng có thể được giải mã và đưa ra tới loa gắn liền trong PA-41 hay thông qua radio điện thoại gắn liền đối với tổ hợp máy điện thoại cầm tay tùy chọn. Máy điện thoại cũng cho phép chèn tiếng nói vào một khe thời gian lựa chọn.

- Giám sát đồng thời các lỗi và cảnh báo : Trong chế độ vận hành có khung của PA-41 có thể giám sát và đánh giá đồng thời tới 16 lỗi và cảnh báo theo cả hai hướng. Tổng số tất cả các lỗi và cảnh báo được hiển thị. Thêm vào đó, việc phân tích thời gian của các lỗi bit và tới 12 sự kiện cảnh báo cũng như lỗi được đưa ra sử dụng các biểu đồ. Các biểu đồ tách biệt cho cả hai hướng được cung cấp. 12 LED, 6 cái cho mỗi bộ nhận, cung cấp sự chỉ thị ngay tức thì của các trạng thái lỗi và cảnh báo của mạch khi kiểm tra. Thêm vào đó, 2 LED, mỗi cái cho từng bộ nhận có thể lập trình để chỉ thị sự xuất hiện của tới 8 sự kiện lỗi và cảnh báo. 4 LED tách biệt cho mỗi bộ nhận cũng có để chỉ thị các bit abcd CAS.

- Phát và giám sát các từ FAS, NFAS, MFAS và NMFAS : PA-41 có thể thiết lập các bit của từ FAS, NFAS, MFAS và NMFAS riêng biệt. Các bit 4 đến 8 của NFAS được xác nhận như là các S_a -bit. Khả năng thiết lập các bit này là cho phép, cho thí dụ, các mạch vòng kiểm tra được kích hoạt ở các giao diện LT và NT trong mạch truy nhập tốc độ sơ cấp ISDN. Thông tin giá trị như trạng thái cảnh báo của khung được chỉ thị nhờ các từ có khung số. PA-41 có thể giám sát và hiển thị các từ FAS, NFAS, MFAS và NMFAS theo đồng thời cả hai hướng. Việc giám sát của từ NFAS cho phép phân tích các S_a -bit.

+ Các phân tích và mô phỏng báo hiệu kênh kết hợp

- Giám sát trạng thái CAS : PA-41 có thể đồng thời giám sát và hiển thị trạng thái báo hiệu kênh kết hợp của 30 kênh điện thoại theo cả hai hướng. Các mã

giống như mã rồi có thể lập trình được nhấn mạnh sử dụng truyền hình đảo ngược. Điều này đưa ra sự chỉ thị ngay lập tức kênh nào bạn hay không.

- **Hiện thị đồ họa và nhị phân của các bit CAS abcd :** Các thay đổi trong các bit CAS abcd cho bất kỳ một kênh điện thoại đã lựa chọn có thể được giám sát sử dụng PA-41 theo đồng thời cả hai hướng. Thông tin này có thể được hiển thị theo dạng hoặc đồ họa hoặc nhị phân. Thêm vào đó, các nhãn mà khách hàng định nghĩa cho các trạng thái khác nhau của các bit abcd cũng được cung cấp.

- **Mô phỏng thủ tục cuộc gọi điện thoại :** Yêu cầu quan trọng khi điều tra các lỗi như rơi cuộc gọi hay hư hỏng kết nối cuộc gọi là khả năng tái tạo thủ tục cuộc gọi điện thoại. PA-41 cung cấp khả năng mô phỏng tuần tự cuộc gọi điện thoại cho phép nhận dạng nhanh chóng và dễ dàng các lỗi. Trình tự cuộc gọi có thể lập trình bởi khách hàng và cho phép khách hàng định nghĩa các trạng thái cuộc gọi và gửi đi các số điện thoại tới độ dài 24 digit. Thêm vào đó, trong chế độ này thì tổ hợp điện thoại có thể được sử dụng cho phép giám sát và chen lời nói.

+ Giao diện card RAM/ROM :

Các card RAM hay ROM có thể được chèn vào PA-41. Card RAM cung cấp các khả năng để lưu giữ các kết quả kiểm tra cho việc phân tích cao hơn trên PC hay PA-41 khác. Việc thiết lập thiết bị cũng có thể được cất giữ. Card ROM cung cấp khả năng tải phần mềm ứng dụng vào PA-41. Điều này cung cấp tính linh hoạt, cho phép các ứng dụng và các đặc điểm phụ được bổ sung thêm trong tương lai.

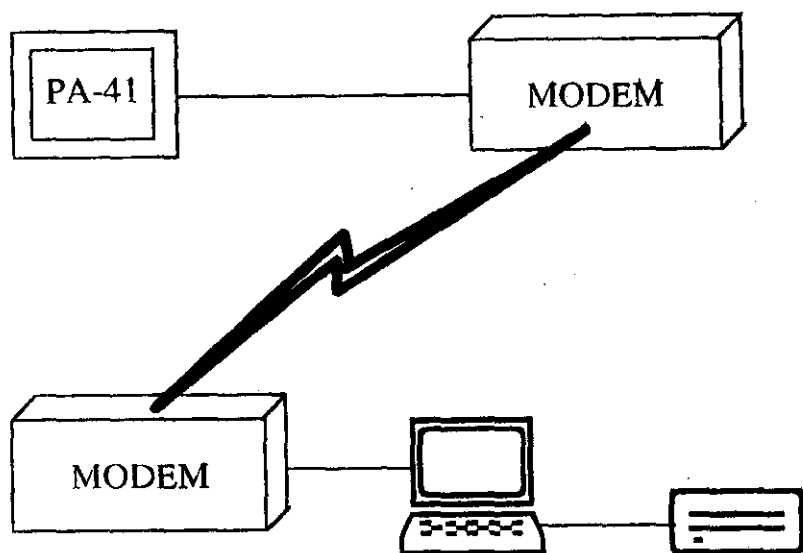
+ Các đặc điểm chung :

Toàn bộ vận hành từ xa của PA-41 có thể thông qua giao diện V.24. Thêm vào đó, việc làm trễ khởi động và khoảng thời gian kiểm tra có thể được thiết lập sử dụng bộ định thời có thể lập trình được.

Việc in chất lượng cao có được thông qua máy in bên ngoài được kết nối tới giao diện V.24. Các kết quả bằng số và các biểu đồ có thể được in trong khi hay sau khi kiểm tra. Các kết quả G.821/BER có thể được in ở các thời điểm đã chọn. Các sự kiện cảnh báo theo nhãn thời gian có thể được in khi chúng xảy ra. Thêm vào đó, tới 1024 chuyển tiếp CAS abcd bit đã cất giữ theo dạng đồ họa hay nhị phân có thể được in. PA-41 có 10 vùng cất giữ cố định tách biệt, mỗi vùng có khả năng lưu giữ tới 60 ngày của các kết quả bằng số và đồ thị.

Các cấu hình thiết bị sử dụng thường xuyên có thể được cất giữ và lấy ra nhanh chóng từ bộ nhớ cho các ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, thậm chí có cách nhanh hơn để thiết lập thiết bị. Các kiểm tra theo khung và không theo khung có thể được khởi tạo khi nhấn một nút sử dụng chức năng định cấu hình tự động.

Các menu PA-41 sử dụng các ngôn ngữ Anh, Đức, Pháp, Ý và Tây ban nha. Mỗi ngôn ngữ được tự do lựa chọn từ menu tiện ích.



Hình 6.5 — PC Máy in
PA-41 đấu ghép với PC và máy in

VII.2 Thiết bị kiểm tra báo hiệu truy nhập Khách hàng - Mạng

I. Bộ kiểm tra giao thức PT500

1. Phạm vi ứng dụng

PT500 là bộ kiểm tra giao thức được thiết kế nhằm đáp ứng nhu cầu và thách thức ngày càng tăng trong vấn đề kiểm tra mạng và các giai đoạn trong chu trình sản xuất thiết bị. PT500, với cấu trúc đa kênh, có khả năng hỗ trợ và kiểm tra đồng thời một số lớn các giao thức bao gồm SS#7, ISDN, WAN truyền thống....

Các ứng dụng

- + Kiểm tra quá trình phát triển của sản phẩm
- + Kiểm tra tính phù hợp
- + Kiểm tra việc đảm bảo chất lượng
- + Chứng nhận
- + Kiểm tra tính thừa nhận
- + Kiểm tra mạng đã được tập trung hoá
- + Đo đặc tính
- + Phát tải
- + Tập hợp thống kê
- + Đo độ trễ lan truyền trên mạng
- + Đo thời gian phản ứng

Các cấu hình giao tiếp

Kênh D, WAN, BRA (tốc độ cơ sở), PRA (tốc độ sơ cấp), WAN/WAN, BRA/BRA, BRA/WAN, PRA/WAN, PRA/BRA/WAN, T1

2. Cấu hình và tính năng kỹ thuật cơ bản

Các đặc trưng vận hành

Các cấu hình	Chỉ đo BRA kênh-D, chỉ đo WAN, chỉ đo BRA 2B+D, đo WAN/WAN nhiều cổng, BRA/WAN nhiều cổng, BRA/BRA nhiều cổng, PRA/WAN nhiều cổng, PRA/BRA/WAN nhiều cổng
Hỗ trợ nhiều kênh	1 đến 6 bộ xử lý ứng dụng độc lập hoàn toàn
Các cổng giao tiếp	Module giao tiếp BRA (2MB RAM) Các bộ kết nối BRA (RJ-45 kép hoặc TAE8+4C) Bộ kết nối truy nhập kênh B ngoài cho cổng BRA Module xử lý ứng dụng (2MB RAM)

ISDN-PRA	Module giao tiếp PRA (2MB RAM) Các bộ kết nối PRA (T1 RJ-45 kép, CEPT DB-9, hoặc T1-Nhật) Đồng bộ clock ngoài và truy nhập kênh B Module xử lý ứng dụng (2MB RAM)
WAN	Module giao tiếp WAN Các bộ kết nối WAN (RS-232C, V.35 hoặc RS-449 và V.11/X.21) Module xử lý ứng dụng (2MB RAM)
Kênh-D	Module giao tiếp BRA với bộ xử lý ứng dụng gắn bên trong (2MB RAM) Các bộ kết nối BRA (RJ-45 hoặc TAE8+4C)
Hỗ trợ tiếng nói	Truy nhập bằng điện thoại tới kênh B thông qua bộ mã hoá, bộ phát tín hiệu cho quá trình gọi bên trong. Mã hoá theo luật A và μ
Nguồn năng lượng	Nguồn S/T-Bus bên trong cung cấp năng lượng cho TE (PS1 và PS2), hỗ trợ theo cả hai hướng đến và ngược lại cho việc mô phỏng TE ISDN
Các bộ kết nối khác	Cổng điều khiển nối tiếp từ xa bộ kết nối : DB-25 đực Cổng máy in nối tiếp bộ kết nối : DB-25 cái Cổng máy in song song bộ kết nối : DB-25 cái CRT ngoài bộ kết nối : RGB-TTL
Các bộ xử lý	Có từ 3 tới 5 bộ vi xử lý 32 bit 16MHz và có tới 2 bộ vi xử lý 32 bit 8MHz
Các giao thức ISDN	Q.921/L.441, Q.931/L.451, LAPD/X.25 (kênh D)*
Các giao thức WAN	X.25, SS#7, X.75, SDLC/SNA, DDCMP, X.21, nhóm FAX 4, BSC/ASCII, lập khung, BSC/EBCDIC, BOP, COP, ASYNC, ISOC*
Tốc độ truyền dữ liệu	Kênh D 16 kbps (BRA), 64 kbps (PRA) Kênh B 64 kbps trên mỗi kênh WAN lên tới 256 kbps
Chế độ truyền dẫn	NRZ, NRZI, NRZI với clock
Kiểm tra lỗi	CRC-CCITT, CRC-16, VRC/LRD, CRC-4
Đặc trưng khung	5,6,7 hoặc 8 bit thông tin cộng với bit chẵn lẻ
Chế độ hiển thị	Đặc tính được giải mã, Hex, JIS8, ASCII, EBCDIC và T.61 ở dạng rút gọn hoặc đầy đủ
Các bộ thời gian	128 bộ thời gian SW có thể lập trình
Các bộ đếm	128 bộ đếm 32 bit
Màn hình	9" màu CRT có độ phân giải cao
Bàn phím	Bàn phím ASCII nguyên khối với các phím chức năng
RAM	3-9 MB
Bộ lưu trữ chính	Đĩa cứng 40 MB cộng với hai ổ đĩa mềm 3.5" 800 KB
Bộ đánh dấu thời gian	Độ phân giải 0.1 msec trên tất cả các khung và trang được truyền/nhận
Đồng hồ	Đồng hồ theo thời gian thực được nuôi bởi ắc qui

* Xin hãy kiểm tra lại với các đại diện của HP để có được sản phẩm mới nhất

II. Thiết bị phân tích mạng DA-30C

1. Giới thiệu chung

DA-30C là thiết bị đo tiêu chuẩn đã được thừa nhận dùng cho phép phân tích trong mạng để có thể đánh giá một cách nhanh chóng, chính xác mạng và các thiết bị có trong mạng. Những nhà phát triển công nghệ mạng hàng đầu đã dựa vào thiết bị này để tiến hành các thử nghiệm về mặt tính năng và thực hiện. Về khía cạnh đảm bảo chất lượng, DA-30C là yếu tố không thể thiếu để tiến hành các phép thử nghiệm và tiêu chuẩn có thể chấp nhận được. Đối với dịch vụ phục vụ tại chỗ, các cán bộ kỹ thuật cũng phải sử dụng DA-30C để xác định một cách nhanh chóng và chính xác những vấn đề của mạng phức tạp. Tóm lại, với tư cách là một công cụ phân tích mạng, DA-30C đem lại cho các nhà phát triển, dịch vụ và việc quản lý chất lượng một tiêu chuẩn độc lập.

2. Những đặc tính kỹ thuật cơ bản

Máy chính

- + CPU giao tiếp đối tượng sử dụng : 486 DX4/100, tương thích AT hoàn toàn
- + Hệ điều hành : MS-DOS 6.2
- + Bộ nhớ : 8 MB RAM gắn trên bo mạch, module mở rộng 8MB tùy chọn
- + Thiết bị lưu trữ : đĩa cứng 420 MB tiêu chuẩn (540 MB tùy chọn), đĩa mềm 1.44 MB 3.5-inch (đĩa cứng xách tay 340 MB tùy chọn)
- + Màn hình : 4096-màu 9.5-inch TFT LCD, Super VGA (640x480 pixels), khai thác LCD và VGA đồng thời
- + Bàn phím có thể tháo rời : 84-phím, có gắn thiết bị trỏ, có bộ kết nối cho bàn phím AT mở rộng.

Các giao diện mạng

LAN : IEEE 802.3/Ethernet, (mỏng và dày), IEEE 802.5/Token Ring (4&16Mbit/s), FDDI, 100Base-T, 100VG-AnyLAN

WAN : X.21/V.11, V.24/V.28/RS232, V.35/V.28, V.36/RS449, T1, E1, ISDN, HSSI/Multi-WAN, DS3 ATM, E3 ATM, OC-3/STM-1 ATM, OC-3/STM-1 UTP ATM

Các giao diện khác đang tiếp tục phát triển

Chi tiết chung

Kích thước : 349x202x372 mm

Trọng lượng, cấu hình tối thiểu : 11 kg

DA-3x for Windows

Đây là phần mềm được sử dụng trong thiết bị phân tích mạng DA-30C. Phần mềm này đem lại Giao diện Sử dụng bằng Đồ hoạ dựa trên Windows. Ưu điểm của phần mềm này là :

- + Làm đơn giản các tác vụ bằng các menu kéo dài và các nút mà người dùng có thể gán được
- + Những khả năng phân tích mới được thực hiện với việc nhấn phím một cách đơn giản
- + Cung cấp các ứng dụng và giao thức giải mã của DA-30C ban đầu
- + Trợ giúp siêu văn bản, liên kết rộng
- + Tương thích với các ứng dụng và đặc tính của Microsoft Windows

3. Các ứng dụng của DA-30C

+ Phân tích OC-3/STM-1 UTP ATM, phân tích DS3 ATM và E3 ATM.

Bộ phân tích DA-30C là thiết bị thích hợp duy nhất để kiểm tra các dịch vụ được thực hiện bởi các mạng ATM. Bằng việc sử dụng cấu hình sẵn có của thiết bị này, có thể bổ sung khả năng kiểm tra tính năng của một lưu lượng LAN bất kỳ như Ethernet, Token Ring, hoặc FDDI chạy trên kênh ATM. Ngoài ra, DA-30C còn đem lại cho người sử dụng khả năng đo các đặc tính thông qua tổng đài hoặc mạng, một đặc tính thương mại của bộ phân tích DA-30C.

+ Mô phỏng lưu lượng ATM

Ứng dụng ATMSim của bộ phân tích mạng DA-30C là công cụ mà các nhà phát triển thiết bị và dịch vụ ATM có thể sử dụng để mô phỏng lưu lượng ATM. Ứng dụng này cho phép xác định mọi khía cạnh bao gồm mô hình lưu lượng, tốc độ và nội dung của từng tế bào trong luồng lưu lượng. Ngoài ra, đối với luồng lưu lượng được mô hình hoá, các tế bào có thể được chèn vào luồng theo thời gian thực tại thời điểm bất kỳ để xác định cách thức xử lý lỗi, quản lý tế bào... của thiết bị hoặc mạng.

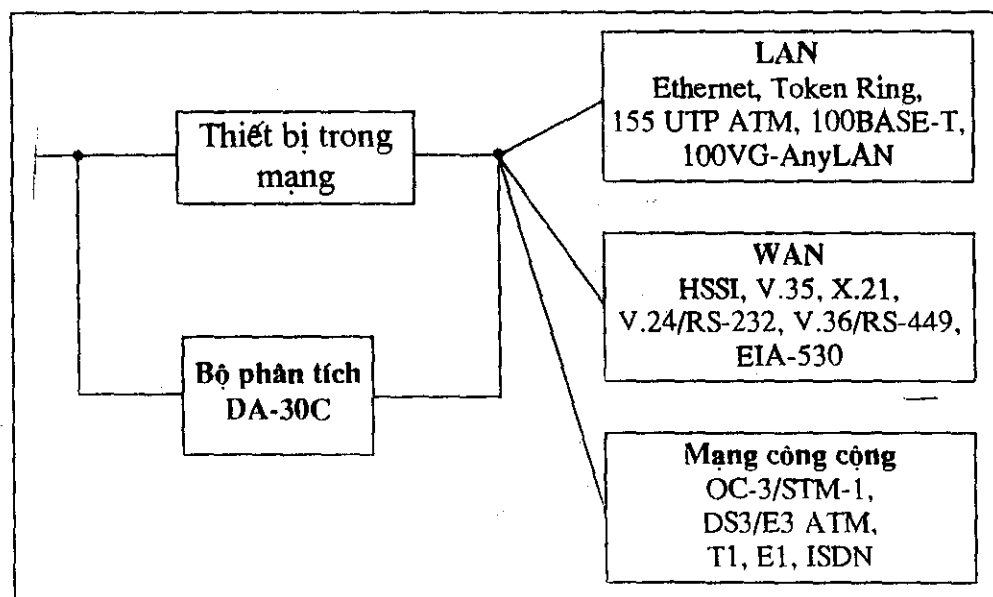
+ Phân đoạn và ghép AAL ATM.

Tiện ích ATM SAR (phân đoạn và ghép) của DA-30C cho phép thực hiện việc chuyển đổi giữa khung và tế bào. Nó đọc một file có chứa tế bào ATM và ghép các tế bào thành khung trên lớp tương thích ATM (AAL1, AAL3/4, AAL5). Ngược lại, tiện ích SAR cũng có thể phân đoạn các khung từ AAL, Ethernet và Token Ring thành các tế bào ATM.

+ Phân tích 100BASE-T và phân tích 100VG-AnyLAN

Với khả năng giải mã giao thức toàn bộ và thống kê mạng của bộ phân tích kép, bộ phân tích DA-30C với chức năng phân tích 100BASE-T và 100VG-AnyLAN tương ứng có thể kiểm tra một cách nhanh chóng tính năng của các hub, các thiết bị và các bộ định tuyến trên mạng, phát và đo tín hiệu mô phỏng

mạng theo thời gian thực thông qua mạng đã được khởi tạo và cho từng thiết bị. Trong phạm vi phòng thí nghiệm, DA-30C có thể thiết lập tín hiệu kiểm tra trên toàn bộ băng tần và xác định các kết quả chạy không tải của các thiết bị 100BASE-T và 100VG-AnyLAN.



Hình 7.1 Sơ đồ do các thiết bị trong mạng có sử dụng DA-30C với các môđun giao tiếp tương ứng với từng loại mạng

+ Các môđun giao tiếp LAN, WAN, T1

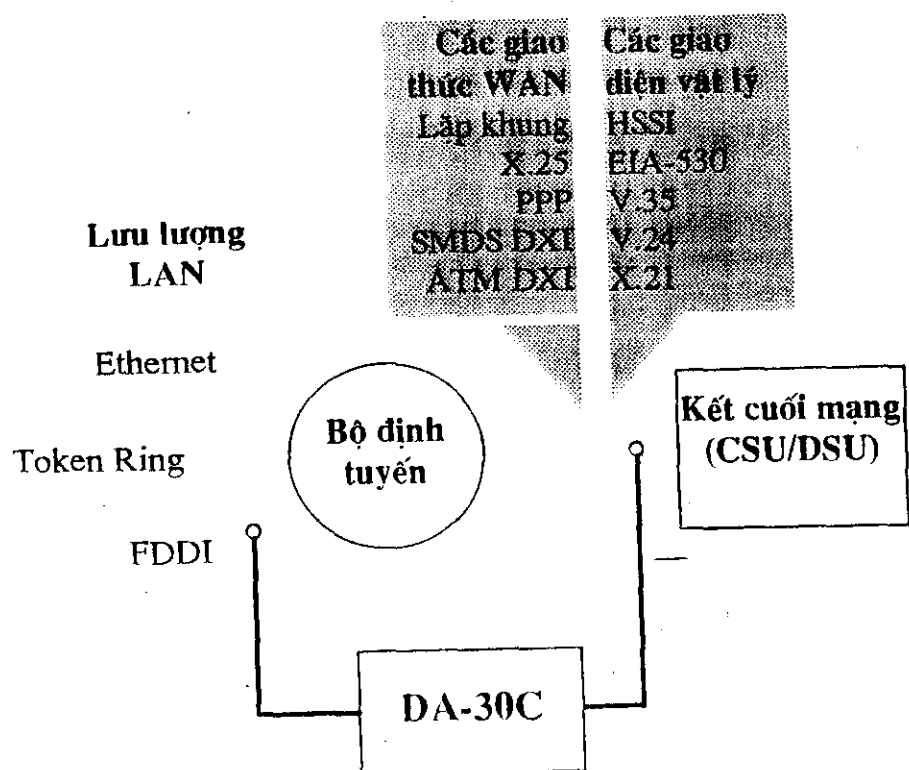
Được trang bị cấu hình thích hợp, DA-30C đem lại khả năng khắc phục và cô lập các nguồn gây lỗi, giám sát những hoạt động trên mạng, giải mã giao thức, phát lưu lượng trên các giao diện Ethernet, Token Ring, FDDI, T1 hoặc trên các kênh WAN. Ngoài ra, các môđun giao tiếp này còn được sử dụng để kết nối với môđun giao tiếp LAN bất kỳ để kiểm tra cả hai phía của các cầu LAN/WAN, các bộ định tuyến và các cổng một cách đồng thời.

+ Các môđun giao tiếp đường ETSI, HSSI/Multi-WAN và ISDN

DA-30C với bộ phân tích kép và khả năng giải mã giao thức đầy đủ cho phép kiểm soát tính năng của lưu lượng bất kỳ trên một kênh ETSI 2 Mbit/s đơn, một nhóm kênh hoặc một hướng ETSI, trên kênh WAN hoặc trên các kênh B và D của ISDN. Hệ thống đo này có thể bắt, lọc và bẫy trên các kênh có tốc độ lên tới 52 Mbit/s (đối với lưu lượng HSSI) hoặc 155 Mbit/s.

+ Các ứng dụng khác

DA-30C với cấu hình thích hợp còn cho phép kiểm tra bộ cấu/định tuyến IETF, hiển thị đặc tính của các tổng đài Ethernet, giám sát và phân tích các mạng có sự lặp khung, mạng X.25.



Hình 7.2 Sơ đồ phân tích lưu lượng bất kỳ sử dụng DA-30C với môđun giao tiếp tương ứng với từng loại mạng

III. Bộ phân tích giao thức TRITON

1. Phạm vi ứng dụng

Loạt sản phẩm TRITON bao gồm TRITON 50, 150, 200, 250, 300, 320, 500 là những thiết bị do được chế tạo dành cho các ứng dụng trên mạng như phân tích, mô phỏng, tạo lưu lượng thông qua các giao thức ISDN, C7/SS7, CAS.

Phân tích giao thức

- + Phân tích theo dịch vụ trên các kênh tốc độ cơ sở và tốc độ sơ cấp với bộ lưu trữ các file đánh dấu. Bộ nhớ 1 Gb có thể dùng cho việc kiểm tra lâu dài.

- + Phân tích về điện của các file đánh dấu giao thức đã được ghi trước từ việc mô phỏng, tạo lưu lượng hoặc phân tích giao thức trước đó.

- + Tăng cường điều kiện thuận lợi cho việc giải mã ngôn ngữ của từng bản tin và bản tin con để đưa ra sự chuyển đổi rõ ràng của giao thức

- + Các bộ lọc được đặt tại nhiều lớp hoặc các lớp bản tin để tránh thông tin sai hỏng

- + Các bộ bẫy được đặt tại khung và mức bản tin nên chỉ có thông tin được yêu cầu mới hiện lên trên màn ảnh.

- + Có thể giải mã đồng thời tới 3 giao thức khác nhau từ ISDN, SS7, V5.1/V5.2 và CAS

Mô phỏng

- + Thiết lập cuộc gọi và kiểm tra quá trình thực hiện trên các PBX và các tổng đài

- + Mô phỏng mạng và đối tượng sử dụng để đánh giá tính năng và quá trình thực hiện.

- + Mô phỏng đồng thời tới bốn giao thức ISDN, SS7, CAS, V5.1/V5.2

- + Truy nhập bằng âm thanh qua ống nói

- + Kiểm tra dịch vụ

- + Mô phỏng trạng thái của 30 thuê bao cho từng cổng 2 Mbit/s theo thời gian thực

- + Mô phỏng các cuộc gọi ra hoặc lặp hoặc gộp lại

- + Truyền tín hiệu DTMF trên một kênh thuê bao bất kỳ để có thể ước lượng chất lượng kênh thoại hoặc để định tuyến cuộc gọi qua thiết bị phân phối tự động. DTMF được giải mã đối với mỗi cuộc gọi đến.

Tạo cuộc gọi chùm

- + Tạo điều kiện thuận lợi cho gói mô phỏng

- + Tạo cuộc gọi chùm để kiểm tra trạng thái quá mức toàn diện của các PBX và các tổng đài số

- + Có thể tạo đồng thời 30 cuộc gọi trên một cổng 2 Mbit/s và hiển thị trạng thái của mọi kênh

- + Có thể lập trình trong thời gian gọi, tối ưu hoá việc trả lời và giảm thời gian

- + Tạo thông tin về cuộc gọi có tính thống kê

- + Giải mã phân tích về điện và thời gian thực

- + Kiểm tra đường âm thanh

- + Làm hợp lệ về con số

Tính thích nghi

+ Làm hợp lệ đặc tính và giao thức đối với các tổng đài, PBX, bộ ghép kênh và bộ tương thích đầu cuối

+ Thích ứng các mô tả thử nghiệm được viết trước đối với các đặc trưng ETSI, ITU-T và ANSI cho Euro ISDN, SS7 và V5.1/V5.2

+ Soạn thảo mô tả thử nghiệm

+ Người sử dụng có thể xác định việc tạo mô tả thử nghiệm

+ Các thử nghiệm lớp 2 và 3 cho ISDN và SS7

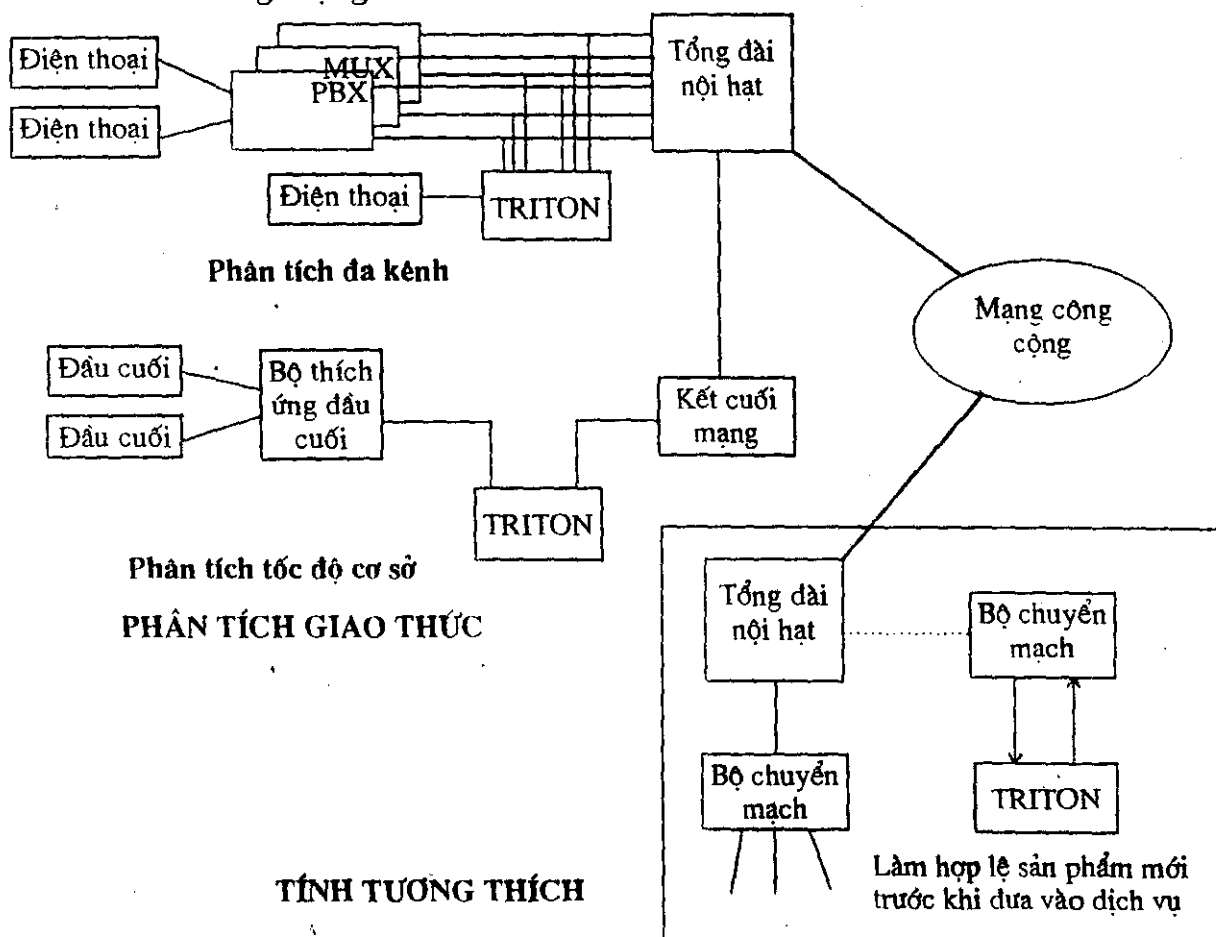
+ Các thử nghiệm lớp 4,5,6 cho ứng dụng SS7

2. Đặc trưng kỹ thuật

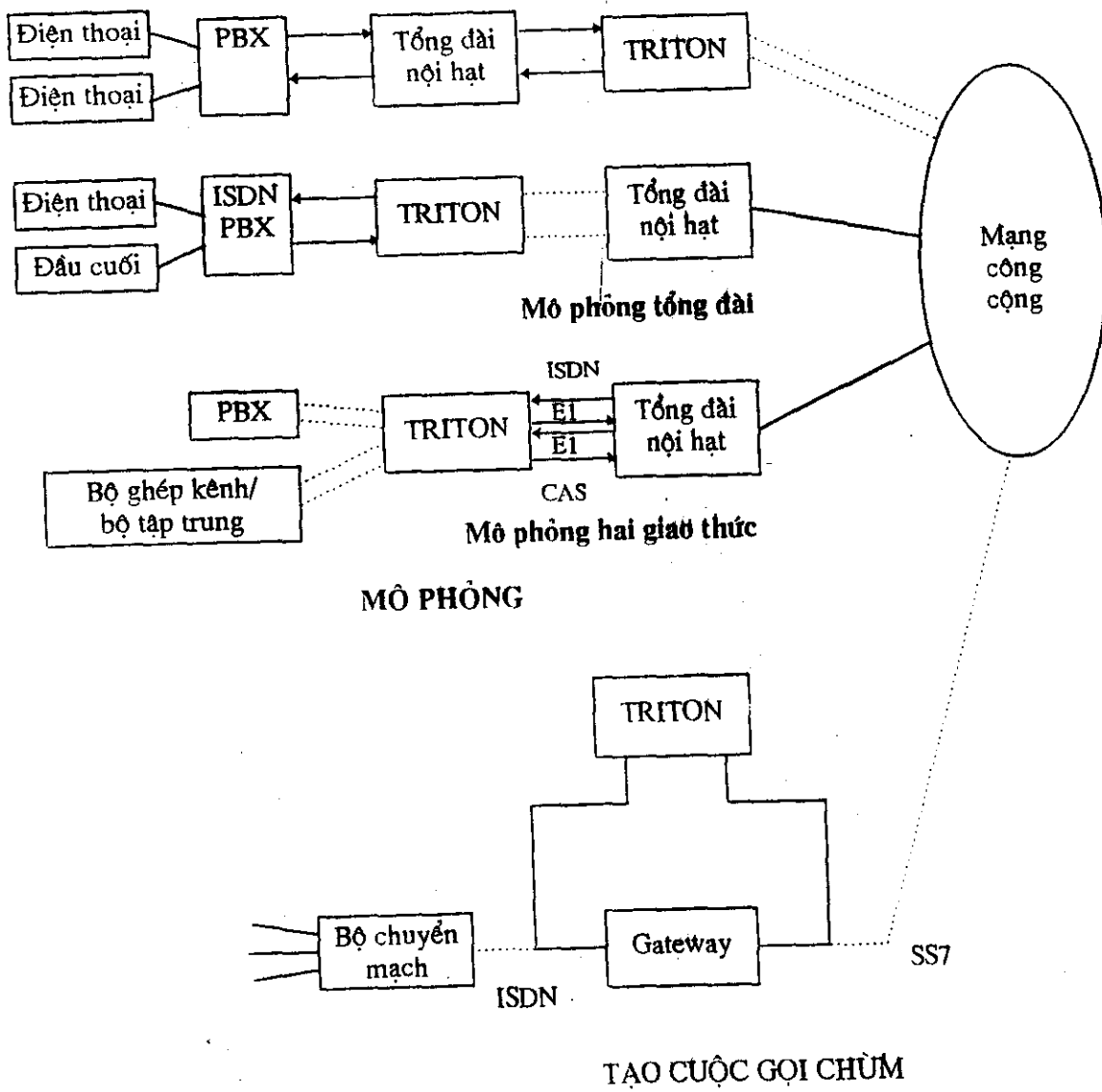
Đặc trưng kỹ thuật	50	150	200	250	300	320	500
Dựa trên PC xách tay	x	x	x	x	x	x	-
Dựa trên PC có giá	-	-	-	-	-	-	x
1 Gb ổ cứng (các tùy chọn khác theo yêu cầu)	x	x	x	x	-	-	x
1.2 Gb ổ cứng (các tùy chọn khác theo yêu cầu)	-	-	-	-	x	x	-
3.5" 1.44 Mb ổ mềm (các tùy chọn khác theo yêu cầu)	x	x	x	x	x	x	x
Trọng lượng	10 kg	7.7 kg	7.7 kg	10 kg	11.4 kg	11.4 kg	
Các ứng dụng được hỗ trợ							
Phân tích giao thức	x	x	x	x	x	x	x
Mô phỏng	-	x	x	x	x	-	x
Tạo cuộc gọi chùm	-	-	x	x	x	-	x
Kiểm tra giao thức	-	-	x	x	x	-	x
Thích nghi với thử nghiệm phù hợp	-	-	x	x	x	-	x
Cấu hình tốc độ sơ cấp (hai cổng trên một card)	x	x	x	x	x	x	x
Cấu hình tối thiểu							
số cổng E1 (Tx/Rx)	-	2	2	2	2	-	2
số cổng E1 (Rx)	2	-	-	-	-	2	2
card khuếch đại	1	1	1	1	1	1	1
Cấu hình tối đa							
số cổng E1 (Tx/Rx)	-	2	2	8	16	-	16
số cổng E1 (Rx)	4	-	-	-	-	8	12
Cấu hình tốc độ cơ sở (bốn cổng trên một card)	x	x	x	x	x	x	x
Cấu hình tối thiểu							
số cổng tốc độ cơ sở (Tx/Rx)	-	4	4	4	4	-	4
số cổng tốc độ cơ sở (Rx)	-	-	-	-	-	2	2
Cấu hình tối đa							
số cổng tốc độ cơ sở (Tx/Rx)	-	8	8	16	32	-	32
số cổng tốc độ cơ sở (Rx)	8	-	-	-	-	16	16

Giao diện 2 Mbit/s (cổng hai chiều và card khuếch đại ITU-T G.704 có hoặc không có CRC mã đường HDB3 trở kháng 75 Ω hoặc 120 Ω độ nhảy 0 tới -18 dB danh định	x	x	x	x	x	x	x
Giao diện tốc độ cơ sở (bốn cổng trên một card) giao diện S và T	x	x	x	x	x	x	x
Điều khiển từ xa RS-232 tùy chọn điều khiển từ xa ethernet	x	x	x	x	x	x	x
Phần mềm được cung cấp lựa chọn trong ba Gói Phân tích Giao thức (ngoại trừ V5.1/V5.2) mình hoạ DASS2, DPNSS1, EURO-ISDN, phân tích giao thức và mô phỏng	x	-	-	-	-	x	x
	-	-	-	-	-	-	-
	-	x	-	-	-	-	-

3. Sơ đồ đo trong mạng



Hình 7.3



Hình 7.4

VIII. Tài liệu tham khảo

1. ITU-T Specification of signalling system No.7 White Book 1992
2. IEEE Selected Areas in Communication 4-1994
3. Signalling system No.7
4. Common Channel Signalling - Richard J. Manterfield 1991
5. XV. ISS Berlin 1995 - International Switching Symposium
6. ISDN & Broadband ISDN with Frame Relay and ATM 1995
7. Trends in telecommunication network evolution towards the year 2000 - Telecommunication Journal 12.1991 - H.R. Pfyffer.
8. DETECON VIE 89/006 9/1993.
9. ITU-T Guideline to implementation of SS No.7 into telecommunication network 1992.
10. 1997 Asia-Pacific symposium on information and Telecommunication Technologies.

PHẦN IX. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT

A-links	Access links	Kênh truy nhập
B-links	Bridge links	Kênh bắc cầu
C-links	Cross links	Kênh nối chéo
LAPD	Link Access Procedure on the D Channel	Thủ tục truy nhập kết nối trên kênh D
MAP	Mobile Application Part	Phản ứng dụng di động
MSU	Message Signal Unit	Đơn vị bản tin
MTP	Message Transfer Part	Phân chuyển giao tin báo
OAMP	Operations, Administration, Maintenance, and Provisioning	Khai thác, quản lý, bảo dưỡng và dự phòng
OMAP	Operations, Maintenance and Administration Part	Phân khai thác, bảo dưỡng và quản lý
OMC	Operations and Maintenance Center	Trung tâm khai thác và bảo dưỡng
SCCP	Signalling Connection Control Part	Phân điều khiển kết nối báo hiệu
SCP	Service Control Point	Điểm điều khiển dịch vụ
SF	Status Field	Trường trạng thái
STP	Signal Transfer Point	Điểm chuyển giao báo hiệu
TCAP	Transaction Capabilities Application Part	Phản ứng dụng các khả năng trao đổi