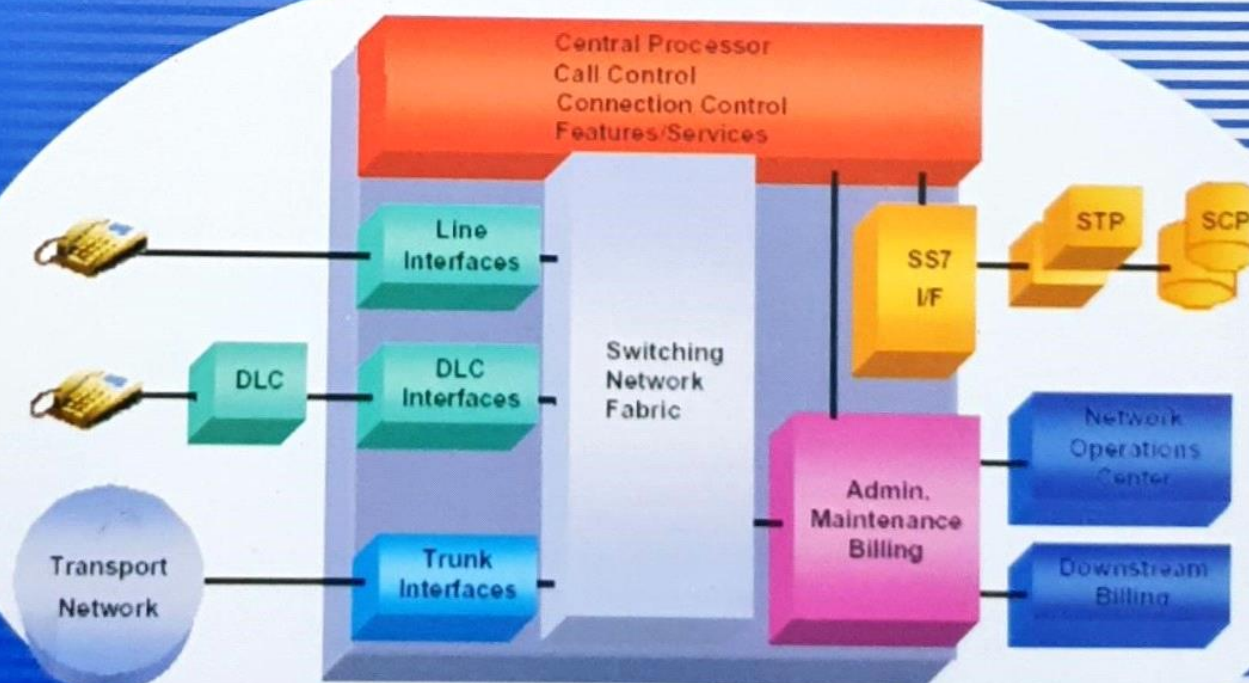


TS. NGUYỄN THANH HÀ

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH & TỔNG ĐÀI SỐ



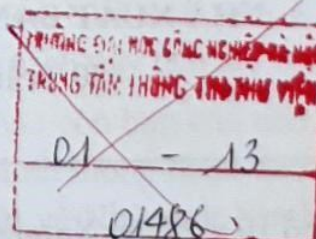
NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TS. Nguyễn Thanh Hà

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH VÀ TỔNG ĐÀI SỐ



DENSO MANUFACTURING VIETNAM CO., LTD



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, cùng với sự phát triển nhanh và mạnh mẽ của nền kinh tế xã hội, thì chúng ta cũng đang chứng kiến những bước tiến vượt bậc về công nghệ, dịch vụ trong hệ thống thông tin, truyền thông của nước nhà. Những thay đổi mạnh mẽ đó được dựa trên nền tảng các thiết bị kỹ thuật tiên tiến của thế giới ứng dụng trong lĩnh vực viễn thông và các dịch vụ đi kèm.

Kỹ thuật chuyển mạch và tổng đài số là sự tổng hợp nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về kỹ thuật, công nghệ chuyển mạch số, nguyên lý các tổng đài số đã và đang được sử dụng trong hệ thống mạng viễn thông từ đơn giản đến hiện đại. Các nội dung trong cuốn sách tập trung vào các vấn đề chính sau: Kỹ thuật chuyển mạch kênh; Các hệ thống chuyển mạch cơ, điện; Các hệ thống chuyển mạch điện tử số; Báo hiệu trong mạng thoại; Khảo sát một số tổng đài chuyển mạch kênh, chuyển mạch gói; Lý thuyết đóng gói; Lý thuyết định tuyến trong chuyển mạch gói; Tổng đài chuyển mạch gói; Các giao thức và các mạng chuyển mạch gói; Giới thiệu một số công nghệ chuyển mạch tiên tiến. Kết cấu cuốn sách được phân thành 8 chương:

Chương 1: Các kiến thức tổng quan

Chương 2: Kỹ thuật chuyển mạch kênh

Chương 3: Kỹ thuật điều khiển

Chương 4: Kỹ thuật báo hiệu

Chương 5: Giao tiếp kết cuối

Chương 6: Điều hành khai thác và bảo dưỡng

Chương 7: Mạng chuyển mạch gói

Chương 8: Một số công nghệ chuyển mạch tiên tiến

Tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành các đồng nghiệp trong Bộ môn Điện tử Viễn thông – Khoa Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, đặc biệt xin chân thành cảm ơn Thạc sĩ Nguyễn Phương Huy, người đã bỏ nhiều công sức để hoàn thiện bản thảo của cuốn tài liệu này, cảm ơn Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật đã tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất để cuốn sách này đến tay bạn đọc.

Do khả năng và thời gian chuẩn bị bản thảo còn hạn chế nên cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được những lời góp ý chân thành của các bạn đọc. Thư góp ý xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật – 70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Tác giả

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Mục lục	5
Chương 1. CÁC KIẾN THỨC TỔNG QUAN	13
1.1 Mạng và dịch vụ viễn thông	13
1.1.1 Mạng viễn thông	13
1.1.1.1 Khái niệm	13
1.1.1.2 Các thành phần của mạng viễn thông	13
1.1.1.3 Các phương pháp tổ chức mạng	14
1.1.2 Dịch vụ viễn thông	19
1.1.2.1 Khái niệm	19
1.1.2.2 Các dịch vụ viễn thông	20
1.1.2.3 Mạng số đa dịch vụ (ISDN)	21
1.2 Tổng quan về tổng đài điện thoại	21
1.2.1 Lịch sử về xu hướng phát triển của tổng đài	21
1.2.1.1 Lịch sử kỹ thuật tổng đài	21
1.2.1.2 Xu hướng phát triển	24
1.2.2 Phân loại tổng đài điện tử	25
1.2.2.1 Phân loại theo phương thức chuyển mạch	25
1.2.2.2 Phân loại theo phương thức điều khiển	25
1.2.2.3 Phân loại theo vị trí	27
1.2.2.4 Phân loại theo tín hiệu	27
1.3 Tổng đài điện tử số SPC	27
1.3.1 Sự phát triển của tổng đài điện tử SPC	27
1.3.2 Ưu điểm của các tổng đài kỹ thuật số SPC	31
1.3.2.1 Tính linh hoạt	31
1.3.2.2 Các tiện ích thuê bao	32
1.3.2.3 Tiện ích quản trị	33
1.3.2.4 Các ưu điểm thêm vào của kỹ thuật số	33
1.3.3 Sơ đồ khối chức năng của tổng đài số SPC	37
1.3.3.1 Sơ đồ khối	37
1.3.3.2 Chức năng	39
1.3.4 Phân tích một cuộc gọi trong tổng đài SPC	46
1.3.4.1 Tín hiệu nhắc máy (off – hook)	47
1.3.4.2 Sự nhận dạng của thuê bao gọi	47
1.3.4.3 Sự phân phối bộ nhớ và các thiết bị dùng chung	47
1.3.4.4 Các chữ số địa chỉ	48
1.3.4.5 Phân tích chữ số	48
1.3.4.6 Thiết lập đường dẫn chuyển mạch	48

1.3.4.7	Dòng chuông và âm hiệu chuông	49
1.3.4.8	Tín hiệu trả lời	49
1.3.4.9	Giám sát	49
1.3.4.10	Tín hiệu xóa kết nối	49
Chương 2. KỸ THUẬT CHUYỂN MẠCH KÊNH		51
2.1	Tổng quan về chuyển mạch	51
2.1.1	Định nghĩa	51
2.1.2	Chuyển mạch kênh (Circuit Switching)	51
2.1.2.1	Khái niệm	51
2.1.2.2	Đặc điểm	52
2.1.3	Chuyển mạch tin (Message Switching)	52
2.1.3.1	Khái niệm	52
2.1.3.2	Đặc điểm	53
2.1.4	Chuyển mạch gói	54
2.1.4.1	Khái niệm	54
2.1.4.2	Đặc điểm	55
2.1.4.3	Ưu điểm	55
2.2	Chuyển mạch kênh	56
2.2.1	Phân loại	56
2.2.1.1	Chuyển mạch phân chia không gian (SDTS)	56
2.2.1.2	Chuyển mạch ghép (MPTS)	57
2.2.2	Chuyển mạch PCM	58
2.2.2.1	Chuyển mạch thời gian (T)	59
2.2.2.2	Chuyển mạch không gian (S)	67
2.2.3	Phối hợp các cấp chuyển mạch	73
2.2.3.1	Chuyển mạch ghép TS	73
2.2.3.2	Chuyển mạch STS	75
2.2.3.3	Chuyển mạch TST	77
2.2.3.4	Nhận xét	82
Chương 3. KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN		83
3.1	Tổng quan	83
3.2	Cấu trúc phần cứng hệ thống điều khiển tổng đài SPC	84
3.2.1	Cấu trúc chung	84
3.2.1.1	Sơ đồ khối	84
3.2.1.2	Chức năng	84
3.2.1.3	Nguyên lý làm việc	85
3.2.2	Các loại cấu trúc điều khiển	86
3.2.2.1	Cấu trúc điều khiển đơn xử lý	86
3.2.2.2	Cấu trúc đa xử lý	87
3.2.3	Điều khiển trung tâm và sự trao đổi giữa các bộ vi xử lý	91

3.2.3.1	Điều khiển trung tâm	91
3.2.3.2	Sự trao đổi thông tin giữa các bộ xử lý	92
3.3	Cơ cấu dự phòng	94
3.3.1	Dự phòng cấp đồng bộ	94
3.3.2	Dự phòng phân tải	95
3.3.3	Dự phòng nóng	96
3.3.4	Dự phòng n+1	96
3.4	Cấu trúc phần mềm của tổng đài	97
3.4.1	Khái niệm chung	97
3.4.2	Các vấn đề về thiết kế phần mềm	98
3.4.2.1	Các đặc tính chủ yếu của phần mềm	98
3.4.2.2	Về cấu trúc	99
3.4.2.3	Phân chia chương trình	99
3.4.2.4	Các chương trình hệ thống	100
3.4.2.5	Các chương trình áp dụng	103
3.4.2.6	Cập nhật phần mềm hiện hành	103
3.4.3	Các modul chính của phần mềm	104
3.4.3.1	Modul điều khiển chính	104
3.4.3.2	Modul giao tiếp đường dây	104
3.4.3.3	Modul liên lạc nội bộ	105
3.4.3.4	Modul liên lạc ra ngoài	105
3.4.3.5	Modul nhận biết và xử lý lỗi	106
3.4.3.6	Modul giao tiếp máy tính	106
Chương 4. KỸ THUẬT BÁO HIỆU		107
4.1	Tổng quan	107
4.1.1	Khái niệm	107
4.1.2	Các chức năng báo hiệu	107
4.1.2.1	Chức năng giám sát	107
4.1.2.2	Chức năng tìm chọn	107
4.1.2.3	Chức năng vận hành	107
4.1.3	Đặc điểm các hệ thống báo hiệu	108
4.1.4	Hệ thống thông tin báo hiệu	108
4.1.5	Kỹ thuật báo hiệu	108
4.2	Nội dung của báo hiệu	108
4.2.1	Phân tích cuộc gọi	108
4.2.2	Phân theo chức năng	110
4.2.2.1	Báo hiệu nghe – nhìn	110
4.2.2.2	Báo hiệu trạng thái (báo hiệu giám sát)	111
4.2.2.3	Báo hiệu địa chỉ	111
4.2.3	Phân theo tổng quan	113
4.2.3.1	Báo hiệu giữa tổng đài với thuê bao	113

Chương 6. ĐIỀU HÀNH KHAI THÁC VÀ BẢO DƯỠNG	169
6.1 Tổng quan	169
6.2 Điều hành và khai thác trong tổng đài SPC	169
6.2.1 Điều hành trang thiết bị tổng đài	169
6.2.2 Quản lý mạng thuê bao	169
6.2.2.1 Tạo lập thuê bao mới	169
6.2.2.2 Chuyển đổi thuê bao	170
6.2.2.3 Thay đổi dịch vụ thuê bao	170
6.2.2.4 Đình chỉ thuê bao khai thác	170
6.2.3 Quản lý số liệu, phiên dịch và tạo tuyến	170
6.2.4 Quản lý số liệu cước	170
6.2.5 Giám sát, đo thử tải và lưu lượng	170
6.2.5.1 Các phương thức giám sát	171
6.2.5.2 Các cơ chế đo thử	171
6.3 Bảo dưỡng tổng đài	171
6.3.1 Bảo dưỡng đường dây thuê bao	171
6.3.2 Bảo dưỡng đường trung kế	172
6.3.3 Bảo dưỡng trường chuyển mạch	172
6.3.4 Bảo dưỡng dùng hệ thống điều khiển	172
6.3.5 Các phương sách bảo dưỡng	173
6.3.5.1 Phần cứng	173
6.3.5.2 Phần mềm	174
6.4 Nguyên tắc xử lý chương ngại	175
6.4.1 Tìm lỗi bằng phương thức nhân công	175
6.4.2 Bảo dưỡng phòng ngừa	175
6.5 Bảo dưỡng phần mềm	176
6.5.1 Cấu tạo và nhiệm vụ	176
6.5.2 Báo cáo và lỗi	176
6.5.3 Lĩnh vực hoạt động trung tâm phần mềm	177
6.5.4 Thư viện phần mềm	177
Chương 7. MẠNG CHUYỂN MẠCH GÓI	179
7.1 Cơ sở mạng chuyển mạch gói	179
7.1.1 Mô hình tổng thể	179
7.1.2 Tổ chức phân lớp của mạng chuyển mạch gói	179
7.1.3 Thiết lập tuyến nối	181
7.1.4 Kênh logic	181
7.1.5 Các hình thái dịch vụ	182
7.1.6 Phương thức định tuyến trong mạng chuyển mạch gói	183
7.2 Một số giao thức trong chuyển mạch gói	184

7.2.1	Giao thức X.25	184
7.2.1.1	X.25 cấp 1: Cấp vật lý	185
7.2.1.2	X.25 cấp 2: Cấp tuyến số liệu	185
7.2.1.3	X.25 cấp 3: Cấp mạng	192
7.2.2	Giao thức TCP/IP	201
7.2.2.1	Khái quát về TCP/IP	201
7.2.2.2	Lớp ứng dụng	202
7.2.2.3	Lớp vận chuyển	202
7.2.2.4	Điều khiển luồng trong TCP/UDP	209
7.2.2.5	Khái quát về lớp Internet trong TCP/IP	210
7.2.2.6	Tổng quan về địa chỉ TCP/IP	212
7.2.2.7	Thành phần và hình dạng của địa chỉ IP	213
7.2.2.8	Các lớp địa chỉ IP	214
Chương 8.	MỘT SỐ CÔNG NGHỆ CHUYỂN MẠCH TIÊN TIẾN	217
8.1	Công nghệ Frame relay	217
8.1.1	Đặc điểm	217
8.1.2	Cấu hình mạng Frame relay	219
8.1.3	Tính năng của Frame relay	221
8.2	Công nghệ chuyển mạch ATM	222
8.2.1	Tổng quan ATM	222
8.2.2	Mô hình chuẩn của ATM và mạng ATM	223
8.2.2.1	Mô hình ATM chuẩn	223
8.2.2.2	Các cấu hình giao thức chuẩn	226
8.2.3	Kênh ảo và đường ảo	228
8.2.3.1	Kênh ảo	228
8.2.3.2	Đường ảo	228
8.2.4	Nguyên lý chuyển mạch ATM	228
8.2.5	Cấu trúc tế bào ATM	231
8.2.5.1	Tế bào ATM	231
8.2.5.2	Cấu trúc tế bào ATM	232
8.2.6	Báo hiệu và đánh địa chỉ	234
8.2.6.1	Báo hiệu ATM	234
8.2.6.2	Đánh địa chỉ	237
8.2.7	Kết luận	238
8.3	Công nghệ chuyển mạch MPLS	240
8.3.1	Lịch sử phát triển MPLS	240
8.3.2	Quá trình phát triển và giải pháp ban đầu của các hãng	243
8.3.2.1	IP over ATM	243
8.3.2.2	Toshiba's CSR	244
8.3.2.3	Cisco's Tag Switching	244
8.3.2.4	IBM's ARIS và Nortel's VNS	245

8.3.2.5	Công việc chuẩn hóa MPLS	245
8.3.3	Các thành phần MPLS	246
8.3.3.1	Các khái niệm cơ bản MPLS	246
8.3.3.2	Thành phần cơ bản của MPLS	248
8.3.4	Hoạt động của MPLS	249
8.3.4.1	Các chế độ hoạt động của MPLS	249
8.3.4.2	Hoạt động của MPLS khung trong mạng ATM-PVC	260
8.3.5	Các giao thức sử dụng trong mạng MPLS	261
8.3.5.1	Giao thức phân phối nhãn	261
8.3.5.2	Phát hiện LSR lân cận	263
8.3.5.3	Giao thức CR-LDP	266
8.3.5.4	Giao thức RSVP	276
8.3.5.5	So sánh CR-LDP và RSVP	281
8.3.5.6	So sánh MPLS và MPOA	282
	Tài liệu tham khảo	284