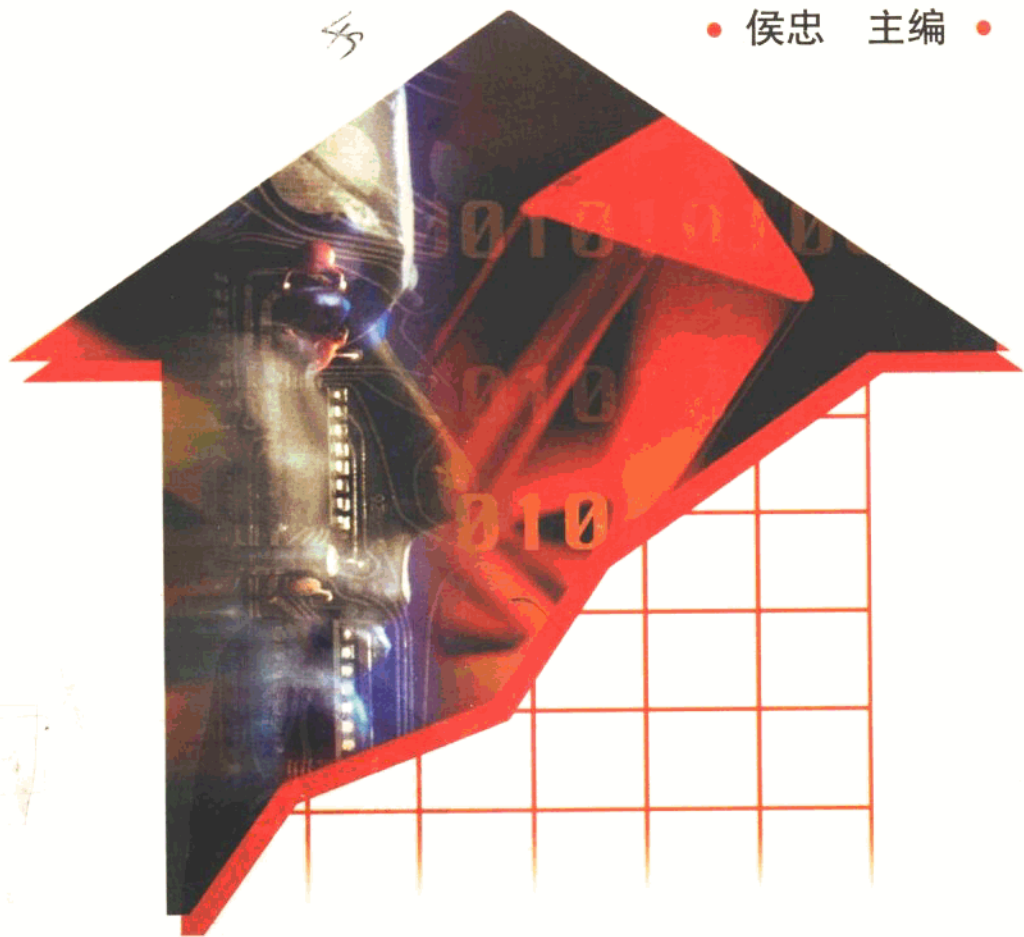


SESS-2000

数字程控 交换系统 原理与操作维护

45

• 侯忠 主编 •



人民邮电出版社

前 言

5ESS-2000 数字程控交换系统在我国已广泛采用，但有关参考书较少，尤其是面向实际工程维护人员的书籍就更少。为了帮助广大从事 5ESS-2000 交换机安装调测、操作维护和管理人员深入了解 5ESS-2000 交换机软件、硬件原理及最新技术发展，掌握该交换机的操作维护技能，我们编写了本书。

本书共分 10 章，其中 1-5 章介绍 5ESS-2000 交换机硬件、软件结构及原理，第 6、第 7 章介绍了七号信令、ISDN 基本概念及其在 5ESS-2000 交换机中的实现，第 8 章进行呼叫处理分析，第 9、第 10 章着重介绍了 5ESS-2000 交换机的操作与维护。

本书由侯忠主编，其中 1-7 章由侯忠编写，8-10 章由杜永虎编写。本书主要供从事 5ESS-2000 交换机维护和管理以及工程技术人员参考用，也可作培训教材及大中专院校师生的参考用书。

在本书编写过程中，青岛朗讯公司、山东省邮电管理局和山东泰安市电信局的工程技术人员给予了大力支持与帮助，并提出了宝贵的意见，在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促，作者水平有限，难免有纰漏和错误之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

一九九九年二月十六日

目 录

第一章 概述	1
1.1 5ESS 交换机的发展	1
1.2 应用范围	1
1.3 系统总体结构	2
1.3.1 硬件总体结构	2
1.3.2 系统软件结构	4
1.4 5ESS 交换机的业务性能	7
1.4.1 电话用户基本业务	7
1.4.2 电话呼叫的补充业务	7
1.4.3 Centrex 业务	8
1.5 5ESS-2000 交换机的特点	9
1.6 5ESS-2000 交换机功能强大的远端能力	11
1.7 配置灵活的三种类型交换机	12
1.8 适应未来通信发展的通用平台	12
1.9 5ESS-AnyMedia 交换机的演进方向	14
第二章 交换模块	17
2.1 交换模块的功能和组成	17
2.1.1 交换模块的功能	17
2.1.2 交换模块的分类	18
2.1.3 交换模块的组成	18
2.2 外围单元	19
2.2.1 用户线单元	19
2.2.2 综合业务用户单元	21
2.2.3 模拟中继单元	31
2.2.4 数字线和中继单元	32
2.3 交换模块的服务单元	35
2.3.1 数字服务单元	36
2.3.2 信号音	37
2.3.3 DSU2	38
2.3.4 DSU3	42
2.3.5 全局数字服务单元	43
2.3.6 模块化金属服务单元	45

2.3.7	周期脉冲计次单元	49
2.3.8	50Hz 周期脉冲计次单元	49
2.4	交换模块的控制单元	50
2.4.1	交换模块 (SM) 控制单元的组成和功能	50
2.4.2	SM 的 MCTU2	50
2.4.3	SM-2000 的 MCTU4	53
2.4.4	分组交换单元	59
2.5	远端交换设备	63
2.5.1	远端交换模块	64
2.5.2	远端综合业务用户线单元	66
2.5.3	远端用户线群	68
第三章	通信模块	69
3.1	通信模块 (CM) 的功能和组成	69
3.1.1	CM 的功能	69
3.1.2	CM 的组成	69
3.2	时分复用接线器单元(TMSU).....	71
3.2.1	TMSU 的组成	72
3.2.2	TMS 空分交换原理	76
3.2.3	TMS 单交换网和双交换网结构	78
3.3	通信模块控制单元	83
3.4	消息交换单元	85
3.4.1	消息交换外设单元	86
3.4.2	消息交换控制单元	87
3.4.3	SESS 交换机内各单元的交叉连接	92
3.5	四链路分组交换网络	93
3.6	CM2 的消息交换过程	99
第四章	管理模块	103
4.1	管理模块的功能和组成	103
4.1.1	AM 的呼叫处理功能	103
4.1.2	非呼叫处理功能	104
4.1.3	AM 的硬件组成	104
4.2	控制单元	105
4.2.1	CU 的组成	105
4.2.2	CU 的内部总线	106
4.2.3	中央控制单元	107
4.2.4	主存储器单元	110
4.2.5	直接存储器访问	111
4.3	输入输出处理机	114

4.3.1	IOP 的组成	115
4.3.2	外设控制器	115
4.4	磁盘文件控制器	117
4.4.1	DFC 的结构及组成	118
4.4.2	DFC 的外设	119
4.5	AM 各单元的工作方式	120
4.5.1	AM 的端口交换器单元	120
4.5.2	AM 各单元的工作方式	120
第五章	5ESS 交换机的软件系统	121
5.1	系统软件结构	121
5.2	操作系统	121
5.2.1	操作系统的概念	121
5.2.2	5ESS 交换机的操作系统	122
5.2.3	UNIX - RTR	123
5.2.4	UNIX - RTR 的结构	125
5.2.5	系统管理	127
5.2.6	5ESS 交换机的交换操作系统	133
5.3	呼叫处理软件	134
5.4	管理软件	135
5.5	数据库管理	136
5.6	维护软件	136
5.6.1	维护软件的组成	136
5.6.2	系统完整性	137
5.7	文件系统	142
5.7.1	文件的类型	142
5.7.2	文件系统的组织结构	142
5.7.3	文件日常操作	143
5.7.4	设备文件	145
5.7.5	磁盘分区和文件安装	148
5.7.6	文件系统的溢出	154
第六章	七号信令系统	157
6.1	概 述	157
6.1.1	公共信道信令	157
6.1.2	七号信令传送方式	159
6.1.3	信令网的组成与结构	159
6.1.4	七号信令分层结构和功能	161
6.1.5	七号信令消息结构	163
6.2	5ESS 交换机的七号信令系统	166

6.2.1	5ESS 交换机中的七号信令系统	166
6.2.2	5ESS-2000 交换机中的七号信令系统	168
6.3	5ESS-2000 交换机的 STP 功能的实现	171
第七章	综合业务数字网	173
7.1	综合业务数字网的基本概念	173
7.1.1	综合业务数字网的发展	173
7.1.2	ISDN 的定义	173
7.1.3	ISDN 的特点	174
7.2	ISDN 的用户—网络接口	175
7.2.1	ISDN 用户—网络接口参考配置	175
7.2.2	信道类型和接口结构	176
7.2.3	ISDN 用户—网络接口的协议	176
7.2.4	UNI 的物理层	177
7.2.5	UNI 的链路层协议	180
7.2.6	UNI 的网络层协议	181
7.3	ISDN 业务	182
7.3.1	业务分类	182
7.3.2	承载业务	182
7.3.3	用户终端业务	183
7.3.4	增强的 ISDN 业务	183
7.3.5	补充业务	183
7.4	ISDN 的网络及交换系统	185
7.4.1	ISDN 的网络功能	185
7.4.2	ISDN 的编号	186
7.4.3	ISDN 的网间互通	186
7.4.4	ISDN 交换机	186
7.5	5ESS 交换机中 ISDN 的实现	187
第八章	5ESS 交换机的呼叫处理	195
8.1	概述	195
8.1.1	呼叫处理的基本步骤	195
8.1.2	呼叫处理的结构	197
8.2	利用 RC/V 表跟踪呼叫处理过程	203
8.2.1	用户发话的呼叫	203
8.2.2	中继端发话的呼叫	221
第九章	5ESS 交换机的数据库管理与操作	227
9.1	概述	227
9.2	ODD 数据库	227

9.2.1	ODD 数据库的组织形式	228
9.2.2	ODD 数据库的管理	229
9.3	数据更新和验证	236
9.3.1	RC/V 的分级	236
9.3.2	RC/V 的屏幕显示	237
9.3.3	RC/V 的操作方式	238
9.3.4	RC/V 的操作流程	239
9.3.5	RC/V 的菜单操作	240
9.3.6	帮助和证实功能	244
9.4	ODD 数据库的查询	245
9.4.1	GDBQ 的命令结构	245
9.4.2	查询未使用的关键参数	248
9.4.3	GDBQ 状态命令	248
9.5	局数据库编辑器	248
9.6	ECD 数据库	249
9.6.1	ECD 数据库介绍	249
9.6.2	软件到硬件的映射	255
9.6.3	常用的 ECD 数据库表	260
9.6.4	ECD 数据库的高级访问模式	270
9.7	计费管理	271
9.7.1	计费方式	272
9.7.2	呼叫计费数据	274
9.7.3	GFS 功能	276
9.7.4	利用 RC/V 建立计费数据	277
9.8	中继和用户数据管理	277
9.8.1	用户数据管理	277
9.8.2	中继数据管理	284
9.9	话务测量	287
9.9.1	话务测量的结构组成	287
9.9.2	话务测量系统的统计方式	288
9.9.3	话务测量计划	288
9.9.4	话务报告的生成及分析	290
第十章	5ESS 交换机的维护	305
10.1	维护概述	305
10.1.1	5ESS 交换机自身维护的能力	305
10.1.2	维护工具	306
10.1.3	维护中常用的术语	307
10.2	人机对话	309
10.2.1	终端	309

10.2.2	人机对话	309
10.2.3	MCC 图形终端显示区域	310
10.2.4	命令	311
10.2.5	报告	315
10.3	报告和告警的处理	317
10.3.1	分级报告	317
10.3.2	告警系统管理	319
10.4	维护手册	320
10.4.1	描述性手册	321
10.4.2	过程性手册	322
10.4.3	参考性手册	323
10.4.4	局情手册	324
10.5	管理模块(AM)的维护	324
10.5.1	MCC 显示页 111/112 AM 和 AM 的外围设备单元	324
10.5.2	输入/输出处理器(IOP0 和 IOP1)	325
10.5.3	MCC 显示页 123 磁盘文件系统的访问	326
10.6	通信模块(CM)的维护	327
10.6.1	MCC 显示页 115 CM2 的设备	327
10.6.2	TMSU 的维护	328
10.6.3	QLPS 网络的维护	329
10.6.4	CM2 的其他 MCC 显示页	330
10.7	交换模块(SM)的维护	331
10.7.1	MCTSI 的维护	331
10.7.2	外围接口单元的维护	331
10.7.3	外围服务单元的维护	336
10.8	设备例行测试	338
10.8.1	REX 的结构	339
10.8.2	REX 的有关命令	340
10.8.3	REX 的定义	341
10.9	中继线维护	341
10.9.1	中继线的状态	342
10.9.2	中继线状态的显示	342
10.9.3	中继线的恢复	343
10.9.4	中继线退出服务	343
10.9.5	CAMP-ON 命令	343
10.9.6	中继线的 TLWS 维护	343
10.10	用户线和终端设备测量	347
10.10.1	SLIM 测试	347
10.10.2	SLIM 测试会话状态 MCC 显示页 170	348
10.10.3	操作员模式控制 MCC 显示页 171 和 172	348

10.11 系统初始化	349
10.11.1 AM 的初始化	349
10.11.2 SM 的初始化.....	354
10.11.3 系统的人工初始化	357
10.11.4 系统启动过程	358
附录 英文缩写词	363

第一章 概述

1.1 5ESS 交换机的发展

5ESS 交换机是美国朗讯科技公司的前身—美国 AT&T 公司开发的数字程控电话交换系统。它于 1982 年 3 月在美国首次投入使用。1992 年 8 月, 前 AT&T 又推出了面向 2000 年的新技术新业务的跨世纪的新型数字程控电话交换机—5ESS-2000, 5ESS 与 5ESS-2000 由于其优越的性能, 在美国国内和世界各个国家和地区得到了广泛的使用。1998 年, 美国朗讯贝尔实验室又推出了最新型的面向 21 世纪的全业务交换机—5ESS AnyMdia。1993 年 5 月, 美国朗讯科技公司与我国合作在青岛成立了青岛朗讯科技公司, 生产 5ESS-2000 数字程控电话交换机(以下称作 5ESS-2000 交换机)。截止到 1998 年底, 该交换机在我国实际销售已达 800 万端口, 已成为我国公用电话网上的主流交换机型之一。1997 年 7 月, 朗讯科技公司在青岛成功地开通了该交换机在全球的第 1 亿线, 标志该交换机在国内和全球交换机市场上占有了较大的份额。

1.2 应用范围

美国朗讯科技公司由于拥有世界著名的科研机构——贝尔实验室, 其网络技术、软件开发和硬件制造技术一直居于世界领先地位。它有着 20 多年在世界范围内开发、设计、实施和运作智能网(IN)的经验, 有着多种智能网解决方案, 它也是第一个实现 Centrex 业务的厂商。5ESS 交换系统是在世界上第一个实现了 CCITT 建议的综合业务数字网(ISDN) 标准接口的交换系统, 5ESS 及 5ESS-2000 交换系统作为电信网中的主要节点, 从一开始的设计目标就是以单一的数字交换平台来适应电信运营公司的公用电话网(PSTN)、综合业务数字网(ISDN)、智能网(IN)以及移动网、信令网等多种网络应用的要求。因此它是一种通用的智能型交换机, 其应用范围十分广泛, 根据软硬件的不同配置可完成以下各种网路节点功能:

- 市话局
- 集中式用户交换机(Centrex)业务交换机
- 汇接局
- 长途局

- 国际局
- 话务员业务座席系统(OSPS)
- 综合业务交换局(ISDN)
- 七号信令网中的信令转接点(STP)
- 智能网中的业务交换点(SSP)
- 移动交换局
- 码分多址(CDMA)无线交换系统

其中在 PSTN 网中, 5ESS-2000 交换机可使用在模拟网、数字网或者数、模混合网中; 在 ISDN 网中, 可提供与各种业务网如 PSTN、分组交换、公用数据网(PSPDN)及电路交换公用数据网(CSPDN)等的联网; 在智能网中, 可用于高级智能网中(AIN); 在移动网中, 可用于模拟网中的 MSC、数字 GSM 交换机, 以及 CDMA 交换机等。

由于 5ESS-2000 交换机的以上应用, 因而它能提供各种丰富多样的业务:

- PSTN 中的各种电话基本业务和补充业务
- OSPS 业务
- Centrex 商用业务
- 移动通信业务
- ISDN 业务
- 智能网业务
- V5.1、V5.2 接入
- ATM 接入
- SDH 的 STM-1 标准接入
- ADSL、HDSL 接入

ISDN 业务除可提供 ITU-T 规定的各种基本业务、补充业务和承载业务外, 还可提供 $N \times 64\text{kb/s}$ 的宽带业务。ISDN 业务将在 6.3 节中详细介绍。PSTN 的业务性能将在本章 1.4 节中介绍。

5ESS-2000 交换机用作市话局时, 可满足用户线几百线到 35 万线的容量要求。作汇接局或长途局时, 中继线可以从几百线到 9 万线。话务处理能力为 45 000Erl, 交换机能处理的最大忙时尝试呼叫次数 (BHCA) 大于 170 万。

1.3 系统总体结构

1.3.1 硬件总体结构

5ESS 交换机采用模块化结构设计。它由三种基本模块组成: 交换模块(SM)、通信模块(CM)和管理模块(AM), 其中交换模块(SM)分为 SM 和 SM-2000。SM 是指 5ESS 交换机所采用的普通的交换模块(SM-Classic)。5ESS-2000 交换机全部或部分采用新型的 SM-2000 交换模块。本书在以后的介绍中, 以 SM 泛指 SM 或 SM-2000, 需要区别时再以 SM(或 SM-Classic)和 SM-2000 加以区别, 同样以 5ESS 泛指 5ESS 和 5ESS-2000 两种型号的交流系统。5ESS 交

换机的结构原理图如图 1.3.1 所示。

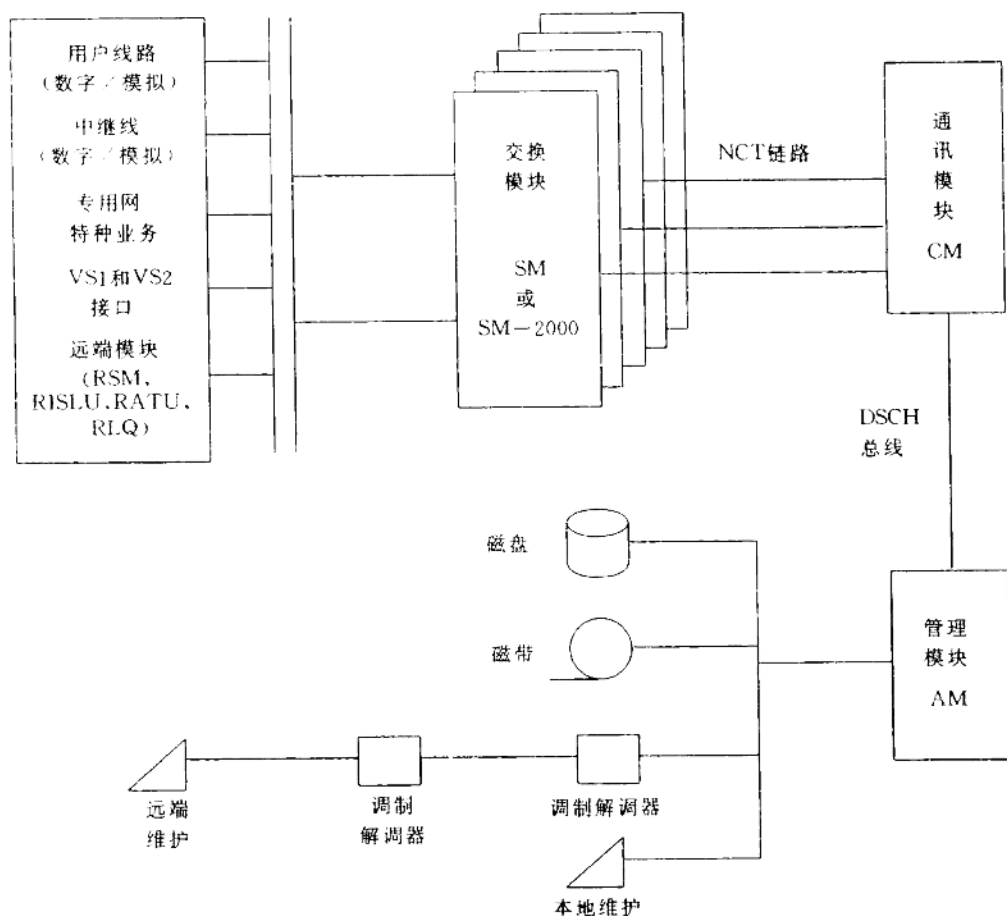


图 1.3.1 5ESS-2000 交换机总体结构

1. 交换模块（SM）

SM 是交换机同中继线和用户线的接口单元。5ESS 交换机 95% 以上的呼叫处理功能都由 SM 完成。SM 能完成电路交换的号码接收及分析、交换系统的维护等功能。SM 具有交换功能，它能完成交换机的时分(T 级)交换。SM 按功能可分为三部分：控制功能、接口功能和服务功能。

SM 可以远端设置，这种模块称为远端交换模块(RSM)，SM 或 RSM 还可以接没有交换功能的远端用户单元(RISLU) 以及远端用户群(RLG)。

一个 5ESS 交换机最多可接 192 个普通 SM，其中最少有 2 个 RSM，一个 5ESS-2000 交换机最多可接 23 个 SM-2000。

一个普通 SM 的容量为 5120 用户线，960 中继线，一个 SM-2000 可以接 20000 用户线和 3600 中继线。

SM 是交换机扩容的基本部件,当交换机容量增长时,可根据需要增加 SM 的数量。SM 与 CM 间通过光纤链路相连,这种链路称为网络控制与定时(NCT)链路。

2. 通信模块 (CM)

CM 主要完成整个交换机的空分交换功能,它用来控制和传递 AM 和 SM 之间的以及 SM 同 SM 之间的信息,也用来建立 SM 和 SM 间的语音或数据通路,因此 CM 实际上是整个交换机的控制信息和语音数据的交换中心和通信枢纽。因而 CM 也相应的分为负责控制信息交换的消息交换(MSGS)和完成语音数据空分交换的时分复用交换(TMS)两个主要单元。

CM 还用来提取同步时钟信号并分配给整个交换机。

CM 为了可靠起见,完全采用双备份的结构,CM 的机框总是成对配置的,目前采用的 CM2 由最小 1 对、最大 6 对机框组成,每对 CM 机框可支持 30 个 SM 或 4 个 SM-2000。最多达 192 个 SM 或 23 个 SM-2000,CM 可同时支持 SM 和 SM-2000。

CM 与 AM 间通过双串行总线(DSCH)相连。

3. 管理模块 (AM)

AM 的功能是进行有关全局的呼叫处理,和计费、话务统计等管理数据的处理,以及提供内存管理、系统维护和人机接口的维护、管理(OA&M)功能。

AM 的硬件单元是一个朗讯科技公司生产的 3B21D 小型处理机,全局只需要一个 AM。

AM 主要由两个主备用工作的控制单元(CU)组成。CU 通过其输入输出处理器(IOP)、文件控制器(DFC)来提供到磁盘、磁带、终端、数据链路等外设的接口。

1.3.2 系统软件结构

1. 软件系统设计的技术特点

5ESS-2000 交换机软件开发中,采用了一些现代的软件设计技术,以保证整个交换系统的完整性、可靠性、可维护性和扩展性。5ESS-2000 交换机的软件有以下主要特点:

(1) 模块化结构设计

5ESS-2000 交换机采用了灵活的模块化结构设计技术,以便于采用新的硬件技术和不断增加的各种新业务的引入。一个软件模块是完成一个特定功能的程序实体,从模块所处的外部环境来看,模块接口描述和确定了模块功能的逻辑特性,也确定了其它软件模块怎样利用这个特定的模块,而模块功能如何实现的细节,对外部来说是“隐藏”的。

(2) 软件模块的可移植性

5ESS-2000 交换机的几乎所有的程序都采用高级语言—C 语言编写的。C 语言在 UNIX 环境下被大量采用,由于 C 语言独立于处理机,又加上软件的模块化设计,这就使 5ESS 的应用软件具有很强的可移植性。例如,AM 处理机中的交换功能软件可以很容易地移植到 SM 中去。

(3) 分层的虚拟机结构

分层的虚拟机(Virtual Machine)是 5ESS 交换机软件结构设计的一大特色。所谓虚拟机是一组软件功能,它是由一组软件模块为其它软件模块完成的较高级的功能。高级软件模

块可以使用低一级软件模块提供的功能。这些高级功能完成一定的工作，就象一台虚拟的机器，因此称为虚拟机。而上一级软件模块完成的更高级的功能就构成了上一层的虚拟机。图 1.3.2 示出了以软件模块表示的分层虚拟机结构。

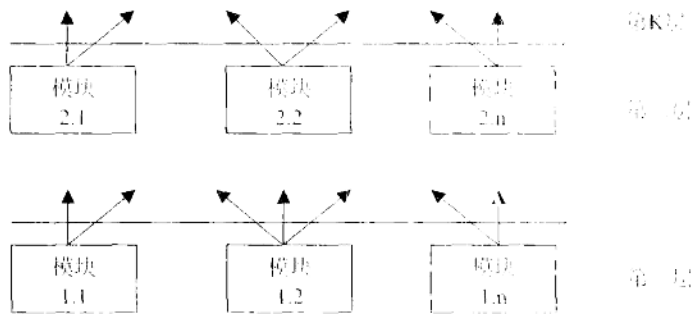


图 1.3.2 分层的虚拟机结构

(4) 并发进程技术(Cocurrent Process)

进程(Process)是 SESS-2000 交换机软件设计中的一个重要概念，一个进程是一个软件实体在处理机中的运行。由于交换机要处理呼叫以及障碍等多种并发事件，因此在 SESS-2000 交换机中采用并发进程技术，即一个处理机同时并行执行多个进程。进程之间可以以消息的形式通过操作系统控制互相通信，进程也是 SESS-2000 交换机软件的基本组成部分。

在 SESS-2000 交换机中共有两类进程，终端进程和系统进程。终端进程是基于每个电话呼叫的，为控制用户和中继端口而创建的，终端进程也有时为一些短时间的活动而创建，如进行一个测试。终端进程因而生命期较短，呼叫结束进程就终结，所有终端进程都是动态地由系统进程创建。系统进程提供系统范围内的功能如扫描、路由选择和数据库管理。每一个系统进程提供一个特定的系统功能，能同时响应多个终端进程的服务请求，但系统进程不像终端进程一样动态地建立和终接，而是在操作系统初始化阶段就建立并永久存在的。

进程的所有活动都由操作系统控制。每个标准的呼叫能形成两个终端进程，发端进程和终接进程，发端进程控制本局用户线的发话和中继群来话，终接进程控制本局用户的终接和中继的去话。在每个处理机中都有一个数据库进程控制数据库访问和不同处理机间数据库的通信。AM 与 SM 处理机间通信是通过消息包来完成的，而两者的实际通信是通过 CM 完成的。

(5) 分布式软件控制

在 SESS 交换机中由于是多处理机分布式控制式结构，因而程序和数据也是分布在整个交换机的各个模块处理机之中的。这就决定了整个交换系统由分布式的软件控制的。分层的虚拟机技术和通过消息通信的多进程并发技术是 SESS-2000 交换机实现高效、可靠的分布式软件控制结构的关键。

(6) 高可靠性软件设计

SESS-2000 交换系统可用性设计的指标是非常严格的，例如系统中断时间在 40 年内少于 2 小时。这就意味着软件可靠性在设计中是第一位的。它的高可靠性是通过采用下述三种措施取得的：

- (1) 采用分层虚拟机和关系数据库等技术形成清晰的软件结构;
- (2) 利用一套完善的生成方法, 形成高可靠性的程序编码;
- (3) 通过系统完整性功能(System Integrity)进行软件错误的探测、定位和更正。系统完整性软件集成在各个软件子系统中, 能在线监视程序运行并自动引发系统错误更正行动。

2. 软件结构

如前所述, 5ESS-2000 交换机软件结构是采用分层的虚拟机结构, 如图 1.3.3 所示。在虚拟机结构的最低层对 AM 来讲是 3B21D 处理机的通用操作系统—UNIX 实时可靠操作系统 UNIX-RTR(UNIX Real Time Reliable)。UNIX-RTR 操作系统能创立虚拟机“隐藏”3B21D 处理机的所有硬件细节, 它能完成处理机 I/O 设备、文件系统等管理, 在这一层上还有 SM 处理机的操作系统, 称为内核(Kernel) AM 和 SM 都使用的上一层的虚拟机, 称为分布式交换操作系统(OSDS)。OSDS 为更高一层的软件功能提供了一个统一的接口, 在 AM 及 SM 上创建了同样的软件环境, OSDS 的主要功能完成进程处理、进程通信控制数据库访问等功能。

FP/FC			
PC	RTA	DBM	AS
OSDS			
UNIX-RTR (AM)		KERNEL (SM)	

图 1.3.3 5ESS 2000 交换机软件分层结构

OSDS 上一层的虚拟机分别是:

- 外设控制(PC), 控制通信硬件和固件(Firmware);
- 路由和终端分配(RTA), 控制 5ESS-2000 交换机的交换网;
- 数据库管理器 (DBM), 管理和控制软件模块到逻辑数据库访问;
- 管理服务(AS)用来收集各种管理数据。这些数据包括话务统计数据、计费数据和网管数据等。

在 5ESS-2000 交换机中, 呼叫处理程序是最重要的应用程序。

图 1.3.3 实际上是一个与呼叫处理有关的虚拟机结构。最上层的普通电话特性(FP)和特性控制(FC)是主要呼叫处理软件, FP 和 FC 分别控制普通呼叫和新业务呼叫的呼叫处理动作顺序。它们利用下一层的终端和路由分配 RTA 和外设控制 PC, 来完成呼叫处理它们通过发命令给 PC 来控制硬件的动作, 也控制 RTA 进行路由分析、端口分配及管理等功能。

FP、FC、RTA、PC 四个软件子系统组成了交换机呼叫处理的应用软件系统。

另外一个重要的应用软件是用来完成操作、维护和管理(OA&M)功能的软件。OA&M 软件提供了话务测量和计费功能, 交换维护、用户线、中继线维护以及人机对话接口和初始化, 则由各种维护软件子系统完成。

1.4 5ESS 交换机的业务性能

在前一节已提到,5ESS 交换机在不同的应用中可提供多种业务。现将它在公用电话网中提供的业务介绍如下。

1.4.1 电话用户基本业务

1. 用户能拨叫市话、长途和国际呼叫,并能自动计费。
2. PABX 业务。包括对 PABX 中继线连选、用户分机直接拨入(DID)。
3. 用户线反极,能与投币、磁卡、IC 卡电话配合实现用户端自动计费。
4. 特服台呼叫接续,包括查号、报警、用户申告、业务辅导、语音通知设备等。
5. 呼叫限制功能,包括用户呼出的权限限制及呼入限制。
6. 恶意呼叫追查,申请了该业务的用户可以在需要时查找主叫号码。如局间采用七号信令也可以跨局查到主叫号码。
7. 用户计费核查,用户计费有详细话单计费(AMA)和复式计次表(MM)计费。对于 MM 计费可以有呼叫计费验证(CCV)功能对通话进行详细记录,以备用户查询。
8. 用户计次表,交换机可以向有用户计次表的用户发送计次脉冲。
9. 用户呼叫优先权,当发生交换机过负荷或网路拥塞时对不同优先权的用户分别对待。用户可分为 A、B、C、三类,A 类优先权最高。
10. 免费呼叫,用户呼叫有这种业务的用户时免费。

1.4.2 电话呼叫的补充业务

用户补充业务是使用过程中一般要求用户在自己的话机上进行一定的操作,具体操作原邮电部技术规范有相应的规定,5ESS 交换机能提供如下补充业务。

1. 缩位拨号。用 1 位或 2 位号码代替常用的电话号码。
2. 闹钟服务(叫醒服务)。用户可以输入预定的时间,交换机按时向用户振铃并送语音通知。5ESS 交换机可提供标准闹钟服务和一次性闹钟服务。前者定义后每天都振铃后者是一次性的。
3. 呼叫转移(呼叫前转)。该功能被激活后,所有来话呼叫就被转移到另一指定号码。5ESS 交换机呼叫转移有立即转移、遇忙转移和无应答转移三种。
4. 呼叫等待。当一个有呼叫等待的用户正在通话时,遇有一个新的第三方的用户呼叫,该用户听到呼叫等待提示音,表示有第三方正在等待,而新呼入用户则听到回铃音。用户可以通过操作在呼叫都保持的情况下选择与哪一方通话。如用户挂机而第三方保留,5ESS 交换机自动回振并重新与保留方建立连接。
5. 三方通话或多方通话。此业务允许用户在通话中增加第三方以实现三方会议电话。5ESS-2000 交换机也可以提供 6 方会议电话业务。

6. 热线服务。这种业务使用户取机后不拨号就直达预定的号码。
7. 延时热线服务。如用户取机后在一定的时限不拨号,交换机自动接通预定的号码。如预定的时限内拨号。按正常接续进行。
8. 免打扰。该功能激活时,用户的来话全部转到通知音上,以通知主叫用户被叫不想被打扰。
9. 主叫用户线识别(CLIP)。用户可以在模拟用户线上显示主叫号码。
10. 选择性来话呼叫禁止。该业务允许用户根据主叫号码有选择地禁止或转移呼叫。

1.4.3 Centrex 业务

5ESS-2000 交换机可以向用户提供集中式用户交换机 (Centrex) 商用业务。Centrex 业务有时也称虚拟小交换机业务。Centrex 业务对 5ESS-2000 交换系统来讲也称为数字交换机商用业务(DEBS)。5ESS-2000 交换机的商用业务完全是靠软件实现的,它必须由 Centrex 软件支持建立商务组(BG)和专用拨号计划(IDP)。BG 是软件定义的一组用户,它类似一个 PBX 的性能。IDP 是一个 BG 内的专用编号方案。

5ESS-2000 交换机可支持多达 8192 个商务组,每个商务组内的分机数量不受限制,仅受整个交换机容量的限制。一个交换机的所有用户可设置成一个商务组或一个专用拨号计划,电信部门对商务组作为一个整体进行管理、计费。5ESS-2000 交换机可利用其较强的远端能力,使同一商务组的用户在地域上分散在不同地方。5ESS-2000 交换机还可以使同一商务组的用户分散在不同交换机中,也即实现广域 Centrex 业务,这种情况下,5ESS-2000 交换机局间通过七号信令的 ISDN 部分(ISUP)进行通信,普通电话用户和 ISDN 用户都可以是商务组用户。几个商务组可以使用同一专用拨号计划,同一商务组还可以支持不同的专用拨号计划。

一个 DEBS 用户除具有普通 PSTN 或 ISDN 用户用户性能外,也具有 PBX 分机的性能。

1. DEBS 商务组性能

- (1) 商务组(BG)内可以有特殊计费方式,如一个 BG 内用户通话费免费或部分计费。
- (2) 用户可以只限制在 BG 内通话。
- (3) 用户的补充业务如呼叫转移、三方通话等可以只限制在 BG 内进行。
- (4) BG 用户可以从不同的振铃方式来识别呼叫来自 BG 内还是 BG 外。
- (5) 呼叫等待区分指示音,用呼叫等待音的不同,来区分组内还是组外呼叫等待。
- (6) 可以对发自 BG 用户或终接到 BG 的呼叫进行话务统计。

2. DEBS 专用拨号计划

专用拨号方案 (IDP) 可以使用户在 BG 内通话不用拨全部电话号码。即一个 BG 内可以有独立的内部编号方案。IDP 有如下性能:

- (1) 内部拨号。内部互相通话可以只用几位号码,可支持 1~7 位分机号码。
- (2) 拨 BG 外的 PSTN 或 ISDN 用户。BG 内的用户可以拨一个一位的出组码选占外线号(如: 0 或 9)后,再拨叫公网中的任何用户。用户可以设定拨出组码后是否听二次拨号音。
- (3) 不等长度内部号码,可以使用户在 IDP 内有不等长度的号码。这使得一个用户可以