

下一代网络的 业务生成技术

万晓榆 姚平香 张 洪 樊自甫 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

下一代网络的业务生成技术

万晓榆 姚平香 张 洪 樊自甫 编著

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书力图展示从传统电信网向下一代电信网演进的动机、思路以及相关技术、体系结构等,主要突出下一代网络的融合性、开放性,重点介绍了当前业界相当关注的下一代业务生成技术(如 Parlay/OSA、JAIN、JTAPI 等),最后介绍了脚本技术和中间件技术。对业务生成技术的介绍是按照其抽象层次由低到高来安排的,而且在介绍各种技术的同时结合了比较丰富的实例,更有助于理解和掌握。最后对 NGN 业务生成技术作综合评述,并对 NGN 的部署现状作了一定的介绍和分析。

本书适用于 IT 业界的业务开发人员、编程人员、网络工程师以及对这类技术感兴趣的初学者,对运营管理的高级技术人员也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

下一代网络的业务生成技术/万晓榆等编著. —北京:北京邮电大学出版社,2004

ISBN 7-5635-0978-X

I. 下… II. 万… III. 通信网—技术发展 IV. TN915-1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 131390 号

书 名:下一代网络的业务生成技术

作 者:万晓榆 姚平香 张 洪 樊自甫

责任编辑:周 望

出 版 者:北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路 10 号)邮编:100876

电话:(010)62282185 62283578(传真)

经 销:各地新华书店

印 刷:北京通州皇家印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:19

字 数:470 千字

印 数:1—5 000 册

版 次:2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-5635-0978-X/TN·354

定价:29.00 元

如有印装质量问题请与北京邮电大学出版社发行部联系

前 言

当前,电信网的规模和业务的提供都有了长足的进展,我国电信网络的规模、电话用户数和上网用户数都已排在世界前列,所提供的业务包括话音、数据及宽带业务。但是在目前,电信网络的业务提供属于网络运营商业务范畴,业务的开发与特定的网络紧密耦合,业务的修改、增加和部署需要改动所有网元节点,因此运营商部署新应用的成本非常高,可以部署的业务非常有限。随着社会的发展,人们对通信的需求也由语音变为对数据图像语音的综合需求,需求将更为复杂、更为丰富、更加个性化;而芯片技术、软件技术以及计算机通信等技术革命性的突破,又为实现这种需求创造了条件。所以人们期待下一代网络(NGN, Next Generation Network)来提供新一代的通信业务。我们把 NGN 提供的业务简称为下一代业务(NGS, Next Generation Service)。在 NGS 提供的背后是网络的变化,PSTN(Public Switch Telephone Network)将逐步向 NGN 发展。由于 NGN 采用新的体系结构、新的交换技术,所以 NGS 与 PSTN 业务将有着较大的差异,在业务提供方式上也会产生一定的变化。其中,开放式 API(Application Programming Interface)技术是 NGN 区别于传统 PSTN 的重要特征之一,也是 NGN 中一项关键的业务生成技术。

本书在概要介绍传统电信网、智能网和下一代网络等概念的基础上,重点介绍了下一代网络业务生成技术,包括开放式 API 技术、脚本技术和中间件技术。全书共包括 13 章,分为以下六部分:

第一部分介绍目前的电信网络相关知识,特别是交换和增值业务方面的知识,包括第 1、2 章。第 1 章主要介绍传统电信网的结构、组成和提供的业务;第 2 章对智能,包括固定智能网、移动智能网、综合智能网和宽带智能网进行了较为详细的描述。

第二部分是本书的基础部分,包括第 3、4 章。第 3 章阐述了 NGN 的结构、特点及提供业务的方式,使读者对 NGN 网络有全面的认识;第 4 章主要介绍了 API 的方法、语言,并简要概述了几种重要的 API 技术。

第三部分介绍开放式 API 技术,包括第 5、6、7、8 章。第 5 章介绍 Parlay API;第 6 章介绍 OSA API;第 7 章是 JAIN API;第 8 章是 JTAPI。这部分对业界最为成熟、应用最为广泛的 4 种 API 技术进行了较为详尽的介绍,因此是本书的重点。

第四部分是脚本技术,包括第 9、10、11 章。第 9 章是 SIP API;第 10 章是 CPL(呼叫处理语言);第 11 章是 VoiceXML。

第五部分是中间件技术,在第 12 章中进行介绍。本章阐述了中间件技术的发展、分类,并对 CORBA 和 J2EE 这两种很有代表性的中间件技术进行了详细介绍。

第六部分是全书的总结,即第 13 章,主要对下一代业务特点和生成技术作概括总结,并对 NGN 的部署现状作介绍。

本书采用理论和实践相结合的方法,在阐述各种技术的同时,给出了大量的实例。因此,本书对 IT 业界的业务开发人员、编程人员、网络工程师,以及对这类技术感兴趣的初学者都有一定的帮助。为了方便读者阅读,我们在本书的附录中给出了详细的专业名词英文

缩略语表。

本书主要由万晓榆、姚平香、张洪、樊自甫编写。另外,研究生王仕奎、房志刚、翟圆圆等也参与了部分编写工作,在此一并表示感谢。在本书编写和出版过程中得到了重庆市教委的大力支持,作者所在的课题组承担了重庆市教育委员会“NGN 中业务接口方案的研究”项目(渝教 050304)的研究工作,通过项目资助对下一代网络及其业务生成技术进行了深入、广泛的研究。谨以此书献给重庆市教委,以表达对重庆市教委的谢意。

由于 NGN 的相关技术正在不断发展之中,作者所编写内容难免有差错和不当之处,恳请各位读者提出宝贵意见。

作者

2004. 9

目 录

第 1 章 传统电信网络业务提供方式	1
1.1 传统电信网络体系结构	1
1.1.1 电话交换的发展及程控交换机的基本结构	1
1.1.2 以交换机为核心的公用电话网 PSTN 的组成	3
1.2 信令系统简介及其在电信交换网络中的重要作用	5
1.2.1 用户线信令	5
1.2.2 局间信令	6
1.2.3 No. 7 信令系统	6
1.2.4 No. 7 信令网的组成结构	8
1.3 传统电信网络业务提供方式	10
1.3.1 利用基础网络设备提供业务	10
1.3.2 利用本地业务平台提供业务	11
1.3.3 利用智能网方式提供业务	12
1.3.4 利用与 ICP 结合提供业务	12
1.4 开发和提供电信网络增值业务的重要性	13
第 2 章 智能网技术	14
2.1 智能网概述	14
2.2 智能网总体结构和概念模型	15
2.2.1 智能网体系结构	15
2.2.2 智能网概念模型	16
2.2.3 智能网业务呼叫流程	19
2.3 智能网在无线系统中的应用	19
2.3.1 移动智能网原理	19
2.3.2 GSM 移动智能网	20
2.3.3 CDMA 无线智能网	26
2.4 综合智能网	29
2.4.1 综合智能网的体系结构	29
2.4.2 综合智能网的实现	31
2.4.3 综合智能网提供的业务	32
2.4.4 综合智能网的发展	32
2.5 宽带智能网	33
2.5.1 宽带智能网的体系结构	33

2.5.2 宽带智能网的业务实现	34
2.6 智能网技术未来的演进	35
第3章 下一代网络(NGN)和下一代业务提供方式	37
3.1 基于软交换的下一代网络	37
3.1.1 下一代网络功能及体系结构	37
3.1.2 软交换技术	40
3.1.3 传统网络向 NGN 的演进	44
3.2 NGN 提供的业务	46
3.2.1 下一代网络业务特征	46
3.2.2 NGN 提供的业务	47
3.3 NGN 提供业务的方式	49
3.4 下一代网络的业务支撑环境	52
3.4.1 应用服务器	52
3.4.2 业务管理服务器	55
3.4.3 业务生成环境	55
3.4.4 媒体服务器	55
3.4.5 特征服务器	58
3.5 下一代网络的业务生成技术概述	59
3.5.1 开放式分布技术	59
3.5.2 SIP 技术	60
3.5.3 智能终端技术	61
3.5.4 进一步研究方向	62
3.6 小结	62
第4章 开放式 API 业务生成技术	64
4.1 基于 API 的应用开发技术	64
4.2 API 描述或表示方法	66
4.3 定义 API 的语言	67
4.3.1 统一建模语言——UML	67
4.3.2 可扩展标记语言——XML	71
4.3.3 Web 业务描述语言——WSDL	75
4.3.4 接口描述语言——IDL	76
4.4 NGN 中常见的 API 技术	76
4.4.1 Parlay/OSA 技术	77
4.4.2 JAIN 技术	77
4.4.3 VOIP 与 PSTN 的结合——TAPI、TSAPI 和 JTAPI	78
4.4.4 S.100	80
4.4.5 MPS2000	80

4.5 小结	81
第5章 Parlay API	82
5.1 Parlay API 概述	82
5.1.1 Parlay 组织概述	82
5.1.2 Parlay API 标准制定的过程	82
5.1.3 Parlay API 优势	83
5.1.4 Parlay API 提供的业务	84
5.2 Parlay API 基本接口和业务接口规范	85
5.2.1 接口规范格式	85
5.2.2 基本接口	85
5.3 Parlay API 的体系结构	86
5.3.1 Parlay API 的分类	86
5.3.2 Parlay API 在网络中的位置	86
5.3.3 Parlay API 的体系结构	87
5.4 Parlay 框架接口	89
5.4.1 Parlay 框架概述	89
5.4.2 基本框架 API	90
5.5 Parlay 的业务接口	93
5.6 Parlay API 呼叫控制能力	97
5.6.1 呼叫控制模型与呼叫控制概述	97
5.6.2 通用呼叫控制能力	99
5.6.3 多方呼叫控制能力	100
5.6.4 多媒体呼叫控制能力	102
5.6.5 会议呼叫控制能力	104
5.7 Parlay Web 业务	106
5.7.1 Web 业务技术	106
5.7.2 Parlay Web 业务架构	107
5.8 小结	109
第6章 OSA API	110
6.1 概述	110
6.1.1 关于 OSA	110
6.1.2 OSA API 的标准制定过程	111
6.1.3 OSA API 规范集	111
6.2 OSA 的体系结构	112
6.2.1 OSA 逻辑模型	112
6.2.2 OSA 物理结构	114
6.2.3 OSA 的功能	116

6.2.4 OSA 的安全性	116
6.3 OSA API	117
6.3.1 OSA API 体系结构	117
6.3.2 OSA API 的基本运作机制	119
6.3.3 OSA API 与其他协议的映射	120
6.3.4 OSA API 业务流程举例	121
6.4 OSA 应用实例	122
6.4.1 机票预订	122
6.4.2 好友管理	123
6.4.3 呼叫转移	123
6.5 小结	124
第 7 章 JAIN API	125
7.1 JAIN 概述	125
7.1.1 JAIN API 概述	125
7.1.2 JAIN API 的目标和使用范围	125
7.1.3 商业驱动力和业界目标	126
7.2 JAIN 的体系结构	127
7.3 JAIN 网络拓扑结构	128
7.4 JAIN 的主要组件	129
7.4.1 JAIN 协议 API	130
7.4.2 JAIN 应用 API 规范	133
7.5 JAIN 与其他 Java 通信技术的关系	134
7.5.1 通信领域的关键 Java API	134
7.5.2 Java 通信的网络拓扑	135
7.6 Java 呼叫控制应用编程接口	137
7.6.1 JCC API 支持的业务	138
7.6.2 网络结构和协议	138
7.6.3 API 的基本组件	138
7.6.4 JCC 有限状态机	140
7.6.5 JCC 和 Parlay API 的关系	142
7.6.6 JCC 呼叫流程举例	142
7.7 JSLEE	147
7.7.1 SLEE 概述	147
7.7.2 JSLEE	148
7.7.3 主要的抽象概念	150
7.8 小结	157

第 8 章 JTAPI	158
8.1 JTAPI 概述	158
8.1.1 JTAPI 背景介绍	158
8.1.2 JTAPI 的特点与应用场合	158
8.2 JTAPI 的支撑平台和业务驱动力	159
8.3 JTAPI 的结构	160
8.3.1 JTAPI 的组成部分	160
8.3.2 JTAPI 的配置	161
8.3.3 JTAPI 呼叫模型	161
8.4 JTAPI Media 包	167
8.4.1 ECTF 媒体服务体系	167
8.4.2 JTAPI 接口和框架	169
8.4.3 JTAPI Media 包设计目标	170
8.4.4 JTAPI Media 接口和类	172
8.4.5 JTAPI Media 与其他 API 的关系	179
8.5 JTAPI 应用流程举例	181
8.6 小结	186
第 9 章 SIP API	188
9.1 SIP 协议概述	188
9.1.1 SIP 协议发展历程	188
9.1.2 SIP 协议功能概述	188
9.1.3 SIP 网络体系	189
9.1.4 SIP 协议结构	190
9.1.5 SIP 的技术特点	190
9.1.6 SIP 在 NGN 网络中的应用	192
9.2 SIP 基本消息	194
9.2.1 SIP 请求消息	195
9.2.2 SIP 响应消息	196
9.3 基本的信令过程	199
9.4 SIP Servlet API	200
9.4.1 SIP Servlet	200
9.4.2 SIP Servlet API 的特性	201
9.4.3 SIP Servlet 容器	201
9.4.4 SIP Servlet API 与 HTTP Servlet API 的关系	202
9.4.5 应用融合	203
9.4.6 SIP Servlet API 应用举例	203
9.5 JAIN SIP Lite API	205

9.5.1 JAIN SIP Lite 概述	205
9.5.2 JAIN SIP Lite 的结构	206
9.5.3 主要类和接口	206
9.6 小结	209
第 10 章 CPL	210
10.1 概述	210
10.1.1 CPL 出现的背景	210
10.1.2 CPL 的特点	210
10.1.3 CPL 的语言特征	211
10.2 CPL 的模型和结构	212
10.2.1 CPL 的网络模型	212
10.2.2 CPL 与网络模型的交互	213
10.2.3 CPL 中的特征交互行为	215
10.2.4 CPL 的结构	216
10.2.5 CPL 中的节点元素及其输出元素的语法结构	218
10.2.6 CPL 脚本的创建和传输	221
10.3 CPL 的业务能力	222
10.4 利用 CPL 实现业务实例	224
10.5 小结	226
第 11 章 VoiceXML	228
11.1 概述	228
11.1.1 VoiceXML 是什么	228
11.1.2 VoiceXML 的技术特点和优势	229
11.2 VoiceXML 的功能和结构	230
11.2.1 VoiceXML 的基本概念	230
11.2.2 VoiceXML 的体系模型	232
11.2.3 VoiceXML 文档的结构和执行	235
11.2.4 VoiceXML 的关键技术	241
11.3 VoiceXML 的应用和业务实例	242
11.3.1 VoiceXML 技术在下一代网络中的应用	242
11.3.2 基于 VoiceXML 的信息服务集成平台	244
11.3.3 VoiceXML 应用开发代码举例	246
11.4 VoiceXML 发展展望	249
11.5 小结	250
第 12 章 中间件技术	251
12.1 中间件技术的概念及发展	251

12.1.1 中间件技术的发展	252
12.1.2 中间件特点及优势	252
12.1.3 中间件的分类	252
12.1.4 中间件模型和形态	253
12.2 OMG 的 CORBA	254
12.2.1 CORBA 基本原理	254
12.2.2 对象管理体系结构	254
12.2.3 CORBA 体系结构	256
12.2.4 OMG IDL	258
12.2.5 CORBA 互操作协议(GIOP/IIOP)	261
12.3 Sun 公司的 J2EE	264
12.4 Microsoft DNA 2000	266
12.5 相关性能比较分析	267
12.6 基于下一代网络平台的业务开发方法举例	268
12.7 小结	270
第 13 章 下一代网络及其业务发展	272
13.1 业务生成技术的发展趋势	272
13.1.1 下一代网络业务层的发展趋势	272
13.1.2 下一代业务生成技术总揽	273
13.1.3 下一代业务发展的方向——开放网格业务	274
13.2 当前 NGN 的商用情况分析	275
13.2.1 国外 NGN 应用情况	275
13.2.2 国内 NGN 应用情况	276
13.2.3 NGN 目前存在的问题	277
13.3 NGN 的发展展望	278
缩略语	279
参考文献	288

第 1 章 传统电信网络业务提供方式

传统的电信网络业务提供方式,包括以程控交换机为核心的基础网络业务提供方式和智能网业务提供方式。本章分析了传统电信网络提供业务的主要问题,以及产生这些问题的网络体系结构方面的原因,并指出了传统电信网络演进到下一代网络的必然性。

1.1 传统电信网络体系结构

目前,我们国家的电信网络主要由三大网络平台构成:话音网络、数据网络和 IP 网络。话音网络包括固定电话网和移动电话网;数据网络主要包括分组通信网、数字数据网、帧中继和 ATM 网络;IP 网络包括国际互联网和宽带 IP 城域网等。其中话音网络主要提供实时话音业务,数据网络主要提供数据传送和交互视频业务,IP 网络主要提供基于 IP 的各种形式和各种业务的信息交互、数据传送等业务。目前我们所使用的多数话音业务都是利用基础网络设备提供的。基础的话音网络在本书中又被称为传统电信网络,主要包括 PSTN、ISDN、GSM 和 CDMA 网络。我们将对以程控交换机为核心的 PSTN 为代表进行详细介绍。

1.1.1 电话交换的发展及程控交换机的基本结构

自从贝尔于 1876 年发明电话以来,电话交换技术已有了一百多年的发展历程,先后经历了人工电话交换机和自动电话交换机两个阶段。其中人工电话交换机分为磁石式交换机和供电式交换机;自动电话交换机分为机电式交换机和电子式交换机。随着微电子技术和数字技术的发展,世界上第一台程控交换机于 1965 年发明,这标志着现代电话交换技术的发展进入了一个新的时代。程控交换机是目前自动电话交换机中最先进的一种,现代电话交换已经全部采用程控交换技术。

1. 程控交换机的分类

按交换网络的接续方式,程控交换机可分为空分和时分两种方式。对于空分方式,其交换点可以由金属节点或电子节点组成;对于时分方式,目前有脉幅调制(PAM)、增量调制(ΔM)和脉码调制(PCM)三种信号方式。

按控制方式的不同,程控交换机又分为集中控制、分级控制和全分散控制三种方式。

- ◆ 集中控制方式。交换机中只装备一对处理机(称为中央处理机),该交换机的全部控制工作都由中央处理机来承担。早期的交换机大多采用这种控制方式,如图 1.1(a)所示。
- ◆ 分级控制方式。随着微处理机的发展,在程控交换机上装备多个微处理机作为区域处理机来完成一些比较简单且不断重复的工作,如监视用户摘机、挂机接收拨号

脉冲等,以减轻中央处理机的工作量。这样,程控交换机在处理机装备上就构成了二级或二级以上的结构,即构成分级控制方式,如图 1.1(b)所示。

- ◆ 全分散控制方式。全分散控制的特点是取消了中央处理机,如图 1.1(c)所示。图中的①、②、③分别表示信号控制、呼叫控制和交换网络控制三项功能的所在位置。

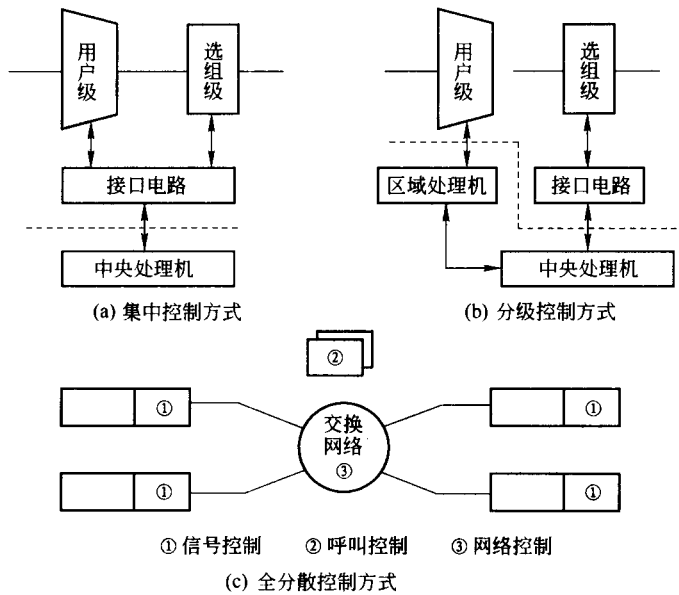


图 1.1 程控交换机的控制方式示意图

2. 程控交换机的基本结构

程控交换机在硬件上主要分为三个系统:话路系统、控制系统和输入、输出系统,其基本结构如图 1.2 所示。

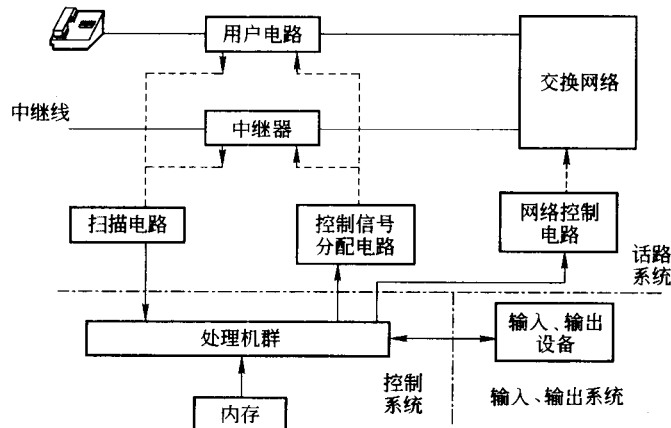


图 1.2 程控交换机基本硬件结构示意图

其中,话路系统包括用户电路、用户集线器、数字交换网络和各种中继线接口,其作用是把用户线接到交换网络以构成通话回路。控制系统的核心是处理机,它的主要工作

是解读程序指令和数据,进行运算处理及编辑命令等。输入、输出系统包括打印机、终端、磁盘驱动器和磁带机等外围设备,主要是为了安装和维护运转的需要而为中央控制系统配备的。

程控交换机的软件包括程序和数据两部分。其中程序又分为运行程序和支援程序两种,数据分为系统数据、局数据和用户数据三种。其分类如图 1.3 所示。

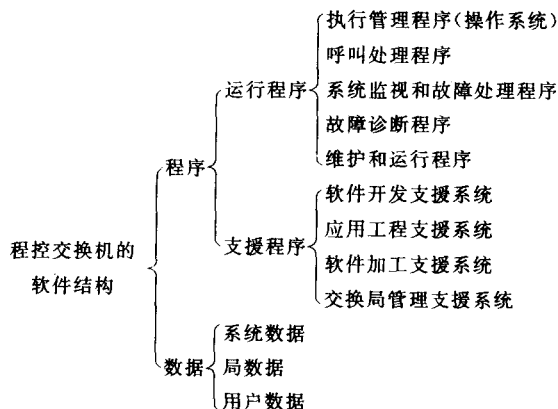


图 1.3 程控交换机的软件结构

程控交换机的运行程序又称为联机程序,其中的执行管理程序是多任务、多处理机的高性能操作系统;呼叫处理程序完成用户的各类呼叫接续;系统监视和故障诊断程序共同保证交换机的不间断运行;维护和运行程序提供人机界面完成程控交换机的运行控制和测试等。

各类支援程序又称为脱机程序,其数量要比联机程序大得多。软件开发支援系统主要指语言工具;应用工程支援系统包括交换网规划、安装测试等软件;软件加工支援系统包括数据生成程序等;交换局管理支援系统包括交换机运行资料的收集、编辑和输出程序等。

程控交换机里的系统数据是仅与交换机系统有关的数据,与该交换机所处的位置无关,如 I/O 设备的参数等;局数据与各局设备的具体情况有关,如该局的路由方向等参数等;用户数据包括用户类别、用户设备及用户号码等数据,是程控交换机作为非汇接局时应具有的数据。

1.1.2 以交换机为核心的公用电话网 PSTN 的组成

通信网中最基本的、业务量最大的是固定电话交换业务。“交换”是指在公用通信网中根据用户的需要,在相应的用户终端设备之间互相传递语音、图像、数据等信息。各终端设备之间可以实现点到点、点到多点、多点到点及多点到多点等不同形式的信息交换。在 PSTN 网络中,用户话机通过用户线(又称为用户环路)连接到程控交换机上。而交换机由话路设备和控制设备组成,话路设备为需要交换的信息提供接口和交换网络;控制设备对话路设备实施控制功能,最终将主叫用户与指定的被叫终端设备连接起来。交换机所在的位置称为交换节点。

当用户数量较多、分布地域较广时,交换节点应该设置多个。各交换机根据所起的作用

不同,又可分为市话交换机、汇接交换机和长途交换机,而它们所在的交换局分别为市话局(或端局)、汇接局和长途局。各交换机间通过中继线按照一定的拓扑结构互联,即组成通信网。

我国的电话网自 1986 年以来实现了五级的等级结构,即由四级长途交换中心和第五级交换中心即端局(C5)组成。其体制以自动网为主体,网络由长途网和本地电话网构成,如图 1.4 所示。我国公用电话网规定,在极长连接时,在发话端局和受话端局之间,最多允许串接 9 段通话接续电路。

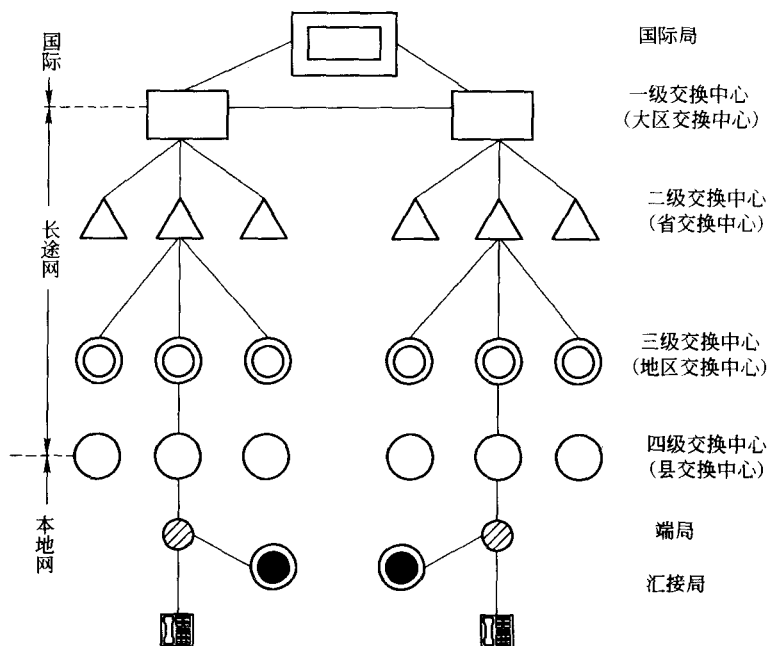


图 1.4 我国电话网的网络结构图

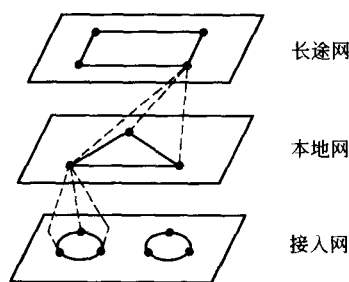


图 1.5 电话网的未来结构

随着网管技术的提高和长途光缆的大范围铺设,我国于 1998 年 7 月颁布了新的《自动交换电话(数字)网技术体制》,规定我国长途网的等级结构将从四级逐步演变为二级,整个电话通信网过渡到三级网络结构。进一步的发展是把动态路由选择的算法引入到长途网中,使电话网的固定路由选择变为动态路由选择,将长途网演变为动态无级网络结构,届时整个电话网将变成三个层面结构:长途电话网层面、本地电话网层面和接入网层面。如图 1.5 所示。

在 ITU-T G. 963 规程中定义:用户接入网(AN)为本地交换机和用户终端设备(TE)之间所实施的系统,包含复用、交叉连接和传输功能,可全部或部分取代传统的用户本地线路网。接入网可以采用星型、总线型、环型或复合型等网络结构形式,并实现了光纤化和宽带化,以支持多种宽带业务的综合接入。

1.2 信令系统简介及其在电信交换网络中的重要作用

在交换机与用户或各交换机之间,除了传送话音、数据等业务信息,还必须传送各种专用的、带附加性质的控制信号,称之为“信令”,它在电话网中起着指挥、联络、控制的作用,以完成网络中各部分信息的正确交换和传递,以及实现任意两个用户间的通信。图 1.6 给出了电话交换网络呼叫过程中所需要的基本信号。

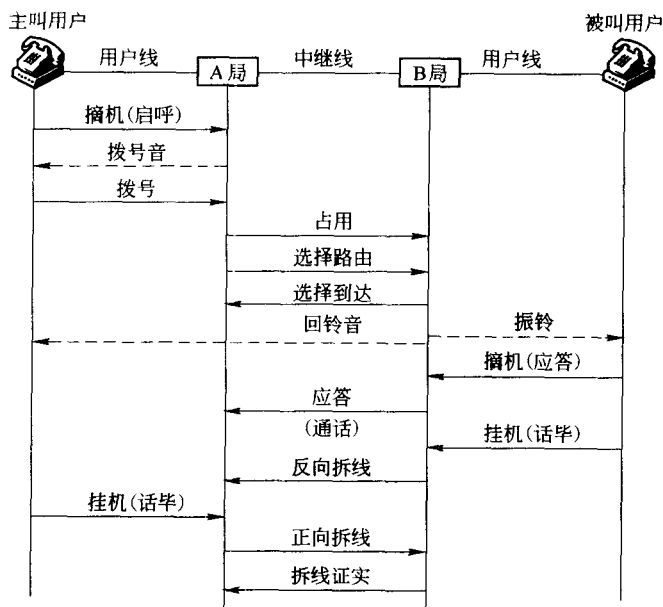


图 1.6 出局呼叫过程的基本信号

交换机的信令包括用户与交换机之间的用户信令和交换局之间的局间信令两部分。前者在用户线上传递,后者在局间中继线上传递。

1.2.1 用户线信令

对于模拟电话用户线,用户线信令大体上可分成以下三类:

1. 用户状态信号

用户状态信号即是用户监视信号,是指通过用户环路通断表示的主叫用户摘机(呼出占用)、主叫用户挂机(正向拆线)、被叫用户摘机(应答)、被叫用户挂机(反向拆线)等信号。交换机监测到这些信号便会执行相应的软件,产生相关的动作。

2. 数字选择信号

数字选择信号是指被叫电话号码。主叫用户通过号盘或按键发出脉冲号码或双音频号码传送到交换机,作为选择被叫用户的地址信息。所以选择信号又被称为地址信令,这是交换机进行选择和接续的依据。

3. 铃流和信号音

这是交换机通过用户线发给用户的可闻信号,包括拨号音、忙音、振铃信号、回铃音、催