

“863”通信高技术丛书

以软交换为核心的 下一代网络技术

赵慧玲 叶 华 等编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

以软交换为核心的下一代网络技术 / 赵慧玲, 叶华等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2002.8
 (“863” 通信高技术丛书)

ISBN 7-115-10090-X

I. 以... II. ①赵...②叶... III. 通信交换 IV. TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 046144 号

内 容 提 要

随着下一代网络概念的提出, 各大电信运营商开始着手进行下一代网络的试验, 其目标是通过新的网络架构向用户提供灵活、多样的现有业务和新业务, 为用户提供个性化的服务。

本书全面系统地介绍了基于软交换的下一代网络的体系架构、网络设备, 包括软交换设备、媒体网关、信令网关、IAD 所涉及的关键技术和协议, 对目前业界关注的焦点问题进行了详尽的阐述, 反映了基于软交换的下一代网络技术的最新国际研究动态。同时, 本书还对软交换技术的解决方案进行了较为全面的介绍。

本书内容详尽, 力求具有理论性、实用性和系统性, 适合于通信专业的工程技术人员、管理人员、高等院校师生及科研人员阅读, 也可供希望了解软交换和下一代网络知识的人员学习参考。

“863” 通信高技术丛书

以软交换为核心的下一代网络技术

◆ 编 著 赵慧玲 叶 华等

责任编辑 陈万寿

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67180876

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京 印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.5

字数: 415 千字 2002 年 8 月第 1 版

印数: 1-5 000 册 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10090-X/TN · 1825

定价: 34.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67129223

“ 863 ” 通信高技术丛书

编 委 会

主 任：叶培大

委 员：(按姓氏笔画顺序排列)

卫 国 王志威 王 京 王柏义

韦乐平 尤肖虎 冯记春 朱近康

邬江兴 邬贺铨 孙 玉 纪越峰

杜肤生 李少谦 李世鹤 李红滨

李武强 李 星 李默芳 杨千里

杨 壮 张 凌 陈俊亮 周炯

郑南宁 赵梓森 赵慧玲 侯自强

姚 彦 郭云飞 唐 健 蒋林涛

曹淑敏 强小哲 谢麟振 简水生

前 言

随着下一代网络概念的提出,各大电信运营商开始着手进行下一代网络的试验,其目标是通过新的网络架构向用户提供灵活、多样的现有业务和新业务,为用户提供个性化的服务。

有关软交换技术将是下一代网络话音通信解决方案的焦点。我国网络与交换标准研究组已经完成了有关软交换体系的总体技术要求框架,国内各运营商正在积极进行试验,设备供应商的设备正在陆续推出。但如何将软交换技术应用于网络中,目前设备供应商的产品有哪些特点,是否成熟可用,这些都是目前国内外电信界关注的热点问题。

我国 863 计划已对有关软交换系统在移动通信系统和多媒体应用方面的研究课题进行了立项,该课题以软交换技术为核心,重点研究能够支持多媒体业务和应用无线系统的软交换体系,采用开放式 API 的业务及应用支撑环境,以及软交换系统的组网技术。

为了满足广大读者了解软交换相关技术的需要,本书全面系统地介绍了基于软交换的下一代网络的体系架构、网络设备,包括软交换设备、媒体网关、信令网关、IAD 所涉及的关键技术和协议,对目前业界关注的焦点问题进行了详尽的阐述,反映了基于软交换的下一代网络技术的最新国际研究动态。同时,本书还对软交换技术的解决方案进行了较为全面的介绍。

全书共分 15 章:

- 第 1 章为下一代网络概述,介绍了下一代网络产生的背景、特点、网络分层结构以及什么是软交换、软交换的优势及其面临的挑战等内容。
- 第 2 章介绍 IP 电话技术,由于软交换的发展与 IP 电话技术密切相关,所以本章简要介绍了 IP 电话的业务、总体框架、IP 电话网的体系结构、协议和 IP 电话技术的新进展等。
- 第 3 章介绍了软交换设备,包括软交换的定义、主要特点、功能、主要协议、通信流程以及我国在软交换技术研究方面的进展情况和软交换网络中存在的问题等。
- 第 4 章介绍了软交换网络中另一个重要设备——媒体网关,主要包括媒体网关的定义、功能、采用的技术、协议等。
- 第 5 章介绍了信令网关设备,主要包括信令网关的应用、互通等。
- 第 6 章至第 10 章全面、详细地介绍软交换系统中的重要协议,包括 H.248、MGCP、SIP、M2PA、M3UA、BICC。
- 第 11 章介绍了 IAD,包括 IAD 的主要接入方式、功能、接口、协议和通信流程。
- 第 12 章介绍了软交换中的安全问题,包括认证头协议、封装载荷协议、IKE 等内容。
- 第 13 章为基于软交换的业务提供,包括软交换的增值业务构架、软交换与应用服务器间的交互、应用服务器之间的交互、业务应用编程接口,以及软交换的主要应用等内容。
- 第 14 章介绍了基于软交换的应用示例,包括西门子、北电、中兴、阿尔卡特、爱立信、UT 斯达康等公司的软交换技术在下一代网络中的解决方案。

- 最后一章介绍了软交换技术的进展情况。

本书是由中国电信集团北京研究院和信息产业部电信传输研究所专门从事软交换技术研究的技术人员共同编写的，其主要人员包括赵慧玲、叶华、单秀云、聂衡、张园、何宝宏、续合元、李健芳。其中大部分人员长期从事通信网技术体制、技术标准的制定以及通信网建设工作，负责并参与我国软交换、媒体网关、信令网关等设备行业标准的制定工作以及 863 有关软交换技术的研究课题，同时还参与了国内一些运营商的软交换实验工程。本书大部分内容都来自科研与工程实践，并结合与参考了国际国内相关技术标准，力图从理论和实践上介绍软交换技术的现状与发展，希望对我国 NGN 发展提供技术参考。

在编写本书时，力求做到深入浅出，通俗易懂，内容新颖，由于基于软交换的下一代网络技术仍在发展之中，新的标准和应用仍在不断涌现，加之作者水平有限，难免存在错误和疏漏之处，敬请读者指正。

作者

目 录

第 1 章 下一代网络概述.....	1
1.1 下一代网络(NGN)产生的背景	1
1.2 下一代网络的特点.....	1
1.3 下一代网络是外延广泛的大通信网.....	2
1.4 网络的变迁	3
1.5 网络分层	4
1.6 软交换概述	5
1.7 软交换使服务提供商和用户受益.....	5
1.8 发展软交换面临的挑战.....	7
第 2 章 IP 电话技术.....	9
2.1 IP 电话业务.....	9
2.2 IP 电话网总体框架	10
2.3 IP 电话网的组成	10
2.3.1 IP 电话网关	10
2.3.2 IP 电话网守	11
2.3.3 计费/认证中心	12
2.4 IP 电话网体系结构	12
2.5 H.323 协议簇.....	13
2.6 IP 电话系统的参考模型	23
2.7 IP 电话通信流程示例	24
2.8 IP 电话技术的新进展	26
2.8.1 H.323 协议的扩展 —— H.460 系列协议的研究进展	26
2.8.2 MoIP (Modem over IP)	28
2.8.3 H.323 系统的移动性管理.....	30
第 3 章 软交换	33
3.1 软交换的定义.....	33
3.2 软交换的主要特点.....	34
3.3 软交换的主要功能.....	35
3.4 软交换支持的主要协议.....	37
3.5 通信流程示例.....	40

3.6	软交换论坛简介	42
3.7	软交换在我国的研究进展情况	43
3.8	软交换网络中存在的问题	44
第 4 章	媒体网关	47
4.1	媒体网关的定义	47
4.2	媒体网关的功能	47
4.3	媒体网关采用的技术	49
4.3.1	分组语音技术	49
4.3.2	语音编码技术	51
4.3.3	实时传输技术	52
4.3.4	高速数据总线技术	53
4.3.5	IVR 技术	54
4.4	影响 QoS 的因素	55
4.4.1	时延	55
4.4.2	抖动	56
4.4.3	丢包	57
4.5	媒体网关的协议	58
4.5.1	控制层接口协议	58
4.5.2	用户接入协议	58
4.5.3	核心网接入协议	59
4.5.4	媒体处理协议	61
4.5.5	网络管理协议	68
第 5 章	信令网关	69
5.1	简介	69
5.2	信令网关的应用	69
5.2.1	No.7 信令网关	70
5.2.2	用户信令网关	72
5.3	信令传送(Sigtran)的组成	73
5.4	SCN 节点通过 SG 与 IP 网节点的互通	73
5.4.1	No.7 信令网节点通过 SG 与 IP 网的 MGC(软交换)的互通	73
5.4.2	No.7 信令网节点通过 SG 与 IP 网的数据库节点的互通	75
5.4.3	ISDN 端点(EP)通过 SG 接入 IP 网的 MGC(软交换)	76
5.5	我国制定的信令网关标准	77
5.5.1	信令网关的接口	77
5.5.2	信令要求和信令协议	77
5.5.3	信令网关使用适配协议的考虑	77

第 6 章 H.248 协议	79
6.1 连接模型	80
6.1.1 终结点(Termination)	80
6.1.2 关联(Context)	81
6.2 包(Package)	82
6.3 命令	83
6.3.1 Add	83
6.3.2 Modify	84
6.3.3 Subtract	85
6.3.4 Move	86
6.3.5 AuditValue	87
6.3.6 AuditCapabilities	88
6.3.7 Notify	88
6.3.8 ServiceChange	89
6.3.9 命令编码方式	89
6.4 描述符	89
6.4.1 调制器(Modem)描述符	89
6.4.2 复用(Multiplex)描述符	89
6.4.3 媒体(Media)描述符	89
6.4.4 终结点状态(TerminationState)描述符	90
6.4.5 流(Stream)描述符	90
6.4.6 Local 控制(LocalControl)描述符	90
6.4.7 本地(Local)描述符和远端(Remote)描述符	91
6.4.8 事件(Event)描述符	91
6.4.9 事件缓存(EventBuffer)描述符	92
6.4.10 信号(Signals)描述符	92
6.4.11 审计(Audit)描述符	93
6.4.12 业务改变(ServiceChange)描述符	93
6.4.13 数图(DigitMap)描述符	93
6.4.14 统计(Statistics)描述符	93
6.4.15 包(Packages)描述符	94
6.4.16 被观察事件(ObservedEvents)描述符	94
6.4.17 拓扑(Topology)描述符	94
6.4.18 错误(Error)描述符	95
6.5 事务交互(Transaction)	95
6.6 传输	97
6.7 安全	97
6.7.1 保护协议连接	97

6.7.2 过渡性 AH 方案	98
6.7.3 保护媒体连接	98
第 7 章 MGCP 协议	99
7.1 MGCP 协议模型	99
7.2 MGCP 命令	99
7.3 Return Codes	106
7.4 安全要求	107
7.5 MGCP 呼叫流程示例	107
7.5.1 网关注册和注销流程	107
7.5.2 呼叫建立流程	108
7.5.3 呼叫释放流程	110
第 8 章 SIP 协议	111
8.1 SIP 网络体系	111
8.2 SIP 消息	112
8.2.1 SIP 请求消息	113
8.2.2 SIP 响应消息	114
8.2.3 SIP 消息头字段	115
8.2.4 SIP 协议的安全性	118
8.3 SIP 协议发展现状	120
8.4 呼叫流程示例	120
8.4.1 SIP 终端注册和注销流程	120
8.4.2 呼叫建立流程	121
8.4.3 呼叫释放流程	122
8.5 SIP-T 协议	123
8.6 H.323、MGCP、H.248 和 SIP 协议优缺点比较	123
第 9 章 信令网关的适配协议	125
9.1 No.7 信令 MTP 第二级适配层	125
9.1.1 M2UA	125
9.1.2 M2PA	127
9.1.3 M2PA 与 M2UA 的比较	128
9.2 MTP3 用户适配层(M3UA)协议	128
9.2.1 M3UA 的描述	128
9.2.2 M3UA 相关概念	130
9.2.3 信令网体系结构	130
9.2.4 M3UA 的功能	131
9.2.5 M3UA 协议单元	136

9.2.6 程序	161
9.2.7 M3UA 程序示例	173
9.3 SUA	181
9.3.1 SUA 的描述	181
9.3.2 SUA 传送协议的体系结构	182
9.3.3 SUA 提供的业务	182
9.3.4 SUA 与 SCCP 用户的边界原语定义	183
第 10 章 与承载无关的呼叫控制(BICC)	185
10.1 与承载无关的呼叫控制(BICC)的发展	185
10.1.1 与承载无关的呼叫控制(BICC)的协议 CS1	187
10.1.2 与承载无关的呼叫控制(BICC)的协议 CS2	188
10.1.3 与承载无关的呼叫控制(BICC)的协议 CS3	189
10.2 BICC 的信令协议栈	189
10.3 BICC CS2	189
10.3.1 BICC 支持的能力	190
10.3.2 BICC CS2 的消息	193
10.3.3 BICC CS2 的消息流程	195
第 11 章 IAD 技术	200
11.1 IAD 的主要接入方式	200
11.1.1 VoDSL 接入方式	200
11.1.2 VoIP 方案	201
11.2 IAD 的功能	202
11.2.1 语音处理功能	202
11.2.2 呼叫处理功能	202
11.2.3 资源控制功能	203
11.2.4 维护管理功能	203
11.2.5 分组语音的 QoS 管理功能	203
11.2.6 IP 传真功能	204
11.2.7 操作维护管理功能	204
11.3 接口要求	204
11.3.1 用户侧接口	204
11.3.2 网络侧接口	204
11.4 协议要求	204
11.5 通信流程	205
11.5.1 IAD 注册流程	205
11.5.2 IAD 注销流程	205
11.5.3 呼叫建立流程	205

第 12 章 软交换中的安全	208
12.1 安全攻击与服务	208
12.2 安全机制	209
12.3 IPSec 体系结构	211
12.3.1 工作模式	212
12.3.2 安全联盟(SA)	213
12.4 认证头(AH)协议	215
12.4.1 AH 协议头格式	215
12.4.2 AH 处理	216
12.4.3 ICV 的计算与验证	217
12.5 封装载荷(ESP)协议	217
12.5.1 ESP 协议包格式	218
12.5.2 ESP 处理	219
12.5.3 ICV 值计算与验证	219
12.6 IKE	220
12.6.1 IKE 消息格式	220
12.6.2 IKE 的认证方式	222
12.6.3 IKE 的交换模式	222
12.6.4 IPSec DOI(解释域)	223
第 13 章 基于软交换的业务提供	225
13.1 软交换的增值业务架构	225
13.2 软交换与应用服务器间的交互	226
13.3 应用服务器之间的交互	227
13.4 业务应用编程接口(Services API)	227
13.4.1 Parlay API 在网络中的位置	228
13.4.2 Parlay API 的体系结构	228
13.5 软交换的主要应用	229
13.5.1 虚拟中继(Virtual Trunking)	229
13.5.2 多媒体业务应用(Multi-media Applications)	230
13.5.3 电信级拨号接入(Carrier Class Dial-in)	230
13.5.4 下一代本地交换系统(Next Generation Local Switch)	230
13.5.5 软交换在 3G 中的应用	230
第 14 章 基于软交换的应用实例	235
14.1 西门子	235
14.1.1 虚中继解决方案(VT)	237
14.1.2 本地交换解决方案(NGLS)	238

14.1.3 多媒体应用解决方案(MMA)	238
14.2 北电网络	239
14.2.1 北电网络解决方案概述	239
14.2.2 软交换的组网方案	241
14.3 中兴	244
14.3.1 IAD 方案	245
14.3.2 智能终端方案	245
14.3.3 Soft-phone 方案	246
14.4 阿尔卡特	247
14.5 爱立信	252
14.6 UT 斯达康	254
14.6.1 系统特性	254
14.6.2 体系结构	255
14.6.3 协议及接口	257
14.6.4 用户类型	259
14.6.5 业务功能	260
第 15 章 软交换技术的进展	261
15.1 软交换网络中的 IP 地址分配	261
15.2 软交换网络中的业务编号	263

第 1 章 下一代网络概述

1.1 下一代网络(NGN)产生的背景

目前电信业务发展迅猛，以互联网为代表的新技术革命正在深刻地改变着传统电信的概念和体系，电信界正面临着一场百年未遇的巨变，其特点是：

(1) 新业务层出不穷，数据业务快速发展，数据业务量迅速膨胀。在一些经济发达国家，数据业务量已经超过话音业务量。

(2) 新的语音压缩技术已经可将话音信号压缩在低于 64kbit/s 的信道上传递。这种技术已经在 IP 电话、第二代和第三代移动通信系统中得到广泛应用。未来网络的带宽资源将主要用于数据业务，而话音业务则可用固定不变的甚至更少的带宽。

(3) 计算机技术的发展和计算机互连需求的增加，使得基于 IP 或 ATM 的分组交换数据网日益发展壮大，这种分组交换网将适合各种类型信息的传送，而且网络资源利用率高。

传统的基于 TDM 的 PSTN 话音网，虽然可以提供速率为 64kbit/s 的业务，但业务和控制都是由交换机来完成的。这种技术虽然保证语音有优良的品质，但对新业务的提供需要较长的周期，面对日益竞争的市场显得力不从心。

相对于话音通信，基于 IP 的网络通信有着令人难以置信的增长速度，其占用带宽的增加速度比话音通信高得多。IP 通信的高速增长推动着传输和分组交换技术的进步。密集波分复用(DWDM)技术使光纤的通信容量大大增加，也提高了核心路由器的传输能力。这些技术反过来又降低了 IP 通信传输和交换的成本。在 IP 网络上开展语音业务也同样可以降低成本。因此，分组语音业务得到迅猛发展。

曾经有人断言，在高性能 IP 网络中的语音业务将会有非常低廉的价格。然而语音传输的实时性要求是其与数据传输的最大不同之处。如何保证服务质量(QoS)对话音业务来说是一个非常复杂的问题。这一点必须引起服务提供商的关注。因为虽然语音业务在全部通信量中已不再占主要份额，但仍是服务提供商的主要收入来源。因此，大多数这类高质量的分组业务是由 ATM 传输的，因为 ATM 可以在有 QoS 保证的情况下提供话音和数据的分组传输。今后，更先进的诸如多协议标志交换(MPLS)之类的技术将逐渐取代 ATM。这里我们不是要讨论 ATM 所扮演的角色，只是想说明语音业务中 QoS 的重要性及它对服务提供商收入和利润的影响。

综上所述，基于 TDM 的 PSTN 话音网必将和分组交换数据网融合，形成可以传递话音和数据等综合业务的新一代网络。

1.2 下一代网络的特点

下一代网络是可以提供包括话音、数据和多媒体等各种业务的综合开放的网络构架，有三大特征。

(1) 采用开放的网络构架体系，其特点如下：

- 将传统交换机的功能模块分离成为独立的网络部件，各个部件可以按相应的功能划分，各自独立发展。

- 部件间的协议接口基于相应的标准。部件化使得原有的电信网络逐步走向开放，运营商可以根据业务的需要自由组合各部分的功能产品来组建网络。部件间协议接口的标准化可以实现各种异构网的互通。

(2) 下一代网络是业务驱动的网络，其功能特点是：

- 业务与呼叫控制分离。
- 呼叫与承载分离。

分离的目标是使业务真正独立于网络，灵活有效地实现业务的提供。用户可以自行配置和定义自己的业务特征，不必关心承载业务的网络形式以及终端类型，使得业务和应用的提供有较大的灵活性。

(3) 下一代网络是基于统一协议的分组网络。

现有的信息网络，无论是电信网、计算机网还是有线电视网都不可能以其中某一网络为基础平台来生长信息基础设施。但近几年随着 IP 的发展，才使人们真正认识到电信网络、计算机网络及有线电视网络将最终汇集为统一的 IP 网络，即人们通常所说的“三网”融合。IP 协议使得各种以 IP 为基础的业务都能在不同的网上实现互通，首次具有了统一的为三大网都能接受的通信协议，从技术上为国家信息基础设施(NII)奠定了最坚实的基础。IP 协议已经成为中国，乃至世界信息产业界最热门的话题，它几乎成为信息网络的代名词，它将最终演化为当今世界各国极力推行的 NII 和全球信息基础设施(GII)的核心。

目前互联网已发展成为全球的信息网络，其规模和用户数量仅次于电话网(PSTN)和有线电视网，互联网的快速发展极大地改变了人类的社会、政治、经济和文化生活。从其发展的过程来看，互联网有许多方面与构想中的 GII 有着惊人的相似之处，如覆盖全球、全方位命名、全方位服务、开放型系统，可支持视频、音频等多种业务等。而这些方面恰恰是 PSTN 所固有的缺陷，因此互联网的快速发展既给我们带来了机遇，又使我们面临严峻的挑战。专家预测互联网的未来发展必然会促使行业之间的互相渗透、重组和新生，通信、广播、计算机和数字技术等会如同凤凰涅槃，互联网在下一世纪的社会经济发展中将起到越来越重要的作用。所以无论在技术上和业务上，话音网络与数据网络的融合成为网络发展的必然趋势。

1.3 下一代网络是外延广泛的大通信网

Internet 工程任务组(IETF)对 NGN 的研究集中在 IP 网络和光网络的融合方面。NGN 在网络容量和资源方面将具有高带宽、大容量和足够的地址资源等重要特征。目前光网络系统和 IP 网络的研发都在朝着这一方向努力。我国 863 高技术通信专项也将研发 T 比特量级的光传送系统和路由器。有关下一代网络的地址问题将涉及 IPv6 的实现方案、编号(如：E-NUM)以及与现有网络编号互通的问题。

目前 ITU-T 对 NGN 的定义是 GII 的外延，并建议有关 GII/NGN 的研究方向包括：

(1) 第一层和第二层的交换的研究，第一层指光网络基础设施引入光交换，第二层指引入 MPLS 的交换。

(2) IP 选路的研究。

(3) 在网络边缘提供业务平台的研究。

(4) 核心网络技术与相关协议体系结构的研究。

(5) 层间控制能力转化的研究。通常控制和管理的区别是有度的,例如交叉连接和交换是用电路颗粒和反应时间来区别的,同样底层的保护倒换和 IP 层的动态选路之间的差别也有度。因此有必要研究层间功能的变化。

(6) 网络端到端业务的研究,研究 QoS 和带宽控制;控制和管理的融合,研究动态选路和保护倒换等。

(7) 接入网的研究。研究新业务、新技术和新结构在接入网传送分组数据和话音所需要的能力和接入网支持不同 QoS 业务的能力。

另外智能定位以及与传统网络的互通也将是 NGN 的研究重点。

1.4 网络的变迁

传统的交换机是基于电路交换技术的。话音通信信息以 64kbit/s 的速率在网络中传输。在交换机的接口处 64kbit/s 的信号流经时分复用后进入高速数字设备。呼叫路由与特色处理的智能化控制和电路交换网络紧密地结合在一起。

电路交换机最复杂的部分是执行呼叫处理的软件。它做出呼叫路由的选择并完成成百上千种处理功能。目前电路交换机中运行这一软件的处理器和采用电路交换方式的设备高度集成在一起的。

从网络角度看,传统的以电话业务为基础的电路交换网无论从业务量设计、容量、组网方式还是从交换方式上来讲,都已经无法适应新的发展趋势,积极发展下一代网络已经成为电信发展的必然趋势。

下一代网络的兴起是一场变革。上个世纪建立起来的网络不会在一夜之间被取代,下一代网络必须和已有的网络共存。在开放的工业标准下,对下一代网络设施的投资建设会逐渐超过电路交换网。

下一代网络的兴起有着深刻的原因。在 20 世纪的大部分时间里,绝大多数的通信网络是被垄断的,而且这些垄断公司大多是由政府控制的。现在,这些公司正在逐渐私有化,从而引入了竞争。同时,用户对带宽和服务质量的要求以几何级数增长。可供用户选择的公司和用户的知识都在增加。

新的竞争者正在进入通信市场,已有的运营商也在调整和扩展自己的业务。但同时,金融风险使得资本难以获得。运营商和网络设备提供商(NEP)之间的合并与兼并(M&A)达到了历史上的顶峰。

下一代网络将会带来新的应用并将以低廉的成本获得新的增值收入。它会为我们带来丰富多彩的生活。虽然 PSTN 有着辉煌的功绩而且还在完善,但其主要缺点限制了它的进一步发展:互操作和连接只能建立在网络层。这意味着在网络层之上的媒体控制要依赖于像用户交换设备和电路交换机这样的硬件系统。而下一代网络与 PSTN 的不同之处就在于它最上面的两层(应用层和媒体控制层)分离到开放的标准计算环境中,因此可以开发高附加值的应用。

基于以下一些原因,这种功能的分离是一种很好的作法:

- 致力于呼叫处理软件或分组交换硬件研究的小型企业可以提出创新的解决方案。相比之下，在电路交换领域大公司占据着支配地位。

- 提出了一个呼叫处理软件的普遍解决方案。在传输层上使用不同的分组语音形式以适用不同的网络环境，包括电路交换网和分组交换网。

- 统一了计算平台、操作系统和开发环境，并由此带来了巨大的经济效益。

- 使运营商网络中的集中智能系统可以远程控制整个网络中的交换设备。

通过点到点的应用可以开展新的数据应用和服务，包括固定电话、手持电话、IP 电话。计算机系统的媒体控制与网络互操作可以直达用户的桌面。这意味着商业用户可以随心所欲地管理和使用网络资源，大大降低管理成本。

这种面向服务的技术促进了 Internet 和电子商务的发展，使运营商能够在已有的业务基础上开展新的业务。集语音、数据、传真和视频等业务于一体的下一代网络要求有一种新的解决方案，软交换就是一个很好的办法。

1.5 网络分层

下一代网络在功能上可分为如下四层，如图 1-1 所示。

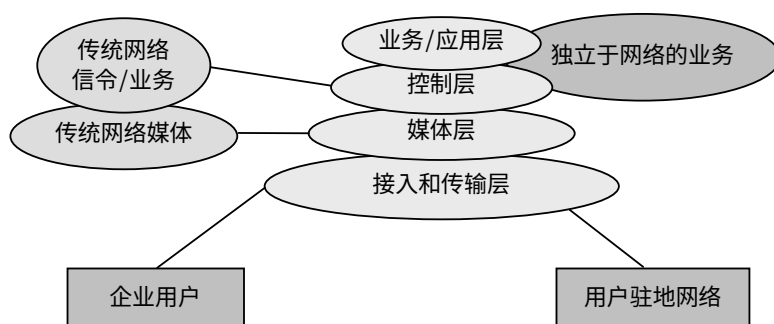


图 1-1 下一代网络的分层结构图

- 接入和传输层(Access and transport layer)：将用户连接至网络，集中用户业务并将它们传递至目的地，包括各种接入手段。

- 媒体层(Media layer)：将信息格式转换成为能够在网络上传递的格式。例如：将话音信号分割成 ATM 信元或 IP 包。此外，媒体层可以将信息选路至目的地。

- 控制层(Control layer)：包含呼叫智能。此层决定用户收到的业务，并能控制低层网络元素对业务流的处理。

- 业务/应用层(Network Service/Application Layer)：在呼叫建立的基础上提供额外的服务。

但将现有网络演变成下一代网络并非一日之工，而原有的网络与新网络将并存相当长的时间，所以新网络还需能够和原有网络互通，这要求新的网络体系能够完成以下功能：

- 与现有 No.7 信令网互通。
- 与现有的业务(如智能网提供的业务)互通。
- 与现有的 PSTN 网络体系融合。

1.6 软交换概述

软交换是一种功能实体，为下一代网络(NGN)提供具有实时性要求的业务的呼叫控制和连接控制功能，是下一代网络呼叫与控制的核心。

简单地看，软交换是实现传统程控交换机的“呼叫控制”功能的实体，但传统的“呼叫控制”功能是和业务结合在一起的，不同的业务所需要的呼叫控制功能不同，而软交换则是与业务无关的，这要求软交换提供的呼叫控制功能是各种业务的基本呼叫控制。相信未来的软交换应该是尽可能简单的，智能控制功能则尽可能地移至外部的业务和/或应用层。基于软交换的网络系统结构如图 1-2 所示。从图中可看出，软交换位于控制层。

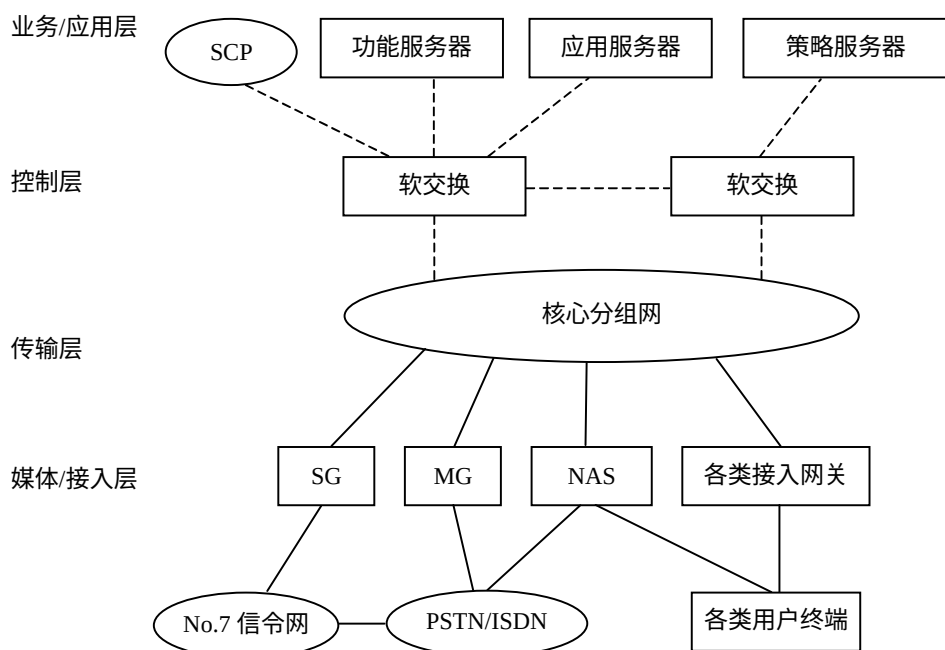


图 1-2 软交换系统结构示意图

1.7 软交换使服务提供商和用户受益

(1) 增加新收入的机会

软交换将会带来许多新的业务。语音、数据和视频服务涉及到人们工作和生活的方方面面，因此将给运营商带来收入和利润。

运营商必须使用新的网关和服务器，增加新的协议和服务内容。基于 IP 的电话会议和 IP Centrex 就是运用 IP 技术实现传统电话功能的例子。互联网接入商也可以提供和电话有关的服务。分布式的结构使运营商可以随时随地进行改进或增加容量。

(2) 紧跟市场需求

软交换不仅能够加速服务体系的建立，而且还能加快服务项目的推出和升级。在传统的