

现代通信网络技术丛书

基于软交换的下一代网络组网技术

强 磊 等 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

基于软交换的下一代网络组网技术 / 强磊等编著 . —北京 : 人民邮电出版社 , 2005.5
(现代通信网络技术丛书)

ISBN 7-115-13072-8

. 基... . 强... . 计算机网络 . TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 035207 号

内 容 提 要

本书以下一代网络的组网技术为核心内容 , 系统介绍了下一代网络的相关知识 , 主要包括 : 下一代网络的结构和设备、业务和应用、主要协议、下一代网络各层面的组网相关技术和实际组网方案 , 以及软交换技术在 3G 中的应用等。

本书内容丰富、资料全面 , 既可以作为高等院校通信与信息系统、计算机等专业研究生及本科高年级学生的教材或参考资料 , 也可以作为从事 IT 和电信网络研究开发、设备制造、网络规划、生产和运营管理工作的技术人员的参考用书。

现代通信网络技术丛书

基于软交换的下一代网络组网技术

◆ 编 著 强 磊 等

责任编辑 杨 凌

◆ 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 010-67129258

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本 : 787×1092 1/16

印张 : 16.5

字数 : 395 千字

2005 年 5 月第 1 版

印数 : 1 - 4 000 册

2005 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13072-8/TN · 2423

定价 : 35.00 元

本书如有印装质量问题 , 请与本社联系 电话 : (010) 67129223

前 言

基于软交换的下一代网络（NGN）是目前通信业界的一个热点技术，它所倡导的以分组提供承载，呼叫控制与承载分离，呼叫控制与业务分离的思想得到了业界的广泛认同。目前国内外传统和新兴电信运营商都在从不同角度和不同场合来应用它，都在用基于软交换的NGN结构来组织电话和多媒体通信网络，因此基于软交换的下一代网络组网就成为一个实际而又关键的问题。

然而，基于软交换的下一代网络是一个新生事物，它要成为电信级的运营网络，在组网时必定会面临很多的问题。本书就是围绕“下一代网络组网”这个主题，力图结合笔者多年来在实际领域的工作经验和知识积累，通过浅显易懂而又全面系统的阐述，在向读者展示基于软交换的下一代网络全貌的同时，突出下一代网络组网过程中各个层次的关键技术问题和实际组网方案实例和经验，从而回答读者在下一代网络组网时所遇到的问题。

本书在编著过程中得到了业界同仁和专家学者的大力帮助，书中的很多实际经验都是他们的智慧结晶，在此向他们表示由衷的感谢。同时，中国电信北京研究院的赵慧玲副院长和叶华老师等一批电信专家们对于笔者知识体系的形成和实践经验的积累也给予了莫大的帮助，没有他们就没有这本书的问世，在此笔者向他们表示由衷的感谢。此外，中国互联网络信息中心的陈卉女士帮助笔者审阅了本书，并提供了大量的参考资料，在此表示深深的谢意。

由于软交换和下一代网络技术是一门崭新的技术，同时笔者的水平和能力有限，因此本书必定存在不少不足甚至谬误之处，还望广大读者给予指正。

作 者

目 录

第 1 章	引言	1
1.1	什么是下一代网络	1
1.2	下一代网络提供的业务	2
1.2.1	基本业务	2
1.2.2	PSTN/ISDN 补充业务	2
1.2.3	智能网业务	3
1.2.4	多媒体业务	3
1.3	本书的组织结构	5
第 2 章	基于软交换的下一代网络结构和设备	6
2.1	网络结构	6
2.2	软交换	8
2.2.1	软交换的概念和功能	8
2.2.2	软交换提供的业务	9
2.2.3	接口与协议	9
2.2.4	SIP 服务器	10
2.3	信令网关	10
2.3.1	信令网关和 No.7 信令网的基本概念	10
2.3.2	SIGTRAN 简介	12
2.3.3	信令网关的通用信令功能组网要求	13
2.3.4	信令网关的接口	16
2.4	应用服务器	16
2.4.1	应用服务器的概念	16
2.4.2	应用服务器的功能	17
2.5	媒体服务器	19
2.5.1	媒体服务器的概念	19
2.5.2	媒体服务器的功能	19
2.5.3	媒体服务器的接口与协议	20
2.6	策略服务器与路由服务器	20
2.6.1	策略服务器	20
2.6.2	路由服务器	22
2.7	AAA 服务器	23
2.7.1	AAA 服务器的概念和功能	23
2.7.2	AAA 服务器的接口	23
2.8	中继媒体网关	23
2.8.1	中继媒体网关的概念和作用	23

2.8.2	中继媒体网关的功能	24
2.8.3	中继媒体网关的接口与协议	25
2.9	综合接入媒体网关	25
2.9.1	媒体网关的概念和作用	25
2.9.2	综合接入媒体网关的功能	25
2.9.3	综合接入媒体网关的接口与协议	25
2.10	综合接入设备 (IAD)	26
2.10.1	IAD 的概念和作用	26
2.10.2	IAD 的功能	26
2.10.3	IAD 的接口与协议	27
2.11	智能终端	27
2.11.1	IP 电话智能终端的概念和分类	27
2.11.2	IP 电话智能终端支持的业务	28
2.11.3	IP 电话智能终端的功能	29
2.11.4	IP 电话智能终端的接口和协议	30
第 3 章	基于软交换的下一代网络协议	31
3.1	概述	31
3.2	MGCP 与 H.248	32
3.2.1	MGCP 和 H.248 的背景	32
3.2.2	MGCP 协议概述	33
3.2.3	H.248 协议概述	37
3.2.4	H.248 与 MGCP 的比较	44
3.3	H.323 协议	44
3.3.1	H.323 协议概述	44
3.3.2	H.323 网络的主要设备	48
3.3.3	H.323 典型通信流程	49
3.4	SIP 与 SIP-T	50
3.4.1	SIP	50
3.4.2	SIP-T	57
3.4.3	SIP-I	62
3.5	SDP	62
3.6	BICC	63
3.7	SIGTRAN	65
3.7.1	SIGTRAN 协议功能概述	65
3.7.2	SCTP	67
3.7.3	M3UA 协议	70
3.8	Parlay	77
3.8.1	Parlay 概述	77
3.8.2	Parlay 在下一代网络中的应用位置	77

3.8.3	Parlay API 体系结构	78
3.8.4	Parlay 提供的业务	80
3.8.5	呼叫控制 SCF	80
3.9	TRIP	85
3.9.1	TRIP 产生的背景	85
3.9.2	协议描述	85
3.10	LDAP	89
3.10.1	LDAP 协议概述	89
3.10.2	LDAP 协议族描述	89
3.10.3	LDAP 目录结构	90
3.10.4	LDAP 工作过程	91
3.11	COPS	93
3.11.1	COPS 协议概述	93
3.11.2	COPS 协议结构	93
3.11.3	COPS 通信流程	94
3.12	RADIUS 与 DIAMETER 协议概述	94
3.12.1	RADIUS 协议概述	94
3.12.2	DIAMETER 协议概述	95
3.13	IPSec	96
3.13.1	密钥交换协议 (IKE)	96
3.13.2	认证协议 (AH)	97
3.13.3	封装安全负载 (ESP)	97
3.14	RTP	98
3.14.1	RTP 的作用	98
3.14.2	RTP 的要求	98
3.14.3	RTCP 分组的使用	103
第 4 章	NGN 控制层面的组网相关技术	104
4.1	下一代网络的地址及路由技术	104
4.1.1	下一代网络的地址	104
4.1.2	基于代理的路由技术	106
4.1.3	基于查询 (解析) 的路由技术	107
4.1.4	基于代理的路由技术和基于查询 (解析) 的路由技术比较	113
4.1.5	策略路由	113
4.2	软交换网络与其他网络的互通	114
4.2.1	软交换网络总体架构	114
4.2.2	软交换与 H.323 网络的互通	114
4.2.3	软交换网络与 SIP 网络的互通	116
4.2.4	软交换与 PSTN/ISDN 的互通	117
4.3	信令网关的组网问题	119

4.3.1	信令网关的物理设置	119
4.3.2	信令代理点和信令转接点的组网应用	119
4.3.3	AS 独占和共享信令点码的情况下信令网关组网能力	121
4.3.4	ASP 分布在一个软交换机和不同软交换机的情况下信令网关组网能力	121
4.3.5	软交换采用 M3UA 协议时和信令网关之间信令路由的动态注册	122
4.4	软交换网络控制层的可靠性与安全	122
4.4.1	网络设备的可靠性	122
4.5	软交换网络控制层的 QoS	126
4.6	软交换网络的运营支撑系统	127
4.6.1	软交换网络的管理	127
4.6.2	软交换网络的计费	132
4.6.3	软交换网络的支撑系统	133
4.7	多媒体软交换网络的组网相关技术	133
4.7.1	支持多媒体业务的软交换系统结构	134
4.7.2	软交换控制下的多媒体会议	135
4.7.3	支持多媒体的软交换系统典型呼叫流程	138
第 5 章	NGN 传送层面的组网相关技术	147
5.1	ATM 还是 IP	147
5.1.1	基于 ATM 的 NGN 承载网	147
5.1.2	IP 技术特点	150
5.1.3	ATM 与 IP 的比较选择	151
5.2	IP 承载网的 QoS 相关技术	152
5.2.1	IP QoS 的定义	152
5.2.2	IntServ 与 DiffServ	153
5.2.3	MPLS	158
5.2.4	电信级的 IP QoS	161
5.3	IPv6	164
5.3.1	IPv6 的地址及其管理	165
5.3.2	IPv6 的报头简化	166
5.3.3	IPv6 的路由技术	167
5.3.4	IPv6 的邻居发现	167
5.3.5	用 IPv6 为 NGN 承载网提供更好的服务质量	168
5.3.6	IPv6 的安全性	169
5.3.7	IPv6 的移动性	169
5.3.8	IPv6 中的域名解析	170
5.3.9	IPv6 的地址自动配置技术	171
5.3.10	IPv6 的相关协议	171
5.4	NGN 承载网网络安全	171
5.4.1	NGN 承载网安全方案概述	172

5.4.2	构建与其他网络隔离的虚拟 NGN 业务网	173
5.4.3	对 NGN 用户接入和业务接入的控制	173
5.4.4	NGN 内部的安全措施	174
第 6 章	NGN 接入层面的组网相关技术	175
6.1	NGN 的宽带接入技术	175
6.2	私网穿越	180
6.2.1	私网穿越对软交换网络产生的影响	181
6.2.2	私网穿越解决方案综述	183
6.2.3	总结	185
6.3	信令媒体全代理方案和边缘接入控制设备	187
6.3.1	信令媒体全代理方案详述	187
6.3.2	软交换业务边缘接入控制设备 (BAC)	190
6.4	接入层的 QoS	192
6.4.1	VLAN 与 802.1Q	192
6.4.2	802.1P	194
6.4.3	承诺速率接入 CAR	195
6.4.4	DSL QoS	196
6.5	软交换网络接入层的安全	196
6.5.1	接入层的信息隔离	196
6.5.2	软交换网络的安全认证	197
6.6	语音处理技术	198
6.6.1	语音的编码与压缩	198
6.6.2	DTMF 检测和传送	200
6.6.3	静音抑制	200
6.6.4	回声处理	200
6.6.5	舒适噪音生成技术	201
6.6.6	抖动缓冲技术	201
6.7	对传真和拨号上网的支持技术	201
6.7.1	软交换网络对传真的支持	201
6.7.2	软交换网络对拨号上网的支持	202
第 7 章	NGN 业务层面的组网相关技术	203
7.1	软交换和智能网的关系	203
7.2	NGN 的业务层	204
7.2.1	统一业务开放平台的特征	204
7.2.2	统一业务平台的内部结构	206
7.3	业务层 API 技术	208
7.3.1	SIP Servlet 技术	208
7.3.2	JAIN 技术	209
7.3.3	Web Services 技术	209

第 8 章	基于软交换的下一代网络组网方案	212
8.1	软交换网络组网方案	212
8.1.1	软交换网络的组网需求	212
8.1.2	软交换长途/汇接替代组网方案	212
8.1.3	软交换本地端局组网方案	213
8.1.4	软交换网络重要设备的组网设置	218
8.2	承载网组网方案	222
8.2.1	IP 承载网组网的带宽分析实例	222
8.2.2	叠加网组网方案实例	224
8.2.3	融合网	232
第 9 章	软交换在 3G 中的应用	236
9.1	软交换在 3G R4 中的应用	236
9.1.1	软交换技术在 R4 CS 域的应用	236
9.1.2	软交换技术在 R4 业务层的应用	237
9.2	软交换技术在 3G R5 中的应用	238
9.2.1	3G 的全 IP 核心网目标	239
9.2.2	3G R5 的 IMS	240
9.3	3G 与固网 NGN 中软交换技术的比较	245
9.3.1	3G 与固网 NGN 中软交换技术的相同点	245
9.3.2	3G 与固网 NGN 中软交换技术的不同点	245
缩略语		246
参考文献		251

第 1 章 引 言

1.1 什么是下一代网络

随着计算机与芯片技术、网络技术和电信技术的同步发展，人类的通信手段在上述三者的推动下也发生了翻天覆地的变化，从数千年前的烽火戏诸侯，到近代的电话、电报，再到现代的多媒体计算机通信、视频通信、移动通信、VoIP、即时消息（IM）等多种通信方式，人类无时无刻不在寻求着方便、迅捷、可靠、形象、媒体丰富和成本低廉的通信方式。

20 世纪末，随着分组网络在全世界范围内的逐步发展和不断成熟，随着 VoIP 技术不断得到实践的验证，传统电信运营商和新兴电信运营商出于网络成本和新业务提供等各种不同目的，都在考虑将非电信级的、缺乏可靠性和质量保证的 VoIP 和多媒体通信技术应用到电信级的业务提供之中，而设备运营商也同时把这想法通过技术手段成为现实、成为成熟的网络方案和产品设备，下一代网络（NGN，Next Generation Network）就在这种氛围下逐步诞生了。

目前对下一代网络的定义很多，缺乏一个统一的认识。从广义上来说，下一代网络泛指一个不同于现有网络的，大量采用当前业界公认的新技术，可以提供语音、数据及多媒体业务，能够实现各网络终端用户之间的业务互通及共享的融合网络。从广义的层面上说，下一代网络包括以下内容：

- 下一代交换网：软交换。
- 下一代传送网：MSTP（多业务传输平台）、智能光网络。
- 下一代数据网：NGI（下一代因特网）、IPv6。
- 下一代接入网：DSL（数字用户线）、PON（无源光网络）、以太网、WLAN（无线局域网），等等。
- 下一代移动网：3G、超 3G，等等。

ITU-T 将 NGN 的主要特征归纳为：基于分组传送；控制功能与承载能力、呼叫/会晤与应用/服务分离；业务提供与网络分离，并提供开放接口；支持广泛的业务，包括实时流和非实时多媒体业务；具有端到端透明传递的宽带能力；与现有传统网络互通；具有通用移动性，即允许用户作为单个人始终如一地使用和管理其业务而不管采用什么接入技术；提供用户自由选择业务提供商的能力等。ITU-T 的这段阐述可理解为对下一代网络的狭义定义，本书所阐述的下一代网络就是以此概念为基础的以软交换为控制核心的下一代网络，它能够实现各业务网（PSTN/IP/移动网）技术，提供丰富的用户接入手段，支持标准的业务开发接口，采用统一的分组网络进行传送，能够实现语音、数据和多媒体业务的开放的分层体系结构。

针对业界对 NGN 的不同阐述和解释，中国电信总工程师韦乐平对下一代网络的定义有一个非常精辟的概括：所谓下一代网络（NGN），是在网络业务量和电信外部环境几乎同时发生巨大变化的前提下，电信业试图利用最新技术成果适应发展、变革和竞争的需要而提出

下一步网络发展的总体设想和思路，迄今并没有什么严格的定义。尽管业内不少人往往将 NGN 与软交换划等号，但实际上 NGN 具有更加广泛的内涵。事实上，目前 NGN 泛指一个以 IP 为中心，同时可以支持语声、数据和多媒体业务的融合或部分融合的全业务网络。一方面，NGN 不是现有电信网和 IP 网的简单延伸和叠加，也不是单项节点技术和网络技术，而是整个网络框架的变革，是一种整体解决方案。另一方面，NGN 的出现与发展不是革命，而是演进，即在继承现有网络和业务的基础上实现平滑过渡。

1.2 下一代网络提供的业务

基于软交换的下一代网络为用户提供语音、数据、多媒体等各种形式的业务。这些业务将话音、图像、视频、数据结合在一起，还能够结合目前互联网上广泛使用的 Web 技术，向用户提供各种各样的特色业务。综合分析 NGN 的业务应用，可以分为基本业务、补充业务、智能网业务、多媒体增值业务等几种类型。这些业务，有的软交换自身就可以提供，如基本业务、补充业务和部分智能网业务和多媒体增值业务；而其他业务，例如大部分的智能网业务和多媒体增值业务，则需要在各种业务平台（包括传统的智能网平台和下一代网络中基于应用服务器的统一业务平台）的协助下方可实现。

1.2.1 基本业务

基于软交换的下一代网络提供的基本业务包括：

- 本地网用户相互间的电话呼叫；
- 国内/国际长途呼叫和全自动来话业务；
- 用户小交换机分机用户直接拨入（DDI）及呼叫用户交换机人工台；
- 用户交换机分机用户直接拨出（DDO）；
- 紧急呼叫；
- 特服呼叫；
- 与移动用户互通；
- 向维护操作人员提供维护呼叫操作；
- 提供国内/国际收发传真业务；
- VoIP 业务，等等。

1.2.2 PSTN/ISDN 补充业务

基于软交换的下一代网络除了支持上述基本业务外，还应该提供以下补充业务，业务具体功能可参见 YDN 065-1997《邮电部电话交换设备总技术规范》以及 YD/T 1128-2001《电话交换设备总技术规范（补充件 1）》。

- 缩位拨号；
- 热线服务；
- 呼出限制；
- 免打扰服务；
- 查找恶意呼叫；

- 改进的闹钟服务；
- 无条件呼叫前转；
- 遇忙呼叫前转；
- 无应答呼叫前转；
- 主叫号码显示；
- 主叫号码显示限制；
- 呼叫等待；
- 遇忙回叫；
- 三方通话；
- 会议电话。

1.2.3 智能网业务

基于软交换的下一代网络还应能够提供现有智能网所提供的各种业务，包括：

- 被叫集中付费（800）业务：对该业务用户的呼叫由被叫支付电话费用，而主叫不付电话费用。
- 计帐卡呼叫（300）业务：该业务允许用户在任一部话机上进行呼叫，并把费用记在给定的帐号上。
- 虚拟专用网（600）业务：该业务利用电话网资源向某些机关、企业提供一个逻辑上的专用网，以供这些机关、企业在该专用网内开放呼叫前转、缩位拨号等业务。
- 通用个人通信（UPT）网络业务：该业务的用户使用一个惟一的个人通信号码，可以接入任一个网络并能跨越多个网络发起和接收呼叫。个人通信号码能够按照用户的要求在智能网翻译成相应的实际号码并进行路由选择，将来话接到用户所指定的地方。
- 大众呼叫（MAS）业务：这是一种类似热线电话的业务。它的主要特征是具有在瞬时高话务量情况下防止网络拥塞的能力。
- 电话投票业务（VOT）：该业务为社会提供一种征询意见和民意测验的服务。需要进行民意测验的用户申请一个或多个电话投票号码，通过电话网调查大众对某些事情的意见。
- 广域集中用户交换机（WAC）业务：该业务把分布在不同交换局的“集中用户交换机（Centrex）”和单机用户组成一个虚拟的专用网络。
- 号码携带（NP）业务：使用户可在用户地址搬迁时可以继续使用原有的号码而不需要更改号码。

除支持上述业务外，基于软交换的下一代网络还应能够支持智能网所提供的业务特征，包括：呼叫等待、呼叫保持、呼叫恢复、呼叫转移等多用户处理特征，用户鉴权、呼叫反复、用户登记、安全应答、提供主叫用户名称、网间互通业务标识、灵活的发端（呼叫）鉴权、提供存储消息等。

1.2.4 多媒体业务

基于软交换的下一代网络具有很大发展前景的一个重要原因就在于它能够提供下述在传统电话网络中不能或难于完成的多媒体增值业务。在本书中将这些多媒体增值业务划分为以下五个大类：

(1) 会话型业务

一般泛指人和人之间的信息传递或信息交互，包括点对点的可视电话业务、点对多点的视频教育业务、多点对多点的会议电视业务等。这些业务需要传递视频、声音、图形、数据以及文本中的一种媒体流或几种媒体流的组合和交互处理。

(2) 分配型业务

泛指信息源对人群之间的信息传递，是一种点对多点的业务。不同于传统的电视业务，它既可以是广播型业务，也可以是点播型业务，如 VOD。

(3) 检索型业务

泛指个人对多信息源之间的信息检索，用户可以随时从不同地点的多媒体数据库中检索到需要的多媒体信息，如文字信息、音频信息、图像或视频信息。

(4) 消息型业务

泛指人和人之间信息的转发，可以是点对点、点对多点、多点对点。转发的信息可以是文字、图像、声音和视频信息，无对实时性要求，一般可以用存储转发。

(5) 分布式多媒体监视与控制业务

如家电控制、交通监控系统等。

在实际应用中的业务往往是上述数种业务类型的组合，现举例如下：

- Web Call：主要包括点击拨号（CTD）、点击传真（CTF）和 Web800 等。是指用户通过在 Internet 的 Web 页面上通过点击的方式，输入主、被叫号码信息，NGN 根据上述信息完成呼叫接续的业务。

- IP Centrex：是一种基于 IP 的 Centrex 业务，是在继承 PSTN 中 Centrex 业务的基础上，融合了 IP 网的灵活性而产生的一种软交换网络增值业务。

- Presence 业务：是指状态被订阅用户可以修改或释放自己当前的通信状态，甚至用户的情绪状态。当其状态改变时，Presence 业务会将当前状态通知相应的状态订阅用户。

- 即时消息：即时消息被定义为在一系列的参与者间实时的交换内容信息。即时消息可以结合移动消息、Internet 消息和固定消息，使移动用户、网上用户和固定终端用户通过多媒体进行聊天。即时消息业务通过与 Presence 业务和好友列表业务合用，用户可以感知某个好友是否在线，并决定是否向该好友发送信息。

- 电子白板：电子白板功能是为所有与会者提供一张共享的“稿纸”，这张稿纸可以根据各个与会者的需要以不同形式出现，可以是计算机屏幕上的一个窗口，使用鼠标或键盘进行输入，也可以是大型的电子白板设备，大小类似于教室中的书写板，使用电子笔输入，但不管是什么方式，各个与会者在白板上看到的是同一内容，所有人都可以在白板上随意画写，其他人能同时看到更新的内容。

- 个人助理：用户可以通过网页管理自己的电信业务，主要应包括电信费用查询、电信业务查询和电信业务配置操作等。

- 与办公网相结合的业务：与办公系统/办公网的结合的业务主要包括统一通信（UC）。企业级统一通信业务是结合企业办公系统，实现企业信息化与电信业务相融合的业务。企业通过 UC Agent 实现与软交换设备及应用服务器通信，由应用服务器和软交换设备共同实现企业用户状态的管理，并由应用服务器提供电子号簿、IP Centrex、智能选路、用户状态呈现、点击拨号等相关的业务特征。

- 统一消息业务：该业务是指所有的消息（语音、电子邮件、传真、文本等数据）都可以由一个收信箱做统一的管理。收信箱的内容由桌面 PC、电话或电脑进行存取。无论用户在哪里，用户可以通过 PC、电话、手机、PDA、Fax 等多种设备发送和接收信息，信息的存储和管理与用户设备无关。

- IP 视频会议电话业务：视频电话业务是指通过各种媒体，将人物的静、动态图像、语音、视频、文字等多种信息分别送给各个参加会议的用户，使得在地理上分散的用户可以共聚一处，通过多种方式交流信息。

- 话音驱动 Web 浏览：话音驱动 Web 浏览利用语音识别和文本到语音的转换技术，向普通的话音终端提供基于 Web 的业务，如天气信息、股票、新闻、交通等。

- 互动式网络视频教育、医疗、娱乐：包括网络游戏、远程教育、远程医疗服务、视频点播（VOD）等娱乐服务。

- 第三方自定义多媒体业务：除上述多媒体业务外，NGN 还可以通过它的开放业务平台向第三方业务提供商提供业务开放接口，充分发挥各个领域的业务需求 and 创新能力。

1.3 本书的组织结构

本书共分为 9 章，前 3 章为第一部分，该部分为读者描绘了基于软交换的下一代网络全貌，介绍了下一代网络的主要设备和协议；后 6 章为第二部分，介绍了与组网相关的技术及方案。

第 1 章“引言”解释了下一代网络的概念，描述了以软交换为核心的下一代网络所提供的业务，并且向读者展示了本书的组织结构。

第 2 章“基于软交换的下一代网络结构和设备”向读者描述了下一代网络的分层体系结构，并且对 NGN 的主要设备进行了介绍，主要包括：软交换、信令网关、媒体网关、应用服务器、媒体服务器、策略服务器、AAA 服务器、中继媒体网关、接入媒体网关、综合接入设备（IAD）、智能终端等设备。

第 3 章“基于软交换的下一代网络协议”向读者介绍了 NGN 所采用的主要网络协议，包括 MGCP、H.248、H.323、SIP 与 SIP-T、BICC、SIGTRAN、Parlay、LDAP、TRIP、COPS、RADIUS、IPSec、RTP/RTCP 等。

本书的第 4~7 章是本书的重点部分，分别从控制层、传送层、接入层、业务层四个层面向读者介绍了与 NGN 组网相关的核心技术。包括：下一代网络的地址及路由技术，软交换网络与其他网络的互通，信令网关的组网问题，软交换网络控制层的可靠性与安全，IP 承载网的 QoS 相关技术，NGN 承载网网络安全，NGN 的宽带接入技术，私网穿越，语音处理技术，统一业务开放平台、业务层 API 等相关技术，等等。

第 8 章“基于软交换的下一代网络组网方案”从软交换网络自身设备的组网问题和为软交换提供基础网络的承载网组网问题两个角度讨论了较为实际的组网方案。

第 9 章“软交换在 3G 中的应用”讨论了软交换技术在 3G R4 和 R5 中的实际应用。包括 R4 的软交换结构和 R5 中的 IP 多媒体子系统（IMS）。

本书最后两部分分别是全书的缩略语索引和参考文献。

第 2 章 基于软交换的下一代网络结构和设备

2.1 网 络 结 构

正如第 1 章所述，下一代网络（NGN）是融合语音、数据、多媒体和移动业务的网络，下一代网络从层次上可以分为以下几个层面：接入层，传输层，控制层，业务/应用层，如图 2-1 所示。

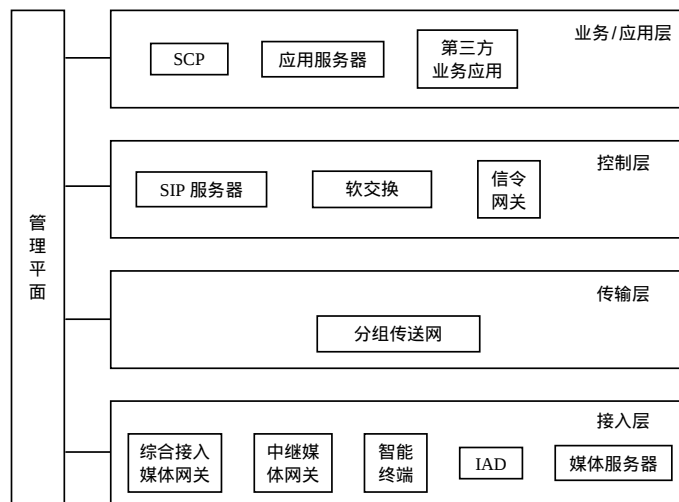


图 2-1 软交换网络功能平面

（1）接入层：该层通过各种形式的接入手段将用户通过接入设备所输入的语音、数据、多媒体转换成能够在分组传送网中传输的数据格式，并且将这些数据通过各种形式的传输途径提交给分组网络。这里的接入手段主要是各种接入设备所提供的不同接入功能，例如：综合接入媒体网关和综合接入设备通过向用户提供可以接模拟电话的 Z 接口，用户将一个普通的模拟电话连接到这些设备上就可以用它打电话了。而智能终端则直接面对用户，用户只要将智能终端连接到 NGN 就可以使用它来打电话了。中继媒体网关则有一些特殊，它不直接面对用户。而是通过连接 PSTN（公共交换电话网，也就是传统的电话网络），由 PSTN 中的设备来面对用户，中继媒体网关负责在 PSTN 和 NGN 之间进行媒体格式的转换。媒体服务器是一个不面对用户的设备，它只是在软交换的控制下向用户提供各种业务所需要的资源，例如：播放提示音。对于这些接入设备，有一个共同点就是将各种形式输入到设备中的媒体转换成可以在分组传送网中传输的数据格式；另一个共同点是，这些接入设备通过各种手段连接到分组传送网，可以通过 Internet 连接、也可以通过专线连接，甚至通过无线连接。

（2）传输层：它采用分组技术，提供一个高可靠性、端到端的 QoS 保证的综合传送网络。分组传送网可以采用面向连接的 ATM（异步传输模式），也可以采用不面向连接的 IP 网络，但是 IP 网这种不面向连接的特性就要求我们采取某种手段让它具备高可靠性和端到端的 QoS 保证，例如在本书中我们将提到的 MPLS（多协议标签交换）和 VPN（虚拟专用网）技术。

图 2-2 中软交换网络通过信令链路和中继链路与 PSTN 互通，左下角表示用户通过专线接入 NGN 运营商的城域网络，右下角表示用户通过 Internet 接入 NGN 运营商的城域网络。从图 2-2 中可以看出，在实际组网时设备的部署位置与其所处的功能层面并没有绝对的对应，例如：接入层的媒体服务器和中继媒体网关并没有在图下部的宽带接入网中出现而是与软交换部署在一个局域网内。

读者可能对上面提到的各种设备之间的关系以及某些术语和名词还不甚了解，在后面的篇幅中我们将一一详细介绍。

2.2 软 交 换

2.2.1 软交换的概念和功能

软交换是多种逻辑功能实体的集合，提供综合业务的呼叫控制、连接以及部分业务功能，是软交换网络中语音/数据/视频业务呼叫、控制、业务提供的核心设备，也是目前电路交换网向分组网演进的主要设备之一。之所以说它为“软”交换，是因为它的呼叫控制等功能都是基于软件而实现的。有时也把软交换称为 MGC 设备，或媒体网关控制器等等。

软交换的主要设计思想是业务/控制与传送/接入分离，各实体之间通过标准的协议进行连接和通信。软交换的主要功能包括以下几个部分：

(1) 呼叫控制和处理功能

软交换设备最基本的功能就是为各种业务呼叫的建立、维持和释放提供控制功能，包括呼叫处理、连接控制、智能呼叫触发检出和资源控制等。为了实现软交换的呼叫控制功能，就要求它能够识别接入层各种媒体网关报告的用户摘机、拨号和挂机等事件；控制媒体网关及智能终端向用户发送各种音信号，如拨号音、振铃音、回铃音等，以及控制媒体网关或媒体服务器发送提示语音，完成二次拨号等业务。同时，软交换还可以控制媒体网关的语音处理功能，如媒体网关和智能终端是否采用语音压缩和压缩算法、是否采用回声抵消技术等。

(2) 业务提供和交换功能

软交换应能够提供语音业务、移动业务、多媒体业务；可以与应用服务器或第三方合作提供多种增值业务和智能业务，也可以和现有智能网配合提供现有智能网提供的业务。软交换可以控制媒体网关为不同的业务和用户打上不同的业务等级。

业务交换功能实质就是要求软交换具备智能网 SSP（业务交换点）的功能，该功能与呼叫控制功能的结合可实现与智能网 SCP（业务控制点）的通信，将某些由智能网 SCP 实现的业务逻辑触发到 SCP 上执行，并根据 SCP 返回的业务逻辑执行结果由呼叫控制功能进行相关的呼叫控制。

(3) 互通功能

软交换应能够通过 SIP-I（SIP 在与网络互通时的要求，IETF 称之为 SIP-T）或者 BICC 与其他软交换的互通（若没有这种功能，那软交换就成为一个个的孤岛了）；此外，它还应能够通过其内部的互通模块或外部的信令网关实现与 H.323 网络、SIP 网络以及 PSTN 的互通。

(4) 资源管理功能

这里的资源指的是为实现端到端之间的通话所需要的诸如端口、线路、带宽、媒体等各