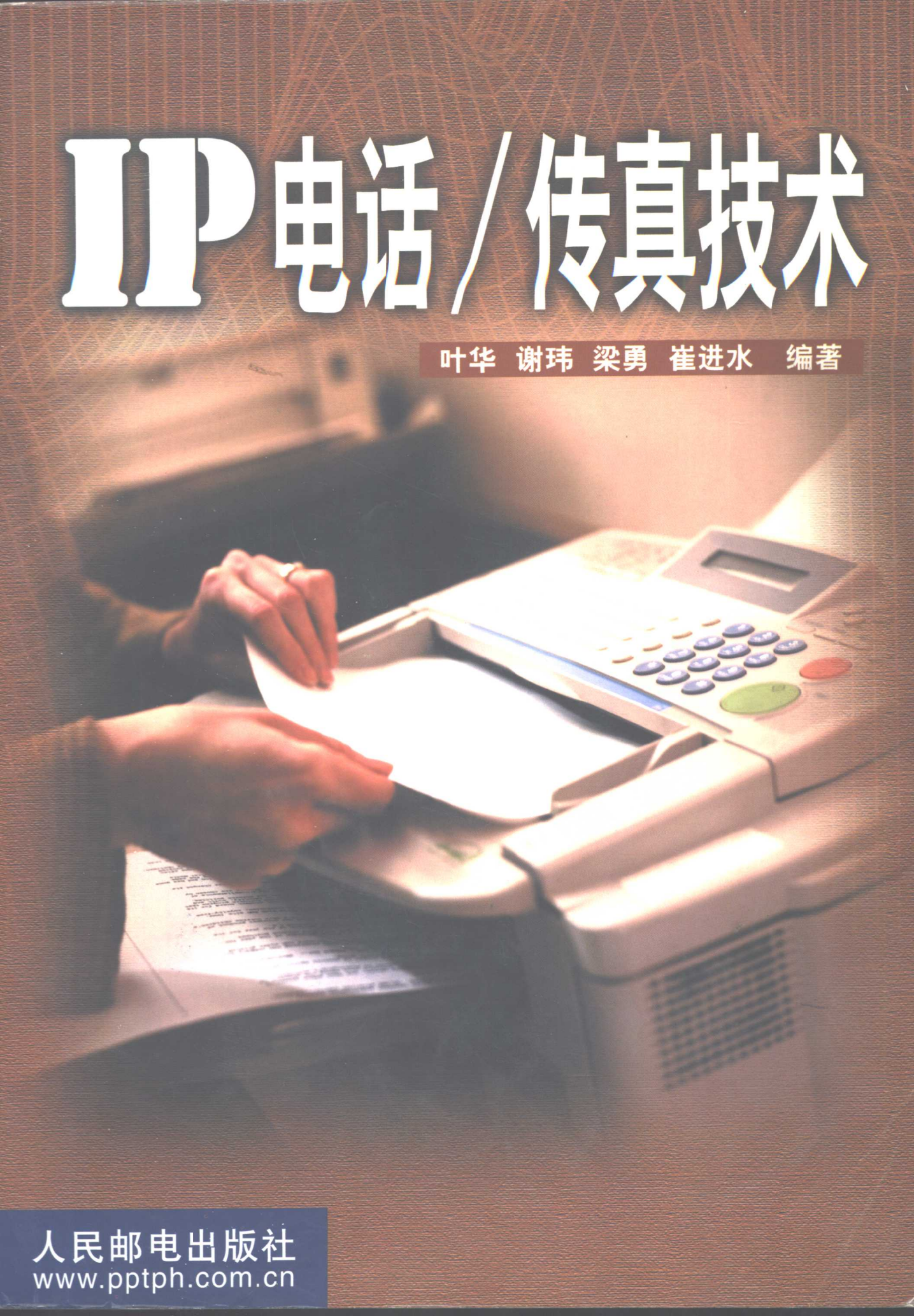


IP电话 / 传真技术

叶华 谢玮 梁勇 崔进水 编著

A close-up photograph of a person's hands placing a document into the paper tray of a white fax machine. The machine has a numeric keypad and a small display screen. The background is a textured, brownish surface.

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

IP 电话/传真技术

叶 华 谢 玮 梁 勇 崔进水 编著

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书结合我国开展 IP 电话的实际经验和相关的国内、国际技术标准,介绍了 IP 电话/传真的发展过程、基本原理以及相关协议,以方便读者全面系统地了解 IP 电话技术。

本书重点介绍的内容包括 IP 电话业务、网络体系结构、TCP/IP 基础、ITU-T H.323 协议族、IP 电话的通用流程、IP 电话网与传统的电路交换网的接口信令、语音处理技术、服务质量、补充业务、IP 电话的最新进展等,另外还介绍了利用 ATM 承载语音的技术,使读者对分组语音有一个全面了解。

本书着重原理性说明,力求具有理论性、实用性和系统性,适合从事通信工作的广大技术人员和大专院校通信专业的师生阅读,也可供希望了解 IP 电话知识的人员参考。

IP 电话/传真技术

◆ 编 著 叶 华 谢 玮 梁 勇 崔 进 水

◆ 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@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:18.25

字数:442 千字

2000 年 6 月第 1 版

印数:1-5 000 册

2000 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08531-5/TN·1600

定价:32.00 元



前言

人类正处于世纪之交,我国通信事业正在蓬勃发展。随着 Internet 的不断发展壮大,数据业务超过传统话音业务的大趋势是不可避免的,网络业务将从以传统语音业务为主逐步过渡到以信息业务为主。因此,基于分组传递话音的方式会对今后电信与网络的发展有深远影响,而这一切却构成我国信息产业新的挑战 and 机遇。

IP 电话是我国 1999 年的热门话题。1999 年 3 月信息产业部决定进行 IP 电话商用试验,希望通过试验总结并积累经验,为 IP 电话成为中国电信市场中的一种新型电信服务业务而奠定基础,同时也为推动国内电信产业与世界接轨、为适应国际电信大市场的竞争作好准备:从 1999 年 4 月开始,中国电信、联通、吉通和网通公司纷纷开通了各自的 IP 电话试验网,发展了大量 IP 电话用户;各设备制造商,特别是国内的主要电信制造商研制、开发了各自的 IP 电话产品。尽管如此,IP 电话要与传统电话抗衡还有很长的路要走,特别在技术上,还有许多问题需要解决。为使通信工作者全面系统地了解 IP 电话技术,我们编写了本书。

本书重点介绍了 IP 电话和 IP 传真技术,其中第一章是 IP 电话综述,主要介绍了 IP 电话发展历程、国内外现状、标准化组织的情况及存在的问题;第二章是 IP 电话业务,主要介绍了 IP 电话的业务类型及其实施;第三章为 IP 电话网络体系结构,包括 IP 电话的总体框架、体系结构、组网方案等;第四章为 TCP/IP 基础,对 IP 电话涉及的 TCP/IP 协议,如 UDP 协议,SNMP 协议,RADIUS 协议进行了介绍;第五章介绍了 ITU-T H.323 协议簇,还对 ITU-T 刚刚出台的 H.225 附件 G、IP 电话的通用流程进行描述;第六章介绍了 IP 电话网与传统的电路交换网的接口信令,包括 TUP、ISUP、DSS1 和中国一号;第七章为语音处理技术,包括语音编码、回声、抖动、主观评定和客观评定方法;第八章介绍了 IP 电话业务服务质量问题和提高 IP 电话 QOS 的各种方法。第十章介绍了 IP 电话网关和网守的主要功能和测试方法;第十一章为 IP 电话补充业务;第十二章介绍了 IP 电话的新应用及 IP 电话的一些新的进展;为使读者对分组语音有一个全面了解,本书在第十三章简要介绍了利用 ATM 承载语音的技术。

《IP 电话/传真技术》一书是由信息产业部电信传输所 IP 电话小组编写的,其主要执笔人员为叶华、谢玮、梁勇、崔进水、魏亮、何宝宏、段世惠、章志刚、叶冠华。他们分别负责、参加了我国 IP 电话的发展策略、技术体制、设备规范和测试规范的编制工作;参加了我国 IP 电话试验网的技术评估工作;同时也参加了部分运营商的技术谈判、设备选型、工程验收测试工作,因此本书较全面地反映 IP 电话技术的现状与最新研究进展。在新千年到来之际,我们将这本书呈献给关心我国 IP 电话发展、关心我国通信事业发展的广大读者。

信息产业部情报所的王雪飞同志为本书第一章提供了很多素材,在此深表感谢!

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免有不妥甚至错误之处,希望读者给予批评指正。

叶华

2000 年 2 月 1 日

目 录

第一章 IP 电话综述

1.1 IP电话的发展历程	1
1.2 全球IP电话业务的开展情况	2
1.3 我国IP电话的发展现状	4
1.4 IP电话相关的国际标准化组织	5
1.5 目前发展IP电话存在的问题	7
1.5.1 IP电话与传统电话的相互关系	7
1.5.2 IP电话的成本	8
1.5.3 技术难题	8

第二章 IP 电话业务及其实施

2.1 业务类型	9
2.2 业务的实施	10
2.2.1 IP电话业务的编号	10
2.2.2 IP电话的拨号程序	11
2.2.3 记帐卡方式IP电话业务特征	11

第三章 网络体系结构

3.1 网络体系结构	13
3.2 组网方式	14
3.2.1 集中式方式	14
3.2.2 半分布式方式	15
3.2.3 分布式方式	16
3.2.4 多域方式	16
3.3 国际IP电话业务的网络组织	17
3.4 接入认证	17
3.5 计费体系结构	19
3.6 与智能网的互通	20

第四章 TCP/IP 基础

4.1 概述	23
4.2 TCP/IP结构	24
4.3 IP协议	25
4.3.1 IP数据包	25
4.3.2 IP地址	27
4.3.3 地址分类	27
4.3.4 不分类的域间路由(CIDR)	28
4.3.5 子网划分	28
4.4 TCP协议	29
4.4.1 全双工操作	29
4.4.2 序列号	30
4.4.3 窗口尺寸及缓存	30
4.4.4 往返时间预计	30
4.4.5 TCP包头格式	30
4.5 UDP协议	31
4.5.1 UDP与ISO模型	32
4.5.2 UDP包头封装	32
4.5.3 包头及校验和	32
4.6 SNMP 通信流程与协议	33
4.7 RADIUS协议和通信流程	35
4.7.1 RADIUS协议	35
4.7.2 RADIUS协议特点	35
4.7.3 RADIUS包结构	35

第五章 H.323 协议和 IP 电话典型流程

5.1 概述	41
5.2 H.323协议	41
5.2.1 H.323系统的结构和组成部分	41
5.2.1.1 H.323 终端设备	42
5.2.1.2 H.323 网关	42
5.2.1.3 多点控制单元(MCU)	42
5.2.1.4 H.323 电话网守(Gatekeeper)	42
5.2.2 H.323系统的地址	43
5.2.2.1 网络地址	43
5.2.2.2 TSAP 标识	43
5.2.2.3 别名地址(Alias)	43
5.2.3 注册、许可和状态(RAS)通路	43
5.2.4 呼叫信令通路	45
5.2.5 呼叫信令流程	48

5.3 H.225.0建议	60
5.3.1 RAS信令功能	60
5.3.2 呼叫信令功能	60
5.3.3 使用的消息	61
5.4 H.245建议	63
5.4.1 控制功能	63
5.4.2 使用的消息	64
5.5 管理域 (Administrative Domain) 间的通信协议 (H.225.0附件G)	65
5.5.1 概述	65
5.5.2 系统模型概况	66
5.5.2.1 管理域内的配置	66
5.5.2.2 管理域之间的配置	67
5.5.3 管理域间通信规程及其实现	68
5.5.3.1 地址模板和描述语	68
5.5.3.2 边界单元的查找	70
5.5.3.3 解析程序	70
5.5.4 协议	71
5.5.4.1 H.225 附件 G 中的消息	72
5.5.4.2 信令流程	74
5.6 实时传输协议—RTP/RTCP	81
5.6.1 介绍	81
5.6.2 RTP的下层网络	81
5.6.3 RTP包的定义	82
5.6.4 典型的RTP包传输流程	83
5.6.5 不同媒体流的同步	84
5.6.6 流量和竞争控制	84
5.6.7 可靠性	86
5.7 IP电话典型流程	86
5.7.1 网关注册流程	86
5.7.2 接入认证流程	87
5.7.3 更改密码流程	88
5.7.4 快速呼叫流程	88
5.7.5 非快速呼叫流程	89
5.7.6 快速呼叫与非快速呼叫转换	91
5.7.7 呼叫释放流程	91

第六章 与电路交换网的接口信令

6.1 七号信令	94
6.1.1 概述	94
6.1.2 消息传递部分 (MTP)	95

6.1.2.1	主要功能	95
6.1.2.2	基本信号单元的格式	95
6.1.3	电话用户部分 (TUP)	97
6.1.3.1	信号消息	97
6.1.3.2	信令流程	99
6.1.4	ISDN用户部分 (ISUP)	101
6.1.4.1	信号消息	101
6.1.4.2	信令流程	103
6.2	中国一号	105
6.2.1	信号的基本含义	106
6.2.1.1	前向 I 组信号	106
6.2.1.2	后向 A 组信号	106
6.2.1.3	前向 II 组信号 (KD)	107
6.2.1.4	后向 B 组信号 (KB)	107
6.2.2	信号流程	107
6.3	DSS1信令	110
6.3.1	概述	110
6.3.2	数据链路层(第二层)的功能	111
6.3.3	第三层与相邻层的接口	111
6.3.4	网络层(第三层)功能	112
6.3.5	呼叫控制程序概述	113
6.3.5.1	呼叫状态	113
6.3.5.2	消息的功能性定义和内容	114
6.3.5.3	流程举例	119

第七章 分组话音处理技术

7.1	声音	122
7.1.1	声音的基本概念	122
7.1.2	声音的计算机表示	123
7.1.3	处理声音的硬件设备	124
7.1.4	音乐	124
7.1.5	话音	124
7.2	话音编码技术	124
7.2.1	编码方式	125
7.2.2	话音编码质量评定	126
7.3	话音压缩编码	127
7.3.1	常见话音压缩标准	127
7.3.2	编码器的MOS分值	130
7.3.3	知觉话音质量度量(PSQM)-P.861	130
7.3.3.1	客观质量度量过程简介	131

7.3.4 编码延迟	135
7.4 其他话音处理技术	135
7.4.1 静音抑制	135
7.4.2 回声	137
7.4.3 抖动	137

第八章 IP 电话/传真的服务质量

8.1 IP电话服务质量(QoS)的内容	138
8.1.1 呼叫建立质量	138
8.1.2 呼叫质量	138
8.1.2.1 端到端语音质量	138
8.1.2.2 端到端延迟	139
8.2 IP电话业务对服务质量(QoS)的要求及各项指标	140
8.3 应用层解决服务质量问题的方法	141
8.3.1 RTCP协议的工作原理	142
8.3.1.1 RTCP 的发送报告	142
8.3.1.2 RTCP 的接收报告	143
8.3.2 利用全网性能检测机制提高IP电话服务质量的几种手段	144
8.4 承载网络保证IP电话/传真业务服务质量所采用的方法	144
8.4.1 资源预留协议(RSVP)	144
8.4.1.1 RSVP 的基本概念	145
8.4.1.2 RSVP 的基本特征	145
8.4.1.3 RSVP 的基本设计思想	145
8.4.1.4 RSVP 的工作方式	148
8.4.1.5 RSVP 的策略控制	149
8.4.1.6 RSVP 存在的问题	150
8.4.2 Diff-Serv	150
8.4.2.1 Diff-Serv 的成因	150
8.4.2.2 Diff-Serv 的实现方式	151
8.4.2.3 DS 字段的定义	152
8.4.2.4 Diff-Serv 的优越性以及存在的问题	152
8.4.3 MPLS概述	153
8.4.4 其他有效提高IP网络性能的手段	154
8.4.4.1 排队策略	154
8.4.4.2 阻塞控制机制	155
8.4.5 关于提高IP网络QoS的争论	155

第九章 IP 传真

9.1 传真通信的方式和技术	157
9.1.1 传真机的分类和标准	157

9.1.2	三类传真的技术参数和特点	158
9.1.2.1	标准规定的主要技术参数	158
9.1.2.2	三类传真机的特点	159
9.1.3	传真终端的连接和接口参数要求	160
9.1.4	三类传真的通信规程	160
9.1.4.1	传真操作方法和通信过程	160
9.1.4.2	传真信号(命令和响应)	161
9.1.4.3	传真通信过程描述	163
9.1.4.4	误码纠错方式	165
9.1.4.5	定时器	166
9.2	IP传真的方式和基本组成	167
9.2.1	IP传真的基本原理	167
9.2.2	IP传真的组成结构	167
9.2.3	实时IP传真	169
9.2.4	存储转发式IP传真	170
9.3	IP传真涉及的标准	171
9.4	实时IP传真技术	171
9.4.1	传真网关之间的传输	171
9.4.2	IP传真协议(IFP)包的组成结构	172
9.4.3	速率协商的方法	174
9.4.4	TCP/IP和UDP/IP装载IFP包的格式	175
9.4.5	UDP的前向纠错	176
9.4.5.1	冗余纠错	176
9.4.5.2	FEC纠错	177
9.5	实时IP传真传输举例	179
9.6	IP传真的传输质量	183
9.7	IP传真的未来发展	184

第十章 IP 电话网主要设备功能及其测试

10.1	IP电话网关设备的主要功能	185
10.1.1	接口	185
10.1.2	协议	185
10.1.3	语音处理功能	186
10.1.4	接入认证和授权功能	186
10.1.5	呼叫处理和控制功能	186
10.1.6	QoS管理功能	187
10.2	网关设备举例	187
10.2.1	Cisco公司的AS5300	187
10.2.2	华为公司的Quidway A8010	190

10.3 IP电话网关设备的测试	190
10.3.1 功能测试及示例	191
10.3.2 协议测试及示例	192
10.3.2.1 接口信令测试	192
10.3.2.2 IP电话协议测试	192
10.3.2.3 IP传真协议测试	193
10.3.3 性能测试及示例	197
10.3.3.1 呼叫处理能力	197
10.3.3.2 语音处理能力	197
10.3.3.3 设备时延、抖动、丢包率	198
10.3.3.4 传真性能测试	198
10.3.4 互通性测试及示例	199
10.4 网守的主要功能	200
10.5 网守的测试	200

第十一章 IP 电话的补充业务

11.1 概述	201
11.2 支持H.323补充业务的通用功能协议(H.450.1)	202
11.2.1 概述	202
11.2.2 APDU 的传输规程	202
11.3 H.323的呼叫转接补充业务	204
11.3.1 概述	204
11.3.2 规程	205
11.3.3 主要呼叫流程	205
11.4 H.323的呼叫转移补充业务	206
11.4.1 概述	206
11.4.2 无条件呼叫前转业务 (CFU)	206
11.4.3 遇忙呼叫前转业务 (CFB)	206
11.4.4 无应答呼叫业务 (CFNR)	207
11.4.5 呼叫转向业务 (CFD)	207
11.4.6 规程	207
11.5 H.323的呼叫保持补充业务	209
11.5.1 概述	209
11.5.2 规程	210
11.5.2.1 保持端的动作	210
11.5.2.2 被保持端的动作	210
11.6 H.323的呼叫寄存和呼叫取回补充业务	212
11.6.1 概述	212
11.6.2 规程	212
11.6.2.1 请求寄存端点 A 的动作	212

11.6.2.2 被寄存端点 B 的动作	212
11.6.2.3 有关业务流程介绍	213
11.7 H.323的呼叫等待补充业务	215
11.7.1 概述	215
11.7.2 规程	215
11.7.2.1 被服务端点 B 的动作	215
11.7.2.2 呼叫端点 C 的动作	215
11.7.2.3 网守的动作	216
11.8 H.323的消息等待指示补充业务	217
11.8.1 概述	217
11.8.2 业务描述与正常信令规程	217
11.8.2.1 激活 / 去激活(Action/Deaction)规程	217
11.8.2.2 查询(interrogation)	218

第十二章 IP 电话的研究进展

12.1 基于IP电话的新业务	219
12.1.1 统一通信	219
12.1.2 Internet 呼叫等待	220
12.1.3 呼叫中心解决方案	221
12.1.4 IP电视电话	221
12.2 IP电话的新标准	221
12.2.1 会议初始化协议- SIP	221
12.2.1.1 SIP 系统的组成	222
12.2.1.2 SIP 网络结构	222
12.2.1.3 SIP 消息	223
12.2.1.4 SIP 的特点	223
12.2.2 网关控制协议 - H.GCP	224
12.2.2.1 网关分解及接口	224
12.2.2.2 A 接口协议	227

第十三章 ATM 上承载语音

13.1 一般的分组语音网络模型	229
13.2 ATM上传送语音的技术简介	230
13.2.1 基本电路仿真	230
13.2.2 结构化电路仿真	231
13.3 AAL2协议的引进及CPS子层介绍	231
13.3.1 I.366.1中定义的SSCS介绍	235
13.3.2 I.366.2中定义的SSCS介绍	238

13.4	AAL2的应用效率	241
13.5	AAL1与AAL2在实际应用中的比较	243
13.6	ATM上的语音承载实现	245
13.7	在ATM网络上使用信令建立语音连接	247

附录 A 实时传输协议 RTP 和实时传输控制协议 RTCP

A.1	介绍	249
A.2	RTP的使用	250
A.2.1	简单组播音频会议	250
A.2.2	音频和视频会议	250
A.2.3	混合器和转换器	250
A.3	定义	251
A.3.1	RTP净荷	251
A.3.2	RTP包	251
A.3.3	RTCP包	251
A.3.4	端口	251
A.3.5	传输地址	252
A.3.6	RTP会话	252
A.3.7	同步源	252
A.3.8	贡献源	252
A.3.9	终端系统	252
A.3.10	混合器	252
A.3.11	转换器	253
A.3.12	监视器	253
A.3.13	非RTP手段	253
A.4	字节顺序, 对齐和时间格式	253
A.5	RTP数据传输协议	254
A.5.1	RTP报文固定头	254
A.5.2	RTP会话的复用	255
A.5.3	特定协议对RTP包头的修改	256
A.5.3.1	RTP 包头扩展	256
A.6	RTP控制协议 (RTCP)	257
A.6.1	RTCP包格式	257
A.6.2	RTCP发送间隔	259
A.6.2.1	保持会议成员的数目	259
A.6.2.2	源描述带宽的分配	260
A.6.3	发送和接收报告	260
A.6.3.1	SR: RTCP 发送报文	261
A.6.3.2	RTCP 接收报文	263
A.6.3.3	发送和接收报告的扩展	264
A.6.3.4	分析发送和接收报告	264

A.6.4	SDES: RTCP源描述包	265
A.6.5	BYE: RTCP告别包	267
A.6.6	APP: 面向应用定义的RTCP包	267
A.7	RTP转换器和混合器	267
A.7.1	概述	267
A.7.2	转换器对RTCP的处理	269
A.7.3	混合器的RTCP处理	269
A.7.4	串联混合器	270
A.8	SSRC标志的分配和使用	270
A.8.1	冲突的概率	270
A.8.2	碰撞解决和环路检测	271
A.9	RTP在网络和传输协议上	272
A.10	协议常量的概述	273
A.10.1	RTCP 报文类型	273
A.10.2	SDES类型	274
A.11	RTP概括和净荷格式规范	274

第一章 IP 电话综述

IP 电话出现只有短短 4 年时间,但在这 4 年时间里却在世界范围内得到了迅猛发展,已经成为业内外人士的关注热点。

那么,什么是 IP 电话/传真?所谓 IP 电话/传真就是在 IP 网上传送具有一定服务质量的语音/实时传真业务。这里的 IP 网泛指基于 IP 协议的分组网络,例如 Internet 等。

1.1 IP 电话的发展历程

IP 电话最早是作为一种 Internet 上的联机应用出现的,那时只要通话双方拥有同样的客户端应用软件就可以在 Internet 上进行实时通话了,当然话音质量存在很多问题。最早推出这种客户端软件的是以色列的 VocalTec 公司,他们在 1995 年 2 月宣布推出“Internet Phone”,可以说那是现在 IP 电话的雏形。

(1) 萌芽期

自从 VocalTec 推出了软件“Internet Phone”后,不少软件公司,包括很多大公司都相继推出了类似的软件,比如微软的 NetMeeting、IDT 的 Net2Phone、NetSpeak 的 WebPhone、英特尔的 Internet Video Phone 等,用户只需在 PC 机上安装了客户端软件,并配备麦克风、声卡、音响等设备,就可以在 IP 网上与同样安装这些软硬件的用户通话了。由于当时这种应用只限于在 Internet 上使用,因此那时人们通常将这种应用称为“Internet 电话”。

这一时期,使用者大多是 Internet 上的网迷,话音质量基本没有保证,人们对它的认识也比较稚嫩,我们可以把这一时期称为 IP 电话发展的萌芽期。

(2) 发展期

逐渐地,电信公司开始认识到利用 Internet 实现话音业务的巨大潜在市场,他们开始考虑如何将 Internet 和已有的 PSTN 结合起来,从而向更加广泛的普通电话用户提供业务。于是,用以连接 Internet 和 PSTN 的网关设备出现了。由于利用 Internet 代替传统的长途电话线路可以大大降低成本,许多产品制造商和业务商纷纷看好这一市场并开始研制设备和提供业务。可以说,这时 IP 电话进入了快速的发展阶段。

由于利用公用的 Internet 传输实时的语音存在很多不足,难以保证用户可接受的话音质

量,这对一项业务来说显然是不行的。因此很多业务商建立了专用的 IP 网或在 Internet 上构建 VPN 来提供话音业务,从而实现较好的话音质量。这时的 IP 电话也可以真正的称为 IP 电话了。

(3) 成熟期

也许再过 2—5 年,IP 电话将步入成熟期,届时 IP 电话将具有以下特点:

- 技术成熟;
- 统一标准;
- 全球网络实现互通;
- 话音质量良好;
- 大部分传统电信运营公司开始提供 IP 电话业务;
- 向 IP 传输多媒体业务过渡。

目前,IP 电话正处于发展期,各个设备制造商纷纷推出 IP 电话网关产品,众多电信运营公司开始经营 IP 电话业务。IP 电话正以强大的吸引力吸引着传统和新型的电信公司。

回顾 IP 电话的发展历程,著名 IP 电话分析家 Jeff Pulver 做出了这样的总结:

- 1995 年是业余家之年;
- 1996 年是 IP 电话客户端软件年;
- 1997 年是 IP 电话网关 (Gateway) 年;
- 1998 年是 IP 电话网守 (Gatekeeper) 年;
- 1999 年是 IP 电话应用年。

1.2 全球 IP 电话业务的开展情况

(1) 美国

现在,Internet 上网已经成为美国人日常生活中不可缺少的一部分,IP 电话作为一种 Internet 上的联机应用出现后,在美国得到了迅速的普及,不但吸引了大量的上网用户,也刺激产生了一大批 IP 电话客户端软件开发商,像微软、Netscape 等著名的软件公司也纷纷开发出类似的产品并嵌入其浏览器软件中。

在网关被推出,实现了普通电话机间的通话之后,IP 电话业务更是率先在美国火热地开展起来。我们分析,IP 电话业务能够在美国广泛开展主要有以下几点原因:

- 电信市场开放,竞争激烈。这一点很重要,正是由于美国电信市场开放,才可以使业务商顺利地进入这一市场并以各种手段展开竞争。

- 业务商无需交纳本地接入费和普遍服务基金。在美国,传统电话运营公司必须向本地电话公司交付一定的接入费,还需向政府交纳普遍服务基金。而 IP 电话业务作为一项信息服务,业务商无需交纳这两笔费用,这等于降低了业务成本,从而能够以比传统电话业务更低的价格向用户推出这项业务,吸引用户。

- 不过,美国的管制机构正在考虑是否应该把 IP 电话业务商与传统电话业务商同等

对待,也得交付这两笔费用。这可能会对 IP 电话在美国的发展产生一定影响,但 IP 电话业务在美国发展的趋势已经形成,不会因此有太大的改变。

- 建立了很多高容量的 IP 网。美国有很多公司都建立了全国范围的、高容量的专用 IP 网,这为开展 IP 电话业务创造了条件。在专用 IP 网上传送 IP 电话业务可以大大提高话音质量。据美国的用户称,利用 IP 电话打国内长途在话音质量上与传统电话感觉差别不大。这一点对吸引用户至关重要。

- 再有一些共有的原因,比如 IP 电话的带宽利用率高,可以降低传输成本。另外,IP 电话业务的结算属于网间结算,业务商无需交付高昂的国际结算价,这些都降低了 IP 电话业务的运营成本,可以使业务商以更低的费用向用户提供业务。

(2) 亚洲

在亚洲,不同国家和地区的电信基础设施和政策存在很大差异,同样,IP 电话的发展也各不相同。目前,中国已经开始了 IP 电话业务的试运行阶段;有些国家,如韩国和日本允许利用 IP 提供语音和传真业务;而另外有些国家,如印度、印度尼西亚和泰国,Internet 发展较为落后;有的国家虽然拥有数百个 ISP,却没有一家 ISP 能提供所需的服务和性能保证。

从 1999 年 1 月 1 日开始,中国香港特区批准了一项“国际简单转售”方案。很多经营者都将有机会获得许可证,通过他们从其他供应商处租借来的线路进行国际间的语音服务。监管这项服务的措施于 1 月 1 日开始实施,打到美国的国际电话价格迅速降到了每分钟 0.06 美元。这是该地区现在所能获得的最低价格。因此,香港要开展 IP 电话业务的难度比较大。

在中国台湾省,只要是在私有网络上,所有的本地 ISP 都被允许提供 Internet 上的语音和传真业务。这是朝向准许在公用网络上提供服务所迈出的第一步。

印度、泰国和印度尼西亚仍然禁止使用任何种类的 IP 电话。但当人们了解到 Internet 的语音通信也可以通过从 Internet 上下载免费软件或者直接使用时,即使它是非法的,也仍有人使用。马来西亚将采取何种政策,目前不十分清楚,还没有官方宣布的法规。Net2Phone 公司正在推出 Internet 电话产品,然而现在马来西亚还没有业务商能够提供这项服务。在由政府管制的马来西亚市场中,不允许新经营者进入或者提供未经政府批准的业务。

在新西兰,只要设备是作为正规电话使用而被法律批准或者业务商拥有自己的能够提供此项服务的基础设施,就可以提供 Internet 上的语音通信。Voyager 公司(OzEmail 公司的一个子公司)是最早在新西兰提供 IP 电话业务的公司之一。

澳大利亚的 OzEmail 公司,最近由于购买 WorldCom 公司 14.9% 的股份并且试图收购该公司的剩余股份而受到人们的关注。作为 IP 电话业务商的前驱者之一,现在 OzEmail 公司已经建立起了一个 IP 电话服务体系,打到美国和英国的电话,每分钟话费为 0.15 美元和 0.12 美元,比由通信卫星提供的国际直拨电话费用低得多。

在亚洲,开放 IP 电话业务最早也最彻底的国家要算是日本了。日本自从开放电信市场后,几乎全方位地开放了 IP 电话业务市场,对 IP 电话业务的许可证数量、条件都没有苛刻的限制,即使是国外运营公司也没有作特殊的条件限制。而在日本,IP 电话业务开展最好的一家公司就是外国运营公司——AT&T Jems。1998 年,AT&T Jems 公司的 IP 电话业务量达到了日本所有国际话务量的 4%,了解日本电信情况的人很容易发现这是一个惊人的数字。而专门经营国际业务的 KDD 公司去年在国际长话业务市场损失了 50%,其中有竞争加