



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等院校

电子信息类系列教材

Jisuanji Dianxin Jicheng
Jishu Ji Yingyong

计算机电信集成 技术及应用

© 成际镇 林晓勇 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国通信教育出版社 中国邮电出版集团

中国通信教育出版社

中国邮电出版集团

Integrating Computer Technology
with Telecommunication

计算机电信集成 技术及应用

（第二版）

中国通信教育出版社
China Education and Communication Press

TN91/108

2007

续 (CIP) 目 录 编 在 作 图

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等院校电子信息类系列教材

计算机电信集成技术及应用

成际镇 林晓勇 编著

本书由南京邮电大学成际镇、林晓勇老师编写。感谢深圳市东进通讯技术股份有限公司、北京邮电大学其他教授提供的支持。由于CTI技术领域涉及的范围较广，加之编写时间仓促，书中难免会有错误之处，欢迎读者批评指正。

人民邮电出版社

地址：北京市丰台区右安门内大街100001

网址：http://www.ptpress.com.cn

邮编：100001

电话：010-67111154

电邮：ptpress@163.com

电邮：ptpress@163.com

电邮：ptpress@163.com

电邮：ptpress@163.com

人民邮电出版社

北京 (010) 67111154 热线：(010) 67111154 传真：(010) 67111154

北京 (010) 67111154 热线：(010) 67111154 传真：(010) 67111154

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机电信集成技术及应用 / 成际镇, 林晓勇编著.
—北京: 人民邮电出版社, 2007.12
普通高等院校电子信息类系列教材. 普通高等教育“十
一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-115-17541-0

I. 计… II. ①成…②林… III. 计算机通信—通信
技术—高等学校—教材 IV. TN919

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 011160 号

内 容 提 要

本书立足于成熟的传统的计算机电信集成技术, 系统地介绍计算机电信集成 (CTI) 技术的概念、硬件、软件、中间件技术和相关的应用等, 尤其注重对语音卡应用的分析; 对如何构建一个实际的 CTI 系统进行了详细介绍。书中对计算机电信集成中最活跃的分支——呼叫中心作了技术性的分析, 对目前的研究热点——Internet 呼叫中心、多媒体呼叫中心及增值业务开发作了较详尽的分析。

本书内容丰富, 可作为通信工程、网络工程、信息工程以及计算机等相关专业教学的参考教材, 也可供有关技术培训及工程技术人员阅读参考。

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等院校电子信息类系列教材

计算机电信集成技术及应用

◆ 编 著 成际镇 林晓勇

责任编辑 滑 玉

◆ 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>

三河市海波印务有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 19.75

字数: 476 千字

印数: 1—3 000 册

2007 年 12 月第 1 版

2007 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17541-0/TN

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

CTI 技术是跨越计算机技术与通信技术而迅速发展起来的一个技术领域, 已经具有广泛的应用市场, 其技术产生的背景、总体组成、关键技术、市场范围、进一步发展是业界研究的热点。

电信网络是世界上覆盖范围最大的通信网络, 它具很好的网络资源和服务质量; 计算机网络是覆盖全球的传输数据的巨大网络, 其事务处理能力很高, 具有丰富的信息内容。随着通信技术的飞速发展, 通信技术与计算机技术相互渗透, 已经超越了常规的计算机应用的范畴, 进而出现了通信网和计算机网的相互集成。这种集成不但体现在技术方面, 而且已经广泛出现在业务上。无论是从软硬件技术的使用、网络的规模、接入手段、业务形式、开发工具等方面, 还是对从业人员的技术要求等等都已开始全方位的融合, 这种融合的桥梁就是 CTI 技术。那么, 采用一种什么样的手段, 使用什么样的工具, 提供什么样的业务使得电信网的用户能享受到计算机网络的服务, 而且计算机网络用户也能享受到电信网的服务, 这就是本书所要讨论的内容。

本书按照 CTI 技术及其应用的要求, 将内容分为 11 章。第 1 章概要介绍 CTI 技术的发展, 标准的演进及业务范围。第 2 章介绍应用 CTI 技术过程中需要的通信基础知识, 包括语音标准、电话网络和信令系统。第 3 章介绍应用 CTI 技术过程中需要的 IP 基础知识, 包括 IP 数据报格式, TCP、UDP, TCP/IP 应用层协议。第 4 章介绍 CTI 技术的硬件平台, 包括各种语音卡及其应用。第 5 章介绍 CTI 系统的软件开发平台, 包括操作系统、数据库及各种通信接口协议。第 6 章介绍开发大型呼叫中心时使用到的 CSTA 协议。第 7 章介绍呼叫中心的概念及其实现方案。第 8 章介绍开发 CTI 业务系统的一个应用工具——同力中间件软件平台。第 9 章介绍基于 IP 技术的 Internet 呼叫中心。第 10 章介绍基于软交换技术的多媒体呼叫中心。第 11 章介绍应用 CTI 技术的一些增值业务。

本书由南京邮电大学通信与信息工程学院成际镇、林晓勇老师编写。感谢深圳市东进通讯技术股份有限公司、北京同力信通软件有限公司以及南京邮电大学其他教授提供的支持。

由于 CTI 技术领域涉及的范围较广, 加之编写时间仓促, 书中难免会有错误之处, 欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 概论	1
1.1 CTI技术的发展	1
1.1.1 CTI的概念	1
1.1.2 CTI技术的演进	2
1.1.3 基于CTI技术的统一网络	3
1.1.4 基于CTI技术平台的统一消息	5
1.2 CTI标准的制定	5
1.3 CTI技术业务应用	7
1.4 增值业务	10
1.4.1 增值业务背景	10
1.4.2 增值业务定义	11
1.4.3 具体的电信增值业务分类	11
思考题	13
第2章 通信基础知识	14
2.1 语音信号与语音标准	14
2.1.1 语音信号	14
2.1.2 模拟信号和数字信号	15
2.1.3 语音信号的数字化	16
2.1.4 脉冲编码调制(PCM)技术	18
2.1.5 自适应差值脉冲编码调制(ADPCM)	20
2.1.6 其他语音与图像数字化标准	22
2.1.7 语音编码的技术要求	24
2.2 通信系统	27
2.2.1 通信系统模型	27
2.2.2 多路通信	29
2.2.3 时隙交换	31
2.3 电话通信网的结构和组成	32
2.3.1 电话通信网的基本结构	32
2.3.2 现代通信网的构成	33
2.3.3 通信网的质量要求	34
2.3.4 中国固定电话网结构	35
2.3.5 编号计划	37
2.4 信令系统	39

2.4.1 信令基础	39
2.4.2 中国一号信令	40
2.4.3 中国七号 (No.7) 信令	44
思考题	54
第3章 IP 网络基础知识	55
3.1 IP 网络的基本概念	55
3.1.1 计算机网络 (Internet)	55
3.1.2 IP 网络	56
3.1.3 计算机网络 (Internet)、IP 网的区别	57
3.1.4 网络的发展	57
3.1.5 Internet 技术的发展	58
3.2 OSI 结构与 TCP/IP 的四层结构	58
3.2.1 OSI 的七层结构	58
3.2.2 TCP/IP 的四层结构	60
3.2.3 IP 网络中的端到端的数据通信过程	61
3.3 TCP/IP	62
3.3.1 TCP/IP 的功能	62
3.3.2 TCP/IP 簇及内部依赖关系	63
3.3.3 TCP/IP 的层间操作实例	63
3.4 IP 层的相关协议	64
3.4.1 IPv4 的数据报	64
3.4.2 IPv6 的数据报	66
3.4.3 IP 的寻径机制	68
3.4.4 IP 地址与物理地址的相互解析协议 (ARP/RARP)	69
3.4.5 IP 数据报的控制信息协议 (ICMP)	71
3.4.6 IP 数据流的组播管理协议 (IGMP)	73
3.4.7 其他相关协议	75
3.5 TCP, UDP 及其他传输层协议	78
3.5.1 传输层协议的功能	78
3.5.2 传输控制协议 (TCP)	79
3.5.3 用户数据报协议 (UDP)	82
3.5.4 其他的传输层协议	83
3.6 TCP/IP 的应用层协议	84
3.6.1 应用层的功能	84
3.6.2 域名解析协议 (DNS)	84
3.6.3 文件传输协议 (FTP/TFTP/NFS)	85
3.6.4 电子邮件的相关协议 (SMTP/POP3)	85
3.6.5 远程登录 (Telnet)	86

3.6.6	万维网 WWW	87
	思考题	87
第 4 章	CTI 技术硬件平台	89
4.1	语音卡资源	89
4.1.1	语音卡的分类及市场分析	89
4.1.2	计算机总线标准	90
4.1.3	语音板卡的主要技术特征	93
4.1.4	语音卡硬件原理	97
4.1.5	语音板卡制造商及产品	98
4.2	东进 D 系列语音卡	99
4.2.1	D 系列模拟语音卡 (D161A PCI)	100
4.2.2	D 系列数字中继语音卡	104
4.2.3	DN 七号信令网关	108
4.2.4	其他硬件资源卡简介	110
4.2.5	语音卡的配置和安装	119
4.3	基于东进语音卡的硬件开发平台	123
4.3.1	基于 D1618T/8U 的电话银行	123
4.3.2	基于数字中继的呼叫中心	124
4.3.3	基于 IP 资源卡的 IP 电话系统	124
4.3.4	大规模板卡集成应用 10000 号客户服务中心	125
	思考题	127
第 5 章	CTI 系统软件开发平台	129
5.1	操作系统和数据库系统	129
5.1.1	操作系统	129
5.1.2	数据库系统	130
5.2	基于东进语音卡 API 的呼叫中心软件开发平台	137
5.2.1	基于东进语音卡的业务平台	137
5.2.2	业务软件流程设计	138
5.2.3	软件流程设计	139
5.3	TAPI3.0 通信接口协议	144
5.3.1	TAPI3.0 简介	144
5.3.2	TAPI3.0 组件	145
5.3.3	用 TAPI 对象开发步骤	146
5.4	TSAPI 通信接口协议	147
5.4.1	TSAPI 相关概念	147
5.4.2	TSAPI 的标准框架结构	148
5.4.3	TSAPI 的函数介绍	148

5.4.4	一个基于 TSAPI 协议的 CTI 系统实例	151
5.5	JTAPI 通信接口协议	152
5.5.1	JTAPI 的概念与特点	152
5.5.2	JTAPI 体系结构	153
5.5.3	利用 JTAPI 搭建 CTI 程序	155
	思考题	158
第 6 章	CSTA 协议	160
6.1	CSTA 协议的功能结构	160
6.2	CSTA 网络模型	161
6.3	CSTA 操作模型	161
6.3.1	CSTA 域	161
6.3.2	交换子域模型	162
6.3.3	基于 CSTA 的 CTI 与智能网的比较	163
6.4	CSTA 协议分析	164
6.4.1	协议执行机理	164
6.4.2	CSTA 典型服务介绍	164
6.4.3	控制过程	167
6.5	CSTA 协议实现技术	168
6.5.1	CSTA 协议实现原理	168
6.5.2	编译码器设计原则	168
6.5.3	双层编译技术	169
6.5.4	编码函数和解码函数的框架结构说明	171
6.5.5	编解码所用函数说明	172
	思考题	174
第 7 章	基于 CTI 技术的呼叫中心	175
7.1	呼叫中心的概念	175
7.1.1	呼叫中心的发展阶段	175
7.1.2	呼叫中心的作用	181
7.1.3	呼叫中心的主要技术	182
7.1.4	国内呼叫中心技术现状与呼叫中心的未来	182
7.2	呼叫中心的组成单元及其功能	183
7.2.1	现代呼叫中心的基本组成	183
7.2.2	呼叫中心各部分功能	184
7.3	呼叫中心的具体解决方案	185
7.3.1	ACD 方案	186
7.3.2	工控机+语音卡方案	187
7.3.3	CTI 应用的一体化解决方案	188

7.3.4	IP-PBX 解决方案	189
7.3.5	呼叫中心解决方案的选择	189
7.4	典型厂商的呼叫中心方案	190
7.4.1	东进统一呼叫中心系统解决方案	190
7.4.2	东进企业统一通信平台解决方案	193
7.4.3	华呼北电交换机呼叫中心解决方案	196
	思考题	200
第 8 章	中间件技术与 EasyIVR 开发平台	202
8.1	中间件技术的概念与分类	202
8.2	CTI 中间件技术与功能定位	204
8.3	EasyIVR 系统的总体解决方案	205
8.4	EasyStudio 集成化设计开发环境	206
8.4.1	主窗体介绍	207
8.4.2	菜单栏	207
8.4.3	工具栏	208
8.4.4	常用工具操作模式	210
8.4.5	基本元件属性及说明	212
8.4.6	一个简单 EasyIVR 开发实例	219
8.5	EasyIVR 系统变量及说明	220
8.6	EasyAdmin 仿真环境与实际运行	222
8.6.1	EasyTQ.INI 文件配置	222
8.6.2	EasyAdmin 仿真环境运行	226
8.6.3	常用加载流程	227
8.6.4	EasyAdmin 实际运行一个 CTI 程序	229
8.7	座席的开发设计	230
8.7.1	AGENT.OCX 控件功能说明	231
8.7.2	设计一个简单的人工座席实例	233
	思考题	236
第 9 章	IP 技术应用与 Internet 呼叫中心	237
9.1	IP 电话技术概述	237
9.1.1	IP 电话应用模式	237
9.1.2	IP 交换机	239
9.2	IP 电话基本原理	239
9.2.1	IP 电话系统的组成	239
9.2.2	IP 电话的基本通信过程	242
9.3	IP 语音编码处理技术	243
9.3.1	语音编码技术简述	243

9.3.2	其他语音处理技术	244
9.3.3	电话服务质量	245
9.4	IP 信令技术 H.323 协议	246
9.4.1	H.323 系统结构	246
9.4.2	H.323 协议栈结构	248
9.4.3	H.323 的简要呼叫处理流程	250
9.4.4	H.323 协议的消息机制	251
9.5	基于 H.323 协议的 Internet 呼叫中心	254
9.5.1	Internet 呼叫中心组成	254
9.5.2	网关核心系统	254
9.5.3	自动呼叫分配系统 (ACD)	255
9.5.4	交互式语音应答 (IVR) 系统	256
9.5.5	Web 服务系统	256
9.5.6	IP 网关系统	257
9.5.7	OPEN H.323 协议栈简介	257
	思考题	257
第 10 章	基于软交换的多媒体呼叫中心	258
10.1	下一代网络 (NGN) 的概念	258
10.1.1	NGN 产生背景	258
10.1.2	NGN 的概念	259
10.1.3	NGN 的特点与业务类型	260
10.1.4	下一代网络的网络功能模型	261
10.1.5	下一代网络中的主要协议介绍	262
10.2	软交换与下一代网络	264
10.2.1	软交换的概念	264
10.2.2	软交换的特点	265
10.2.3	软交换的功能结构	266
10.3	软交换的网关技术	268
10.3.1	媒体网关	268
10.3.2	媒体网关控制器 (MGC)	270
10.3.3	信令网关	270
10.4	SIP 体系	272
10.4.1	SIP 概要	272
10.4.2	SIP 通信系统协议栈结构	274
10.4.3	SIP 呼叫建立基本过程	275
10.4.4	H.323 和 SIP 的比较	275
10.5	基于软交换的多媒体呼叫中心	279
10.5.1	多媒体呼叫中心特性	279

10.5.2 软交换技术与呼叫中心	279
10.5.3 基于软交换的多媒体呼叫中心的设计	281
思考题	283
第 11 章 IP 的增值业务	284
11.1 VPN 技术的增值业务应用	284
11.1.1 远程接入 VPN 介绍	284
11.1.2 内联网 VPN	285
11.1.3 外联网 VPN	285
11.1.4 无线 VPN	286
11.1.5 光 VPN	286
11.2 VoIP 技术的增值业务应用	287
11.2.1 IP 传真业务简介	287
11.2.2 基于 Web 的业务	290
11.2.3 IP 电话智能增值业务	291
11.2.4 网络业务	294
11.3 IP 接入的增值业务	296
11.3.1 电信增值业务	297
11.3.2 CATV 增值业务	298
11.3.3 Internet 的增值业务	299
11.4 IP 网络技术与电子商务技术的互动发展	300
11.4.1 电子商务技术简介	300
11.4.2 IP 网络与电子商务的关系	302
思考题	303
参考文献	304

第 1 章 概 论

随着信息技术的发展，原有的相互独立的通信网络系统已经不能满足人们日常生活和工作的需求，人们不仅需要语音通信，更需要数据通信和图像通信等业务的综合使用，为此，提出了将计算机网和电话网通过某些硬件和软件集成为一体的技术——CTI，这也是目前电信业务应用研究热点和信息产业未来的一个重要发展方向。

1.1 CTI 技术的发展

1.1.1 CTI 的概念

传统的 CTI 技术是指计算机电话集成 (Computer Telephony Integration)，国外最初将其统称为 CT (Computer Telephony)。早期的 CTI 是为了让计算机能够处理电话语音信号，一般需要通过一些语音板卡来提供硬件支持。随着计算机网络与电信技术的不断发展，二者之间出现了不断融合、不断渗透的趋势。电信网络从最初的单纯通话的电话网络，发展成了以光纤、ATM (Asynchronous Transfer Mode, ATM——异步传输模式) 为基础的传输多媒体信息的通信网络，同时还加强了提供附加值业务 (Value-added Service, VAS) 的能力。因此，随后将“CTI”中的“T”从传统的“Telephony”发展成为“Telecommunication”，把 CTI 定义为“计算机电信集成技术 (Computer Telecommunication Integration)”。

目前，对 CTI 内涵进行了重新定义，将过去 CTI 概念赋予了新的意义：C (Computing) 代表计算机系统的数据处理能力；T (Telecommunication) 表示电信设备可靠性、系统性优点；I (IP/Internet—IP) 表示 ID 网络互联网分布处理和互联互通的优点，使得 CTI 涵盖了数据通信网络及传统语音网络的内容，横跨了电路交换和数据包交换两大领域。

未来的 CTI 技术将朝着与 Internet 结合，支持多媒体的方向发展，目前已经出现了基于 CTI 技术的 IP 电话、IP 传真以及与 Internet 连接的呼叫中心和统一消息处理系统等。各种通信网与 Internet 的交集都是 CTI 的业务范围，新的 CTI 技术层出不穷：IP 网、呼叫中心、客户关系管理 (Customer Relation Management, CRM)、电子商务、无线应用协议 (Wireless Application Protocol, WAP) 及通用分组无线服务 (General Packet Radio Service, GPRS)、实时计费系统、智能计费系统、新的宽带接入和家电网络化、语音上网等领域都成为 CTI 技术大显身手的舞台。

与此同时,为解决分布异构问题提出的中间件(middle ware)技术也快速发展起来,中间件技术能够屏蔽操作系统和网络协议的差异,从技术面向应用面渗透,为应用程序提供了多种通信机制,并提供相应的平台以满足不同领域的需要。而作为中间件一个重要组成部分的 CTI 中间件在计算机网和电信网之间发挥着重要的桥梁和纽带作用。在这样的背景下,基于 CTI 中间件技术的电信增值业务应运而生,很快成为一大亮点,并呈蓬勃发展的势头,如北京同力信通软件有限公司推出的 EasyIVR 开发平台,其他基于 Web 模式的 LightCTI 技术及 Web 中间件技术。

1.1.2 CTI 技术的演进

传统的电信网络由于其软件的封闭性,在发展新的增值业务方面有些力不从心;计算机网络是一个开放型的系统,具有丰富的终端应用,但不能介入电信业务的范围,导致系统使用受限,设备利用率不高。CTI 技术突破了传统电信和计算机服务相对单一的特性,将两者完全融合起来,使得计算机用户能享受到电信的服务,也使得电信用户能享受到计算机的服务。在“应用为王”的时代,可以肯定地说,CTI 已经不是原本的一个边缘应用技术了,它已经在不知不觉中成为信息产业未来的一个重要发展方向。CTI 技术的演进如图 1-1 所示。

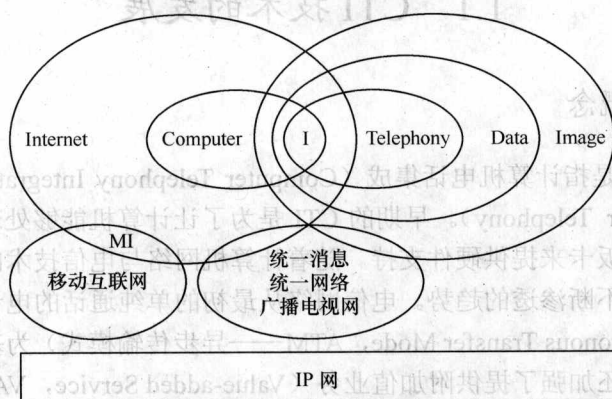


图 1-1 CTI 技术的演进

由图 1-1 可以看出未来 CTI 技术有以下几个特点。

- (1) 计算机网与通信网的发展使 CTI 技术变得无所不包。
- (2) Internet 的发展,使 Internet 不仅成为世界第一大网,而且变成各种网络的核心,因此 CTI 技术变成以 Internet 为核心的技术。
- (3) 各种通信网(T)与 Internet 的交集都是 CTI,新的 CTI 技术层出不穷。如图 1-2 所示。

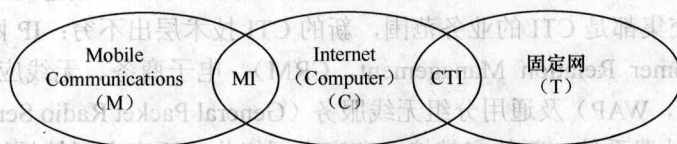


图 1-2 未来计算机通信融合领域的发展趋势

由于计算机与电信集成业务的需求量愈来愈大,因此,业界也有人将 CTI 定义为计算机电信工业 (Computer Telecommunication Industry)。

电信市场面临着 Internet 技术的强大冲击,基于软交换的下一代网络 (Next Generation Network, NGN) 的成熟,也迅速改变了传统运营商的运营模式;无线技术的迅速发展,Internet 范围的日益扩大,突破了交换限制、固定连网限制。因此,业界提出了计算机电信深度集成 (Computer and Telecom Intensive Integration) 的概念。

计算机电信深度集成的概念包括业务、技术、设备的多方面深度集成。主要有以下特点。

(1) 网络上: 计算机通信网络和电信网络的广泛融合,支持更多的终端类型和使用更方便的电信业务。

(2) 广度上: 计算机电信集成要体现两个方面的互动,计算机网络和电信网络向一个目标进展,而不是单向移动。

(3) 高度上: 计算机电信集成要逐步追求新的业务层次,追求新的电信运营业务。

(4) 深度上: 支持更多的设备使用,支持更多的人-机间通信过程中的智能性。

深度集成后的面向未来通信的 CTII 业务创新思路主要有以下几个方面。

(1) 面向增值运营,面向新的电信可运营业务,而不是把电信本身的业务转移到企业内部。

(2) 以 PC 为核心找出突破口,如: PC+短信卡、PC+3G 卡、PC+CDMA/GPRS 数据卡 (Code Division Multiple Access, CDMA——码分多址接入/General Packet Radio Service——通用分组无线服务)、PC+VOIP 软终端 (Voice over IP, VOIP——网际音频协议)、PC+Video Conference 软终端等,PC 位于网络的边缘,而不是完全意义的 end-to-end 用户端,分担网络核心的智能,汇聚对终端的智能管理。

(3) CTII 首先是以集成业务为目标,使得人们更加方便地不改变应用模式地使用 IP 的语音、视频、数据服务。

(4) CTII 使人们关注于应用本身,而不是承载网络,可以根据用户事先设置的规则自动地选择物理的传输通路,同一个业务不同的场合下可以通过不同的网络实现。

1.1.3 基于 CTI 技术的统一网络

1. 统一网络产生的背景

当今,电话网、计算机网和电视网已成为遍布全球三个最大的信息网络。

自电话发明以来,人类首先建立了以提供话音通信为主的电话网。计算机的发明,特别是 Internet 的出现,使一个以数据为主的计算机通信网迅速发展。电视机的发明为人类带来了视频领域的享受和娱乐,电视早期以无线传输为主,现在大力发展以电缆和光缆为主的有线电视网。由于电话网、计算机网和电视网最早兴建的时间、管理经营体的服务内容、技术标准等不同,它们之间在一个相当长的时间内基本上互不相关,各自独立运行平行发展。

信息时代的到来,人们不仅需要语音通信,更需要数据通信和图像通信。十几年前,一些学者提出了将计算机网和电话网通过某些硬件和软件集成为一体的技术——CTI,使语音和数据融为一体,并在终端上得以实现,这是 CTI 最早的技术应用,也是当今人们讨论 CTI

技术的主要内容和应用。

2. 统一网络的内涵

随着近几年科学技术的发展, 计算机网逐步向多媒体技术为主的新的宽带网方向发展, 虽以数据处理和传输为主, 但图像处理和传输所占比例正在增大; 由于以 ATM 为代表的宽带技术的发展, 电话网也正在向以语音、数据、图像为传输和处理对象的通信网发展; 电视网也正在引入数据和语音通信, 不仅仅是单向的语音、电视、广播, 而是向双向传输信息方向发展, 其中电视节目点播、电视网内 IP 电话都是这一方向上新的进展。长期以来, 三网分离阻碍了科学技术的发展, CTI 技术在网络统一相互连接方面起到了十分重要的桥梁作用。一种被大多数人能接受的观点是逐步把大量代表语音为主的电话网 Telephony (T) 和以数据为主的计算机网 Computer (C) 以及以图像视频数据为主的电视网 Image (I) 集成一体, 并以 IP 为统一的协议, 在 IP 网 (Internet 网) 上传输并在终端上下载, 构成新的 CTI 技术及其网络, 这样可以把它解释成 Computer (C) Telecommunication (T) Image (I), 即 CTI; 如果把 Integration (I) 也加上就是 CTII, 即新的统一网络。如果再把移动通信系统、光纤通信系统、卫星通信系统、微波通信系统等各种传输系统构成一体, 则在通信方面就真正实现了长期以来人类所追求的目标: 无论任何人、无论何时何地、都可以与任何人实现任何形式的通信, 即未来的个人通信。要实现个人通信, 在未来必然希望要有一个统一的高速的多媒体智能化的网络, 简称“统一网络”或人们常称的“三网合一”。可见 CTI 技术将在该领域中的重要性。

3. 统一网络的基础

统一网络必然是基于 IP 技术, 且在此基础上实现“三网合一”的“统一网络”。

IP 网包括基于开放的 TCP/IP 的计算机通信网, 其中 IP 的 I 是 Internet 协议, 而 TCP (Transmission Control Protocol) 是传输控制协议, 在 IP 网上传输的数据是分组的, 按照一定的规则将不同用户的数据分别打包, 在共享通路上传送给对方, 这样将大大提高传输线的利用效率。IP 把每一个分组数据从信息源发送到目的地, TCP 则提供这些分组数据报的可靠传输并防止丢失, 并且按序递交。IP 与 TCP 密切配合解决了 IP 网上数据的可靠和无缝隙传输问题。

正是由于 IP 网的开放性, 设备简单, 传输效率高, 因此成本低。特别是与电信网相比, 它的优点是十分突出的, 因为传统的电信网在双方通信时一定要有一对独占的物理线路 (或虚拟线路), 所以它的传输效率低, 而且设备复杂、成本高, 因此 IP 网明显优于电信网。

在 IP 网上打电话是 CTI 技术一个重大突破, 它第一次把电信网的主要传输内容搬到了计算机网上, 使得语音信息在计算机网上像数据一样处理、传输、再现, 使两网在一个重要应用领域获得了统一。IP 电话将采用电信网成功的网络管理技术、计费技术、服务质量 (Quality Of Service, QoS) 技术, 并逐步把 Internet 上升成电信级的 IP 网。IP 电话随着技术不断成熟使人们更明显看到 CTI 技术的重要作用和广泛的应用领域。

传统的语音通信和程控交换技术必将要被新一代的技术所取代, 一切有利于统一网络的技术 (如 CTI 技术) 必然被采用。由于早期 CTI 技术是集成语音和数据的, 所以它们很容易在 IP 网上实现, 使得 CTI 技术变得简单易行。

可以说统一网络就是统一到 IP 网,一种基于 IP 技术的覆盖全球的有线无线均囊括的无缝隙网络。

1.1.4 基于 CTI 技术平台的统一消息

现在人们正在普遍使用的语音、数据、视频信号的收发终端有蜂窝移动电话机、无线数据机、本地无线接入移动电话机、移动卫星电话机、固定电话机、传真机、计算机、电视机和广播收音机等。一个人少则有一两种,多则有七八种上述终端。每一种收发终端都要有特定的密码、号码、地址,每一种都有一套打开机器、获取信息和发出信息的操作程序。如果通信系统类型再增加,如此繁杂的数字和内容将使人们的记忆很难承受。为了解决这个问题,首先是统一网络应用 CTI 技术、软件无线电技术和软件技术,逐步减少终端的种类和数量,将来有可能做到只用一个终端就能接收和发送不同类型的多种系统信号;另一方法是采用正在发展的较为简单易行的利用 CTI 技术实现“统一消息”的办法。

“统一消息”是依靠 CTI 技术实现的,它把各种类型的信息如电话、电子邮件、传真、数据表格、文本、画面、动态图像等放在统一的消息盒中,具体说是由一台 PC 另加上数据库构成。如有外来“消息”,计算机会用声音、屏幕弹出等方式向用户提示,然后双击一下该信息,它将按语音、数据、文本、图像的不同传送给尚未统一的终端上输出,让用户收听、阅读和观看。这无疑是实现“统一消息”的第一步,但它已经能够节约人的时间,减轻人的负担,提高了工作效率。为人们提供类似服务的 CTI 技术还有“**One number service**”(统一号码),即用户只要拨打一个号码,就可获得各种不同类型的服务;也有“**One line into house**”(一线入室),可以由一根电缆或光缆线传送电视、传真、电话信号以及上 Internet。

1.2 CTI 标准的制定

1988 年欧洲计算机制造商协会 (European Computer Manufacturers Association, ECMA) 开始制定计算机和交换机之间使用的标准协议,称为计算机支持的电信应用 (Computer Supported Telecommunication Application, CSTA),并于 1992 年批准实施。标准侧重于程控交换机客户端的 CTI 解决方案。目前, CSTA 已成为用户交换机 (PBX-Private Branch Exchange, PBX) 和自动呼叫分配 (Automatic Call Distributor, ACD) 等专用领域内的主导标准。CSTA 获得了大多数交换机制造商和呼叫中心开发公司的支持,已经推出多个升级版本。其中由 Novell 和 AT&T 公司提出的电话业务应用程序接口 (Telephony Services Application Programming Interface, TSAPI) 为 CSTA 协议提供了 C 语言的接口。

1989 年美国国家标准协会 (American National Standards Institute, ANSI) 开发了交换计算机应用接口 (Switch Computer Application Interface, SCAI),并于 1993 年批准实施。标准特别侧重于程控交换机中公共网络 (Centrex) 方面的 CTI 解决方案,强调通信集成而不是应用集成。这一协议的功能略逊于 CSTA,但它的定义更为严格。

国际电联 (International Telecommunication Union, ITU) 制定了“交换机和计算机的电信应用 (Telecom Applications for Switches and Computers, TASC)”标准,将欧洲 (ECMA)