

计算机电话集成技术

第二版

Rob Walters 著

宋俊德 段云峰 等译



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

计算机电话集成技术

第二版

Rob Walters 著
宋俊德 段云峰 等译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机电话集成技术 (第二版) / (英) 沃尔特斯 (Walters, R.) 著; 宋俊德等译. —北京: 人民邮电出版社, 2000.9

ISBN 7-115-08659-1

I. 计... II. ①沃... ②宋... III. 计算机应用-电话通信系统 IV. TN916.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 38304 号

内容提要

本书为计算机电话集成技术 (CTI) 方面的重要译著, 系统阐述了 CTI 技术的基本原理、关键技术、相关标准、实例研究、市场前景、工程应用等。本书紧密结合 CTI 技术在各行各业的应用, 全面介绍了相关的新技术、新设备、新软件、新应用, 突出了实用性, 文字生动有趣, 深浅适宜, 可供从事 CTI 工作的工程技术人员、管理人员阅读, 也可作为大学生、研究生的教学参考书。

计算机电话集成技术 第二版

-
- ◆ 著 Rob Walters
 - 译 宋俊德 段云峰 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@puph.com.cn
 - 网址 <http://www.puph.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 21 25
 - 字数 522 千字 2000 年 10 月第 1 版
 - 印数 1-5 000 册 2000 年 10 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记 图字:01-2000-0136 号
 - ISBN 7-115-08659-1/TN·1617
-

定价:39.00 元

版权声明

本书为阿尔泰克出版社（ARTECH HOUSE,INC.）独家授权的中文译本。本书的专有出版权属人民邮电出版社。未经原版出版者和本书出版者的书面许可，任何单位和个人不得复印、复制、摘录或以其他任何形式使用本书的部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

© 1999 ARTECH HOUSE,INC.

本书原版版权属 ARTECH HOUSE,INC.

本书原版书名 Computer Telephony Integration, Second Edition

作者 Rob Walters

作者简介

罗伯·沃特兹 (Rob Walters) 经管着赛汀信息服务公司, 这是一个提供有关语音和计算机电话集成 (CTI) 方面的咨询、培训和出版服务的公司。罗伯是 CTI 界理论和实践方面领先的代表人物之一。同时, 他也是一位独立的顾问、作者和演讲家。他提倡建立国际水平的公司和机构。

罗伯·沃特兹的专业是电子电气工程, 并获得艾赛克斯大学授予的通信硕士学位。由于良好的商业和技术背景, 他能抓住技术融合所提供的机会并就战略和策略方面提出建议, 而且不因它们与软件或硬件供应商有联系而带上任何偏见。

作为学术方面的带头人和课题发言人, 罗伯·沃特兹进行了许多有关 CTI 技术和规范的讲座, 包括语音处理、通信、呼叫中心技术、多媒体通信和 IP 电话。

作为“CTI 用户和供应商协会”(ACTIUS) 的发起者和《CTI 快讯》的编辑, 他还出版了许多书并发表了很多报告。1993 年, 他写了《计算机电话集成》一书, 这是关于 CTI 方面的第一本书。罗伯还发表了《金融时报》管理报告。他最近的一本书为《发展中的 CTI》。除此以外, 罗伯·沃特兹先生还是电气工程师协会和声学协会的长期会员。罗伯先生的电子通信地址为 rob@satindemon.co.uk, 网址为 www.demon.co.uk/satin。

译者的话

1999年夏天我去英国参加 IFIP-TCT7 会议。顺访了 Artech House, 在它的伦敦办事处的书架上一眼看到了这一本书 “Computer Telephony Integration”, 我一口气把它通读了一遍。总的印象是这是一本当前十分急需的书。本书写得面宽、系统而且深入浅出、通俗易懂。我向 Artech House 的出版人建议与人民邮电出版社联系并争取早日译成中文在中国出版。这段小小的故事告诉我们这样一个事实: 当今在信息技术和 CTI 技术飞速发展的今天, 找到一本全面的系统的, 既讲原理又讲应用, 既讲过去也讲现在和未来的 CTI 的书是不太容易的。本书对 CTI 领域涉及到的问题作了全面的介绍, 搜集和整理的资料内容十分丰富且很有实用价值。

当前语音、数据、图像三种信息的统一和融合, 电信网、数据网、电视网三网的统一和融合已是大势所趋。而 CTI 技术正是最早实现数据 (计算机 — C) 与语音 (电话 — T) 集成 (I) 的技术。如果考虑到数据传输则传输图像就成为理所当然的事了。CTI 技术不正是如今统一网络 (融合) 和统一信息 (融合) 的先例吗?

本书在第 8 章中介绍了从 1969 年开始有 CTI 技术至今的历史。其中可列出的在 CTI 技术领域的一些重大进步几乎都发生在国外, 但我们也要看到另一个重要的, 在中华大地正发生的事实: 随着北京世纪坛新年钟声最后一响的到来, 全国人民迎来了更加辉煌的 2000 年, 对于国内 CTI 业界的朋友们, 可以说, 迎来了新的大发展的一年。记得在 1999 年时就有一位权威人士预见, 2000 年将是中国的 “呼叫中心 (Call Center) 年”。这句话马上得到了反应, 由《CTI 世界》杂志社等单位举办的 Call Center China'99 近千人的大会火爆京城, 会上表现出的 CTI 业界对呼叫中心所给予的热情和实实在在的市场需求, 使呼叫中心的运营者、制造商和软件开发商信心倍增, 要在 “呼叫中心年” 大力推动我国呼叫中心的建立和运营, 而 IP 业界的朋友则预见 2000 年将是 “IP 电话大发展的一年”。事实说明了这句话的正确性。在经过了一年的时间之后, 中国电信、中国联通和中国吉通都已积累了一定的管理及质量控制的经验, IP 电话现在已由试运营转为正式运营。而中国网通将会开展包括 Voice over IP 在内的多项业务。实际上, 我国又多了一个 IP 电话运营商 —— 中国网通。一年过去了, IP 电话已被不少人接受, 有更多的人正逐渐习惯它的存在, 而且由于它的通话质量在不斷改善, 运营商的服务区域不断增加, 可以预见, 新的一年, IP 电话营业额会有长足的增长。最近中国移动又以 GSM over IP, 大建 IP 骨干网, 开展了国际国内 IP 电话业务。不仅如此, 移动互联网则因 WAP 的应用而在国内外掀起了一个无线 CTI 技术开发应用的高潮。这些话音未落, 电子商务的朋友们又提出新的观点, 2000 年将是 “电子商务大发展的一年”。这确实言之有理, 因为从各种通信网络用户的增长率看, 中国的 Internet 用户增长最快, 而电子商务中, B to B (企业到企业) 业务上升很快, 若干实用系统运作很成功。不少公司正在国内、国外上市。尽管 C to B (用户到企业) 或 B to C 尚需一段时间发展, 但是由于中国人口众多, 就是有 1% 的人在网上传交易, 那也有 120 万人, 这也是不小的数字。虽然, 电子商务从全局看和较发达国家相比差距还很大, 但从发展速度上看, 我国则名列前茅, 前景肯

定是美好的，是一个十分有潜力的市场领域，关键是不要照抄外国，要开发适合中国国情的电子商务和相关的 CTI 系统。

我们知道，电信、邮政、银行、铁路、电力、航空、旅游、证券、图书和连锁店，都有计划采用 CTI 技术，特别是建立它们的呼叫中心，并用 Internet 与它配合，引入电子商务，以便立足于未来的世界。值得一提的是，一些寻呼业和语音信息服务行业的有识之士，也努力发展 CTI 技术及其在本行业的应用，以走出低谷，重振当年雄风。

1999 年在日内瓦举办的世界通信展上，大家已经清楚地看到一个非常美好的前景，CTI 技术与无线通信网的结合，WAP 的出现，无线接入，改变了传统的观念，Internet 接入可以随时随地地实现，因此一些基于固定网的 CTI 技术，由于无线网、固定网的无线连接容易实现而被广泛采用。一切原来用于固定网的 CTI 技术现在都可以方便地引入到移动网中并统一发挥其作用。一个简单的例子是，一个传统的用于固定网的呼叫中心，加入 WAP 就能随时随地地进行无线接入，而这种接入可以是基于 IP 的语音或数据的接入。因此一个急需解决的技术问题是，如何最经济有效、高质量地完成 CTI 技术在两大网的应用，如何采用 CTI 技术从无线接入、有线接入综合简练地建立起新系统。它将是今年重要的一项研究开发内容，有人说，未来计算机就是无线通信的手机，这句话并不过分。手机已逐步成为 Internet 网的一个终端，尽管它还达不到 PC 那样的水平，但它可以看成是一个新的 Internet 无线终端，由此可知，无线 CTI 将把人类的通信世界变得更大更宽阔。

如果说本书有不足之处，那就是由于 CTI 技术发展太快了，以致本书不大可能写入无线 Internet 相关的 CTI 技术。这只能请读者自学了。

无论如何，这本书在 CTI 技术方面作到了紧密结合各行各业的应用，全面地介绍了相关的新技术、新设备、新的软件、新的应用，突出了实用性，文字也有风趣，深浅适宜，条理清楚。这本书可供从事 CTI 行业的工程技术人员、管理人员自学使用，也可作为大学生、研究生的教学参考书。

本书是由北京邮电大学博士生段云峰、朱晓民、李东平、张磊、易天舒、裴晓燕等翻译的，最后由宋俊德教授作了全书校审。此外还要感谢宋融冰对出版此书所作的细致而烦琐的工作。全体翻译工作人员希望这本书能对广大读者有些帮助，但由于水平和时间所限，再考虑到一些新的词汇在国内尚无标准译法，因此译文错误和不当之处在所难免，敬请各位读者指正。

宋俊德
于北京邮电大学
CTI 研究中心
2000 年

前 言

我非常喜欢集成，这就是我写这本书的原因。在我还是一个交换机设计师时，就有了这种爱好。当计算机刚刚开始应用于电话交换时，我的事业也就开始了。当时许多人都认为计算机永远不可能控制电话交换，计算机肯定没有足够的能力，也肯定会经常出错。这些人所说的在当时是非常正确的！早期的程控专用自动小交换机性能并不太好。然而，技术的发展帮助我们。计算机的速度越来越快，性能也越来越可靠。良好的软件开发经验大大地减少了计算机程序错误。

正是在那个时候，我们开始梦想用专用小交换机运行商业应用程序的可能性。真是愚蠢的想法！

在 80 年代，我越来越多地从事语音处理和集成系统方面的工作。那是一项费力的工作，我至今想起还心有余悸。然而，我们在摸爬滚打中积累经验，到了 90 年代，我对集成的喜好更加浓厚，而且我也急不可待地想和别人分享自己的经验。这就把我带到 CTI 界领先的地位。据说在闭塞的盲人村里，一只眼的人就是老大。所幸的是，90 年代看到 CTI 的眼睛已经无所不在，这就使得“老大”不是那么重要。

本书意欲成为一本介绍性的书同时又是一本手册。但是生产不出最好的鸡尾酒就想达到这两个相差极大的目的是很困难的，那就是酒里既有每个人都喜欢的东西又有无人喜欢的味道。我希望本书更像一个百宝箱，你可以把所有的礼物排好，依次打开；也可以仅仅拿在手中，看有什么会发生。

计算机电话集成的定义，我不打算在前言中给出，将在第 1 章进行详细解释。然而在此我想谈谈第 2 章，这一章我介绍了计算机和电话两个世界。在计算机和电话方面有丰富经验的人不需花太多时间在第 2 章上，相反，当写的是连接两个世界的题目时，如果不介绍一下这两个世界，那就是失职，特别是需要了解计算机电话集成的读者不是计算机或通信方面的专家的时候。

我认为任何对这个题目有兴趣的人都需要了解一下连接这两个世界的技术。这种技术将在第 3 章阐述。

第 4 章介绍了媒体处理系统。我写的第一本书主要讲的是语音处理系统，只是附带提了一下计算机电话集成，本书情况正好相反。而且，CTI 目前除了语音之外已包含了图像和视频媒体。

计算机电话集成由于结合了电话的功能，而使商业应用程序工作得更好。在第 5 章里，解释了集成应用程序是如何产生的；在第 6 章列举了一些事例以说明计算机电话集成是怎样和在何处应用的。

第 7 章讨论的是集成的商业情况。谁会买？出多少钱他们肯买？将来的市场会是什么样的？怎样才能盈利？实现盈利是最困难的方面。第 8 章研究的是应用集成系统的问题，并提供了一些关于最好的应用和 CTI 标准的意见。

最后一章里有一首歌——计算机电话集成之歌。只有那些成功地阅读和理解了其它章

节的人才有权唱这首歌。这是对前面章节的回顾，只是可能没有很强的音乐节奏。第 9 章也包括 CTI 向因特网的延伸，同时也提出了 CTI 的发展目标。

最后，让我们祝福这款鸡尾酒的成功。我希望你能够喜欢它并能够分享我的喜悦。记住不论你喝了多少这种特殊的混合物，你都不应有醉酒后的不适感觉。

感 谢

单靠一个人，是绝对写不出这本书的。许许多多的人和公司给了我帮助，其中有一些是在无意中给了我帮助。在第一版写作过程中，最困难和最有价值的工作是搜寻计算机电话集成的历史。显然，在阳光下没有任何东西是新的，下面的人们帮助我证明了这一点。我在此对他们的支持和帮助表示感谢。

英国 IBM 公司的比尔·第斯为我提供了许多有关早期 IBM 装置方面的历史资料；凯思·贝米提供了关于 Delphi 系统及其发展的资料；彼得·纽曼提供了创时代之先的 Plessey 2150 的体系结构的细节。

这是我的第二本书，再写这本书的过程中，有一个人帮助并鼓励我完成了它。非常感谢你，休·达格利什，你通读了堆积如山的手稿并从各个方面完善这本书，甚至指出本书中的每个语法错误，真是不胜感激。休于 1995 年突然去世。我相信，本书第二版由于休的敏锐的文学目光，文字水平有了很大的提高。

在 1992 年上半年，Schema 公司的乔·彼格特请我写了部分关于 Schema 对计算机支持的电话的研究报告。我想就是那个时候，我产生了写本书第一版的念头。谢谢你，乔，因为这个念头的产生也因为你提供了 Schema 研究方面的材料。Schema 一直都在研究 CTI 市场，后来有越来越多的公司加入。对于在第二版中引用的材料，我向那些被引用单位表示感谢。

最后，我必须感谢我生命中的两位女人：安娜贝拉，她将本书译为西班牙文；最后的也是最重要的，我的妻子马格丽特。当我宣布这本书已被出版商接受时，她高兴得大叫，正是她在各个方面对我的支持，才使这本书的出版成为可能。

Rob Walters

目 录

第 1 章 将两个不同的世界集成在一起	1
1.1 通过电话租汽车	1
1.2 催促付款的案例	2
1.2.1 支付帐单	3
1.3 什么是计算机电话集成?	3
1.3.1 两个不同的世界	5
1.3.2 功能集成方面需要的连接形式	12
1.3.3 应用的基础和 CTI 构建的桥梁	14
1.3.4 工作组集成	16
1.3.5 步入 CTI: 了解计算机系统	16
1.4 CTI 的历史	19
1.4.1 CTI 的源头	19
1.4.2 奠定基础的十年	23
1.5 发展的十年	29
参考文献	31
第 2 章 计算机网和电话网	32
2.1 比特形式	32
2.2 电话网络	33
2.2.1 电话基础知识	33
2.2.2 电话交换机	47
2.2.3 话务量	50
2.2.4 电话特征	52
2.2.5 呼叫处理和呼叫建模	54
2.2.6 电话网的演进	55
2.3 计算机网络	56
2.3.1 计算机基础	56
2.3.2 计算机的种类	58
2.3.3 计算机终端	59
2.3.4 计算机软件	60
2.3.5 计算机网络	62
2.4 电话和计算机的发展趋势	65
2.5 网络的融合	67

2.5.1 ISDN	67
2.5.2 ATM 网络	67
2.5.3 移动网	68
2.6 多媒体	68
参考文献	69
第 3 章 集成技术	70
3.1 不谈技术	70
3.2 小型 CTI 技术简介	70
3.3 集成结构	71
3.4 第一方 CTI 体系结构	71
3.4.1 应用程序和 API	72
3.4.2 交换机	72
3.4.3 计算机	72
3.4.4 电话	73
3.4.5 终端	73
3.4.6 附加接口	73
3.4.7 信令截获	74
3.4.8 线路信令	79
3.5 网络计算机和第一方 CTI	81
3.6 第三方 CTI 体系结构	83
3.6.1 应用程序和 API	83
3.6.2 交换机	84
3.6.3 计算机	84
3.6.4 电话	84
3.6.5 终端	84
3.6.6 CTI 链路	85
3.7 “小型 CTI”的协议	86
3.7.1 什么是协议?	86
3.7.2 模型	87
3.7.3 CTI 协议的一般要求	88
3.7.4 专用 CTI 协议	90
3.7.5 协议转换	91
3.8 基本、非独立和嵌入式解决方案	93
3.9 网络交换和第三方 CTI	94
3.9.1 单一服务器连接到 LAN	95
3.9.2 单一服务器连接到所有交换机	95
3.9.3 每个交换机有一个服务器	96
参考文献	96

第 4 章 媒体处理技术	97
4.1 语音处理系统	97
4.1.1 语音消息	97
4.1.2 语音响应单元 (VRU)	99
4.1.3 交互式语音响应 (IVR) 系统	99
4.2 语音处理技术	105
4.3 传真与图像	106
4.3.1 传真处理	106
4.3.2 文档图像处理	107
4.4 互联	107
4.4.1 集成接口	107
4.4.2 统一消息	108
4.5 多媒体	110
4.6 视频处理	110
参考文献	112
第 5 章 应用元素和应用创建	113
5.1 CTI 的通用功能	113
5.1.1 基于屏幕的电话	113
5.1.2 基于呼叫的数据选择	114
5.1.3 应用控制选路	115
5.1.4 声音和数据结合	116
5.1.5 数据传输	116
5.1.6 协调的呼叫监视	116
5.1.7 集成的语音响应	116
5.1.8 信息交互	117
5.2 应用的产生	117
5.3 怎样创建集成应用	118
5.3.1 现实世界中的 CTI	119
5.3.2 谁创建了集成应用	119
5.3.3 方法概述	121
5.4 应用编程接口 (API)	122
5.4.1 功能	123
5.4.2 应用编程接口的例子	124
5.4.3 媒体和消息处理 API	144
5.5 CTI 中的应用创建	144
5.5.1 应用激活层	146
5.5.2 CTI 中间件	148
参考文献	152

第 6 章 应用和案例研究	153
6.1 寻找合适的应用	153
6.2 潜在的应用集成	154
6.3 应用分类	155
6.4 一般应用	156
6.4.1 桌面通信	156
6.4.2 来话处理	157
6.4.3 去话处理	157
6.4.4 自动来话处理: 交互式语音应答 (IVR)	157
6.4.5 自动去话排放: 强力拨号器	157
6.4.6 软件自动呼叫分配器和呼叫选路	159
6.4.7 多媒体消息	159
6.5 CTI 应用举例	160
6.5.1 Teleint 的 Call	160
6.5.2 微软的 Phone	161
6.5.3 Callware 的 Phonetastic	162
6.5.4 Aurora 的 FastCall	163
6.5.5 Q.Sys 的 Group PhoneWare	167
6.5.6 Octel/Lucent 的 Unified Messenger	168
6.6 典型案例研究	169
6.6.1 自助银行服务系统	170
6.6.2 校园紧急呼叫处理系统	172
6.6.3 汽车公司收帐系统	172
6.6.4 高效慈善捐赠系统	173
6.6.5 跑车快速服务系统	174
6.6.6 售书系统	175
6.6.7 自动假日预约系统	176
6.6.8 校园紧急呼叫和综合消息中心	176
6.6.9 公共电话网接线员辅助系统	177
6.6.10 旅游向导系统	178
6.6.11 电话销售局	179
6.6.12 旅游代理协调系统	180
6.6.13 公用设施客户服务系统	181
6.6.14 投资管理系统	182
6.6.15 收帐个人服务系统	183
6.6.16 汽车防盗系统	184
6.6.17 银行业语音应答系统	185
6.6.18 完全集成金融系统	185
参考文献	186

第 7 章 CTI 的市场	187
7.1 海里有多少条鱼?	187
7.2 市场定义	187
7.3 市场推动力	189
7.3.1 期望值	190
7.3.2 客户服务要求	191
7.3.3 运行效率	192
7.3.4 竞争力	193
7.3.5 业务多样性	194
7.3.6 桌面标准化	194
7.3.7 因特网	195
7.3.8 应用程序和方案的可用性	195
7.3.9 兼容性和战略伙伴关系	196
7.3.10 PC 卡技术	196
7.4 市场抑制因素	196
7.4.1 标准	197
7.4.2 规则	197
7.4.3 无知	197
7.4.4 文化	198
7.4.5 集成专业技术	199
7.4.6 花费	199
7.5 CTI 效益分析	199
7.5.1 CTI 效益	200
7.5.2 CTI 效益的定量化	203
7.5.3 用户的观点	206
7.6 CTI 市场定量评价	207
7.6.1 谁来购买 CTI 产品?	207
7.6.2 CTI 的费用是多少?	209
7.6.3 谁来推销 CTI?	210
参考文献	211
第 8 章 计算机电话集成系统工程	212
8.1 CTI 系统工程	212
8.2 CTI 系统的实现	212
8.2.1 规范实现方法	213
8.2.2 风险和遏制	216
8.2.3 用户关心的问题	217
8.2.4 第三方 CTI 的网络选择	217
8.3 实现的性能制约	218

8.3.1 时延	218
8.3.2 总线容量	220
8.3.3 吞吐量	220
8.3.4 可靠性的实现	221
8.4 管理	222
8.4.1 链路管理	222
8.4.2 数据库同步	223
8.4.3 协调呼叫的监测	223
8.4.4 CTI 管理器	223
8.5 规则环境	224
8.5.1 北美规则	224
8.5.2 欧洲规则	224
8.5.3 欧洲现有标准	224
8.6 标准	225
8.6.1 CTI 连接	226
8.6.2 分组语音	241
8.6.3 消息传送标准	241
8.6.4 合作标准	242
参考文献	242
第 9 章 所有前沿技术的融合	243
9.1 CTI 述评	243
9.2 历史和发展	244
9.3 CTI 的基础	247
9.4 融合问题	249
9.5 技术和术语	251
9.6 CTI 应用软件的开放性和生产	252
9.7 市场和利益	253
9.7.1 使用者对 CTI 的看法	254
9.8 CTI 传递	255
9.9 专利情况	256
9.10 桌面设备的融合: PC 电话	258
9.10.1 PC 电话方案	259
9.11 融合的服务器: 基于 PC 的 CTI 系统	259
9.11.1 不依赖于服务器的体系结构	260
9.11.2 依赖于服务器的体系结构	261
9.11.3 箱式方案	262
9.12 融合的网络: IP 电话及其他	263
9.12.1 通过因特网协议传递语音 (VoIP)	263
9.12.2 IP 电话和网关	265

9.12.3 标准和关守	266
9.13 CTI 的未来	267
9.13.1 结束语	268
参考文献	269
CTI 术语表	270
索引	293