

计算机电话系统——CTI 与呼叫中心

Computer Telephony Demystified

[美] Michael Bayer 著

姜晓铭 杨水超 等译

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制



电子工业出版社



麦格劳-希尔教育出版集团

内 容 简 介

计算机电话(CT)指的是所有将先进的计算机技术应用于电话系统功能的领域,它包括使用先进的计算机底板和总线、操作系统、应用软件、协议堆栈以及其他可构成电话系统部件的可再生硬件和软件模块。所以本书从计算机电话的4个主要组成部分进行详细的论述,即交换组织、CTI、媒体服务以及系统管理。

本书以清晰的结构、简练的语言和标准的图像示例对CT进行全面的介绍,并且在本书中还提供了大量实例以便读者深入理解CT和CTI技术。本书适用于任何想要了解计算机电话(CT)的读者,同时也可作为CT和CTI技术人员的参考手册。

Michael Bayer

Computer Telephony Demystified

ISBN: 0-07-135987-7

Copyright © 2001 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

计算机电话系统——CTI与呼叫中心/(美)拜尔(Bayer, M.)著;姜晓铭等译.-北京:电子工业出版社,2002.1

书名原文:Computer Telephony Demystified

ISBN 7-5053-7116-9

I.计... II.①拜...②姜... 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(2001)第078899号

书 名:计算机电话系统——CTI与呼叫中心

原 书 名:Computer Telephony Demystified

著 者:[美]Michael Bayer

译 者:姜晓铭 杨水超 等

责任编辑:李秦华

排版制作:今日电子公司制作部

印 刷 者:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 www.phei.com.cn

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:25.75 字数:643千字

版 次:2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-7116-9
TP·4084

定 价:39.00元(含光盘一张)

著作权合同登记号 图字:01-2001-1177

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店缺货,请与本社发行部联系调换。联系电话:88211980 68279077

第1章 计算机电话概述

无可争议,电话和电脑是对我们日常生活的方方面面有着最为深远影响的两项科学技术。这两项科技也是任意规模的商业活动运作的核心。众多的社会机构正是因为这两项科技而得以生存。事实上,可以这么说,正是这两项科技结合了基于信息的现代经济体系。Computer Telephony (CT, 计算机电话),使得这两项科技融合,实现了两者之间的最佳协调。

电话网络是一个巨大的资源,每个人都应该学会去充分利用这个资源。它能使人们使用电话网络和电话学技术的非凡能力,以帮助人们更好地处理好日常生活方面具有巨大的潜力。

然而,对于今天大多的用户来说,访问电话网络的惟一方式是通过电话设备或某种应答设备。所有这些设备都有着一个共同的特点,就是它们的不定性和用户接口的局限性。就将声音信号送入电话网络或是从电话网络中提出所需的信号而言,电话机确实是一种有效的设备。然而在使用到更为强大的通信技术时,电话机的功能就显得大为不够了。对于一个普通的电话用户来说,甚至连那些最简单的功能都不能够完全实现。还有为数不少的时候,在拨打电话时听到这样的提示:“我正在帮您接通电话,但是如果电话占线的话,请试着拨打这个号码。”

个人电脑、因特网、光纤网络、语音识别软件以及其他创新性的信息技术正在改造着我们生活和工作的方式。所有的机构都急于将这些新技术投入到使用中。然而,只有把这些新技术和电话系统集成起来,所有这些优点才能够得到最充分的实现。但是,电话系统提供给个人用户的接口局限性很大,它们一般无法为那些希望根据自己的特殊要求对电话进行定制的用户提供足够的修改权限。

计算机技术改变了一切。CT提供了另一种接入并使用电话网络强大功能的替代方式。计算机技术是一种功能强大的技术,因为它可以拓宽人们所能接触的领域,并且还能从事那些费时但又缺乏创造性的工作。计算机技术允许大量的个性化定制,因此,用户可以拥有一个针对自己需求而优化的使用界面和工作环境。使用CT,就意味着可以依照自己最喜欢的方式,充分使用电话网络的强大功能。一台代替你工作的计算机可以独立地针对不同的情况采取不同的措施,因此,它会成为一个得力助手。使用CT技术,还意味着计算机可以在没有人为介入的情况下自动屏蔽呼叫,处理信息请求的例程并告知呼叫者你已离开的消息。如图1.1所示,CT技术不但可以充分地使用电话技术,事实上,它甚至已经增强了电话技术的功能。

下面的例子说明了计算机技术的功能如何对电话技术的功能进行拓展,并使得电话技术更加可以理解。

在一个投币式公用电话时

- 在没有CT的情况下,不得不很费劲地输入要选择的电话代理的接入号码、信用卡信息以及需要拨打的电话号码。
- 如果使用了CT,在交换名片时,只需要将个人数字助理(PDA)或者膝上电脑指向公用电话的红外端口,然后单击人名就可以了。事实上,如果你要在那儿停留一会儿,可

以选择将打往办公室的电话重新路由到这个公用电话上,那么只要一有电话来到,公用电话就会马上发出警示。

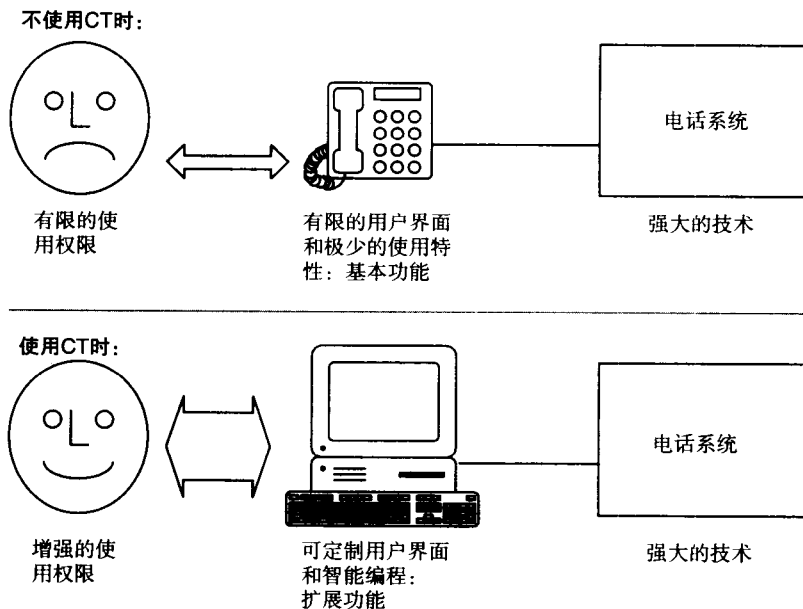


图 1.1 在没有 CT 和有 CTI 时候的对比

在家时

- 在没有 CT 的情况下,当在起居室看着电视,突然想起必须在你的同事(他此时可能正在地球另一边的旅游里)离开旅馆前和他说几句话时,就不得不起身去内房拿电话,然后查找旅馆的电话号码,那个国家的区号,当然还有接入号码。在最后终于正确拨完了所有这些号码(或许已经是第二次或者是第三次尝试)并结束了简短谈话后,还要在一张纸条大概地作些记录,以提醒自己在收到下一张账单的时候支付这个长途电话。这时,再等你回到起居室,可能已经错过了剩下的电视节目。
- 如果使用了 CT,你可等到下一个片中广告的时间,然后手中拿着遥控器,指示弹出个人文件夹并在电视屏幕上用画中画的形式显示出来,然后选择同事的名字。此时,电视屏幕上会显示出一系列地名,包括他现在所住的旅馆。只需要选择那个旅馆并指示需要拨打旅馆的电话,CT 就会自动拨打相应的电话号码并使用最便宜可用的代理。然后电视机就会被用作一个扬声器电话,你不需离开座位就可以通过它和你的同事对话。通话结束以后,你又可以直接跳回先前收看的电视节目,而有关这个电话的费用信息会作为一项消费条目记入家庭开支栏。

在家中上班时

- 在没有 CT 的情况下,通常希望有机会呆在家里工作,以避免在家和公司之间的长途奔波,还能免受许多其他在公司工作时的低效率因素的影响。然而,遗憾的是在没有 CT 的情况下,如果在家中办公,就可能会错过许多留在公司语音信箱中的重要电话,并

且这些电话有可能被新的留言电话所清除。但是又不想把这些电话直接转到家里,因为不希望它们有意无意地被送入你的住宅语音信箱系统。

- 如果使用了CT,家用个人电脑就会与办公室的局域网有一个远程连接,这个连接允许你对办公室的电话实施控制。如果接到了一个重要的电话,计算机就会通知你,然后由你决定是将这个电话收入语音信箱还是重新连接至你家中的电话。如果使用了网络电话,甚至可以在电话占线的时候接听电话。事实上,CT系统的工作非常出色,甚至连公司中那些把全天时间都花费在处理顾客电话上的呼叫中心代理,也可以在家中完成他们的工作。

在办公室时

- 在没有CT的情况下,由于组织的日益萎缩,必须尝试由于没有管理支持而带来的痛苦。在这一整天里,所有的电话只会塞满语音信箱,而不是被正确地转接到那些可以处理这些电话的办事人员面前。你必须亲自处理这些电话,当想要接通某一个人电话的时候,要花费很多的时间来转接——这仅仅只是为了接入他们的语音信箱系统,而且这样的接入往往会以“稍后再拨”的结局告终。
- 如果使用了CT,桌面上的个人电脑就可以完全替代你的秘书。使用了CT技术后,它可以屏蔽所有打入的电话。如果你现在很忙,也不会受到这些电话的打扰。如果这个电话最好由另一个人来处理,那么不需要任何操作,它会自动重新连接那个人的电话。如果你想找某一个人,那么个人电脑就会不停地尝试呼叫直到接通那个人的电话,而且只有接通以后,计算机才连接通你的电话。因此,在整个呼叫过程中,不需要自己不停地重拨号码。

在学校里

- 在没有CT的情况下,假设整个学校里总共只有3条电话线,而且只有通过校长办公室和教研室才能接入。虽然老师们也明白如果可以将电话作为科研工作以及完成其他计划的一个可用资源,学生们将从中大受裨益,但是事实上,实验室和教室里都是没有电话的,因为谁也无法确保这些电话的实际用途。
- 如果使用了CT,那么学校就可以安装一个网络电话网关,并为教室和实验室里的每一台计算机都配备上扬声器电话。这样,就允许一大群学生坐在计算机周围和想要请教的人通话。譬如说,一个学校的一群孩子可以和另一个学校中的另一群孩子彼此交换意见。为此,学校不需要建立和因特网之间的高速连接,因为大部分的电话都可以通过学校已有的电话线实现接通。学校在因特网上的电子公告牌上列出布置的家庭作业以及午餐的菜单,不但在家里拥有计算机的父母可以访问,那些使用按键式电话的父母也可以通过拨打电话进行查询。

在会议中

- 在没有CT的情况下,可能错过一个正在等待的重要电话,因为你必须参加一个同样重要的会议。没有秘书,所以不能将所有电话都转至会议室,因为那样的话就会打断会议的正常进行。这时,必须依靠语音信箱来接收这个电话。但是在整个会议中,就得

不时地离开会场去查看电话是否已经到达以便能够及时回复这个电话。

- 如果使用了CT, 个人电脑就会在每个电话打入的时候自动检测它们的来源并识别出其中的重要电话。而且, 计算机除了接收语音信件外, 它还会通知呼叫者它会尽快联系到你。然后它会向你随身携带的无线PDA发送一个通知。这个通知会告诉你, 是谁给你打了电话而且电话尚未挂断。这时可以给计算机一个回应, 指示它不要挂断, 同时回办公桌接电话, 或者让计算机将电话转接至附近的一部电话机。而这整个过程中, 所有其他会场里的人甚至不会意识到你已经完成了和桌面电脑的无线对话。

信息技术的最终目的就是为了使人们彼此之间的互相协作更为有效更为便捷。自从两个世纪前(1876年)电话发明以来, 电话技术已经发生了翻天覆地的变化。在贝尔发明电话最初的数年间, 技术创新日新月异, 人们只用了不到两年时间就完成了技术的商业化。直到今天, 电话技术创新的脚步依然没有慢下来。由于现代计算机技术的进一步发展, 因此它的发展也更加快了前进的步伐。这两者发展如此迅速的关键原因在于它们对人们通信和协作的提高所带来的促进作用, 而通信和协作正是人们努力想要提高的一个核心目标。

本书仔细区分了“CT技术”和“CT解决方案”之间的差别, 并且详细地介绍了所有有关CT技术的概念和细节, 并在此基础上描述了这些技术在典型CT方案中的应用。这些术语将在本章小结中进行更为详细的解释。

1.1 电话的重要性

电话是当今世界上最重要的通信工具。虽然我们也很普遍地使用着各种各样其他形式的信息技术, 包括消费电子产品和个人电脑, 但是电话(无论是哪种形式的电话)仍然是惟一种可以被认为是到处存在的通信工具。

电话网络是世界上惟一最重要的网络, 因为:

- 电话网络拥有比其他网络更多的“终端”(仅从电话机的总数来看)。
- 电话网络是最容易使用的, 因为网络中最基本的格式就是语音。事实上, 地球上的任何一个人都可以通过电话网络和另一个人进行通话。
- 电话网络同时扮演着媒体流流出和流入的角色, 其充当着大多数其他网络之间的互联。实际上, 通过世界范围的电话网络可以接触到任何一个人、一台传真机、一台计算机或是一个数据网络(如图1.2所示)。

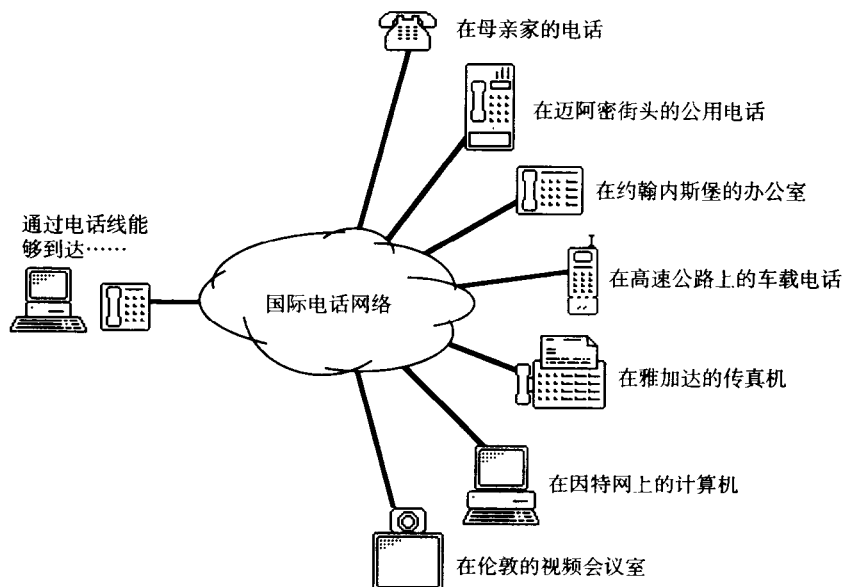


图 1.2 你想要与其谈话的每个人都在电话网络上的某个地方

1.2 计算机的重要性

单词“CT”中的“C”是指“计算机”。这种理解可能会导致一些误解，因为这里所说的“计算机”是指它最为广义的那种含义。也就是指任何可以通过编程来控制或者监视电话系统的设备。因此这种设备除了包括传统的大型机、小型机和个人电脑之外，还包括许多其他的形式。譬如说，PDA 就是一种小型的手提式设备，它的功耗比传统计算机要小得多，也只具有更为有限的一些功能。但是作为一种个人化的信息工具，PDA 在与电话集成使用中是非常重要的。与此相似，为了适应 CT 的需求，一代全新的被称为“智能化”的可编程消费电子产品将会把我们日常生活中所接触的诸如录像机、电视机、数字钟表、游戏机等设备都转变成我们认为是“计算机”的某种东西（图 1.3 所示）。



图 1.3 可应用的计算机技术的多样性

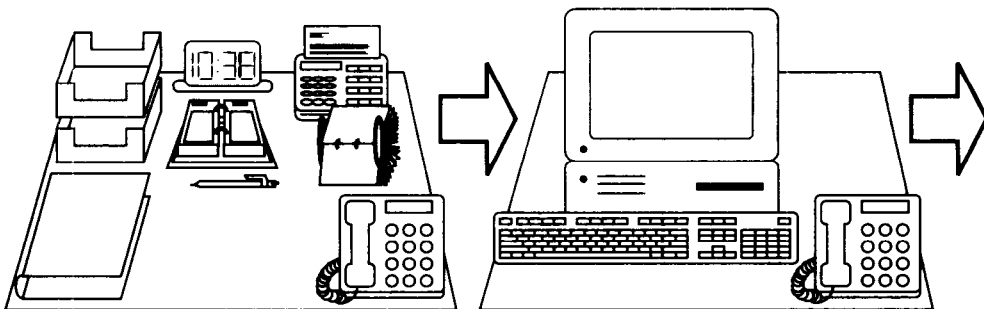
与流行的论断相反，随着计算机技术发展的深入化和专业化，计算机产品的多样化趋势继续保持着增长的势头。而在计算机技术发展的初期，据说一个专家小组曾经断言计算机是必不可少的。还在不久以前，人们还认为个人电脑的世界只会围绕着一两个流行的操作系统。但是事实上，随着大至汽车导航，小到家庭娱乐用途的新设备的不断发明，个人电脑正在逐

步趋于多样化。许多个人电脑设备甚至没有传统意义上的操作系统。

从办公桌向虚拟桌面的移植

在个人电脑发展的每一个阶段,那些曾经摆在我们办公桌上的办公用具越来越多地被移植到个人电脑的虚拟办公桌面上。

- 文字处理程序取代了打字机。
- 日程表取代了日历。
- 桌面上的计算器已经被它的软件形式所代替。
- 拼写检查程序实现了字典的功能。
- 我们不再需要个人的立体声音响系统,因为计算机内置的CD播放器完全可以胜任。
- 收信发信的历史已经成为过去,取而代之的是方便快捷的电子邮件。
- 业务管理软件的使用最终替代了名片夹。
- 传真机的地位也不再无可取代,扫描仪加上传真调制解调器就可以实现文件的快速传送。



电话是办公桌上惟一没有受到信息技术发展所带来影响的工具。CT技术是电话技术上一个翻天覆地的变化。在第11章和第12章中,我们将详细地介绍有关办公桌面上CT方案的设置,并解答关于CT技术下一步的发展动向。

由实物向个人电脑虚拟桌面上的功能移植的一个很大的优点就是,只要您带上一台手提电脑或者一部PDA(个人数字助理),那么无论走到哪里,都好像随身携带了整个办公桌面。下一代的信息技术将能使您在汽车里、卧室内甚至是冰箱门上随心所欲地控制办公室里的任何一样设备。

CT的出发点就是用户化和可控性。把计算机技术和电话集成在一起,其最大特点就在于可以将任意形式的智能工具(无论是大型机、个人电脑还是其他形式的个人信息工具)与电话系统连接起来,从而营造一个你所喜欢的用户化、个性化的通信环境。

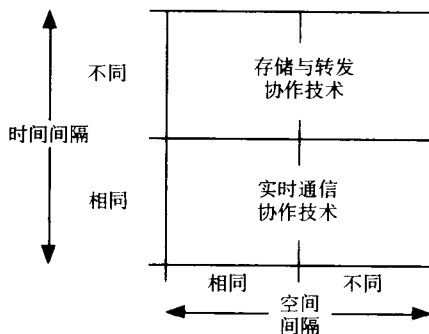
1.3 通信和协作技术

在断定计算机电话可以处理人类通信的所有问题之前,把CT放到通信技术的其他领域中是很重要的,尤其是我们通常所说的通信和协作技术(我们可以把它简称为C&C),它是指促

进人们彼此之间协作的所有计算机技术和通信技术的集合。

协作网

人们通常用下图所示的形式来描述人与人之间的协作关系。一条坐标轴代表时间间隔，另一条坐标轴代表空间间隔。



当两个人之间既没有时间间隔也没有空间间隔，那么他们就可以进行面对面的交谈，从同一张纸上读取信息或者把信息写到同一张纸上等。

如果两个人之间有时间间隔，那么他们就必须依赖存储和转发技术传递信息了。如果两人之间是没有空间间隔的，那么，很简单，只要在冰箱门上留一张纸条就可以了（或者，在古时候，人们通常在洞穴的侧壁上画图画，并以此传递信息）。当然，我们也可以在技术上做得更为复杂一点，譬如可以将信息存储在一台共享的计算机上。如果两个人之间既有时间间隔又有空间间隔，那么他们只有依靠诸如信件、电子邮件以及电子公告之类的保存和转发技术了。

当两个人之间只有空间间隔而没有时间间隔，那么他们可以通过实时通信技术来进行交谈，或者也可以依靠远距离视频信息的共享。

1.3.1 总观通信与协作

就现在来看，个人电脑已经不仅仅是几年前人们心目中的“文件处理器”了，它更是一种通信工具和媒体传播工具。随着信息技术和通信技术的日益融合，个人电脑和其他信息工具已经成为人与人之间彼此协作的焦点。

信息技术正日渐取代那些曾经管理着大多数通信和协作的管理人员的位置。在以往的商业活动中，秘书一直担任着转接电话、屏蔽电话、发传真、打字送信、找人、找资料、接收信息、安排信息先后次序等工作。然而，大多数人没有这样的下手可以代为打理所有这些琐事，因此他们必须自己来做这些工作，或者他们必须使用一种新的技术。

通信技术生产商很快对这个需求做出了反应，生产出了一串令人头晕目眩、品种各样的通信产品。但是，这些新产品和新的通信方式在增长我们彼此之间协作能力的同时，也增加了个人通信管理的复杂度。

个人电脑和其他的个人信息工具为控制这种复杂度提供了一个途径，它可以使你完全掌握身边日趋多样的基础通信设施，并保证它们有效地工作。

将C&C技术作为一个核心应用嵌入个人电脑的使用，就必须将C&C所包含的5部分功能都集成在一起：电话学视频会议、发送信息、发布和浏览以及网络和通信基础，如图1.4所示。

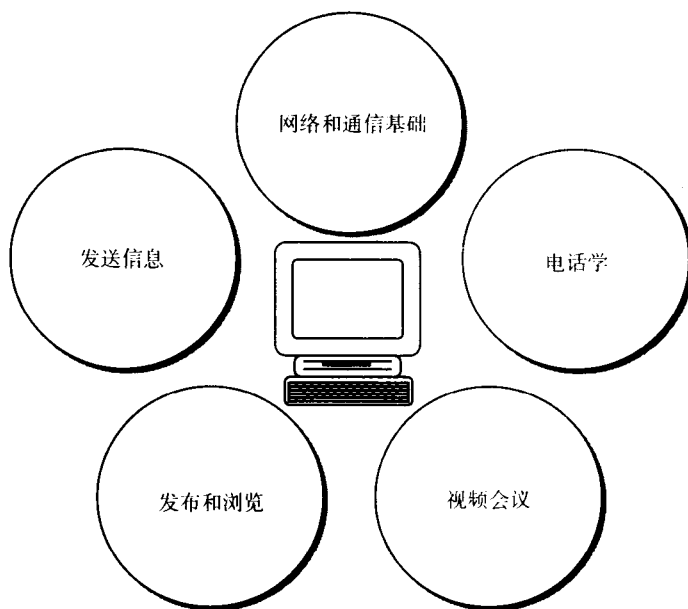


图 1.4 个人计算机和信息设备已成为人与人之间协作的焦点

1.3.2 C&C 技术的 5 个组成部分

C&C 技术的 5 个组成部分或者说 5 个领域不但反映了技术创新的重心所在，也反映了人们购买和使用信息技术的取向。这几个领域还可以进一步地划分为实时协作技术、存储和转发协作技术以及通信技术。

1. 实时协作技术

实时协作中包含的技术克服了不同空间同时工作的人与人之间距离的障碍。

电话学

电话学实现了对电话的控制，并完成将电话的媒体数据流带入计算机领域的功能。

视频会议

视频会议通过共享的可视化工作空间弥补了电话的不足。在两个或者更多人参与一个讨论或是计划的时候，计算机不但可以建立起彼此之间的通话连接，而且还可以提供可视化信息，甚至允许对共享的电子材料进行实时处理。

2. 存储和转发的协作技术

正如实时协作技术克服了人与人之间的空间障碍，存储和转发协作技术允许人们在不考虑空间间隔的前提下，即使在不同时间工作也能保持彼此之间的协作。

通信

发送信息是指一个人发送电子邮件、传真、语音邮件以及任意其他形式的信息，并能将这些信息在稍后的时间里传送给另一个或多个接收人的功能。

发布和浏览

发布和浏览技术补充了消息发送技术的不足。如果发送信息是指直接将一条信息送往一个特定地址,那么发布和浏览技术则允许将这个信息同时发给一个有访问权限的指定群体。因特网的万维网浏览方式正是以保存和转发协作机制发布信息的一个最佳例子。

3. 通信技术

为了将实时的或是非实时的数据从一个地方传送到另一个地方,上面所提到的4个C&C的功能都必须依赖于网络和通信“管道”,即将要介绍的第5个功能。

网络和通信基础设施

网络和通信基础设施不但包括硬件设施(譬如电线、无线电收发器、桥接电路、路由器、网关等),也包括软件设施(协议、协议栈、驱动程序等)。

1.3.3 功能集成

将C&C技术和常用个人电脑技术集成在一起,这样做的真正好处远远不止通过一个设备就可以访问到许许多多其他领域的设备那么简单。

为特定个人或者特定团体设计的真正完整的C&C方案,将合理利用多个领域中的多个组成部件以满足一套特定的需求。这样的一个解决方案会因为不同领域设备之间的集成而具备显而易见的好处。

为了使每一个计算机用户都能和他人实现无缝协作,所有上述5个领域中的产品和技术充分利用了其他计算机技术以及大到多媒体小至手写装置的各种其他设备。

个人电脑设备进行智能化处理以充分利用已有信息的潜能,将使人类协作提高到一个新的境界。如果一次协作很不容易实现,那么通过个人电脑设备就可以将这次协作变得易于处理。

为了使计算机设备的发展前景成为C&C技术的焦点,计算机设备必须和电话相结合。只有这样,个人电脑和其他形式的信息技术才能够充分发挥它们的潜能使得各种形式的协作变得简单和可行。由于C&C体系中的各个领域都急需实现这个目标,所以无论从哪一个角度来看电话都是最基本的。

绝大多数的人都把电话看作是最重要的C&C工具。如果要最终实现随心所欲的人际协作,那么CT技术,或者说是计算机技术和电话的结合,将是关键途径。

1.4 电话系统

电话系统必须能够提供终端对终端的电话服务或者可以连至一个外部的电话网络。专业地说,电话系统可以是全世界范围内与私人电话相连的电话网络(无论是公共的还是私人的)的任何一个子集,这个电话系统可以大至一个长途载波网络,也可以小如一个合法的PBX(专用分组交换网络)。为方便起见,当提到一个特定的电话系统时,我们只重点指那些为用户或者是系统主人所设计的电话方案中所需的设备组成。

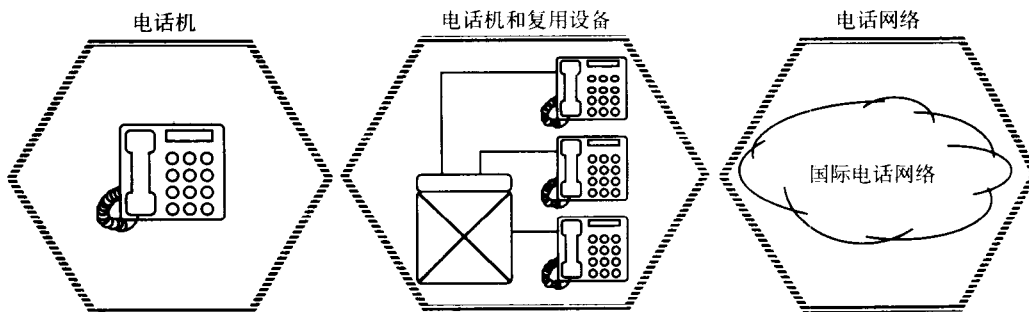


图 1.5 电话系统

系统主人的工作职责决定了他的电话系统特定的规模和范围，即确定了电话系统内部功能设备和外部网络之间的界限。举个例子，一个分公司或者一个小商场的管理人通常喜欢将他的电话系统设计成这种形式：将所有的电话设备都安放在一个地方对外提供服务。另一种情况下，雇员一般采用一个办公电话的形式，因为这是他惟一可以使用的电话设备。而要负责管理整个公司信息系统的管理员则更喜欢以下面的方式来组建公司的电话系统：将电话设备安放在各个办公地点，并通过一个私人网络将这些电话设备连接起来。

任意复杂度的电话系统都由以下 4 个功能领域内的部件组成：

- 交换组织
- 呼叫处理
- 媒体处理
- 系统管理

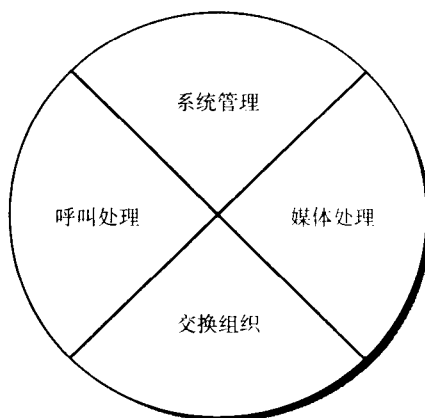


图 1.6 电话系统功能领域

对于深入电话系统技术的重要理解在于，电话系统中各个组成部分之间的界限是由所提供的功能特点所决定的，而与它的规模、范围和复杂度无关。

1. 交换组织

交换组织是电话网络中的功能组成部分，用于实现给定电话网络中不同终端之间媒体数

据流以及信号数据的传送。交换技术是所有电话系统的核心。如果没有交换组织，那么也就没有电话系统的存在。

2. 呼叫处理

呼叫处理负责管理交换组织并运行不同源端（包括电话键区以及呼叫控制应用软件）送出的指令。从拨号、挂断到不挂断、接机、待机、接入、路由还有许多其他的辅助服务项目，呼叫处理几乎可以实现我们所触及的所有电话功能。可以说，呼叫处理是电话系统的“大脑”，它可以很简单，也可以很复杂。

3. 媒体处理

媒体处理负责中止或者处理交换组织所转发的媒体数据流。它包括语音和脉冲的检测和产生，媒体信息流的录制和回放，调制数据流和数字数据流（譬如传真和电视）的处理以及文本向语音的转化和自动语音识别等功能。和呼叫处理一样，媒体服务功能不但囊括了所有实现这些功能所需的相关资源，其自身也包含了处理这些资源的软件、界面和平台。

4. 系统管理

系统管理是电话系统中第4个组成部分，这个部分同样重要。系统管理功能包括对系统设置提供支持（移动/添加/更改以及用户化操作）、错误监控、计数功能、登录功能、性能以及安全管理。虽然在最简单的情况下，电话系统是“厂家配置”的，不需要买主进行客户化，也没有回应汇报功能，但是大多数的电话系统允许客户对交换组织、呼叫处理以及媒体处理的操作进行很大自由度的管理。

1.5 计算机电话

计算机电话指的是所有将先进的计算机技术应用于电话系统功能的领域，如1.4节所述。这包括使用先进的计算机底板和总线、操作系统、应用软件、协议堆栈以及其他可构成电话系统部件的可再生硬件和软件模块。

计算机电话代表了一种由电话生产商发展起来的，以机械和电子技术为基础的传统电话应用的发展趋势。正如我们所知道的那样，绝大多数现代的私人电话系统所采用的电子部件以及工程策略都和我们在计算机中看到的一样，但对这种随手可得的通用计算机技术在电话上的应用却是近年来才发展起来的。

计算机电话代表着一种从单块集成电话系统向高级模块电话系统的升级技术，如图1.7所示。合理利用先进的计算机技术和开发工具使得生产商可以设计或者重新设计系统管理、呼叫处理、媒体处理甚至是交换组织的功能，而不必理会其中的软件和硬件模块。固定功能如呼叫处理和媒体处理可以由CTI和可用户化、可升级的媒体服务软件以及服务器来替代。类似地，不管采用什么模块，系统管理功能以及交换组织功能都可以通过使用主导的计算机技术实现升级和安装。

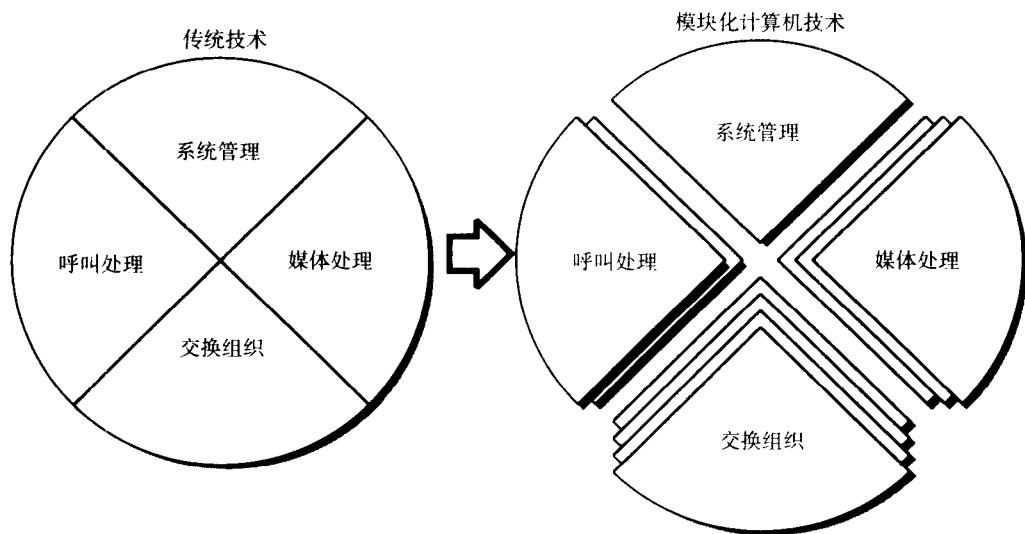


图 1.7 计算机电话的演化

计算机电话的真正目的在于使得用户可以利用许许多多从不同厂商那里买来的分立模块部件设计和组建成一个自己的电话系统。从而，系统主人将最终可以建立起一个惟一适合自己需求的电话系统。

模块部件之间的协同工作能力并不是CT技术的一个直接优点。然而，CT技术允许用户定义并使用决定各模块之间界限的协同工作规范。因此，从另一个角度来看，这也推动了经济的发展，使得许多新的生产商也可以涉足模块计算机电话（有时候也称为开放式计算机电话）的领域。

1.6 交换组织

任何电话系统的基础都是由它的交换组织实现的。一个电话交换组织通常由以下几个部分组成：布线、网络技术、控制器以及用于语音（或其他媒体信息）传输和电话呼叫控制信息传输的协议。

电话交换组织包括两个关键部分：

- **电话交换网络** 电话交换网络是一个由所有传输、接收或互联媒体信息和（或）信号信息的电话系统部件，以及所有管理交换组织的电话系统部件所组成的逻辑网络。
- **传输网络** 传输网络是提供电话交换网络中各部件之间连接的潜在通信网络和互联。

一般情况下，传统电话系统中的交换组织都含有与模拟（POTS：简易老式电话业务）和数字（T-1、ISDN、专用）传输设施相连的私人媒体数据流交换硬件。这些交换组织在本质上的相近不但限制了交换网络所能支持的传输网络的数量，也限制了交换网络所提供的灵活性和功能。

在交换组织的发展领域，计算机电话包括使用现有的计算机总线技术，并同时采用了软件协议堆栈作为新一代传输网络、媒体流互联部件、开放型媒体传输、信号发送和控制协议

的基础。譬如, IP电话和其他基于包传送的电话交换组织可以通过IP网络基础结构将声音发送出去。

1.7 CTI

当计算机电话利用了现有计算机技术的整个电话系统领域时, 则CTI术语发展为只指计算机电话*中的呼叫处理部分。CTI则特指用于在单个或者多个软件并行运行处理电话系统呼叫功能的计算机平台为基础的系统构建技术。在一个完全以计算机电话技术为基础的电话系统中, CTI和呼叫处理是完全同义的。

1. CTI: 计算机和电话之间的桥梁

在不久以前, 电话技术领域和计算机技术领域一直是彼此分离的。CTI指出这两个技术领域的产品、服务和系统可以有效地结合起来, 但这并不是计算机技术和电话技术这两个集合的累加。CTI技术是这些技术领域之间的桥梁(如图1.8所示)。CTI允许我们改进原先的方案, 从而使得我们对这些技术的应用达到一个传统应用所不能及的效果。

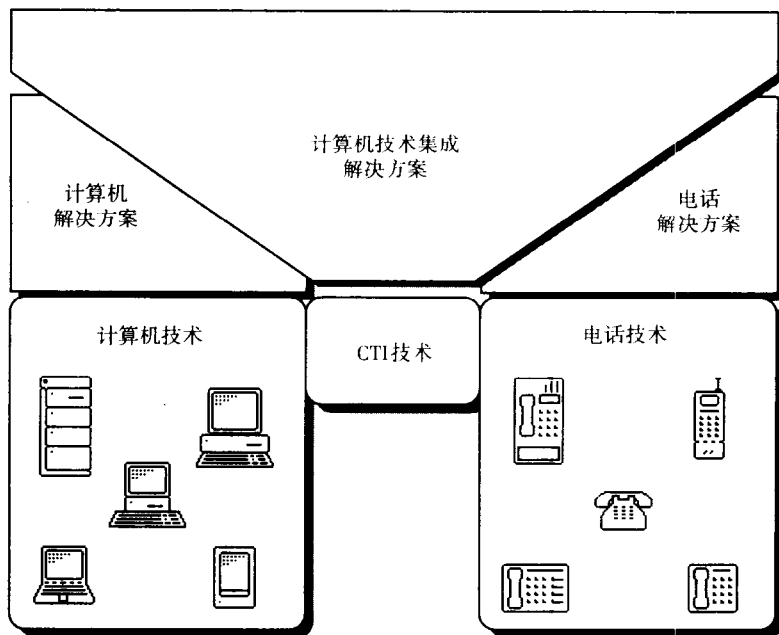


图 1.8 CTI 带来了计算机领域和电话技术的结合

2. 定义 CTI

关于CTI的定义曾一度很模糊, 但是随着CTI技术的成熟, 现在已经有有了一个对它的简明定义。

* CT与CTI的比较: CT和CTI这两个术语经常容易混淆, 因为这两者之间的区别并不明显。CTI指的是计算机技术在电话系统呼叫处理功能上的应用, 因为在历史上曾经认为电话系统是一个与外部计算机设备相集成的封闭系统。由于CTI产品仍然无可争议地是计算机电话产品中所占比重最大的, 所以CTI这个词就被沿用下来, 用以区分呼叫处理软件(硬件)和其他的计算机电话技术的不同。

CTI 包括 3 个部分：

- **呼叫控制** 呼叫控制的功能在于监测和控制电话呼叫、交换特征和状态和呼叫路由设备，并合理利用包括音频发生器和音频检测器在内的所有交换网络资源。
- **电话控制** 电话控制的功能是监测和控制电话机，使之成为计算机的外围设备。
- **媒体捆绑** 媒体捆绑是指将电话和其他媒体服务譬如语音处理、传真处理、视频会议或者电信等等连在一起。

CTI 技术通过和电话系统内部已有的可用电话资源之间的相互作用来实现上述各个领域中的功能。一个给定的 CTI 产品可以提供一种或者两种，甚至是所有这 3 种领域内的所有功能。

1.7.1 呼叫控制

CTI 中最重要的部分是指一台计算机监测和控制电话呼叫以及与这个呼叫互相作用的电话系统特征。监测意味着追踪所有发生的呼叫行为，并能感知到整套特征量中任何一个特征量的改变。控制意味着根据电话呼叫情况、系统特征和所有相关电话资源的状态来对电话系统发出指令，使它按指令工作。通过 CTI 接口所实现的呼叫控制功能不但包括那些通过电话机使用电话系统的用户所需要的电话功能，也包括那些只有计算机监测和控制应用时才需要的功能。

1.7.2 电话控制

电话可以称得上是世界上分布最广的通讯工具了。今天，它们的数量甚至超过了所有计算机键盘、鼠标、打印机和其他外围设备的总和。它们形式各异，从复杂的办公室电话机组，到家用电话和公用电话，甚至到小型无线电话，五花八门、无奇不有。它们代表了一类令人兴奋的全新的计算机外围设备。这也意味着，如果合理地设置一台计算机，那么 CTI 的这个功能就可以实现对一台电话机的行为监测（哪个按键正在被按下，显示了什么，信息指示灯是否在闪烁等）和控制（更新显示内容、模拟拨号、开亮指示灯等）。

1.7.3 媒体捆绑

CTI 的第三个功能是媒体捆绑。这同样也可能是 CTI 各个功能中最令人感到难以领会的一个了。CTI 中的媒体捆绑是指计算机对一个特定电话呼叫（可以通过呼叫控制来实现特定的监测和控制）相关的媒体数据流的处理能力。如果计算机一旦遇到媒体数据流就对它进行处理，那么这只能算是媒体服务中的一类（见 1.8 节），而不是 CTI 技术中的一类。譬如，许多计算机都支持传真软件，可以完成对传真文件的翻译并将它显示在屏幕上，或者可以将电子文件转换成可以用传真/调制解调器发送的格式。但这并不是一种 CTI 功能。在这个例子中，如果想在台将要用于发送（或者接收）传真的电话机上拨打或者接听一个电话，那么这时就是 CTI 的功能了。一旦接通了电话，媒体捆绑功能就将电话与可用的传真/调制解调器部件捆绑（或者说连接）起来，这样计算机的传真软件就能接管传真/调制解调器并完成发送（或者接收）传真的功能了。同样，如果电话产品中有合适的媒体捆绑资源，计算机中还有相应的

* 媒体传真服务：第 6 章的 6.11 节中给出了一个关于传真媒体捆绑的详尽例子，细致讲述了从 CTI 的角度来看一份传真的整个接收过程。

软件支持,那么电话中传输的语音数据流就可以被计算机录制,挂断电话后还可以播放这个语音文件,不但如此,还能通过计算机实现语音识别功能、文本和语音之间的互相转化功能以及模拟信号向数字信号的转换功能。

1.8 媒体服务

一个电话系统必须能够建立和中断交换组织中媒体数据流的传输。一般来说,电话系统不但要求媒体服务资源完成语音检测和语音生成,也同样要求它实现音频信号的录制和回放,以支持诸如自动服务和语音信件之类的功能。

媒体服务工具是指那些使用、产生和修改媒体信息的电话资源。这些媒体资源可能是一种独立的媒体处理设备,或者也可能是集成在其他设备中的一个功能。

电话媒体服务包括以下几个部分:

- 语音检测和语音生成
- 语音录制和回放
- 文本向语音的转化
- 语音识别
- 数据调制(调制解调器/传真)
- 数字数据(压缩视频信息等)
- 呼叫捆绑

通过使用开放式接口来支持各种媒体服务的功能,不但厂商可以将他们自己的改进方案投入流水线生产,即使是系统的买主,也可以通过添加自己的计算机电话媒体资源和工具来设计自己喜欢的电话系统。

1.9 电话管理

电话系统管理是电话系统中最重要的一部分,因为它用以保证系统正常运行和维持稳定的管理性征。然而很遗憾的是,这个方面往往是那些构建和购买电话系统的用户所没有注意到的。

电话系统管理包括以下几个部分:

- 系统设置
- 系统定制
- 设置的移动/添加/改变(或者简称 MAC)
- 错误监控
- 收费记账
- 性能管理
- 安全管理