

移动通信前沿技术丛书

UMTS与移动计算

UMTS and Mobile Computing

Alexander Joseph Huber
Josef Franz Huber

著

武勇 陈西豪 等译

9.5
8



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

移动通信前沿技术丛书

UMTS 与移动计算

UMTS and Mobile Computing

Alexander Joseph Huber 著

Josef Franz Huber

武 勇 陈西豪 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry /

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要介绍了第三代通用移动通信系统(UMTS)和移动计算技术。UMTS 不仅仅是一种新的接入技术或一个技术平台,而且还是一个将 21 世纪的移动用户带入与 Internet 相链接的全新移动多媒体世界的通信系统。作为未来的移动多媒体通信的发展趋势,要求具有宽带、大容量、高速率、可移动性、智能性、互动性、个性化、多终端化的特点。本书正是通过这些方面,从目前现有的可移动终端设备的技术应用情况以及对未来的展望都做了详尽的阐述。本书共分 7 章,分别从技术、标准化、资源环境、应用、前景展望等方面进行介绍。本书对移动通信及计算技术的涵盖面非常宽,几乎涉及了移动计算技术的所有课题。本书可读性强,语言流畅,观点新颖启发性强,论点有充分的数据支持,是一本难得的关于移动通信前沿技术图书。

本书适合于从事移动通信领域的科技人员和高等院校通信及信息技术科学专业的高年级学生、研究生阅读,其他相关专业感兴趣的人员也可作为参考书阅读。

Original edition Copyright © 2000 Artech House, Inc.,

685 Canton Street, Norwood, MA 02062, U.S.A.

All rights reserved.

Authorized translation from English language edition by Artech House, Inc.

本书中文版专有翻译出版权由美国 Artech House, Inc. 授予电子工业出版社。该专有出版权受法律保护。

版权贸易合同登记号: 图字: 01-2002-2749

图书在版编目(CIP)数据

UMTS 与移动计算/(德)胡贝尔(Huber, A.J.)著;武勇,陈西豪译. —北京:电子工业出版社, 2003.8
(移动通信前沿技术丛书)

书名原文: UMTS and Mobile Computing

ISBN 7-5053-8945-9

I. U… II. ①胡… ②武… ③陈… III. ①移动通信—通信系统 ②移动通信—计算 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 064804 号

责任编辑:王春宁

印 刷:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://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:15.75 字数:403 千字

版 次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077

出版说明

移动通信是当前发展最快、应用最广和最前沿的通信领域之一，有专家预测到 2003 年全球移动用户数将达到 10 亿。移动通信的最终目标是实现任何人可以在任何地点、任何时间与其他任何人进行任何方式的通信。移动通信技术现在已经发展到了以 WCDMA 为代表的第三代，而相互兼容各种移动通信技术的第四代标准目前已经悄然来临。为了促进和推动我国移动通信产业的发展，并不断满足社会各界和广大通信技术人员系统学习和掌握移动通信前沿技术的需求，电子工业出版社特约请国内从事移动通信科研、教学、工程、管理等工作并具有丰富的理论和实践经验的专家、教授亲自编著或翻译国外“金”典著作，组成了这套《移动通信前沿技术丛书》，于新世纪之初相继地推出。

该丛书从我国移动通信技术应用现状与发展情况出发，以系统与技术为中心，全面系统地介绍了当今移动通信领域涉及的有关关键技术与热点技术，如软件无线电原理与应用、智能天线原理与应用、蓝牙技术、移动 IP、通用无线分组业务（GPRS）、移动通信网络规划与优化、移动数据通信以及典型的第三代移动通信系统等内容。其特点是力求内容的先进性、实用性和系统性；突出理论性与工程实践性紧密结合；内容组织循序渐进、深入浅出，理论叙述概念清晰、层次清楚，经典实例源于实践。丛书旨在引导读者将移动通信的原理、技术与应用有机结合。

这套丛书的主要读者对象是广大从事通信技术工作的工程技术人员，也适合高等院校通信、计算机等学科各专业在校师生和刚走上工作岗位的毕业生阅读参考。

在编辑出版这套丛书过程中，参与编著、翻译和审定的各位专家都付出了大量心血，对此，我们表示衷心感谢。欢迎广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议，或推荐其他的选题（E-mail:davidzhu@phei.com.cn），以便我们今后为广大读者奉献更多、更好的优秀通信技术图书。

电子工业出版社
通信与电子技术图书事业部

译者序

随着 21 世纪的到来,全球进入信息时代,计算能力和软件的飞速进展已使得在计算、网络 and 移动方面取得了许多重要的发展。个人计算机、CD-ROM 和 DVD 技术、数字电视、移动通信网和卫星通信网、光纤传输及 Internet 和内部网等给我们的社会发展带来了极大的冲击,信息的产生和传递非常迅速,已影响到社会的各个方面。社会发展、经济增长和人们物质生活及精神生活水平的提高对通信提出了更新、更高的要求。通信已不仅仅限于话音传递和信息的传送。尤其是移动通信系统经过了模拟话音通信、数字话音通信、数字话音及短消息的传递后,目前人们可通过移动网络进行 Internet 网业务。通信技术取得的巨大进步已导致信息社会的诞生,因此目前移动网络所具有的业务能力已经不能满足于人们日益增长的对通信业务的需求,而本书作者提出的第三代通用移动通信系统(UMTS)不仅仅是一种接入技术或一个技术平台,还将 21 世纪的移动用户带入与 Internet 相链接。如大街上的人们将可以立即访问本地适合他们喜好的电影信息——如果需要,可将放映的视频片段下载下来。旅游者可以将要看的景观的地图和历史信息直接下载到他们的手机中。上班族将在去工作的路上可以和朋友们打一轮桥牌。另一方面上班族可拥有一份个性化的报纸,即个人终端用户能够在全球范围内的任何时间、任何地点,与任何人,用任何方式,高质量地完成任何信息之间的移动通信与传输。本书作者关于移动通信领域宽阔的视野和富有创意的展望,使我们在移动组网方面点燃新的希望之火,也将给我们带来挑战。

本书全面描述当前在移动通信领域最新的研究成果和未来移动通信的发展主流。全书共分为 7 章,讲述了第三代移动通信技术与移动计算的联系、广阔的移动通信市场、通用移动通信所涉及的技术及标准、通用移动通信的应用环境、通用移动通信所涉及的资源问题,它们包括地址容量和频谱资源以及在 3G 环境下与移动计算有关的资源类型等。最后描述了信息社会中所谓信息的组成。

本书由武勇和陈西豪负责主审并翻译了本书的第 1 章、第 2 章和第 7 章及其他部分,张萌翻译了本书的第 3 章,王永明、蒋磊、狄珉旻等分别翻译了本书的第 4 章、第 5 章和第 6 章。

由于移动通信领域是一个不断发展前进的热门领域,限于译者的水平和时间有限,本书难免会有错误之处,恳请读者批评指正。

译者
2003 年 6 月

序 1

在 21 世纪的曙光里,我们站在了第三代通用移动通信系统(UMTS)发展的门槛上,UMTS 不仅仅是一种接入技术或一个技术平台,还是一个将 21 世纪的移动用户带入与 Internet 相链接的全新移动多媒体世界的通信系统。2001 年,日本 NTT DoCoMo 成为第一家向移动用户提供 Internet 接入服务的公司,除了传统的语音、消息业务外,更能提供高速视频呼叫业务,消费者现在无论何时何地都能享受通信的全部美妙所在。

亚历山大和约瑟夫·胡贝尔给读者提供了十分令人感兴趣的对移动宽带多媒体和移动计算日益统一的深入理解,以便于读者一方面理解其基本技术,另一方面理解其业务、应用、结构及其他内容。

我非常高兴出版此书,作为理解现代日益统一的通信的复杂问题的特定指南。

Dr Bernd Eylert
UMTS 论坛主席

序 2

读者将从其内容目录上注意到,本书全面回顾和分析了移动和计算的结合。正如作者指出的,(广泛存在)通用计算概念(由 Xerox PARC 的 Mark Weiser 首先提出的)本身就意味着数以亿计的智能可编程设备也将是可携带的,大量的此类设备在移动业务中的应用,将大大促进移动业务的发展。

这里有必要区分一下移动性和携带性。可携带,意味着网络设备在一定的范围可以移动,但必须在某个固定地点使用。可移动,规定网络设备能在移动的过程中使用。简言之,移动设备可用做便携设备,但便携设备一般不能装配成移动设备使用。它们必须满足的要求可能没有什么大的不同。例如,Internet 设备在使用中得有一个 IP 地址,它每次使用时可以分配给一个这样的地址,即该地址无须固定,或者说,每次接入无须使用相同的地址。动态主机分配等技术就是为满足这一要求而设计的。然而,如果有其他用户搜索设备,那么还得寻找一些其他方法。

Internet Engineering Task Force(IETF)已经对移动 IP 的概念进行了深入细致的探讨。它一般涉及到内部代理权的使用问题,内部代理权保持着一个永久的 IP 地址且负责跟踪移动设备当前的实际 IP 地址。还有一些其他思想,如动态域名业务,其中与一个域名相关的 IP 地址可动态地被改变。对于正在从实验走向本机模式运行的 IPv6 来说,通过将 64 位惟一设备地址识别码和另外 64 位路由地址识别码合成形成 128 位的 IPv6 地址。

在其他对等的应用中,AOL 的即时消息服务对目前这种概念产生了积极的影响。这种情况下,感兴趣的一方可以通过查看在线数据库,以发现有特殊识别码的一方在何处(IP 地址)。使用户可以选择它们自己的识别码,而应用的客户方,当发现其最新分配的 IP 地址时可以刷新数据库。在这样的数据库中查找一个识别码,则可以产生一个汇集表,当实际的 IP 地址已为希望汇集的一方所知时,则允许一方给另一方发信号,或者通过一个汇集服务器(如 AOL 的即时消息一样)或直接发给另一方。

从移动性的研究中出现了许多技术上和政策上的问题,不仅仅是涉及移动方的隐私问题,而且作为当前运行和汇集机理的结果,移动方的所在位置可能被泄露出去。此外,为数以亿计的可编程设备之间的相互作用建立了基础环境,人们不禁要问,当这样数量巨大的软件加上它所难免的各种各样的缺点,一起通过 Internet 和其他网络协调工作时,会暴露出什么样的缺陷?

本书的新意是,作者关于该领域宽阔的视野和富有创意的展望。毋庸置疑,移动环境不仅使我们在组网方面点燃新的希望之火,也将给我们带来挑战。政策上的挑战将比技术上的挑战更难克服,因为技术上的挑战本身就令人十分感兴趣。

Vinton G Cerf
Camelot

前 言

过去十年中,计算能力和软件的飞速进展已使得在计算、网络和移动方面取得了许多重要的发展。个人计算机、CD-ROM 和 DVD 技术、数字电视、移动通信网和卫星通信网、光纤传输及 Internet 和内部网等给我们的社会发展带来了极大的冲击。尤其是发展中国家,已从移动通信技术中获益匪浅,因为正是移动通信使发展中国家的电信基础设施高速增长。到 2001 年底,移动网络市场达到近 9.5 亿用户,同时 Internet 用户数超过了 4 亿。过去十年中,在信息和通信技术上取得的巨大进步已导致信息社会的诞生,信息社会——这一术语用以描述这样一个社会,它的特点是有知识工人、再教育、工业及个人生活中有灵活的工作方式、智能设备、移动多媒体和多媒体网络。在一个日益激烈的全球竞争的市场上,信息是一个重要的生产要素。业务的处理越来越多地依赖于有效的信息和通信技术。

世界经济和社会正在变革,大小事务以不同的方式处理和组织;它们变得越来越全球化。信息发挥着日益重要的作用,许多机构盼望拓展并投资由这些技术带来的充满希望的多媒体市场。紧迫的时间、移动和个性化的需要导致在任何时间任何地点移动接入业务需求的不断增长。多媒体是一个有着各种各样用法的词条,有时似乎是当我们到达到处都是奶和蜜一样充满希望的大陆时的曙光,反之,这似乎是通信的终级阶段。大街上的人们将可以立即访问本地适合他们喜好的电影信息——如果需要,将可放映的视频片段下载下来。旅游者可以将要看的景观的地图和历史信息直接下载到他们的手机中。上班族在去工作的路上可以和朋友们打一轮桥牌。另一方面,上班族可拥有一份个性化的报纸,也将出现机器对机器的通信(例如,在汽车和家中)。

像在美国 XEROX Parc 计算机科学实验室工作过的 Mark weiser 那样的幻想家,在 1988 年就已开始谈论计算处理的新模式,即计算机将无处不在,将越来越多地集成到自然环境之中。他想像计算机的嵌入如此之广泛、集成如此之自然,以至于我们在使用它们的时候甚至都没有觉察它们。他把这一想像称之为通用计算,1990 年受 WWW 成功的驱动,在全球范围内出现了关于通用移动通信系统(UMTS)——表示 3G 网络技术原理的讨论,由此进一步增强了人们对新经济的热情。

然而,在 2001 年,批评的声音及报章的观点引起了人们对这些新技术美好前景的怀疑。这些怀疑使我们想起历史上的类似事件——对革命性发明的批评,如印刷术、蒸汽机、铁路和汽车——这些都引起了有关它们对社会的价值及对未来社会造成的冲击的激烈争吵。最大的问题是,将如何应对这种模式的变化以及这种变化有多快? 改变已有的模式总是很困难的,社会的接受门限有时就像阻碍新思想和新概念取得突破的一道墙。知识远见能降低这一门限。

本书通过以无线网络为前瞻来论述通用计算的现状并集中阐述 3G 移动技术,将对这一争论有所贡献。第 3 代移动技术把我们从纯粹地说和听带到可以看,即从语音到视频——正像把我们过去从电台声音带到电视图像一样。技术和市场需求都业已存在。从技术的观点看,我们看到了两次革新的浪潮及时而同步地到来,正是由于它们的协调作用,更激励了两方面的新发展。在计算方面,我们同时看到了微型化和计算能力的增强。在网络方面,我们看到了移动网络和 Internet 走到了一起,产生了移动多媒体通信的浪潮。这是新事物的开始,我们也看到对先进的通信正产生新的理解,这种先进的通信与愚笨的网络模式渐行渐远。网络也

不再仅仅是传输和交换,它现在能在应用级别上收集、组合和准备与最终用户和设备有关的信息。在发展的下一阶段,人或设备的实际情况也将考虑进去,视具体情况,计算与通信的时代将开始。这就是我们所理解的即将到来的通用计算时代。

感谢我们的支持者,他们帮我们准备了此书。尤其感谢 Michaela 和 Heidi 在排版编辑上的帮助,也感谢 Ericka 和 Oliver 对此书的评价。

目 录

第 1 章 引言	(1)
1.1 移动计算和通用计算	(1)
1.2 移动性的驱动因素	(3)
1.3 革新的驱动者	(5)
1.3.1 摩尔定理	(5)
1.3.2 多媒体压缩标准:JPEG,MP3,MPEG-4,MPEG-7	(6)
1.3.3 无线技术向可配置无线电和智能天线演进	(7)
1.3.4 互联网、内部网及可移动性	(8)
1.3.5 业务及应用	(9)
参考文献	(9)
第 2 章 UC 的市场	(10)
2.1 移动市场的发展	(10)
2.1.1 正在兴起的无线个人网和无线局域网	(12)
2.1.2 移动卫星网络市场	(12)
2.2 互联网市场发展	(12)
2.2.1 挑战:从电路交换过渡到包交换	(14)
2.2.2 从移动设备接入互联网	(15)
2.2.3 网页市场	(16)
2.2.4 电子商务:未来多媒体业务的基本组成部分	(16)
2.2.5 移动延伸的内部网需求	(16)
2.2.6 从移动设备接入内部网	(16)
2.3 固定和移动的结合	(17)
2.3.1 基于计算机的移动通信和 UMTS	(18)
2.3.2 个体移动性的日益增加和将空载时间转化为工作时间的压力	(18)
2.3.3 关键的推动因素	(18)
2.3.4 宽带无线业务的汇合	(19)
2.3.5 广播业务的汇合	(19)
2.3.6 设备的汇聚	(19)
2.3.7 新业务的汇聚和诞生	(20)
参考文献	(20)
第 3 章 技术	(21)
3.1 无线移动通信技术	(21)
3.1.1 无线个人局域网络(WPAN)	(24)
3.1.2 无线接入网(WLAN)	(32)
3.1.3 无线 WAN	(36)

3.1.4 扩展区域的网络	(50)
3.1.5 其他技术	(56)
3.1.6 技术定位与比较	(57)
3.2 UMTS	(59)
3.2.1 价值链——向着基于信息的服务发展	(60)
3.2.2 网络结构	(62)
3.2.3 UMTS 的无线电接入技术	(65)
3.2.4 主干网络	(71)
3.2.5 互联网服务提供商功能	(76)
3.2.6 移动接口功能	(77)
3.2.7 UMTS 的终端技术	(83)
3.2.8 USIM 卡及智能卡	(84)
3.3 UC 应用(设备)	(85)
3.3.1 卡片技术	(87)
3.3.2 iButton	(94)
3.3.3 标签技术	(99)
3.3.4 移动 3G 设备	(112)
3.3.5 设备总结	(135)
参考文献	(137)
第 4 章 标准化	(143)
4.1 WPAN 和 WLAN 标准化	(144)
4.1.1 蓝牙	(144)
4.1.2 IEEE 802.X 标准	(144)
4.1.3 DECT 和 PHS	(147)
4.2 3G 标准	(148)
4.2.1 3GPP 制定的全球通用技术规范	(148)
4.2.2 与互联网相关的标准	(150)
4.2.3 UMTS 的标准协议层	(151)
4.3 寻址和注册标准	(152)
4.4 信息编码的标准	(155)
4.4.1 语音编码	(156)
4.4.2 位图、图形和照相编码	(156)
4.4.3 视频和音频压缩	(156)
4.5 软件、协议、计算语言和智能卡	(161)
4.5.1 SOAP	(162)
4.5.2 COBRA	(162)
4.5.3 Java 编程和 Java 远程调用	(163)
4.5.4 Jini	(164)
4.5.5 HAVi	(164)
4.5.6 UPnP	(165)

4.5.7 OSGI	(165)
4.5.8 家用即插即用	(166)
4.5.9 网络编程和标记语言标准	(166)
4.5.10 WAP	(169)
4.5.11 智能卡标准	(170)
参考文献	(172)
第 5 章 应用	(175)
5.1 UMTS 服务和应用	(177)
5.2 移动互联网及企业网接入	(178)
5.2.1 定制娱乐信息与教育消费	(179)
5.2.2 多媒体信息服务	(179)
5.2.3 基于定位的服务	(181)
5.2.4 声音/视频电话/会议	(184)
5.2.5 UMTS 服务的便携性	(184)
5.3 例子:WAP 和 i-模式	(185)
5.4 遥测	(188)
5.4.1 车辆相关的移动计算	(189)
5.4.2 健康医疗	(190)
5.4.3 其他应用	(192)
5.5 移动电子商务	(192)
参考文献	(195)
第 6 章 资源篇	(196)
6.1 网络环境中的地址容量	(196)
6.1.1 地址方案	(196)
6.1.2 地址容量的估计	(198)
6.2 频谱	(201)
6.2.1 3G 服务所需的频谱资源	(202)
6.2.2 3G 业务容量计算	(203)
6.2.3 全球 3G 频谱识别	(206)
6.2.4 初始阶段每个操作者对 UMTS 指定频谱的要求是什么	(209)
6.2.5 WLAN 或 Ad Hoc 网络的频谱需求	(209)
6.2.6 世界范围内的 WLAN 频谱识别	(211)
参考文献	(212)
第 7 章 前景:电信+数据通信+多媒体=信息通信	(213)
7.1 摩尔定理在不久的将来仍将有效	(215)
7.2 未来的网络结构	(216)
7.3 设备	(218)
7.4 智能卡	(219)
7.5 新业务和应用	(219)

7.6 移动代理	(220)
7.7 工业前景	(221)
7.8 向 4G 移动无线系统发展的研究工作	(221)
7.9 市场开发	(222)
参考文献.....	(223)
缩写索引列表.....	(224)

第 1 章 引 言

我们面临这样一个事实:经济日益全球化。无怪乎全球范围的因特网发挥着越来越重要的作用,而且信息也成为决定日常事务的重要因素。

在 2001 年,互联网使全球超过 4 亿的用户访问了几十亿个网页,而在新兴的电子商务领域,大量的金钱花在网上购物和服务上。另一个事实是,信息技术的费用比以前任何技术的费用下降的快得多。在过去的几十年中,计算机处理能力的实际价格下降了 99%,平均每年递减了 35%。计算机的体积和重量也极大地减小了,而且移动计算机的性能达到以前只有台式电脑才具有的性能。

很明显,笨拙的网络模式不会继续存在,相反,网络智能将是未来发展的关键。网络智能意味着功能性强,即无论是对固定接入还是移动接入,它都十分灵活;它知道用户所在的位置;它能综合与用户个人文件相关的内容而且管理着移动性。自然,这些万能的互联网协议将发挥显著的作用并将在许多领域中对电信公司和计算机工业提出挑战。

市场前景如何?日益增长的无线、互联网和内部网络市场将在许多领域对计算机工业形成挑战。同时无线市场需要小巧而轻便的具有满足用户需要的智能、便携设备,互联网和内部网需要更高的比特传输速率、更强大的处理能力和更大的内存容量。随着计算机日益移动化,通信系统变得越来越相互依存。伴随着这种趋势的继续,计算机处理业界将被迫不仅要研发革命性的系统,而且还要重新定义计算机:包括分层系统结构及操作系统(OS)、传统的计算机语言及计算机组网结构。集中于小型化、网络化、个性化、便携及可移动性等的研发工作代表了这种趋势。摩尔定理仍然有效,即每 18 个月处理能力提高一倍。高性能、低功耗新型计算机控制的固定和便携设备将使计算机世界更丰富多彩,这些设备为移动计算的实现铺平了道路。

1.1 移动计算和通用计算

关于通用计算(UC)的讨论几年来一直就没间断过,UC 阐述了计算处理向计算的第三纪元发展的情况。移动计算将是这一发展趋势的主要推动力。UC 的主要目标是将许多小型高度专业化的设备嵌入到日常环境中,使得它们能紧密协调地工作,同时对使用者而言则是透明的。它们将工作在线或离线状态。UC 产品目标是做到无处不在(如便携式的)、小巧和智能(识别其所在环境、用户及语言环境)。具有这些特征的产品和设备将构成一个完全自由移动和自由相互作用的物理实体。

1991 年 MARK WEISER 在他著名的文章“THE COMPUTER FOR THE 21st CENTURY”^[1]中介绍了对未来 UC 的想像,做出这一想像是基于这样一个事实:我们今天所知道的计算机将被大量嵌入到我们周围环境中的网络计算设备所代替,而且这些设备感觉不像计算机;从这个意义上讲,这些设备是不可见的。UC 主要有两方面的特征。

- 普遍性:通过多个接口而不是一个单一工作站实现相互作用的信道化。
- 透明性:这些技术广泛地融入日常生活中,以致对用户而言这些技术是看不见的。

MARK WEISER 将 UC 称为计算处理的第三次浪潮,现在才刚开始,第一次浪潮是主机,

每个主机由许多人共享。我们现在正处在客户服务器个人计算的阶段,个人作为客户依赖于机器,即服务器。下一次浪潮将是个人移动计算,仍然是基于客户——服务器的形式。最终,当技术退居我们生活的幕后时,UC 将是平静期的技术^[2]。定义词语本身并不是易于为人感觉的,也不是一个推动因素,但更多的是不可见的、平静的,是联系未来的桥梁。许多计算机将服务于世界各个角落的每一个人。

据称,UC 时代与桌面计算的交叉点约在 2005 年到 2010 年之间。在 UC 时代,许多计算机是由我们大家共享。我们可以在 Internet 上通过几分钟浏览和访问其中的部分计算机。其余部分计算机将无处不在——如嵌入到墙内、桌椅、衣物、轻便开关、汽车中。UC 的基本特征是世界上的事物通过计算实现连接,并且在各个级别上实现这一功能,包括在微观上实现。

Mark Weiser 想像未来将是这样一个世界:嵌入式计算机将一个世界以一种全新的方式带到我们面前——有时这种方式并不引人注目,以致我们都未注意到我们自己在信息传递方面的能力已大大增强。作为一个描述这些事是如何实现的实例,Weiser 描述了常见的闹铃设备播放的某种音乐:“闹铃播放叫我起床的曲调将会告诉我当天首要的一些约定事务。一个急促而紧急的曲调预示:上午 8 点,有重要会议。平静而沉稳的音乐意味着:中午之前无事。”这样,计算机无须人为介入却可提出建议,计算机将发挥像书、窗户、社区漫步和给亲戚打个电话的作用。

计算机不会代替它们,只会使其功能更强、使用更方便、更有趣。有了计算机的住所,计算机即成为信息传递环境的一部分,就像气象、街道的声音一样^[1,2]。这样,移动计算有助于将我们的思想从不必要的工作中解放出来,使我们能将精力集中在那些真正重要、令人感兴趣且富有挑战性的事情和问题上。

今天关于小用户的讨论很多,它指的是只有几百美元的轻便互联网接入设备。UC 也将见证小服务器的诞生,它虽然仅值几十美元左右,但是可以将一个完整的互联网服务器嵌入到每一个家用电器和办公设备之中。嵌入式计算机的社会影响可以和另外两种普遍存在的技术相比拟:书写——从衣服标志到广告牌,到处可见;电力——静静地流过家庭墙壁、办公室和汽车。书写和电力是如此普遍、如此平凡,使我们都忘记了它们对日常生活的巨大影响。UC 同样也将是如此。

即将到来的 UC 的先驱是嵌入式计算机和互联网。今天,在美国一个普通的家庭里很容易发现 40 个微处理器:在闹钟、微波炉、电视遥控器、立体声音响及电视机中,甚至在孩子们的玩具中。这些微处理器还不够格称之为 UC,原因有二:其一,它们一次只用一个处理器,其二,像烤箱和闹钟一样仍属于老式设备。但如果把它们组网连在一起,它们将变成 UC 的启动技术。如果将它们连接到互联网上,它们将与数以百万计的信息源相连:闹钟可以在掉电后找出准确的时间,微波炉可以下载新的菜谱,孩子们的玩具可用新软件和词汇更新,油画可以自动除尘并在有非法入侵者时及时通知你,墙壁有选择地衰减声音,所有这些仅是少数几个可能^[3]。这些例子属于移动计算——UC 的启动技术。我们下面分三个阶段阐述这些发展。

第一阶段:有数以百万计的计算设备,其中许多是离线工作的。它们的体积小如记事簿,大到台式计算机和塔式计算机。这一阶段还包括第一代和第二代(1G 和 2G)的无线网络移动终端,可提供语音和简单数据业务,它们的相互连接能力仍然受比特速率和呼通性能制约。

在第二阶段,增加了多媒体的可移动性,这一阶段的许多计算设备将具有更强的移动数据通信能力(如多业务组网)。设备及业务的通用性及携带方便将发挥重要作用。它也将可能给用户提供一个虚拟的家庭环境(VHE)。第三代移动网络(3G)既能提供高速的多媒体通信,也

能给移动互联网所需要的基于客户-服务器的计算提供必要的组网支持。多媒体通信指的是一个人或地球上任何地方的个人或一群人、一部机器或者一台计算机的相互交流,通过对话交换信息或检索信息。在多媒体通信中,可通过将视频、音频及一些人工的信息如静止或活动图像、地图、声音、音乐、数据或这些信息的组合来传输更加完整的信息。

在第三阶段,个性化是个关键概念。在这一阶段,移动计算不仅与人无关,而且那些与人有关的宠物、汽车办公室以及房子都将与其主人有通信联系。在第一阶段和第二阶段,多媒体领域的个性化已经开始了,如当发生漫游时,漫游的人或设备就由其个人地址识别。然而在第三阶段,个体如一个人或一台设备的位置及用户的需要将共同确定与位置和个人有关的一些参数及取决于环境的内容。学习和适应的网络环境重视用户的需求,个性化将是未来几乎所有产品的特性。直接与此有关的环境将在无线及移动领域发挥重要作用。导致在第三代(3G)广域移动网络中嵌入个人网或特殊网络。对等通信将投入使用并提供自动多点对多点通信。例如,第一步是汽车和其他汽车的通信,人的通信支援作为第二步。第三阶段将是基于环境计算时代。

只有在大区域和个人活动区域有足够的无线电覆盖以及提供足够比特速率和足够的业务容量的情况下,这些发展阶段才会真正到来。

在许多情况下,移动计算和小电器已实现离线工作。目前,已有这方面的产品研发和样机支持 Mark Weiser 的结论,并且可能证明他是对的。已有许多不同生产商生产的轻便的互联网接入设备,如 Palm, Handspring, Compaq 和 Apple。除此之外,许多手持机已具有互联网接入功能。市场也已有互联网启动的家用电器和办公设备。如相互连接的智能冰箱^[4]和互联网启动的洗衣机^[5]。市场上也有小服务器和嵌入式计算设备,像德州仪表公司的 TINT^[6], 斯坦福大学 Vaughan Pratt 教授研制的火柴盒服务器^[7]及纽扣计算卡计算机^[8]。新投入使用的互联网协议 IPv6, 允许任何计算设备有惟一地址。然而,为了实现 UC 的美好前景,在计算的许多不同领域仍需做许多工作和研究,包括相关的无线通信网络、集中式无线网络解决方案、网络组织、拥务及目标发现和便携式多媒体用户设备、定位和自适应人与机械控制用户接口等。

1.2 移动性的驱动因素

为了更好地理解即将到来的计算机第三次浪潮的发展,以较宽广的视野分析一下市场发展趋势是重要的。对互联网原来的想像是围绕桌面计算机建立的。新的想像增加了大量的小型便携设备,如笔记本、膝上型电脑、个人数字助手(PDA)、移动以及家庭电视机顶盒,它们都不会取代个人计算机。然而,它们会扩大整个信息传输和处理的市場。互联网将从基于有线的媒体,用于传输 E-mail、广告、营销及用户支持等到业务发展成用于交易及商务应用的一个统一的公共平台。同时,基于 IP 的移动网络及无线技术崭露头角,这将改变消费者的行为。移动性是我们日常生活中新的且日益扩展的特点,它给互联网带来了许多新气象,并开启了许多新的业务和应用的大门。图 1.1 给出了与固定通信业务相比,上述业务的市场成长情况。除此之外,作为整个市场的一部分,也给出了移动互联网用户的预期增长。

移动数据通信在一段时间内一直是那些采用专用技术实现特殊目的的公司的领域。然而,近几年的许多发展意味着这种情况正在发生改变。

● 蜂窝网络

建立全球移动通信系统(GSM)的标准得到广泛认可,结合宽带码分多址(WCDMA)和传输技术,将使移动环境发生极大的变化,增加的功能更为宽广。

业务和应用范围提供了一个统一的平台,尤其是对于开始提供高速数据服务的基础系统来说是重要的辅助手段。

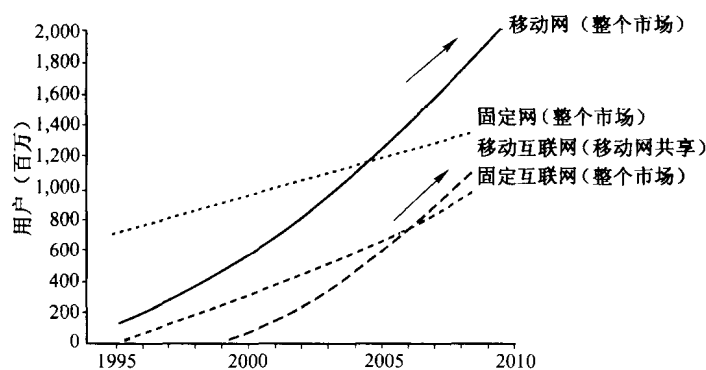


图 1.1 互联网、固定电信及移动网络的全球市场预测

● 互联网

今天互联网已渗透到从工作到休闲的各个生活面,其成长极其显著。它的重要性在很大程度上在于,它改变了人们对通信技术使用的观念,也改变了人们对通信技术所提供的任何单一功能的看法。它的生命力在于它的灵活性,它允许同一个基础设施给用户从消息到多媒体会议在内的一系列不同应用。

● 内部网

各种团体组织很快看到了互联网的优势,并立即采用互联网技术作为访问团体信息的途径,并在团体组织内部建立虚拟的社区。

● 终端

从接口、重量、体积和电池功率而言,膝上型电脑、笔记本、智能电话和 PDA 都是目前最重要的移动计算终端。但情况正随着较小型的产品也可满足用户的需要而在接口、重量、体积和电池功率方面悄悄的发生着改变。由于工作的移动性日益增加,智能电话和手持设备将在提高工作效率方面发挥很大的作用。外设,如个人计算机存储国际协会(PCMCIA)卡将给移动设备提供标准接口,软件的互通性日益成为一种标准。

● 工作方式改变

越来越多的工作可以很灵活地在家或移动中完成。对移动接入的要求很大一部分来自于专业群体和经理群体,他们需要在离开办公室后随时掌握其关键的信息并与其部属保持联系。移动互联网和内部网将构成这种连接的核心部分。

无线网络和移动网络——它们之间有区别吗

无线的发展对市场可能造成的影响被低估了。20 世纪 90 年代初随着数字移动蜂窝系统(2G)的引入,无线网络取得了突破性进展。就像互联网引入了万维网(WWW 或 Web)一样。开始时是建立在传统的电信网标准之上,这个系统正在将移动业务及个人相关的业务带给最终的用户。随着 2G 移动网络向 3G 移动网络的演进,宽带无线接入和基于互联网的协议将占主导地位,为今天的无线手机发展到明日的无线多媒体设备铺平了道路。自然,从有线接入到