

国外信息科学经典教材

无线移动因特网

—— 体系结构、协议及业务

The Wireless Mobile Internet
Architectures, Protocols and Services

(澳) Abbas Jamalipour 著

罗 涛 郝建军 等译

乐光新 审校



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国外信息科学经典教材

无线移动因特网

——体系结构、协议及业务

The Wireless Mobile Internet

Architectures, Protocols and Services

(澳) Abbas Jamalipour 著

罗 涛 郝建军 等译

乐光新 审校



机械工业出版社

本书系统讲述了无线移动因特网的体系结构、协议及其业务。其覆盖面宽,几乎涵盖了无线移动因特网需要的所有知识。本书的主要内容包
括:无线移动因特网完整的定义及其所使用的技术;无线移动因特网的基本需求及其实现中的一些问题;无线移动因特网进一步发展的方向及其全球化问题。

本书适用范围广泛,既可作为高等院校通信、计算机等相关专业的教学用书,也可供相关工程技术人员参考。

Original English language edition Copyright © 2003 by John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, West Sussex, England. All rights reserved. This translation published by arrangement with Wiley Publishing, Ltd.

本书中文简体字版由 Wiley Publishing, Ltd. 授权机械工业出版社在全球独家出版发行,未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2003-1952

图书在版编目(CIP)数据

无线移动因特网:体系结构、协议及业务/(澳)阿巴斯(Jamalipour, A.)著;罗涛等译. —北京:机械工业出版社, 2005.1

国外信息科学经典教材

ISBN 7-111-15428-2

I. 无... II. ①阿...②罗... III. 无线电通信:移动通信—因特网
IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106103 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:郭燕春 版式设计:张世琴 责任校对:申春香

封面设计:刘吉维 责任印制:石 冉

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·21.5 印张·527 千字

0 001—4 000 册

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

68326294、68320718

封面无防伪标均为盗版

出版说明

在人类迈入信息时代的今天，信息技术的应用无处不在，我国对信息技术的重视和鼓励也达到了空前的程度。信息技术的发展速度很快，可谓日新月异，尤其在一些发达的国家更是如此。我国信息技术起步较晚，但发展速度惊人，这正是改革开放的具体体现。在我国大力发展信息产业的今天，为了能融入国际的潮流和掌握最新的技术，从国外引进先进的知识和技术就显得格外重要。为此，我们决定引进一系列国外信息技术领域有代表性的优秀教材，将它们献给我们的学子、教师和 IT 业的有志之士，借此为我国的信息产业贡献一份微薄之力。

随着我国加入 WTO，国际间的竞争将越来越激烈，而国际间的竞争实际上就是人才的竞争、教育的竞争。为了加快培养具有国际竞争力的高水平技术人才，加快我国教育改革的步伐，使我国的高等教育尽快与国际接轨，这就需要引进先进的教学思想和教学方法，而引进国外优秀的教材无疑是一种很好的途径。同时，引进国外的优秀教材也有利于提高我国自编教材的水平，让我们的教育工作者从中得到启发。

我们这套丛书遵循“新、优、特”的原则，做到知识新、质量优和内容有特点。这套丛书涵盖了计算机、通信、电子技术等领域，每一本书都是精心挑选，在某个领域或学科内具有很强的代表性和很高的价值，很多在国外也被作为大学的教科书，由国际知名的出版公司出版。在引进过程中，我们邀请有关专家对书稿的整体水平进行了评定；在翻译过程中，我们聘请国内相关领域内的有很高学术水平的专家和学者，以保证书籍的水平和质量，做到对读者负责，为读者着想。

相信这套丛书的出版对正在苦读和即将面临挑战的学子们会有很大的帮助和提高，也能让我们的教育工作者从中得到启发，同时对从事 IT 行业的工程技术和研究人员而言也是很难得的工具书。

机械工业出版社

译 者 的 话

本书系统讲述了无线移动因特网的体系结构、协议及其业务，其覆盖面宽，几乎涵盖了无线移动因特网需要的所有知识。主要内容包括：无线移动因特网完整的定义及其所使用的技术；无线移动因特网的基本需求及其实现中的一些问题；无线移动因特网进一步发展的方向及其全球化问题。

本书是 Abbas 教授在多年教学和科研的基础上，征集各方意见，经多次修改后编写的。因此，其适用范围很广，既可作为高等院校通信、计算机等相关专业的教学用书，也可供相关工程技术人员参考。

本书由北京邮电大学电信工程学院罗涛博士主持翻译，并负责全书的统稿。其中第 1~3 章由罗涛翻译，侯晓林审校；第 4~6 章由姚凌翻译，俞一帆审校；第 7 章由郝建军翻译，吴军力审校；第 8 章由俞一帆翻译，姚凌审校；第 9~10 章由元征和陈东芬翻译并审校；第 11~13 章及缩略字由侯晓林和韩欣翻译，吴军力审校。另外，王名佳、刘晓芳、吴甜、刘江华、高杨、张学如、王成坤和韩平等研究生也参加了相关章节的翻译及校对工作。乐光新教授审阅了全部译稿并提出了若干修改意见。

在本书的翻译中得到了北京邮电大学数字通信与信息网络研究室的纪红教授、尹长川副教授、刘丹谱副教授和李剑峰高工的大力帮助，在此表示衷心的感谢！

由于译者水平有限，译文中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

前 言

作为无线移动因特网方面的学者，在过去的几年中，我曾在许多重要的国际会议上、公司以及大学中做过与此有关的专业讲座或报告，我也一直努力去搜集该领域最新的以及对研究有用的一切知识。近几年来，各公司和大学已陆续出版了许多关于 GSM、CDMA、UMTS 和 cdma2000 等蜂窝网络方面的书籍，以及关于移动 IP、蜂窝 IP 和 IP 在移动环境中的移动性等数据通信网络方面的书籍。我有幸阅读了几乎所有这些书籍，并查阅了大量发表在会议、期刊、杂志和学报上的相关技术文章。这些关于蜂窝方面的书，主要介绍了无线蜂窝系统（2G 和 3G）中物理层和链路层的基本概念，给出了网络的概念性描述，但并没有给出在这种网络体系结构下，如何去构建未来的无线因特网。另外，这些关于因特网的书，主要集中在因特网的体系结构、参考模型方面，而与蜂窝研究相关的移动环境下有关 IP 移植的技术却很少。技术文章，不论是调查报告、学习教程或研究论文，它们都只在有限的篇幅中给出了一些具体信息。基于此，我们可以得出这样一个结论，对于从事无线和移动因特网研究的人员，这篇文章虽都包含很多信息，但都不全面；对于从事无线网络研究的人员而言，尤其如此。于是，我就萌发了要写一本比较全面的关于无线因特网方面的书，它就是现在这本书。

本书的主要内容和结构取自于近年来我讲授的多门关于无线和移动因特网方面的课程。在征集听课学生建议的基础上，章节顺序和内容已经过多次修改。这些听课的学生，他们的教育背景各异，有刚开始从事研究的人员，有大学里的研究生和教授，有政府部门和电信企业的工程师和研发经理。因此，他们的反馈意见也各不相同。最初我认为应该写一本覆盖面很宽的书，但最终的结果是，每一章都删掉了原来的许多内容，而又添加了许多新的东西。另外，我认为这本书应该包括用到的所有知识，所以书中也介绍了一些准备知识。在这种想法下，并考虑到这些反馈意见，我很高兴地看到，《无线移动因特网》在内容上、逻辑上以及模块格式上比较全面，最主要的是，它涵盖了所有需要的知识。这里，我真诚地感谢有助于本书编写的所有人。

本书既不是仅针对工程人员，也不是仅针对大学研究人员。在内容的编排上既考虑到大学研究人员的兴趣，也考虑到工程人员的兴趣。《无线移动因特网》中有一些章节描述了无线 IP 的标准和目前的发展，其他一些章节描述了网络模型和具体技术细节（通常，大学里的研究人员对此较感兴趣）。我认为这样安排内容有利于讲述清楚无线 IP 的发展，正如这些年我在公司中的工作和在学校里的教学。

本书的适用范围很广，从大学高年级本科生到研究生、研究工程师、系统开发者以及教授都可使用。

中文版序

很高兴，由机械工业出版社组织翻译并出版了我编写的 THE WIRELESS MOBILE INTERNET 一书的中文版《无线移动因特网》。无线移动因特网是 21 世纪的一项非常重要的技术，近年来已经有许多学者进行了这方面的研究工作。与传统有线因特网不同的是，移动因特网的接入网和骨干网使用了多种不同的通信技术。为了更好地讲解这些内容，本书不仅涉及了物理层、数据传输编码、多址接入和调制等技术，而且还涉及了网络层、传输层及应用层的网络协议。

近年来虽然已经出版了许多关于有关专业领域的图书，但它们所讨论的主要是物理层、链路层等较低层次的网络协议。尽管这些协议对整个网络的系统性能影响非常大，但新出现的因特网应用及全多媒体业务对高层次的网络协议也提出了要求。

本书试图给读者提供一个未来移动因特网的完整框架及其所需的所有技术参考，是一本首次全面介绍网络所有层协议的书，而且更注重高层网络协议。本书包含了过去 10 年来有关第 2 代和第 3 代蜂窝通信系统中的主要技术，这样的安排可减轻读者查找参考文献的麻烦。读者几乎可以在本书中找到未来无线移动因特网设计所需的所有技术。

本书可作为本领域研究者的参考书，也可用作研究生的教程，或用作相当于研究生水平人员的培训教程。如对内容进行合理的选择，本书也可适合于大学生学习。书中所提出的许多研究主题，可供研究者参考。

中国正在加速移动因特网领域的研究，并且有很大的发展潜力。我希望这本书有益于广大喜欢阅读本国语言书籍的教授、研究员以及在校大学生。我非常感谢机械工业出版社和北京邮电大学的老师，感谢他们把这本书翻译成中文。

阿巴斯 (Abbas Jamalipour)

2004 年 10 月

致 谢

在讲授这门课程的过程中，我收到了许多宝贵的建议和鼓励，我在这里深表感谢。写入本书中的许多研究结果直接取自于我在悉尼的研究生们的工作。我以前的博士研究生，杰德 (Jade Kim)，现任职于加州圣地亚哥的爱立信研究所的研究工程师，他提供了关于业务模型和业务管理各章节的许多内容。我的博士研究生，特蕾西 (Tracy Tung)，编写了第 8 章中关于移动性和位置管理方面的大部分内容。因为我认为移动对等 (Ad Hoc) 网络对未来无线 IP 网络非常重要，所以我邀请我的朋友托夫 (C-K Toh) 来编写书中有关移动对等网络这一章，即第 12 章，他是这一方面的专家。他以前是佐治亚 (Georgia) 理工学院的教授，现担任位于加州 (California) 的 TRW 系统研究中心主任。

那些参加短期移动和无线因特网培训的学员是本书的读者，正是他们宝贵的反馈意见，使我知道应该怎样来安排本书的结构。雷蒙德 (Raymond Steel)，现任多址接入有限责任公司的主席，他已在电信系统工作多年，在加拿大卡尔加里的会议上他曾鼓励我来做这件事。我也没有忘记许多 IEEE 会议的组织者们的帮助，如 IEEE 全球电信会议 (GlobalCom)、IEEE 国际通信会议 (ICC)、IEEE 无线通信和网络会议 (WCNC)、IEEE 高性能交换和路由会议、IEEE 车辆技术会议 (VTC)、TR 实验室无线通信国际年会以及在 2000 年与 2002 年之间召开的其他一些会议，他们给我提供机会做一些关于无线因特网的报告，并被收入会议论文集中。这些都有助于我的工作。

我感谢奇切斯特 Wiley 出版社的全体工作人员，正是他们使得这本书得以顺利出版。我也感谢编辑萨利 (Sally Mortimer) 和毕济特 (Birgit Gruber)。多年来，由于我的许多校内外的事情使得这项工作一拖再拖，但在他们的一贯坚持和一再努力下，使得本书得以完成。在 Wiley 出版社的帮助下，使我能够及时知道一些读者宝贵的反馈意见。我也感谢 Wiley 出版社的封面设计者和其他编辑。

我感谢家人邹瑞 (Zohreh) 和儿子索诺什 (Soroush) 及塞浦尔 (Sepehr) 对我的鼓励。在这些日日夜夜里，我一直忙于写书而无暇照顾他们。索诺什和塞浦尔对因特网的热衷，使得他们渴望有一本关于无线因特网的书籍，这使我确信无论他们长大以后从事什么样的工作，因特网都会对他们有用。他们的同龄人将会受益于《无线移动因特网》及未来将出版的其他一些同类书籍。

我也感谢有助于这本书编写和出版的所有人员。在无线这个高深领域中，我希望本书至少能增加您的知识，也希望多年后研究人员还能从中找到对他们有用的东西。

阿巴斯 (Abbas Jamalipour)

悉尼，2002

目 录

出版说明	
译者的话	
前言	
中文版序	
致谢	

第 1 部分 无线因特网

第 1 章 无线移动因特网导言	3
1.1 电信技术	3
1.1.1 电信：有线、无线及蜂窝通信	3
1.1.2 因特网：固定、无线及移动因特网	6
1.2 无线因特网发展趋势	7
1.2.1 接入技术：固定接入和移动接入	7
1.2.2 因特网应用的增长	7
1.2.3 电信服务的普及	9
1.2.4 移动蜂窝技术的覆盖范围	9
1.2.5 电信业务：语音、数据及多媒体	10
1.2.6 移动因特网业务	10
1.3 无线因特网需求	11
1.3.1 移动情况下因特网的延伸	11
1.3.2 因特网连接规范和 QoS	11
1.3.3 因特网协议变化	12
1.3.4 认证、授权及计费	12
1.3.5 资源管理	13
1.3.6 网络体系结构的改变	13
1.4 本书结构	13
参考文献	15
第 2 章 无线蜂窝数据网络	17
2.1 无线蜂窝数据网络简介	17
2.1.1 电路交换	17

2.1.2 分组交换	18
2.1.3 接入网	18
2.1.4 核心网	19
2.2 第二代蜂窝数据业务	20
2.2.1 蜂窝数字分组数据	20
2.2.2 高速电路交换数据	22
2.3 高级蜂窝数据业务	24
2.3.1 无线应用协议	24
2.3.2 i-mode	27
2.3.3 自由多媒体接入	29
2.4 标准化组织	30
2.4.1 国际电信联盟 (ITU)	30
2.4.2 欧洲电信标准化组织 (ETSI)	31
2.4.3 通用移动通信系统论坛 (UMTS)	31
2.4.4 第三代移动通信合作者计划 (3GPP)	31
2.4.5 第三代移动通信合作者计划 2 (3GPP2)	34
2.4.6 因特网工程任务组 (IETF)	34
2.4.7 移动无线因特网论坛 (MWIF)	35
2.5 小结和结论	35
参考文献	36
第3章 蜂窝移动网络	39
3.1 全球移动通信系统 (GSM)	39
3.1.1 GSM 体系结构	40
3.1.2 GSM 带宽分配	41
3.1.3 GSM 控制和数据信道	42
3.1.4 GSM 系统特征	43
3.1.5 GSM 网络体系结构	44
3.1.6 DCS1800 和 PCS1900	45
3.2 通用分组无线业务 (GPRS)	46
3.2.1 GPRS 体系结构	47
3.2.2 GPRS 新路由器	48
3.2.3 GPRS 信令	49
3.2.4 GPRS 移动管理	50
3.3 增强的通用分组无线业务 (EGPRS)	50
3.3.1 EGPRS 阶段 1	52
3.3.2 EGPRS 阶段 2	52
3.4 通用移动通信系统 (UMTS)	53
3.4.1 逻辑层的改进	54
3.4.2 UMTS 网络体系结构	56

3.4.3 UMTS 核心网和无线接入网	57
3.4.4 UMTS 工作模式	57
3.4.5 UMTS 网络协议	59
3.4.6 UMTS 开放业务体系结构	63
3.5 小结和结论	65
参考文献	65
第 4 章 未来移动网络	68
4.1 IMT-2000	68
4.1.1 IMT-2000 标准族	69
4.1.2 cdma2000	70
4.1.3 IMT-2000 标准	71
4.2 后 3G 系统	73
4.2.1 4G 移动系统: 互连网络	74
4.2.2 全 IP 网络	75
4.2.3 面向 4G 移动系统的一种模块化方法	75
4.2.4 移动无线因特网论坛	77
4.3 未来移动因特网应用	79
4.3.1 普通因特网应用	81
4.3.2 移动因特网的应用	81
4.4 未来移动因特网的分层体系结构	81
4.4.1 移动因特网接入	82
4.4.2 分层体系结构	83
4.4.3 网络管理	85
4.5 小结和结论	87
参考文献	87

第 2 部分 无线 IP 的基础知识

第 5 章 移动环境下的服务质量 (QoS)	93
5.1 QoS 的定义	93
5.1.1 用户层 QoS 需求	94
5.1.2 基于技术和网络的 QoS 需求	95
5.1.3 QoS 指标间的相关性	97
5.2 IP 网络的 QoS 保证	98
5.2.1 分组分类	99
5.2.2 分组隔离	99
5.2.3 有效资源管理	100
5.2.4 业务负载控制	100
5.2.5 小结	100

5.3 因特网中 QoS 的解决方案	101
5.3.1 综合服务	101
5.3.2 区分服务	102
5.3.3 综合服务和区分服务的比较	103
5.3.4 区分服务域上的综合服务	104
5.4 蜂窝网中 QoS 的解决方案	104
5.4.1 GPRS 的 QoS 支持	104
5.4.2 UMTS 的 QoS 支持	105
5.5 移动网络中 QoS 的建立	106
5.6 小结和结论	107
参考文献	107
第 6 章 无线 IP 的业务模型	110
6.1 业务模型概述	110
6.1.1 新出现的下一代移动业务	110
6.1.2 业务模型的重要性	111
6.1.3 业务模型准则	111
6.2 泊松 (Poisson) 模型和马尔可夫 (Markov) 模型	112
6.2.1 泊松业务模型和马尔可夫业务模型的限制	112
6.2.2 新业务模型的必要性	113
6.3 新出现业务的特征	113
6.3.1 重尾 (Heavy-tailed)	113
6.3.2 自相似性	116
6.3.3 分形	116
6.3.4 长相关性 (LRD)	117
6.3.5 自相似性和长相关性的适应性	117
6.4 自相似及 LRD 业务模型	118
6.4.1 传统业务模型	118
6.4.2 当前和未来的业务模型	119
6.4.3 用于因特网应用的业务模型	122
6.5 短相关模型和长相关模型	126
6.5.1 自相似业务模型	126
6.5.2 长相关性业务模型	127
6.6 小结和结论	127
参考文献	128
第 7 章 无线 IP 的业务管理	130
7.1 概述	130
7.2 接入控制	133
7.2.1 基于参数的接入控制	133
7.2.2 基于测量的接入控制	134

7.2.3 服务质量 QoS 参数	135
7.3 无线 IP 网络	136
7.3.1 无线接入网络	136
7.3.2 无线局域网 (WLAN) ——IEEE802.11 标准	136
7.3.3 无线局域网 (WLAN) 的特性	137
7.3.4 无线 IP 网的接入控制	138
7.4 基于测量的接入控制	139
7.4.1 网络负载估计	139
7.4.2 测量参数	141
7.4.3 可能的错误来源	141
7.4.4 MBAC 在无线 IP 网络中的适用性	142
7.5 基于测量的接入控制的实现	143
7.5.1 网络参考模型	143
7.5.2 无线 IP 网的性质	143
7.5.3 仿真描述	145
7.6 流量管理参数	147
7.6.1 参数的选择	147
7.6.2 仿真的验证	150
7.7 优先权方案和预留方案的比较	152
7.7.1 没有预留或者优先权	152
7.7.2 预留	159
7.7.3 优先权	167
7.7.4 优先权和预留的比较	175
7.8 小结和结论	181
参考文献	182
第 8 章 蜂窝网络的移动性	184
8.1 概述	184
8.2 移动模型	185
8.2.1 拓扑模型	186
8.2.2 移动模型	187
8.2.3 驻留时间模型	191
8.2.4 呼叫-到达模型	193
8.3 位置管理机制	194
8.3.1 更新策略	194
8.3.2 寻呼	203
8.3.3 最后评述	207
8.4 位置管理机制的分析框架	208
8.4.1 影响因素	209
8.4.2 总代价函数	209

8.4.3 更新代价函数	210
8.4.4 最优边界设定	222
8.4.5 寻呼代价	227
8.4.6 分割算法	229
8.5 小结和结论	231
参考文献	232
第9章 无线 IP 的传输协议	236
9.1 概述	236
9.2 传输控制协议 (TCP) 概述	237
9.2.1 TCP/IP 体系结构	237
9.2.2 TCP 的一般特征	238
9.2.3 TCP 段结构	239
9.2.4 TCP 流量控制	240
9.2.5 TCP 超时机制	240
9.2.6 TCP 拥塞控制	241
9.2.7 关于 TCP 的一些结论	243
9.3 无线信道中的传输控制协议	243
9.3.1 关于用于无线信道中的传输控制协议问题的探索	244
9.3.2 在无线信道上 TCP 性能预期	245
9.3.3 TCP 协议的增强	246
9.4 带有确认回复的显示丢失通告 (ELN)	248
9.4.1 一种新的确认报文形式	249
9.4.2 一种新的基站代理	249
9.4.3 在 TCP 发送端的处理流程	250
9.5 性能分析	250
9.5.1 仿真环境	250
9.5.2 吞吐量性能	251
9.5.3 延迟性能	253
9.5.4 拥塞窗口性能	255
9.6 蜂窝网络中的传输控制协议	256
9.7 小结和结论	257
参考文献	258
第10章 无线 IP 的因特网协议	260
10.1 引言	260
10.2 因特网协议概述	261
10.2.1 因特网中的分层次路由	261
10.2.2 网间控制报文协议	262
10.2.3 网络层协议的一般特性	262
10.3 因特网协议版本 6 (IPv6)	265

10.3.1 IPv6 动机	265
10.3.2 IPv6 的头信息格式	265
10.3.3 IP 协议的过渡	266
10.3.4 IPv6 的现状	267
10.3.5 无线: IPv6 的发展方向	268
10.4 移动 IP	269
10.4.1 协议概述	269
10.4.2 移动 IPv4 的性能	271
10.4.3 移动 IPv6	273
10.4.4 移动 IPv6 中的切换	274
10.4.5 分级的移动代理	275
10.5 蜂窝 IP 和 HAWAII	275
10.5.1 蜂窝 IP	275
10.5.2 HAWAII	277
10.5.3 蜂窝 IP 和 HAWAII 的比较	277
10.6 小结和结论	278
参考文献	279

第 3 部分 无线 IP 的高级专题

第 11 章 无线 IP 的因特网展望	282
11.1 分组数据业务	282
11.1.1 接入层	283
11.1.2 数据链路层	283
11.1.3 网络层	283
11.1.4 安全性	284
11.2 分组数据业务——功能模型	284
11.2.1 归属代理	285
11.2.2 分组数据服务节点	285
11.2.3 认证、授权和计费	285
11.2.4 分组控制功能	286
11.2.5 无线资源控制	286
11.2.6 移动台	286
11.3 体系结构模型	287
11.4 小结和结论	289
参考文献	290
第 12 章 移动对等网络 (Ad Hoc) 及未来的挑战	293
12.1 移动 Ad Hoc 网络简介	293
12.1.1 无线局域网	293

12.1.2 使用无线局域网的 Ad Hoc 网络	294
12.1.3 IEEE802.11 标准规范	295
12.2 统一的 Ad Hoc 功率管理	296
12.2.1 设备功率消耗	296
12.2.2 功率管理	297
12.3 Ad Hoc 网络的 MAC 协议	297
12.4 在 Ad Hoc 网络中支持服务质量	298
12.5 Ad Hoc 业务发现的体系结构	299
12.6 转发模型与激励	300
12.7 Ad Hoc 地址与命名	301
12.8 优先连接和抢占连接	302
12.9 小结和结论	303
参考文献	303
第 13 章 卫星在无线 IP 中的应用	305
13.1 简介	305
13.2 卫星通信的概况	305
13.2.1 第一代移动卫星服务	305
13.2.2 第二代移动卫星服务	306
13.2.3 宽带卫星系统	307
13.3 卫星在全球因特网中的作用	308
13.3.1 卫星的连接结构	309
13.3.2 卫星的应用	310
13.4 卫星在第三代无线网络中的应用	310
13.5 基于卫星的因特网应用的技术问题	313
13.5.1 移动性管理	313
13.5.2 位置管理	313
13.5.3 路由管理	314
13.5.4 切换管理	314
13.5.5 服务质量的管理	315
13.6 卫星和陆地网络中的移动性管理	315
13.6.1 卫星网络	315
13.6.2 蜂窝网络	316
13.6.3 切换管理和位置管理	316
13.7 因特网中的卫星传输部分	317
13.7.1 TCP 的不足	317
13.7.2 改进的 TCP	317
13.8 小结和结论	318
参考文献	319
附录	321
英文缩写字	321

第 1 部分

无线因特网

第 1 章 无线移动因特网导言

这一章阐述了实现无线因特网的基本趋势，包括电信技术原理和因特网领域两个方面。为了说明对无线因特网的实现需求以及相关领域的研究需要，还引入了一些统计量，本章还描述了对无线因特网需求的普遍认识，最后列出了本书的大纲，以便于针对不同听众、不同课程选择不同章节的内容。

第 2 章 无线蜂窝数据网络

本章介绍了无线因特网的初步发展，尤其是第二代无线蜂窝网络的体系结构，并试图描述与网络通用体系结构有关的细节资料，以及后续 2 章将讨论的蜂窝系统的接入技术。虽然，第 2 代系统最近已能为其移动用户提供某种形式的数据业务和因特网功能，但是它们却不可能向其移动用户提供完全的因特网业务。然而，理解这些体系结构对高级无线因特网系统的设计却非常重要。

第 3 章 蜂窝移动网络

本章描述了 3G 系统 UMTS 的网络体系结构。UMTS 是 2G 蜂窝网络 GSM 的演进。GSM 是全球蜂窝电话市场上覆盖面最广，用户数最多的系统。GPRS，作为一种向 UMTS 系统过渡的中间阶段，提供了主要的技术改进及其发展。GPRS 是为了给 GSM 用户提供高速的数据业务而在 GSM 网络基础上设计的一种分组数据业务。

第 4 章 未来移动网络

本章在结束对第 3 章开始的关于第 3 代移动通信系统的讨论后，将介绍另一种 3G 标准，cdma2000 系统的核心网络和接入网络，并将其与 UMTS 进行比