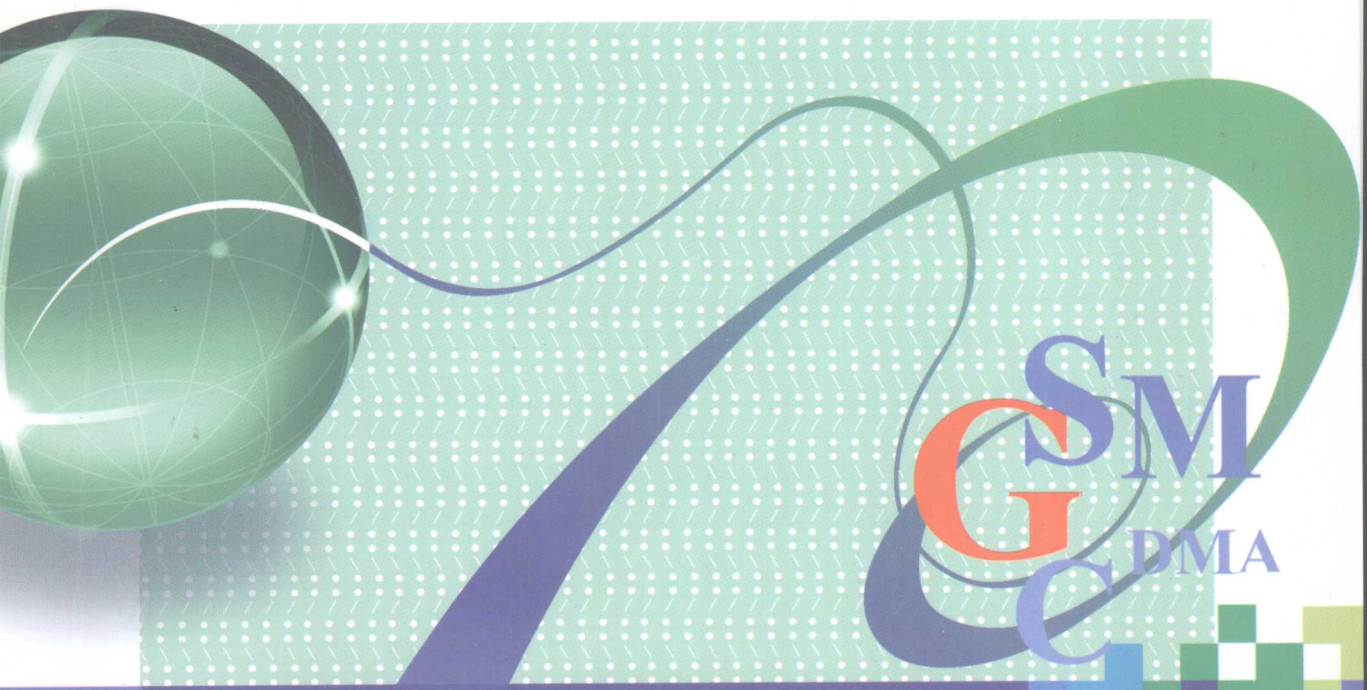


► 21世纪通信网络技术丛书



移动通信前沿技术系列

无线网络与移动通信的 资源、移动与安全管埋

Resource, Mobility,
and Security Management in Wireless Networks
and Mobile Communications

[中] Yan Zhang [中] Honglin Hu [日] Masayuki Fujise 编著

邱天爽 唐洪 张旭秀 等译



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



Auerbach Publications

Taylor & Francis Group

TN925/36

2008

21 世纪通信网络技术丛书
——移动通信前沿技术系列

无线网络与移动通信的资源、 移动与安全管理

Resource, Mobility, and Security Management in Wireless Networks and Mobile Communications

(中) Yan Zhang (中) Honglin Hu (日) Masayuki Fujise 编著
邱天爽 唐 洪 张旭秀 沙 岚 石 倩 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书由三部分组成,系统介绍了无线网络与移动通信中的资源管理、移动管理和安全管理问题,着重研究了 802.11x/3G/4G、HotSpot 无线技术、蓝牙传感器网络和无线 Ad Hoc 网络的接入控制等的技术标准问题。还系统介绍了呼叫接纳控制(CAC)、路由选择、组播、媒体接入控制(MAC)、调度、带宽自适应调整、无缝管理、位置管理、网络移动、安全路由、密钥管理、鉴别认证、私密、性能仿真与分析等热点问题。

本书的作者都是工作于国际无线网络与移动通信领域第一线的知名专家和学者,在无线网络与移动通信的体系结构、协议标准和资源、移动与安全管理方面进行了许多开拓性的工作。

本书既可以作为教师 and 学生的教学参考书,也可以供无线网络领域的网络通信运营管理者、研究策划人员、科技人员、研究人员和工程技术人员参考。

Resource, Mobility, and Security, Management in Wireless Networks and Mobile Communications Edited by Yan Zhang, Honglin Hu Masayuki Fujise ISBN:0-8493-8036-7

Copyright©2007 by Auerbach Publications

Authorized translation from the English language edition published by Auerbach Publications, a division of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved.

本书原版由 Taylor & Francis Group 出版集团旗下的 Auerbach 出版公司出版,并经其授权翻译出版,版权所有,侵权必究。

Publishing House of Electronics Industry is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体翻译版授权由电子工业出版社独家出版并限在中国大陆(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)发行与销售,未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2008-3336

图书在版编目(CIP)数据

无线网络与移动通信的资源、移动与安全管理 / (中)张彦(Zhang, Y.), (中)胡宏林(Hu, H.), (日)富士司(Fujise, M.) 编著; 邱天爽等译. —北京: 电子工业出版社, 2008.7

(21世纪通信网络技术丛书——移动通信前沿技术系列)

书名原文: Resource, Mobility, and Security Management in Wireless Networks and Mobile Communications

ISBN 978-7-121-06961-1

I. 无… II. ①张…②胡…③富…④邱… III. ①无线电通信—通信网—安全技术②移动通信—安全技术 IV. TN92 TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 091071 号

责任编辑: 王春宁

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.75 字数: 652 千字

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 66.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

通信网络技术是当今发展最快、应用最广和最前沿的通信领域之一。通信技术发展到今天,已经不是传统意义上的充满神秘色彩的深奥技术了,它已经与日常的应用密不可分。可以说,网络的出现,使通信技术得以有了广阔的用武之地。正是由于有了固定电话网、移动通信网和 Internet 网,使通信技术的应用在这些平台上有了用武之地,渗透到了我们日常生活的方方面面。

为了促进和推动我国通信产业的发展,电子工业出版社通信分社特策划了一套《21 世纪通信网络技术丛书》。这套丛书根据不同的层面,又细分为三个系列:<移动通信前沿技术系列>、<3GPP LTE 无线通信新技术系列>和<网络通信与工程应用系列>。

<移动通信前沿技术系列>是从移动通信技术(3G 技术)的应用现状与发展情况出发,全面介绍当今移动通信领域涉及的关键技术与热点技术,例如:软件无线电;移动 IP 技术;移动数据通信;WCDMA;TD—SCDMA;cdma2000 移动通信系统网络规划与优化;智能天线技术;认知无线电技术;WiMAX,WiFi,ZigBee 宽带无线接入技术;UWB 技术;UMTS 技术;Ad Hoc 技术等。

<3GPP LTE 无线通信新技术系列>是以 3GPP 中 LTE 标准的关键技术在无线、宽带、高速、资源的有效管理和利用,以及在 B3G/4G 无线通信领域的应用为主。LTE 作为 3G 技术的一个重要的长期演进计划,代表了国际无线通信领域的最新发展需求和解决方案,例如:基于 OFDM 的上、下行(HSxPA)的多址接入技术、随机接入技术、多天线的(MIMO)技术、多链路自适应技术、多播技术、功率控制技术、宽带无线网络的安全性、可移动性、可管理性;高效信源与信道编码和调制(MQAM)技术等。

<网络通信与工程应用系列>是以技术为先导,以构建网络的体系结构、标准、协议为目标所开展的对现代无线、移动、宽带通信网络的规划与优化,以及结合工程应用的方向所提出来的。例如:无线网状网、WLAN、无线传感器网络、B3G/4G 通信网工程设计与优化、卫星移动通信网、三网融合技术、网络新安全技术与策略、RFID 应用网络、下一代基于 SIP 的统一通信、光网络与光通信等。

本套丛书依托各高等院校在通信领域从事科研、教学、工程、管理的具有丰富的理论与实践经验的专家、教授;各科研院所的研究员;国内有一定规模和研发实力的科技公司的研发人员,以及国外知名研究实验室的专家、学者等组成编写和翻译队伍,力求实现内容的先进性、实用性和系统性;力求内容组织循序渐进、深入浅出、理论阐述概念清晰、层次分明、经典实例源于实践;力求很强的可读性和可操作性。

本套丛书的主要读者对象是广大从事通信网络技术工作的各科研院所和公司的广大工程技术人员;各高等院校的专业教师和研究生;刚走上工作岗位的大学毕业生;以及与此相关的其他学科的技术人员阅读和参考。

本套丛书从 2008 年上半年开始将陆续推出,希望广大读者能关注它,多对本套丛书提出宝贵意见与建议,欢迎通过电子邮箱 wchn@phei.com.cn 进行探讨、交流和指正,以便今后为广大读者奉献更多、更好的优秀通信技术类图书。

译者序

近年来，随着计算机、通信与网络技术的飞速发展，无线网络与移动通信技术正在全世界范围内受到普遍的重视，并得到广泛的应用。随之而来的是关于无线网络与移动通信的资源管理、移动管理和安全管理问题，正成为技术发展中亟待解决的迫切问题。《无线网络与移动通信的资源、移动与安全管理》一书是适应新技术发展需求而最新出版的一本著作。

本书由三部分组成，系统介绍了无线网络与移动通信中的资源管理、移动管理和安全管理问题，着重研究了 802.11x/3G/4G、HotSpot 无线技术、蓝牙传感器网络和无线 Ad Hoc 网络的接入控制等的技术标准问题；还系统介绍了呼叫接纳控制（CAC）、路由选择、组播、媒体接入控制（MAC）、调度、带宽自适应调整、无缝管理、位置管理、网络移动、安全路由、密钥管理、鉴别认证、私密问题、性能仿真与分析等热点问题。本书既可以用做教师和学生的教学参考书，也可以供无线网络领域的网络通信运营管理者、研究策划人员、科技人员、研究人员和工程技术人员参考。

本书的作者都是工作在国际无线网络与移动通信领域第一线的知名专家和学者，在无线网络与移动通信的体系结构、协议标准和资源、移动与安全管理方面进行了许多开拓性的工作。

本书中译本由大连理工大学电子与信息工程学院邱天爽教授等完成翻译工作。具体分工为：邱天爽（前言、第 1 章、第 2 章和第 3 章）；张旭秀（第 4 章、第 5 章、第 6 章和第 7 章）；沙岚（第 8 章、第 9 章和第 10 章）；唐洪（第 11 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章和第 15 章）；石倩（第 16 章、第 17 章和第 18 章）。全书由邱天爽统稿。

译者感谢英文版原书编撰者 Yan Zhang, Honglin Hu 和 Masayuki Fujijse 和英文版原书出版社 Auerbach Publications 及电子工业出版社对本书翻译工作的支持；感谢大连理工大学电子与信息工程学院对本书翻译工作提供的支持和帮助；感谢大连交通大学孙永梅博士和大连理工大学电子与信息工程学院黄昊等研究生对本书翻译和校对所付出的辛勤工作。

由于译者水平所限，加之时间比较仓促，翻译中难免存在不妥和错误之处，恳请读者批评指正。

译者

2008 年 1 月于大连理工大学

前 言

在过去的几年中，无线网络经历了一个指数型的快速增长，并逐渐成为一个新的学科领域。由于频谱资源稀缺、无缝漫游和可靠的安全性等方面对相关的高效算法提出了迫切的需求，致使各种无线通信系统，包括 GSM/CDMA/3G/4G/802.11x/802.16 等，都必须详细地说明关于资源、移动和安全管理等方面的问题。这样，这三个问题是无线网络和移动计算领域常见的具有挑战性的问题。

本书涉及 802.11x/3G/4G 以及一般无线网络技术应用中的资源、移动和安全管理问题。本书的组成包括以下三个部分。

第一部分：资源管理

第二部分：移动管理

第三部分：安全管理

本书包括了关于移动 Ad Hoc 网络、无线传感器网络、蓝牙、服务质量 (QoS)、无线局域网 (WLAN)、3G，以及其他各种无线网络的问题与解决方案。其内容主要包括呼叫接纳控制 (CAC)、路由选择、组播、媒体接入控制 (MAC)，时序安排、带宽自适应，切换管理、位置管理、网络移动、安全路由选择、密钥管理、鉴别认证、安全问题、私密问题、性能仿真与分析等。本书可以用做教师和学生的教学参考书，也可以供无线网络领域的网络通信运营管理者、研究策划人员、科技人员、研究人员和工程技术人员参考。

本书具有以下突出特点：

- 提供了关于无线网络资源、移动和安全管理的完整信息。
- 由于其广泛的关于资源、移动和安全管理的内容，可用做移动计算方面的参考书。
- 详细介绍了关于消除带宽紧缺、加强位置管理，以及减少确认通信量的技术。
- 介绍了无线网络中三个方面内容的交叉与关联。
- 提供了背景、应用和标准协议。
- 指出了未来的研究方向。

我们希望感谢所有撰稿人为撰写本书所做出的努力和所付出的时间。所有这些撰稿人都是非常具有专业水平，并且非常具有合作精神的。特别要感谢 Taylor & Francis 集团公司的 Richard O'Hanley, Kimberly Hackett 和 Karen Schober 等人，感谢他们自始至终的支持、耐心和敬业精神。最后但同样重要的是，我们希望感谢我们的家庭和朋友，感谢他们在本书编撰过程中所给予的一贯的鼓励、支持与理解。

Yan Zhang Honglin Hu Masayuki Fujise

作者简介

Yan Zhang, 于新加坡南洋理工学院获得博士学位。自 2004 年 8 月至 2006 年 5 月, 工作于新加坡国立信息与通信技术研究院 (NICT)。目前, 他工作于挪威 Lysaker 的 Simula 研究实验室。他是 *International Journal of Network Security* 编委会成员, 是 Auerbach 出版系列“无线网络与移动通信”的系列编辑, 并且也是下列著作的编者: 无线网络与移动通信的资源、移动与安全管理; 无线网状网络: 体系结构、协议与标准; 无线个域网、局域网和城域网中的厘米波技术; 分布式天线系统: 未来无线通信的开放体系结构; 无线网状网的安全问题; 无线局域网; 无线服务质量: 技术、标准与应用; 无线安全技术手册。他的研究兴趣包括无线网络与移动计算的资源、移动、能量和安全管理问题。他是 IEEE 和 IEEE Com Soc 的会员。他的 E-mail 地址为: yanzhang@ieee.org。

Honglin Hu, 2004 年 1 月在中国科学技术大学 (USTC) 获得通信与信息系统博士学位。自 2004 年 7 月至 2006 年 1 月, 他工作于德国慕尼黑的未来无线电公司, 隶属于西门子 AG 通信公司。目前, 他工作于上海无线通信研究中心 (SHRCWC), 该中心又称为国际合作研究中心 (无线电 CoRe)。他还在中国科学院 (CAS) 上海微系统与信息技术研究所 (SIMIT) 担任副研究员。他主要进行国际标准化工作和其他合作活动。他是 IEEE、IEEE Com Soc 和 IEEE TCPC 会员。此外, 他还担任 IEEE WirelessCom 2005、IEEE ICC 2006、IEEE IWCMC 2006、IEEE ICC 2007 和 IEEE/ACM Q2Swinet 2006 的程序委员会成员。2006 年以来, 他一直担任 John Wiley & Sons 的无线通信与移动计算编委会成员。他的 E-mail 地址为: hlhu@ieee.org。

Masayuki Fujise, 分别于 1973 年、1975 年和 1987 年在日本福岡 Kyushu 大学获得通信工程的学士、硕士和博士学位。1980 年在美国康乃尔大学获得电气工程的硕士学位。1975 年, 他加入 KDD (Kokusai Denshin Denwa) 公司, 工作于研究开发实验室。1990 年, 他成为日本 ATR (国际高级电信研究院) 的光与无线通信研究实验室的部门负责人。1997 年, 他加入邮电部的 CRL (通信研究实验室), 该部门于 2004 年 4 月更名为 NICT (National Institute of Information and Communications Technology)。目前, 他是 NICT 的新加坡无线通信实验室主任。他还担任国立横滨大学的客座教授。他的研究兴趣包括: 无线光纤 (Radio-on-Fiber) 传输技术、软件无线电技术和 Ad Hoc 网络技术。他的 E-mail 地址为: fujise@nict.go.jp。

目 录

第一部分 资源管理

第 1 章 无线 LAN 的呼叫接纳控制	(3)
1.1 概述	(3)
1.2 相关研究	(3)
1.3 一种 Hot-Spot 无线方案	(5)
1.3.1 MAC 协议描述	(6)
1.3.2 系统参数	(7)
1.3.3 帧持续时间	(7)
1.4 IEEE 802.11 MAC 层模型	(8)
1.4.1 移动节点	(8)
1.4.2 MAC 协议	(8)
1.4.3 模型确认	(10)
1.4.4 模型应用	(14)
1.5 Hot-Spot WLAN 的用户级性能	(14)
1.5.1 TCP 性能概述	(14)
1.5.2 IP 电话 (VoIP)	(18)
1.6 呼叫接纳控制	(21)
1.6.1 CAC 体系结构	(21)
1.6.2 建议的算法	(22)
1.6.3 性能评价	(22)
1.6.4 数值结果	(24)
1.7 结论	(26)
致谢	(27)
参考文献	(27)
第 2 章 蓝牙传感器网络的有效性调度	(30)
2.1 概况	(30)
2.2 引言	(30)
2.3 蓝牙与传感器网络	(31)
2.3.1 微微网操作	(31)
2.3.2 微微网内轮询	(32)
2.3.3 节省能源的运行模式	(33)
2.3.4 蓝牙 Scatternet 网络	(34)
2.4 相关研究	(35)
2.5 传感器 Scatternet 网络的拥塞控制	(36)

2.6	在汇聚节点维持固定的可靠性	(38)
2.7	汇聚节点可靠性的优化	(42)
2.8	性能: 相对可靠性与绝对可靠性	(44)
2.9	性能: 网桥缓冲区的分组丢失	(47)
2.10	性能: 端到端延迟	(48)
2.11	结论	(49)
	参考文献	(49)
第 3 章	无线多跳网络中已知通信量的 RTC 路由选择	(52)
3.1	概述	(52)
3.2	相关的研究工作	(54)
3.3	为什么对 RTC 采用新型的路由选择方式	(55)
3.3.1	Single-Radio 情况	(55)
3.3.2	Multi-Radio 情况	(56)
3.4	已知通信量路由选择方式: PPTT	(58)
3.4.1	基本思想	(58)
3.4.2	802.11 的路径预测传输时间 (PPTT)	(59)
3.4.3	802.11 的链路预测传输时间 (LPPT)	(60)
3.5	实现	(65)
3.6	性能评价	(67)
3.6.1	测试台实验	(67)
3.6.2	PPTT 的精度	(68)
3.6.3	Single-Radio 情况	(69)
3.6.4	Multi-Radio 情况	(72)
3.7	结论	(75)
3.8	附录	(75)
3.8.1	RTS/CTS 接入方式下的分组服务时间	(75)
	致谢	(76)
	参考文献	(76)
第 4 章	无线局域网的可靠组播	(80)
4.1	概述	(80)
4.2	引言	(80)
4.3	相关工作	(82)
4.4	背景	(82)
4.4.1	IEEE 802.11 MAC	(82)
4.4.2	上层 FEC	(85)
4.5	MAC 协议描述	(86)
4.5.1	基于轮询反馈的可靠组播 MAC 协议	(87)
4.5.2	基于竞争反馈的可靠组播 MAC 协议	(88)
4.5.3	讨论	(92)

4.6	性能评估	(93)
4.6.1	理想性能的数学分析	(93)
4.6.2	仿真结果	(94)
4.7	小结	(99)
	参考文献	(99)
第 5 章	无线网络中有损链路的通信量模型	(101)
5.1	概述	(101)
5.2	引言	(101)
5.3	Gilbert-Elliot 模型下的呼叫连接概率	(102)
5.3.1	Gilbert-Elliot 信道模型	(102)
5.3.2	链路重建过程	(103)
5.3.3	链路重建成功率	(104)
5.3.4	呼叫连接概率	(105)
5.4	广义信道模型下的呼叫连接概率	(107)
5.4.1	无线信道模型	(107)
5.4.2	呼叫连接概率	(108)
5.5	不可靠链接和资源缺乏情况下的呼叫连接概率	(112)
5.5.1	呼叫连接概率	(113)
5.6	数值结果	(115)
5.7	结论和展望	(116)
	参考文献	(117)
第 6 章	不同类型的无线网络: 最优资源管理与所提供的 QoS	(120)
6.1	概述	(120)
6.2	基本无线资源管理和面临的挑战	(120)
6.3	实例研究: 在不同类型无线网络中的最佳呼叫接纳控制策略	(121)
6.3.1	背景	(122)
6.3.2	横跨不同类型无线网络的切换	(122)
6.3.3	相关工作	(123)
6.3.4	本章作者的研究贡献	(125)
6.3.5	系统模型	(125)
6.3.6	马尔可夫决策过程模型	(126)
6.3.7	数值结果	(128)
6.4	小结	(131)
	参考文献	(132)
第 7 章	无线 Ad Hoc 网络的介质访问控制	(134)
7.1	概述	(134)
7.2	引言	(134)
7.3	平面结构网络的 MAC 协议	(136)

7.3.1	单跳平面拓扑	(136)
7.3.2	多跳平面拓扑	(143)
7.4	分簇网络的 MAC 协议	(152)
7.4.1	小结	(154)
7.5	讨论	(154)
	参考文献	(155)
第 8 章	cdma2000 1xEV-DV 技术中的最优调度和资源配置方案：一种均衡方法	(162)
8.1	概述	(162)
8.2	引言	(162)
8.3	蜂窝系统的绩效指标	(164)
8.3.1	网络资源的限制	(164)
8.3.2	前向链路的绩效指标	(164)
8.3.3	反向链路的绩效指标	(166)
8.4	系统模型	(168)
8.4.1	前向链路	(168)
8.4.2	反向链路 1xEV-DV 的改进	(172)
8.5	提出的解决方案	(174)
8.5.1	前向链路的解决方案	(174)
8.5.2	反向链路的解决方案	(180)
8.6	结论	(183)
8.6.1	对未来工作的建议	(183)
	致谢	(184)
	参考文献	(184)
第 9 章	多媒体无线网络的成本控制带宽自适应算法	(187)
9.1	概述	(187)
9.2	引言	(187)
9.3	BAA 算法的基本要素和考虑方面	(188)
9.3.1	定义	(189)
9.3.2	BAA 的作用	(189)
9.3.3	触发频率	(190)
9.3.4	必要的测量	(190)
9.3.5	BAA 的决定性	(190)
9.4	对已有方案的回顾	(191)
9.5	动机和目标	(194)
9.6	随机触发带宽自适应算法	(195)
9.6.1	操作概述	(195)
9.6.2	结构概述	(195)
9.6.3	概念和定义	(195)
9.6.4	测量模块	(196)

9.6.5	随机门限的计算	(197)
9.6.6	分级模块	(198)
9.6.7	算法	(199)
9.7	STBAA 算法性能评价	(201)
9.7.1	仿真设置	(201)
9.7.2	初步评价	(201)
9.7.3	常数随机门限的作用	(203)
9.8	结论和未来的工作	(204)
	参考文献	(205)
第 10 章	改进的未来移动网络无线资源管理	(208)
10.1	引言	(208)
10.2	一般的无线资源管理	(208)
10.2.1	通用功能和系统尺度标定	(209)
10.2.2	系统特定功能	(212)
10.3	分布式无线系统的无线资源管理	(215)
10.3.1	多回路 RRM	(216)
10.3.2	混合传输	(217)
10.4	异构网络的联合无线资源管理	(217)
10.4.1	网络耦合体系	(218)
10.4.2	联合接纳控制	(219)
10.4.3	联合调度机制	(220)
10.4.4	系统内部切换	(221)
10.4.5	系统间的负载控制	(222)
10.5	小结	(224)
	参考文献	(224)

第二部分 移动管理

第 11 章	移动蜂窝系统中的部分资源预留	(229)
11.1	概述	(229)
11.2	引言	(229)
11.3	资源预留策略的分类	(229)
11.3.1	基于预留信道的部分资源预留策略	(230)
11.3.2	基于门限优先的策略	(231)
11.4	移动蜂窝网络的建模	(231)
11.4.1	系统与通信流量模型	(231)
11.4.2	通信流量分析	(232)
11.4.3	为达到容量最大化而进行的控制参数最优化	(234)
11.5	评估 GC 策略性能的递归公式	(234)
11.6	多业务的移动蜂窝系统	(235)

11.6.1	几个资源预留策略	(236)
11.6.2	系统与通信流量模型	(238)
11.6.3	通信流量分析	(239)
11.7	多业务移动无线网络中接纳控制策略的最优配置	(241)
11.8	性能比较和数值结果	(241)
11.8.1	单业务情况	(241)
11.8.2	多业务情况	(244)
	参考文献	(244)
第 12 章	移动 IP 网络中终端的移动性管理	(248)
12.1	概述	(248)
12.2	移动 IP	(249)
12.2.1	移动 IP 的功能实体	(249)
12.2.2	移动 IP 协议的操作步骤	(250)
12.2.3	移动 IPv4 的几个问题	(250)
12.3	移动 IPv6	(251)
12.3.1	IPv6	(251)
12.3.2	移动 IPv6 协议的工作过程	(251)
12.3.3	IPv4 与 IPv6 的比较	(253)
12.4	移动 IP 的微移动性管理	(254)
12.4.1	区域性微移动管理	(254)
12.4.2	分级的移动 IPv6	(255)
12.4.3	蜂窝 IP	(256)
12.4.4	HAWAII	(257)
12.4.5	IDMP	(258)
12.4.6	基于用户的微移动性管理	(258)
12.5	基于代理的微移动性管理协议	(259)
12.5.1	域的配置	(259)
12.5.2	域检测	(260)
12.5.3	注册	(261)
12.5.4	数据分组的传送	(261)
12.5.5	基于代理的微移动性管理的扩展	(262)
12.5.6	几种协议的性能研究	(263)
12.6	小结	(264)
	参考文献	(264)
第 13 章	无线网络中移动终端位置管理的有关问题与技术	(267)
13.1	引言	(267)
13.2	一般背景介绍	(267)
13.3	位置更新过程	(269)
13.3.1	基于距离的位置更新	(269)

13.3.2	基于运动的位置更新	(269)
13.3.3	基于时间的位置更新	(269)
13.3.4	基于局部固定联系者的方案	(270)
13.3.5	基于通报蜂窝的移动终端跟踪方案	(270)
13.3.6	另一种可选的移动终端跟踪方案	(271)
13.3.7	基于前向指针的方案	(272)
13.3.8	基于双向指针的方案	(272)
13.3.9	基于分层的方案	(272)
13.4	第三代无线网络 (3G UMTS) 中的移动终端位置管理	(273)
13.4.1	2.5G-3G 混合网络的结构	(273)
13.4.2	3G/UMTS 的结构	(273)
13.4.3	位置管理方案	(275)
13.5	GSM/UMTS 中的终端位置管理规范	(277)
13.5.1	国际移动用户识别 (IMSI) Detach/Attach 操作	(278)
13.5.2	位置管理的一般步骤	(278)
13.5.3	归属位置寄存器与本地位置寄存器之间的信息传递	(278)
13.5.4	移动用户的清除	(279)
13.6	位置管理的成本建模	(279)
13.6.1	注册过程	(280)
13.6.2	呼叫传递过程	(280)
13.7	结论	(282)
	参考文献	(282)
第 14 章	网络移动性	(285)
14.1	概述	(285)
14.2	引言	(285)
14.3	网络移动性: 为什么要使用新的结构	(285)
14.3.1	降低了信号传输的功率	(286)
14.3.2	减少了切换信令	(286)
14.3.3	降低了复杂度	(286)
14.3.4	增强了网络的可管理性和可升级性	(286)
14.3.5	经济性	(286)
14.4	网络移动性的特征和设计要求	(287)
14.4.1	节点的集合作为一个整体的单元运动	(288)
14.4.2	本地节点与访问节点	(288)
14.4.3	移动性敏感节点与移动性不敏感节点	(288)
14.4.4	嵌套的移动网络	(288)
14.4.5	多链路的移动网络	(288)
14.4.6	移动网络的规模	(289)
14.4.7	各种不同的切换	(289)
14.4.8	来自不同管理区的移动设备	(289)

14.5	IPv4 和 IPv6 中的网络移动性	(289)
14.5.1	IPv4 与网络的移动性	(289)
14.5.2	IPv6 与网络的移动性	(290)
14.6	网络移动性研究中的挑战问题	(291)
14.6.1	非直接路由问题	(292)
14.6.2	移动路由的切换性能	(293)
14.6.3	移动网络的前缀处理	(293)
14.6.4	多链路问题	(293)
14.6.5	安全性问题和可靠性问题	(293)
14.6.6	AAA 问题 (鉴定问题、授权问题和计费问题)	(294)
14.7	路由优化问题	(294)
14.8	无缝切换	(295)
14.9	NEMO 的前缀委托机制	(296)
14.10	多链路问题的解决方法	(296)
14.11	网络移动性计划	(297)
14.11.1	OCEAN 的 eMotion Child 计划	(297)
14.11.2	Ambient Networks 计划	(297)
14.11.3	OverDRiVE	(297)
14.11.4	Nautilus6 (WIDE 计划)	(298)
14.11.5	InternetCAR (由因特网连接的智能交通研究)	(298)
14.11.6	FleetNet: 公路上的因特网	(298)
14.12	结论	(298)
	参考文献	(298)

第三部分 安全管理

第 15 章	无线传感器网络的密钥管理: 挑战和解决方案	(303)
15.1	引言	(303)
15.2	设计问题与挑战	(304)
15.2.1	密码问题	(304)
15.2.2	挑战	(305)
15.3	对称密钥管理	(306)
15.3.1	全局密钥	(306)
15.3.2	密钥服务器	(306)
15.3.3	完全预分配	(306)
15.3.4	Blom 方案	(307)
15.3.5	多项式模型	(307)
15.3.6	随机密钥预分配	(307)
15.3.7	Q-Composite RKP 方案	(308)
15.3.8	随机成对密钥	(308)
15.3.9	随机密钥的分配	(309)

15.3.10	多重空间密钥预分配	(309)
15.3.11	基于多项式池的密钥预分配方案	(309)
15.3.12	Hwang-Kim 方案	(310)
15.3.13	PIKE 方案	(310)
15.3.14	基于栅格的密钥预分配	(310)
15.3.15	可升级的密钥协议	(311)
15.3.16	基于位置的密钥预分配	(312)
15.3.17	利用部署信息确定密钥	(313)
15.3.18	位置感知密钥管理	(313)
15.3.19	基于相邻蜂窝的预分配模型	(313)
15.3.20	基于群的密钥预分配框架	(314)
15.3.21	LEAP	(314)
15.3.22	密钥的影响	(315)
15.4	公开密钥管理	(316)
15.4.1	RSA 算法	(316)
15.4.2	Diffie-Hellman 算法	(316)
15.4.3	椭圆曲线密码学	(316)
15.4.4	高效地执行公开密钥技术	(317)
15.4.5	公开密钥的认证	(317)
15.4.6	基于位置的密钥	(318)
15.5	值得进一步研究的问题	(319)
15.5.1	存储开销	(319)
15.5.2	端到端安全	(319)
15.5.3	高效的对称密钥算法	(320)
15.5.4	密钥的更新和撤销	(320)
15.5.5	节点的物理操纵	(320)
15.6	结论	(320)
	参考文献	(320)
第 16 章	移动 Ad Hoc 网络的安全路由	(324)
16.1	概述	(324)
16.2	网络环境	(326)
16.3	AODV 中的安全路由表	(327)
16.3.1	安全表格入口保护 (STEP)	(327)
16.3.2	利用 STEP 的路由查找	(328)
16.3.3	利用高效 STEP (ESTEP) 的路由查找	(329)
16.3.4	为防止联合恶意袭击所做的扩展	(330)
16.3.5	集成 STEP 的安全路由协议	(330)
16.3.6	讨论	(330)
16.4	安全 AODV (SeAODV)	(331)
16.4.1	防止信息篡改的安全路由查找	(331)

16.4.2	安全路由维护	(332)
16.4.3	对于控制信息恶意删除行为的考虑	(332)
16.4.4	对于信息重发的考虑	(333)
16.4.5	对于 DoS 攻击的考虑	(333)
16.4.6	基于 SeAODV 的安全数据传输	(333)
16.4.7	SeAODV 的扩展	(333)
16.4.8	与其他机制的比较	(334)
16.5	各种协议之间的性能比较	(334)
16.5.1	不含有网络攻击者情况下 STEP 与 AODV 之间的性能比较	(335)
16.5.2	不含有网络攻击者情况下 SeAODV 与 AODV 之间的性能比较	(338)
16.5.3	含有黑客攻击者情况下 SeAODV 与 AODV 之间的性能比较	(338)
16.6	结论	(341)
	致谢	(342)
	参考文献	(342)
第 17 章	未来移动网络中的安全与隐私	(344)
17.1	概述	(344)
17.2	简介	(344)
17.3	接入安全	(344)
17.3.1	认证和密钥协商协议(AKA)	(344)
17.3.2	接入连接保护	(345)
17.3.3	安全服务	(345)
17.3.4	主体、接口、信任、威胁与对手	(346)
17.4	移动网络中的安全与隐私准则	(350)
17.4.1	谨慎性工程准则	(350)
17.4.2	移动安全要求与方针	(351)
17.5	密码基础	(361)
17.5.1	密码事项	(361)
17.5.2	伪随机函数	(363)
17.5.3	Diffie-Hellman (DH) 交换	(363)
17.5.4	基于身份的编码 (IBE)	(363)
17.6	机密性加强 AKA 协议	(365)
17.6.1	PE3WAKA 实例协议	(365)
17.6.2	函数	(366)
17.6.3	协议大纲	(366)
17.6.4	分析与讨论	(367)
17.6.5	小结	(368)
17.7	结论	(369)
	参考文献	(369)