

第九届

全国青年通信学术会议 论文集

隆克平 聂 能 竺南直 主编



2004 重庆



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

第几届 全国青年通信学术会议论文集

隆克平 聂 能 竺南直 主编

2004 年 5 月 22 日至 23 日

中国重庆 重庆邮电学院

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本论文集收录了第九届全国青年通信学术会议论文 278 篇, 内容涉及光网络技术、互联网技术、计算机技术与网络应用、密码学与信息安全、数字信号处理、无线 / 移动通信、其他等七大类, 反映了通信理论与技术、网络理论与技术的最新研究进展, 并展望了通信领域前沿技术的发展趋势, 特别是下一代网络理论及技术的发展趋势。

本论文集可供通信、电子、计算机和信息安全等领域的科技工作者和高等院校相关专业的师生参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

第九届全国青年通信学术会议论文集/隆克平, 聂能, 竺南直主编. —北京: 电子工业出版社, 2004. 5
ISBN 7-5053-9931-4

I. 第… II. ①隆… ②聂… ③竺… III. 通信技术—学术会议—文集 IV. TN-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 041130 号

责任编辑: 刘志红

印 刷: 北京市季峰印刷有限公司

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 97.5 字数: 3126 千字

印 次: 2004 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 258.00 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。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

第九届全国青年通信学术会议领导机构名单

顾问委员会（按姓氏笔画排序）：

邬贺铨	中国工程院副院长、工程院院士
陈俊亮	北京邮电大学教授，两院院士、全国政协常委
李乐民	电子科技大学教授、中国工程院院士
杨士中	重庆大学教授、中国工程院院士
林金泉	信息产业部原副部长、中国通信学会理事长
林金桐	北京邮电大学校长、教授、博士生导师
宋直元	信息产业部原副部长、信息产业部科技委员会主任
胡正名	北京邮电大学教授、博士生导师
张真诚	台湾中正大学校长、教授
魏克为	香港中文大学教授、IEEE Fellow
陈志豪	香港城市大学教授、IEEE Fellow
陆贵文	香港城市大学教授、IEEE Fellow
郝 明	重庆市信息产业局局长
苏少林	重庆市通信管理局局长
邹炳煊	重庆电信公司总经理
沈长富	重庆移动公司总经理
谭星辉	重庆联通公司总经理
王 钢	西南网通公司总经理

大会 主席： 聂 能

大会合作主席： 龚 克 杨义先 赵为粮 杜惠平

学术委员会 主 席： 隆克平

学术委员会 合作主席： 郭云飞 刘元安 郭更生 容启宁 熊彩东 曾孝平

学术委员会成员：（按姓氏笔画排序）：

王 京	王国胤	王子宇	王文博	尤肖虎	张 斌
张 凌	张 荣	张宏科	张文斌	张雄伟	林 闯
邬江兴	刘 鹏	任 勇	纪越峰	李 星	李 旭
李建东	李少谦	李祥明	李晓明	李晓涛	李正茂
怀进鹏	宋树成	汤锦基	吴 魏	吴瑞恒	孟洛明
陈前斌	陈永川	杨 丹	杨放春	杨建宇	杨义先
赵慧玲	赵建军	赵为粮	殷一民	郭 伟	郭更生
郭云飞	唐小我	黄 祥	龚 克	覃 彝	葛利嘉
韩 夏	栗 欣	富 杰	雷各平	廖晓峰	魏少军
胡斌杰	William Song		Pung Hung Kung		

组织委员会 主 席： 唐 红

组织委员会 合作主席： 邝育军 陈前斌 李方伟 郭天平 张德民 谢显中

组织委员会 委 员： 李 云 黄 琼 徐昌彪 吴利平 吴 静 胡冬云 杨 兰

前 言

第九届全国青年通信学术会议于2004年5月22日至23日在重庆邮电学院召开。本次会议是在“与时俱进”和“展望未来”的两个主题性发起并召开的，是“青通会”第八次会议改革尝试的继续。自2003年10月底开始广泛征稿，截至今年3月底，短短半年时间共收到稿件350篇。这次青通会不仅是历届收稿量最大的，也是作者面最广的；作者更加年轻化、广泛化，除大学及科研院所的专家教授、科研人员、研究生外，还有许多企业科技工作者、政府工作人员积极投稿，其中不少在校研究生写出了很有水平的论文。论文范围涉及通信领域的各个方面，由于版面有限，学术委员会组织专家对收到的论文进行评审，共选出278篇刊印在本论文集中。这些论文都将在大会期间进行交流。

会议期间，将选出本届会议到会宣读的优秀论文，并向《通信学报》、《北京邮电大学学报》、《电信科学》、《中国邮电高校学报》（英文版）、《重庆邮电学院学报》等学术刊物上出版会议优秀论文增刊专集。

我们衷心感谢所有投稿者对本次会议的关心与支持，感谢论文评审者对论文集的贡献，感谢通信学会领导和青年工作委员会对论文集出版的关心与支持。另外，研究生桂玉蓉、张碧波等为论文集的出版付出了辛勤的劳动，电子工业出版社对论文集的出版给予了大力的支持，他们为论文集的出版做了大量工作，在此也向他们表示衷心的感谢！最后，我们向承办本次大会的重庆邮电学院光互联网及无线信息网络研究中心（COIWIN）、重庆邮电学院科技处、重庆邮电学院会训宾馆以及所有关心和支持本届青年通信学术会议的领导和专家表示衷心的感谢！

由于时间仓促，水平有限，不足之处在所难免，欢迎批评指正。

中国通信学会

第九届全国青年通信学术会议学术委员会

2004年5月

目 录

第一部分 无线/移动通信

无线传输技术

UWB/OFDM 的信道估计方法研究	冷 冰等 (3)
TURBO 码与双多进制正交扩频联合解调	张玉明等 (7)
OFDM 系统中精确的帧同步算法	周海雁等 (13)
OFDM 系统中基于 DFT 的信道估计算法	陈徐飞等 (18)
OFDM 系统中的一种信号检测算法	王春光等 (24)
OFDM 系统中的盲信道估计方法	李 子等 (29)
OFDMA 系统中基于 QOS 的多用户动态子载波分配策略	马欣昕等 (36)
MULTICODE-CDMA 系统 RAKE 接收机多径合并新算法	崔 丽等 (41)
MIMO 信道中衰落信号的空域相关性评估	李 忻等 (46)
MIMO 系统的自适应均衡技术研究	董 昕等 (52)
LDPC 码及其与 TURBO 码的比较	吉华芳等 (59)
HIGH PERFORMANCE FRAME SYNCHRONIZATION AND FREQUENCY OFFSET ESTIMATION IN OFDM SYSTEMS	ZHANG ZHONGSHAN (64)
CDMA 通信系统中的几种编码序列及仿真	薛彩姣等 (73)
A PROOF OF THE FFT IMPLEMENTATION OF THE SUM-PRODUCT DECODING ALGORITHM FOR LDPC CODES OVER GF(Q)	LI XIANGMING (78)
基于 QR-RLS-CMOE 的盲多用户检测算法	宋春玲等 (80)
基于 AWGN 信道下 TURBO 码在 JPEG 图像传输系统中的应用研究	唐振华等 (85)
复域编码的无线 OFDM 传输	黎海涛等 (90)
二维码片级差分检测在衰落信道中的性能	宋立军等 (98)
二维扩频通信系统抗窄带干扰性能分析	戚 骥等 (103)
低功耗、低复杂度 TURBO 码实现研究	姜小波等 (107)
超宽带系统多用户调制方式分析	孙华明等 (114)
超宽带无线通信系统的信道模型	张凤山等 (117)
超宽带无线通信跳时控制器研究	洪 雷等 (123)
超宽带无线通信技术的发展现状和前景展望	张凤山等 (128)
超宽带通信信号的波形选取与设计	肖尚辉等 (134)
超宽带通信室内信道模型	李 川等 (138)
超宽带室内多径信道统计特性	何玉娟等 (147)
超宽带室内多径信道统计特性	何玉娟等 (151)
部分信道状态信息对 MIMO-OFDM 通信系统的影响	钟 俊等 (156)
用广义传输线方程分析微带扇形阶跃结构	杨 鹏等 (161)
移动通信系统中 OFDM 技术的分析及其应用	李 丹等 (164)
一种用于 OFDM 系统的频偏估计方案	陈 翔等 (168)
一种应用于 MIMO 系统的天线选择新算法	徐 凯等 (175)

一种新的多用户多速率自适应 MC-DS-CDMA 传输方案	马欣昕等 (181)
一种适合 UWB 的智能跳频多址接入思想	邓天乐等 (186)
一种基于空时分组编码 OFDM 系统的迭代接收方法	朱 锐等 (191)
一种 DQPSK 解调的软判决算法	吴瑞奇等 (197)
新的复合扩频码—WALSH-M 序列	宋 绯等 (202)
我国 KA 波段卫星通信系统的降雨衰减特性分析	康 健等 (207)
突发模式 QPSK 接收机的同步载波恢复算法	郭 锋等 (211)
提高超宽带冲激无线电信号抗单频干扰能力的参数选择方法	罗 娟等 (218)
时变多径衰落信道下联合 DOPPLER 分集和空间分集的 MIMO-OFDM 系统性能分析	王健康等 (225)
蓝牙 PSTN 网关在 μ CLINUX 系统上的实现	董丽君等 (231)
宽带微带天线设计探讨	孙益军等 (236)
可变速率可变功率的 V-BLAST 系统的性能分析	杜洪峰等 (241)
降低 OFDM 峰均功率比方法及其研究进展	龚 璐等 (245)
基于最小速率的 MIMO 多接入信道容量和最优功率分配策略	潘成康等 (250)
基于支持向量机的新型盲多用户检测算法	朱 砚等 (256)
基于正交小波波形的多脉冲超宽带多址接入系统的研究	朱雪田等 (263)
基于正交小波波形的多脉冲超宽带多址接入系统的研究	朱雪田等 (268)
基于修正 HERMITE 脉冲的波形正交复用超宽带无线通信系统	朱雪田等 (274)
基于加窗 FFT 的 2 维导频辅助信道估计	赵 明等 (279)
基于蜂窝网络的单基站定位技术	聂 颖等 (283)
降低 OFDM 峰均功率比方法及其研究进展	龚 璐等 (289)
一种多径超宽带系统符号同步方案的实现	赵为春等 (294)
用于微带天线分析中的矢量有限元—完全匹配层方法	班永灵等 (301)
最大似然信道估计算法在 UWB 系统中的性能分析	杨 静等 (306)

无线网络技术

重庆 PHS 寻呼区(PA)规划	王 毅 (312)
影响无线局域网系统吞吐率的因素分析	何 佳等 (315)
移动性对分布式无线通信系统性能的影响	刘 波等 (321)
移动信息接收机的研制	杨 虹等 (326)
移动通信系统业务冲突检测的研究	张乐剑等 (329)
移动通信网络寻呼新思路及其策略分析	梁 快等 (334)
一种用于未来蜂窝网络中的跨层优化模型——信息收集管理层模型	元 征等 (339)
一种新型的无线自组织网络结构	胡 薇等 (344)
一种新 IP 寻呼机制	梁 快等 (349)
一种实时鲁棒的 Ad hoc 网络路由方案	詹鹏飞等 (355)
一种融合 WLAN 和 Cellular IP 的移动 IP 网络	郭少华等 (360)
一种基于移动 IP 的微移动协议模型	刘明皋等 (365)
一种 LEO 卫星网络路由协议 S-LSRP	白建军等 (370)
无线移动自组织网中的切换管理策略	郭 洋等 (378)
无线蜂窝网络的呼叫接入控制方案综述	涂鸿渐等 (383)
无线超宽带 DS/TH 多址机制性能分析	邓天乐等 (388)
无线 Ad hoc 网络中改善 TCP 性能方案探讨	陈 宇等 (394)
无线 Ad hoc 网络的研究现状及发展前景	牛 犇等 (397)
提高无线局域网实时语音通信能力的研究	瞿 慧等 (401)

使用代理机制优化 UMTS/GPRS 无线 Internet 访问性能	王 钺等 (406)
基于自适应 ARMA 滤波器的 IEEE802.11 WLAN 竞争站点数估计方法	胡鹤飞等 (414)
基于预警机制的移动通信无线容量管理	黄开莉等 (419)
可无线唤醒的移动 WLAN 远程遥控采集定位系统设计与实现	罗 涛等 (424)
基于预测移动台切换基站并预留资源的呼叫接纳控制策略	王定伟等 (430)
基于移动 IPv6 的 WLAN 切换性能研究	杨文川等 (434)
基于分级移动 IPv6 的寻呼扩展	张晓东等 (439)
基于 OFDM 的无线局域网应用研究	刘久博等 (445)
基于 IP 无线接入网中的差分业务资源管理	段雪超等 (449)
基于 IEEE802.11 支持 QoS 的调度器的模型 和带宽分配算法	赵忠伟 (454)
基于 3G 的 Ad hoc 网络接入方案	马传名 (458)
关于大长度、多弯道隧道的信号覆盖	杨 琳 (463)
The simple solution for the signal coverage in longer & more flexible tunnels	俞一帆等 (467)
多信道多业务并行冲突分解算法研究	张 挺等 (472)
短信群发系统的设计与实现	阎 英 (476)
短消息业务模型	王海霞等 (479)
彩铃业务的研究和设计	沈奇威等 (484)
彩铃(CRBT)的系统容量的计算	陈智伟等 (489)
WCDMA 系统中鉴权与算法实现	金 花 (494)
WCDMA 网络的 QoS 问题和策略研究	刘焕淋等 (498)
VHE 中设备管理技术研究	尹泽明等 (501)
VHE 的实现模式探讨	王晓庆等 (507)
Study on Routing Protocols in Mobile Ad Hoc Networks	Wu Yulei (512)
MPLS 与移动 IP 结合的流量工程	高小能等 (519)
JAVA 手机在我国发展面临的问题	蔡文鸿等 (524)
CDMA 系统中 MAP 信令参数统计的实现	刘 云等 (528)
CDMA 网络优化探讨	文 凤等 (533)
Ad hoc 网络中基于数据流的 QoS 路由协议	刘占军等 (537)
Ad hoc 网络中动态源路由的 QoS 综述	寇 兰等 (543)
Study on Routing Protocols in Mobile Ad Hoc Networks	Wu Yulei (549)
蜂窝网络的数据及语音综合接入方案	俞一帆等 (557)

第二部分 光网络技术

浅析 OBS 网络中的 QOS 机制	桂玉蓉等 (565)
ANALYSIS AND DESIGN OF CW-LD PUMPED STABLE Q-SWITCHED LASER	HUANG XIU-JIANG 等 (570)
GMPLS 网络中的 CSPF 设计	陈 艳等 (574)
MEMS 光开关阵列扩展性的研究	罗 元等 (581)
RESEARCH ON PROTECTION MECHANISM FOR EPON	HUANDONG ZHAO 等 (586)
光突发交换 (OBS) 网络中的 TCP 性能	胡忠良等 (592)
WDM 网状网中一种动态共享子路径保护算法	郭 磊等 (597)
采用 GMPLS 控制面的 OBS 光传输网络	张 映等 (603)
长距离、高速率光通信系统中的前向纠错技术	柴仁文等 (609)
城域 RPR 多环网的动态路由	张焕国等 (614)

城域 RPR 网络的扩容方案	张焕国等 (620)
服务、流量和技术趋势驱动下的未来广域网体系结构	方 涛等 (624)
关于 ASON 的 DCM 信令模型及 CR-LDP 信令协议的研究	项 鹏等 (630)
光突发交换 (OBS) 网络中的自竞争避免	徐昌彪等 (634)
光突发交换数据信道调度算法分析	严国正等 (639)
光突发交换网络中的闭环竞争解析	徐昌彪等 (645)
光纤的非线性双折射及其矢量调制不稳定性	方 涛等 (650)
基于四波混频的全光波长转换技术	项 鹏等 (655)
极化分集接收: 偏振模色散 (PMD) 补偿的新途径	杨厚德等 (659)
利用 TOAD 实现全光逻辑操作的实验研究	周云峰等 (663)
密集光码分多址 (DOCDMA) 系统	王玉宝等 (668)
新型光电探测器的研究	王兴妍等 (674)
一种偏振模色散的补偿方法	邓卫华等 (678)
A NOVEL HYBRID DS/FH ENCODER/DECODER FOR OPTICAL CDMA SYSTEMS	YUBAO WANG 等 (681)

第三部分 互联网技术

IPv6 网络技术研究	张云勇等 (689)
IP 网络可用带宽测量模型分析	傅 昊等 (694)
IP 网络中的拥塞控制	郭省力等 (698)
MPLS 网络中支持 DiffServ 的流量工程机制	禹 可等 (704)
MPLS 网中的约束路由技术	范华伟等 (709)
NetFlow 技术分析及其管理应用	吴 畏等 (713)
Network platform of E-education system based on MPLS VPN	Q: Yan Chen Wei (718)
TCP Veno 在无线链路中的性能分析	吴 甜等 (722)
TFRC 与 TCP 流数之比协议间公平性影响的研究	王光阳等 (727)
VoIP 话务量模型研究综述	刘润杰等 (732)
改进的幻影方案在拥塞避免与控制中的应用	罗燕等 (739)
自适应队列调度算法	夏汉铸等 (744)
用于网络病毒监测定位的 DNS 名字系统	李 昊等 (749)
以软交换为核心的下一代网络的发展前景及其 在发展中可能面临的问题	徐 鹏等 (755)
一种利用边界测量估计网络内部链路流量的模型	谷上宇等 (759)
一种串行 IP 分类算法研究	尚凤军等 (765)
一种 IP 网络带宽和时延的有效测量模型	殷建儒等 (770)
下一代信令网	刘润杰等 (775)
下一代网络能力开放性研究	张云勇等 (779)
下一代网络的关键技术—QoS	张 敏等 (785)
下一代网络(NGN)通用移动性管理技术初探	陈前斌等 (789)
网络性能预测服务	郝继红等 (795)
提高组播网络性能两种方法	胡 蓉等 (801)
面向 4G 的 IP 无线接入的研究	姚 凌等 (806)
基于支持向量机的网络故障在线诊断方法研究	周小平等 (810)
基于 AHP 的网络整体性能评估及应用	张 静等 (816)
基于 10GbitSDH 的以太网交换盘的研制	张绍友 (821)

关注下一代网络技术	穆霞 (827)
关于 NGN 承载网几个问题的探讨	石亚伟 (831)
在基于 MPLS 的层次化移动 IP 网络中支持 DiffServ 的研究	陈伟等 (834)
Internet QoS 技术发展	黄琼等 (843)
Internet 性能测量研究	周虹霞等 (848)
Network platform of E-education system based on MPLS VPN	QI YAN, CHEN WEI (854)
Overlay networking: applications and research challenges	Lu Junxiu (859)

第四部分 密码学与信息安全

主动网强认证技术研究	唐寅等 (867)
移动通信系统中公钥加密技术的应用	陈广辉等 (871)
An application of public key encryption in mobile communication systems	CHEN-GUANGHUI (876)
移动 Ad Hoc 网络路由协议面临的安全攻击	蒋杰等 (877)
一种鲁棒性好的信息隐藏算法	曹玉强等 (885)
一种可互访的混沌保密通信方法	王志敏 (888)
一种基于 Web service 的网站一次性登陆与数字钱包的实现方案	任毅等 (892)
一种基于 UOBT 的移动微支付协议	万仁福等 (897)
一种基于 SIP 的会议资源控制机制	李凯等 (901)
信息系统多维安全属性的定量评估模型研究	刘芳等 (906)
信息融合在网络安全审计中的应用	周振宇等 (910)
新型网络体系下 SSL 协议的分析与实现框架	刘聪等 (915)
文本信息隐藏检测算法研究	周继军等 (920)
网络系统安全管理	李昕等 (924)
实现终端设备安全的一种新途径	陈雪秀等 (928)
轻量级的无线网络认证协议	余斌霄等 (933)
利用双线性聚集签名实现公平的签名交换方案	李梦东等 (939)
垃圾邮件及其防范技术	仇小锋等 (944)
宽带接入网监视系统的研究与设计	张欣等 (949)
基于主动网络技术的网络管理系统的设计	黄中清等 (955)
基于角色的访问控制技术	普继光等 (961)
基于代理的分布式网络入侵检测系统研究	周延森等 (967)
基于 SSL 的安全代理结构	何利等 (975)
基于 PKI 的网上交易中的密钥管理	潘恒 (980)
基于 OCSP 响应器的校园网 PKI/CA 模型	蒋剑平等 (984)
环上的椭圆曲线签名体制	张亚娟等 (989)
多重安全的 Web RBAC 系统研究与实现	陈旺等 (994)
对 IKE 中若干问题的探讨	王博等 (999)
The Study of Hybrid Architecture in High Speed Boundary IPSec Routers	NI RONG (1005)
Research on the Security Evaluation of Communication System	FANG LIU (1012)
一种新的 PKI 信任度模型路径算法	白保存等 (1017)
用 SNMP 实现安全的网络管理	寇晓蕤等 (1021)
Research on the Security Evaluation of Communication System	FANG LIU (1027)
The Study of Hybrid Architecture in High Speed Boundary IPSec Routers	NI RONG (1031)

第五部分 数字信号处理

CPFSK 信号的最大似然块估计解调	邹剑飞等 (1043)
CHESS 系统抗干扰能力分析	韩志钢等 (1046)
BPSK 调制扩频码 1bit 量化非相关快速捕捉方法及实现	廖万友等 (1050)
A/D 采样控制器的设计	牛旭花等 (1053)
A Computationally Efficient Exact ML Sphere Decoder	WEIYU XU (1057)
SAR 卫星的 GPS 姿态测量系统研究	田增山等 (1066)
LPAS 编码技术及其在 VoIP 中的应用	周 敏等 (1072)
FIR 数字滤波器的设计与实现	刘焕淋等 (1078)
DSP/MCU 结构的新型处理器	宋 绯等 (1083)
Viterbi 软判决译码在 ADSL 中的实现	邹慧兰等 (1089)
TDRSS 中频信号的捕获与跟踪	蒲秀娟等 (1093)
Scattering Performance of a Plane Wave by Conducting Finite Helix	BIN-JIE HU (1097)
基于相位一致性原理的图像特征检测技术	吕尧新等 (1101)
基于相空间重构的 SVM 音素识别	杨吉斌等 (1106)
基于高性能 DSP 和 FPGA 的全数字电力载波机 的设计与实现	文智力等 (1110)
基于 StarCore SC140 实现通信中的 viterbi 解码	邹慧兰等 (1114)
基于 LMS 和 LS 的自适应回波抵消算法研究	王建波等 (1118)
局部频谱细化算法的实时效率	林静然等 (1123)
离散小波变换的 FPGA 实现	吴其前等 (1128)
军事地理信息系统数据组织与显示实现及应用	薛钰娟等 (1133)
基于子带编码原理的 10.4kb/s 宽带语音编码实现	陈 琳等 (1138)
正交扩频多码系统的最大似然检测算法	魏胜群等 (1143)
阵列天线输出自相关矩阵及其收敛特性分析	王 玲等 (1148)
异纤检测系统图像处理数学模型和算法的研究	杜春燕等 (1153)
一种新的适应人眼视觉特性的非线性图象锐化增强方法	张 炜等 (1159)
一种使用鱼眼图片合成全景图的方法	陈明伟等 (1165)
一种抗 FH-CDMA 同信道干扰的盲处理方案	邵玮炜等 (1171)
一种改进的有限精度混沌跳频序列发生器	陈 亮等 (1175)
一种改进的减小 OFDM 系统中 PAPR 方法	罗 朗等 (1181)
小波与分形图像压缩编码技术研究	王 曦等 (1184)
矢量量化快速编码算法	陈善学等 (1190)
实现准椭圆函数滤波器的一种新方法	李 忻等 (1195)
A Computationally Efficient Exact ML Sphere Decoder	WEIYU XU (1201)
DSP 技术在手机语音识别中的应用	聂明新等 (1211)
Scattering Performance of a Plane Wave by Conducting Finite Helix	BIN-JIE HU (1215)
关于信号时差精确测量的时域和频域方法	兰瑞明等 (1219)
混沌通信系统的盲均衡实现	王世元等 (1223)
基于 ADSL 系统 RS 纠错码的乘法器及倒数器的设计	晋 刚等 (1228)
基于 DCT 的图像压缩	张海燕 (1232)
基于 DSP 和 PC 机的视频处理系统设计与实现	王 凌等 (1237)
零树小波图像压缩算法的改进	孙松林等 (1241)
能量泄漏对 OFDM 系统 LS 信道估计性能影响的分析	邝育军等 (1247)

球形译码在 MIMO-OFDM 系统中的应用	朱 敏等 (1254)
软件无线电中的数字信号处理理论研究	董 伟等 (1260)

第六部分 计算机技术与网络应用

一种新型的 SOCKET 通信机制	薛海强等 (1267)
一种基于软交换的通用多媒体呼叫控制模型	李 凯等 (1274)
一种 JPEG2000 块编码加速模型	黄 演等 (1281)
通过有效使用索引优化 ORACLE 应用系统性能	王晓辉等 (1287)
嵌入式系统中 BSP 的作用及其相关联环节的分析	杨 著等 (1294)
嵌入式蓝牙 PSTN 电话网关硬件的设计与实现	戚 燃等 (1298)
嵌入式 LINUX 在智能移动终端的开发应用	王 卓等 (1304)
面向 H.323 协议的通用扩展框架研究	姚 晔等 (1310)
利用 HANDEL-C 和 VHDL 语言设计 FPGA 应用	郭晏强等 (1314)
家庭信息网络解决方案的研究*	刘 彤等 (1320)
计算机监控系统在通信电源系统中的应用	李 宪 (1326)
基于特定理论工具的图像分割方法综述	王孝国等 (1332)
基于摩托罗拉 MC9328MXL 开发板的嵌入式 LINUX 系统应用设计	周 季等 (1338)
基于灵活性的信息系统的菜单设计	冉玉晶等 (1343)
基于局域网和 NS 软件的网络仿真	张卫明等 (1349)
基于 WEB 的油库地理信息系统的设计与实现	刘子林等 (1356)
基于 PC 平台的 VOIP 实现	何爱香等 (1359)
基于 MVC 模式的网上选课系统的设计与实现	姜劲松等 (1363)
基于 CADENCE 的高速 PCB 设计	黄龙杨等 (1368)
浮体动态存储技术	翟向坤等 (1373)
从 C/S 遗留系统升级到 WEB 环境的软件再工程	张 堃等 (1378)
μ C/OS-II 实时操作系统时钟节拍的改进	辛庆勋等 (1383)
WEB SERVICE 与 CORBA 的比较及分析	许 雷等 (1387)
μ CLINUX 下蓝牙 PSTN 网关设备驱动的实现	刘晓明等 (1392)
TINA 在未来多媒体业务中的应用	李小敏等 (1398)
SYNCML 协议的研究与软件实现	尹泽明等 (1403)
RESEARCH ON SYNCML SYNC PROTOCOL AND ITS SOFTWARE IMPLEMENTATION	(1408)
SERIAL COMMUNICATION APPLICATION BASED ON MCU AT89C52 AND RF READER IC OF SMART IC CARD	YOU ZHI (1409)
AN EFFICIENT SOLUTION TO WEB SERVER BASED AUTOMATIC PACKAGING	JIANG JIANPING (1415)
BUPTPOOL——一个网格资源调度和任务管理系统的设计与实现	杨正球等 (1421)
基于 ASM 图的现代数字系统设计	尹廷辉等 (1426)
GNP 算法与基于 GNP 的全局负载均衡技术	柯 怡等 (1430)
POSTGRESQL 数据库的备份与恢复	李 慧等 (1436)
SERIAL COMMUNICATION APPLICATION BASED ON MCU AT89C52 AND RF READER IC OF SMART IC CARD	YOU ZHI (1441)

第七部分 其他

重庆市邮电通信经济发展状况分析.....	郑继明等 (1449)
重庆市农村电话发展策略.....	吉 萍等 (1454)
移动通信市场非价格竞争的博弈分析.....	高林海等 (1462)
一种具有集中管理功能的电话计费器.....	林衡华等 (1466)
虚拟仪器在温度测控系统中的应用.....	蔡春丽 (1470)
新兴的宽带接入方式—PLC 网络.....	宋 绯等 (1475)
小型汽油机电调速系统的仿真与设计.....	郭军华等 (1480)
无线分组调度研究进展.....	张冬梅等 (1487)
网间结算系统技术浅谈.....	张瀚文 (1492)
浅谈地铁综合通信系统.....	陈相宁等 (1498)
楼宇通信及智能化系统解决方案.....	赵军等 (1502)
利用手机实现“彩铃”业务的创新.....	杨 琳 (1510)
基于电子政务的 IVR 系统的设计与实现.....	姜玉萍等 (1514)
车牌自动定位技术研究.....	贾永兴等 (1519)
ON EVOLUTION OF SERVICE ARCHITECTURE FROM IN TO OSA*.....	XU TONG 等 (1524)
关于互联网的现代远程教育系统构建及应用的探讨.....	苏开荣等 (1530)
试论传统教育向远程教育转变的几个问题——教师角色、教育模式、教学管理模式的转变.....	苏开荣等 (1535)
作者索引.....	(1540)

无线传输技术

UWB/OFDM 的信道估计方法研究^{*}

冷 冰¹ 樊祥宁² 张在琛³

东南大学移动通信国家重点实验室 210096

¹rlb@seu.edu.cn ²xnfan@seu.edu.cn ³zczhang@seu.edu.cn

摘 要: 基于正交频分复用(OFDM)的超宽带技术(UWB)逐渐成为无线通信技术的热点。在 OFDM 系统中由于接收端采用相干解调,信道估计显得尤为重要。本文介绍了 OFDM 信道估计的几种算法,并且基于 UWB 系统,通过计算机仿真比较了各种算法的性能。

关键词: 信道估计 超宽带 正交频分复用

引言

目前,超宽带(Ultra-WideBand, UWB)^{[1][2]}无线传输技术有两种基本的信号形式:基带窄脉冲形式和带通(调制载波)形式。早期的 UWB 系统都采用基带窄脉冲形式。而带通 UWB 系统中,超宽带通过调制载波,被搬移到合适的频段传输。在带通形式的 UWB 系统中,采用正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)^[3]技术,在室内密集多径信道条件下,具有较好的性能。

在基于 OFDM 的无线通信系统中,可采用相干解调或者差分解调的方式。差分解调的信号包含在相邻的符号之差中,不需要信道估计,接收机较为简单,但是与相干解调相比,在信噪比上会有约 3db 的损失,而相干解调依赖于对各载波上信号相位与幅度变化的了解,因此需要对信道做出正确的估计,在 OFDM 系统中,研究如何获得最佳的信道估计十分重要。

基于导频(Pilot)的估计技术是在大多数无线系统采用的信道估计方法,发射器发送已知信号,而在接收端获得同步和信道估计。本文主要讨论基于导频辅助的信道估计,将介绍两种信道估计的算法,一种是 LS 算法,另外一种是在导频辅助信道估计算法的基础上在频域上运用最小二乘滤波,从而提高了信道估计的精度。

1 UWB/OFDM 系统简介

图 1 为 UWB/OFDM 基带发射机原理图,发射机在基带使用了 OFDM 技术,可以有效地收集室内密集多径信道条件下的信号能量。图中,数据进行信道编码、交织、QPSK 映射后,进行反向快速 Fourier 变换(IFFT),并加上循环前缀,生成 OFDM 符号。多个 OFDM 符号加上前导符后,形成一个数据包。系统采用采用基于包(Packet-Based)的突发结构,以更有利于进行高速无线多媒体通信。生成的数字信号经过数模变换(DAC)后,成为基带模拟信号,由天线发送到信道接收机方案如图 2 所示,天线的输出(经过带通滤波器和低噪声放大器(LNA)后)进行变频,经模数变换(ADC)后得到基带数字信号。信号进行包检测和粗同步后进行频偏估计。频偏估计得到的相位误差用来对包中后面的数据进行相位纠正。接下来进行信道估计和同步修正。后面的数据经 FFT 变换到频域,并用信道估计的结果进行频域均衡。频域均衡的输出中的导频部分用来对频偏和采样时偏引起的相位误差进行跟踪、修正,数据部分则两路合并后,经过 QPSK 解调、解交织和 Viterbi 译码,得到输出数据。

^{*}本文所属征文范围 M, PC, 本文由国家 863 项目“超宽带(UWB)无线传输技术研究与开发”,项目号 2003AA123230 资助。

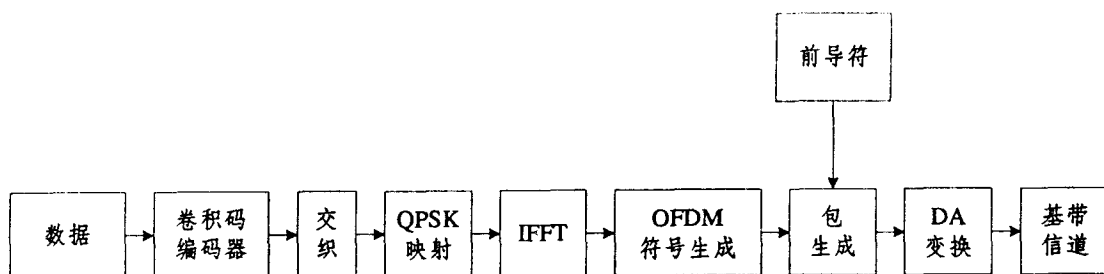


图1 UWB/OFDM 基带系统发射机框图

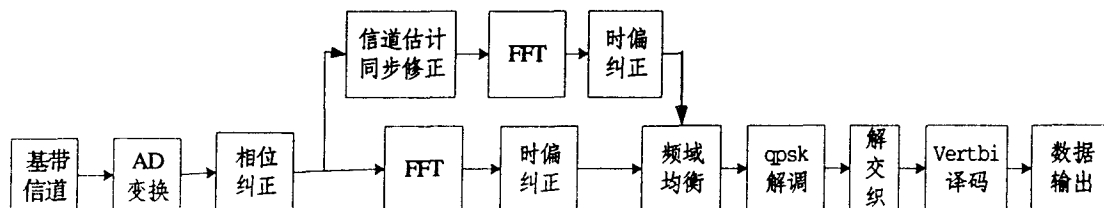


图2 UWB/OFDM 基带系统接收机框图

2 OFDM 信道估计算法

假设导频子信道的频域特性为 $H_p = \{H_p(0) H_p(1) \cdots H_p(N_p - 1)\}^T$, 其中 N_p 为导频的个数, 导频子信道接收信号向量为 $Y_p = \{Y_p(0) Y_p(1) \cdots Y_p(N_p - 1)\}^T$, 根据 OFDM 系统的接收信号表示, $Y_p = X_p H_p + N_p$ 其中, $X_p = \text{diag}\{X_p(0) X_p(1) \cdots X_p(N_p - 1)\}$ 表示导频子信道上的信号取值, N_p 为导频子信道上的加性白高斯噪声 (Additive White Gauss Noise, AWGN)。

常用的信道估计准则又最小平方 (Least square) 准则和最小均方误差准则 (Minimum Mean Square Estimation)^[4]。这里以 LS 准则为例, 与下面介绍的最小二乘频域滤波方法进行比较。

基于 LS 准则的信道估计算法为:

$$H_{p,LS} = \min\{(Y_p - X_p H_{p,LS})^H \cdot (Y_p - X_p H_{p,LS})\} \quad (1)$$

使其最小化, 需要求偏导数, 即

$$\frac{\partial \{(Y_p - X_p H_{p,LS})^H \cdot (Y_p - X_p H_{p,LS})\}}{\partial H_{p,LS}} = 0 \quad (2)$$

由此可以得到:

$$\hat{H}_{p,LS} = X_p^{-1} Y_p = H_p + \frac{N_p}{X_p} \quad (3)$$

所以 $\hat{H}_{p,LS}$ 可以估计为:

$$\begin{aligned} \hat{H}_{p,LS} &= \{\hat{H}_p(0) \hat{H}_p(1) \cdots \hat{H}_p(N_p - 1)\}^T \\ &= \left\{ \frac{Y_p(0)}{X_p(0)} \frac{Y_p(1)}{X_p(1)} \cdots \frac{Y_p(N_p - 1)}{X_p(N_p - 1)} \right\}^T \end{aligned} \quad (4)$$

由式 (4) 可见, 基于 LS 准则的信道估计算法简单, 仅通过在各载波上进行一次除法运算, 计算量小。但是在 LS 估计中并未利用信道的频域与时域的相关特性, 仅基于并行高斯信道模型, 并且由于在