

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机应用

数据通信 与网络应用

吴金龙 洪家军 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机应用

数据通信 与网络应用

吴金龙 洪家军 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书的编写以培养读者的应用能力为主要目标,理论与实践并重,并强调理论与实践相结合。在内容编排上,力求由浅入深、循序渐进、举一反三、突出重点、通俗易懂;既注重培养读者分析问题的能力,也注重培养读者思考、解决问题的能力,使读者真正做到学以致用。

本书共有13章,主要内容有数据通信与网络概论,数据通信技术基础,网络信道分配算法,网络数据传输技术,网络管理与信息安全技术,网络信息浏览与下载技术,网络应用服务器创建技术,网页设计技术,网络教育,电子商务概述,网上娱乐,网络实验,网络发展趋势。

本书内容丰富、取材新颖、实用性强,适合作为高等学校计算机有关专业网络课程的教材,也可供希望学习和掌握现代数据通信、计算机网络基础知识和计算机网络应用技术的广大师生、技术人员和相关人士作为教学、培训或自学参考书使用。为了适合教学,加深理解书中内容,各章后面均附有习题。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

数据通信与网络应用 / 吴金龙, 洪家军编著. —北京: 清华大学出版社, 2006.5

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 7-302-12864-2

I. 数… II. ①吴… ②洪… III. ①数据通信—高等学校—教材 ②通信网—高等学校—教材 IV. ①TN919
②TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 037465 号

出 版 者: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

客 户 服 务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 27.75 字数: 655 千字

版 次: 2006年5月第1版 2006年5月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-12864-2/TN·325

印 数: 1~4000

定 价: 33.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

高等学校教材·计算机应用

清华大学	周立柱	教授
	覃征	教授
	王建民	教授
	刘强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王珊	教授
	孟小峰	教授
	陈红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
上海第二工业大学	蒋川群	教授
浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
南京大学	骆斌	教授
南京航空航天大学	秦小麟	教授

南京理工大学
南京邮电学院
苏州大学
江苏大学
武汉大学
华中科技大学
中南财经政法大学
华中师范大学

武汉理工大学
国防科技大学

中南大学
湖南大学

西安交通大学

长安大学
西安石油学院
西安邮电学院
哈尔滨工业大学
吉林大学

长春工程学院
山东大学

山东科技大学
中山大学
厦门大学
福州大学
云南大学
重庆邮电学院
西南交通大学

张功萱 教授
朱秀昌 教授
龚声蓉 教授
宋余庆 教授
何炎祥 教授
刘乐善 教授
刘腾红 教授
王林平 副教授
魏开平 副教授
叶俊民 副教授
李中年 教授
赵克佳 教授
肖 侬 副教授
陈松乔 教授
林亚平 教授
邹北骥 教授
沈钧毅 教授
齐 勇 教授
巨永峰 教授
方 明 教授
陈莉君 副教授
郭茂祖 教授
徐一平 教授
毕 强 教授
沙胜贤 教授
孟祥旭 教授
郝兴伟 教授
郑永果 教授
潘小轰 教授
冯少荣 教授
林世平 副教授
刘惟一 教授
王国胤 教授
杨 燕 副教授

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间（2003—2007年）建设1500门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代

表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

清华大学出版社经过近 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过 20 多年的精雕细刻,形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

当前,人类社会已进入信息时代,信息流通与共享离不开计算机网络。计算机网络与信息科学技术已成为当代社会经济发展的重要引擎。计算机网络的发展与应用水平直接反映国家现代化的程度,同时也促进社会对数据通信和网络应用专业人才的需求不断地增长。本书正是适应当前社会对通信与网络应用专业人才的需求而编写的。

本书的编写注重系统性和实用性,立足于由浅入深、循序渐进、重点突出、通俗易懂的原则,力求做到既注重培养读者分析问题的能力,也注重培养读者思考、解决问题的能力,使读者真正做到学以致用。

数据通信与网络应用是一门综合性学科。全书共分为13章。第1章是数据通信与网络概论,简要介绍了数据通信的组成,数据的表示形式,数据流的方向,计算机网络的发展与应用,计算机网络的组成和计算机网络的分类,网络的体系结构和网络的参考模型等;第2章讲述数据通信技术基础,包括数据通信的基本概念,数据通信的理论基础,传输介质、数据编码技术、数据传输模式、多路复用技术、数据交换技术以及公用网的数据通信服务;第3章介绍网络信道分配算法,包括局域网和城域网中的信道分配问题、局域网和城域网的IEEE 802标准、高速局域网、无线局域网和虚拟局域网;第4章是网络数据传输技术,主要阐述了OSI参考模型中各层的功能与协议;第5章介绍网络管理与信息安全技术;第6章详细介绍网络信息浏览、搜索、下载和上传的技术和技巧;第7章介绍了网络应用服务器创建技术,包括FTP服务器、Web服务器和电子邮件服务器的各种创建方法与技巧,其中还简单地介绍了论坛的创建方法;第8章是网页设计技术,介绍了制作网页时涉及到的各种语言,如HTML、XML、ASP、ASP.NET、PHP、JSP等,最后还介绍了使用FrontPage制作网页的简单过程;第9~10章针对计算机网络的应用,简要介绍了网络教育和电子商务方面的应用;第11章介绍了网上娱乐,包括网上游戏、网上聊天、在线视听和IP电话等方面的使用技巧;第12章着重介绍相关的网络实验;第13章简述了未来计算机网络的发展趋势。这样的安排是为了读者在学习理论知识的同时将理论与实践相联系,并将理论知识应用于实践,最终达到学以致用的效果。

本书内容取材于目前数据通信与网络应用方面的新理论文献和技术应用成果。作为教材,在每章后面都附有足够的习题,可供教师和学生选择使用,以加深对理论知识的理解和对应用技术的应用能力。第12章的网络实验更可扩充学生的实际应用

能力。本书也可供希望学习现代数据通信和计算机网络的技术人员及其他人士作为教学、培训或自学参考书使用。

本书由吴金龙和洪家军共同编写，其中吴金成编写了第 1~5 章和第 13 章，并统阅了全书，洪家军编写了第 6~12 章。在本书编写的过程中，我们得到了王庭熙老师、王美珍老师和洪家军的爱人谢香贞的鼎力支持和帮助，在课件制作和资料收集等方面得到了郑燕生、关栋栋、秦波、庄翠雅、陈洪弟、沈海等研究生的帮助，在此一并向他们表示衷心的感谢。

本书涉及的数据通信与网络应用的许多资料来源于作者多年的教学实践和应用研究的积累，并参考了大量书籍、文献和网络资源，在此向有关书籍、文献和网络资源的作者表示衷心的感谢和诚挚的敬意。

由于我们时间和水平有限，书中难免有不妥之处，敬请专家和广大读者批评指正。

编 者

2006 年 5 月

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子邮件：jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：数据通信与网络应用

ISBN：7-302-12864-2/TN·325

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：指定教材 选用教材 辅导教材 自学教材

您对本书封面设计的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 很满意 满意 一般 不满意

从科技含量角度看 很满意 满意 一般 不满意

本书最令您满意的是：

指导明确 内容充实 讲解详尽 实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们的联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

- 第1章 数据通信与网络概论..... 1
 - 1.1 数据通信 1
 - 1.1.1 数据通信的组成..... 1
 - 1.1.2 数据的表示形式..... 2
 - 1.1.3 数据流的方向..... 3
 - 1.2 计算机网络 4
 - 1.2.1 计算机网络的发展和应用..... 4
 - 1.2.2 计算机网络的定义..... 8
 - 1.2.3 计算机网络的组成..... 9
 - 1.2.4 网络物理拓扑结构..... 12
 - 1.2.5 计算机网络的分类..... 14
 - 1.3 网络体系结构..... 18
 - 1.3.1 协议分层..... 18
 - 1.3.2 接口和服务..... 20
 - 1.3.3 协议和标准..... 21
 - 1.4 网络参考模型..... 22
 - 1.4.1 OSI 参考模型..... 23
 - 1.4.2 TCP/IP 参考模型..... 25
 - 1.4.3 OSI 和 TCP/IP 两种参考模型的比较..... 26
 - 习题 27
- 第2章 数据通信技术基础..... 28
 - 2.1 数据通信的基本概念..... 28
 - 2.1.1 数据 28
 - 2.1.2 信号 29
 - 2.1.3 传输 29
 - 2.1.4 频谱和带宽..... 30
 - 2.2 数据通信的理论基础..... 33
 - 2.2.1 傅里叶分析..... 33

2.2.2	信道的最大数据传输速率	34
2.3	传输介质	36
2.3.1	有导向介质	36
2.3.2	无线传输	38
2.4	数据编码技术	40
2.4.1	数字数据的模拟信号编码	40
2.4.2	数字数据的数字信号编码	42
2.4.3	模拟数据的数字信号编码	45
2.4.4	模拟数据调制为模拟信号	47
2.4.5	扩频	48
2.5	数据传输模式	49
2.5.1	异步传输	50
2.5.2	同步传输	51
2.6	多路复用技术	52
2.6.1	频分多路复用 FDM	52
2.6.2	波分多路复用 WDM	53
2.6.3	时分多路复用 TDM	53
2.6.4	SONET/SDH	54
2.6.5	ATM 网络中的传输	56
2.7	数据交换技术	57
2.7.1	常用的数据交换方式	57
2.7.2	综合业务数字网 ISDN 和 ATM 信元交换	58
2.8	公用网的数据通信服务	60
2.8.1	X.25 分组交换网	61
2.8.2	帧中继网络	63
2.8.3	ATM 网络	66
2.8.4	卫星网	69
2.8.5	移动电话系统	72
2.8.6	数字数据网 DDN	78
2.8.7	有线电视网	79
2.8.8	数字用户线路 (xDSL)	81
	习题	84
第 3 章	网络信道分配算法	86
3.1	局域网和城域网中的信道分配问题	86
3.1.1	信道的静态分配和动态分配	86
3.1.2	ALOHA 协议	88
3.1.3	载波侦听多路访问协议	89

3.1.4	无冲突的协议	91
3.1.5	有限竞争协议	92
3.1.6	波分多路访问协议	93
3.1.7	无线局域网协议	93
3.2	局域网和城域网的 IEEE 802 标准	95
3.2.1	IEEE 802.3 标准及以太网	96
3.2.2	IEEE 802.4 标准及令牌总线网	101
3.2.3	IEEE 802.5 标准及令牌环	102
3.2.4	IEEE 802 局域网 3 个标准的比较	105
3.3	高速局域网	106
3.3.1	光纤分布式数据接口 FDDI	106
3.3.2	快速以太网	110
3.3.3	千兆位以太网	111
3.3.4	10G 比特以太网	114
3.4	无线局域网	116
3.4.1	IEEE 802.11 无线局域网	116
3.4.2	IEEE 802.16 标准宽带无线网	121
3.4.3	蓝牙技术	123
3.5	虚拟局域网	127
3.5.1	虚拟局域网实现技术	127
3.5.2	IEEE 802.1Q 标准	128
3.5.3	局域网及其连接设备	129
	习题	131
第 4 章	网络数据传输技术	134
4.1	数据链路层的基本功能	135
4.1.1	向网络层提供的服务	135
4.1.2	成帧	135
4.1.3	错误控制和流控制	136
4.2	差错检测和纠正	137
4.2.1	检错码	137
4.2.2	纠错码	137
4.2.3	循环冗余码 CRC	138
4.3	基本数据链路协议	139
4.3.1	停-等协议	139
4.3.2	滑动窗口协议	140
4.3.3	高级数据链路控制协议 HDLC	144
4.3.4	因特网中的数据链路层	146

4.4	网络层协议	148
4.4.1	虚电路与数据报服务	148
4.4.2	路由选择算法	149
4.4.3	拥塞控制算法	159
4.5	网络互联	161
4.5.1	网络的差异	162
4.5.2	网络互联的设备	162
4.5.3	网络互联方式	163
4.5.4	互联网络的路由选择	164
4.5.5	分段	165
4.6	Internet 上的网络层	166
4.6.1	IP	166
4.6.2	ICMP	171
4.6.3	ARP	171
4.6.4	RARP 和 BOOTP	171
4.6.5	OSPF	172
4.6.6	BGP	173
4.6.7	IGMP	173
4.6.8	移动 IP	173
4.6.9	IPv6	174
4.7	传输层协议	178
4.7.1	传输协议概述	178
4.7.2	Internet 的传输协议 TCP	183
4.7.3	Internet 的传输协议 UDP	188
4.7.4	无线 TCP 和 UDP	191
4.8	应用层协议	192
4.8.1	域名系统 DNS	192
4.8.2	Internet 的服务内容	194
4.8.3	分布式网络系统和客户机/服务器工作模式	196
	习题	197
第 5 章	网络管理与信息安全技术	199
5.1	网络管理的主要功能	199
5.2	简单网络管理协议	199
5.2.1	SNMP 模型	200
5.2.2	抽象语法符号 1	201
5.2.3	管理信息结构和管理信息库	203
5.2.4	SNMP 报文类型	204

5.3	网络信息安全技术	204
5.3.1	网络安全面临的威胁	205
5.3.2	密码学与数据加密技术	205
5.3.3	对称密钥算法和公开密钥算法	208
5.3.4	数字签名和密钥管理	211
5.4	数据通信安全	217
5.4.1	IP 层的安全与 IPSec 协议	217
5.4.2	防火墙技术	219
5.4.3	虚拟专用网	220
5.4.4	无线网络安全	221
5.4.5	Web 与电子邮件的安全	223
	习题	226
第 6 章	网络信息浏览与下载技术	227
6.1	IE6 sp1 的使用	227
6.1.1	IE6 sp1 简介	227
6.1.2	网页浏览概述	228
6.1.3	IE 的使用技巧与常见问题解决方法	231
6.2	网络信息搜索技术	236
6.2.1	什么是搜索引擎	236
6.2.2	搜索引擎的原理	237
6.2.3	利用 Google 搜索引擎搜索网络信息	238
6.2.4	常见搜索引擎	242
6.3	网络信息下载与上传技术	244
6.3.1	概述	244
6.3.2	基于 FlashGet 的下载技术	244
6.3.3	基于 CuteFTP 的文件传输技术	249
6.3.4	基于 BitComet 的 BT 下载技术	252
	习题	256
第 7 章	网络应用服务器创建技术	257
7.1	概述	257
7.2	创建 FTP 服务器	258
7.2.1	FTP 概述	258
7.2.2	用 IIS6.0 创建 FTP 服务器	258
7.2.3	用 Serv-U 创建 FTP 服务器	264
7.3	创建 Web 服务器	273
7.3.1	Web 概述	273

7.3.2	用 IIS6.0 创建 Web 服务器	273
7.3.3	用 Apache 创建 Web 服务器	278
7.3.4	在 Web 服务器内创建论坛	282
7.4	创建电子邮件服务器	283
7.4.1	电子邮件概述	283
7.4.2	用 WinWebMail 创建电子邮件服务器	284
7.4.3	用 POP3 与 SMTP 服务创建电子邮件服务器	287
	习题	292
第 8 章	网页设计技术	294
8.1	Web 设计语言简介	294
8.1.1	HTML 基础	294
8.1.2	XML	302
8.1.3	ASP	306
8.1.4	ASP.NET	314
8.1.5	PHP	320
8.1.6	JSP	324
8.2	FrontPage 2003 网页设计技术	329
8.3	网页设计的原则	334
	习题	335
第 9 章	网络教育	337
9.1	概述	337
9.1.1	网络教育的产生与发展	337
9.1.2	网络教育的作用	338
9.1.3	网络教育与现代远程教育	339
9.1.4	网络教育模式	340
9.1.5	网络教育中的教师与学生	344
9.2	网络教育的教学设计	346
9.2.1	确定教学大纲	347
9.2.2	确定教学内容	347
9.2.3	网络教学网页设计	349
9.3	网络教育的教学质量管	350
	习题	352
第 10 章	电子商务概述	353
10.1	概述	353
10.1.1	电子商务的概念模型	353

10.1.2	电子商务的功能和特点	354
10.1.3	电子商务应用技术	356
10.1.4	电子商务的分类	358
10.2	电子商务的基本运作模式	359
10.2.1	B2B 模式	359
10.2.2	B2C 模式	360
10.2.3	C2C 模式	362
10.3	电子商务的典型应用	362
10.3.1	网上商店(城)	362
10.3.2	网上银行	364
10.3.3	旅游电子商务	366
10.3.4	网上证券交易	367
10.3.5	网上保险	369
10.3.6	电子政务	370
习题		371
第 11 章	网上娱乐	373
11.1	网络游戏	373
11.1.1	网络游戏概述	373
11.1.2	常见网络游戏简介	373
11.2	网上聊天	375
11.2.1	网上聊天概述	375
11.2.2	常用聊天工具简介	375
11.2.3	腾讯 QQ 使用技巧	377
11.3	网上视听	380
11.3.1	网上视听概述	380
11.3.2	在线听音乐	381
11.3.3	在线看电影	382
11.3.4	在线看电视听广播	382
11.4	IP 电话	383
11.4.1	IP 电话概述	383
11.4.2	NetMeeting 的使用	384
11.4.3	Net2Phone 的使用	386
11.4.4	TOM-Skype 的使用	387
11.4.5	RedVIP 和 TelTel	388
习题		389
第 12 章	网络实验	390
12.1	网络基础工程实验	390