

电 子 商 务 系 列 教 材



A SERIES OF TEXTBOOKS
FOR E-COMMERCE

计算机 网络与通信

INTRODUCTION TO COMPUTRE
NETWORKS AND COMMUNICATIONS

姚宇明 金 琦 阙雪松 余卫华 编著

浙江大學出版社

636

电 · 子 · 商 · 务 · 系 · 列 · 教 · 材

计算机网络与通信

Introduction to Computer Networks
and Communications

姚宇明 金 琦 编著
阙雪松 余卫华

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络与通信 / 姚宇明编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2002. 7

ISBN 7-308-02666-3

I. 计... II. 姚... III. ①计算机网络—高等学校—教材②计算机通信—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 048142 号

总 责 编 樊晓燕

封面设计 刘依群

责任编辑 李玲如

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 16.75

字 数 450 千字

版 印 次 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印 数 0001—3000

书 号 ISBN 7-308-02666-3/TP·233

定 价 25.00 元

内 容 提 要

本书系统地介绍了数据通信和计算机网络方面的基本内容,全书共分十章:第一章概述了计算机网络的基本概念和相关组织、机构;第二章系统地介绍了数据通信基础,内容涉及通信基本理论、通信方式、编码技术、接口标准、终端设备;第三章则紧密联系实用现状,全面地分析了 OSI 七层模型;第四章是关于计算机网络中常用的网络连接设备;第五、六两章分别介绍了局域网、城域网和广域网;第七、八两章集中论述了几乎已成为计算机网络代名词之 Internet 的基本概念、协议和应用;第九章涉及网络安全与防火墙方面技术;第十章则引进了网络管理的基本内容。

本书注重理论与实际应用相结合,广泛涉及相关领域的最新进展,可作为计算机、电子商务等专业本科生学习计算机网络与通信课程的教材,也可供相关专业教师和研究人員作参考书之用。

《电子商务系列教材》编委会

主 编 潘云鹤

副主编 庄越挺 陈德人 吴晓波 张小蒂
姚恩瑜

委 员 孔伟成 卢向南 冯 雁 刘雪薇
李小东 杨小虎 张建国 施敏华
曾抗生 楼程富 樊晓燕

(以上各项均以姓氏笔画为序)

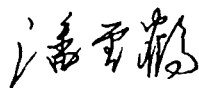
序

电子商务作为信息学、经济学、管理学、法学、计算机技术和理工类交叉的一个新兴学科,在当代信息化社会的经济与建设、金融与商业流通、生产与服务等各类社会活动中都有着广泛的应用和迫切的人才需求。浙江大学作为目前全国学科最为齐全的国家重点研究型大学,具有高水准的计算机科学、经济学、管理学等学科的教学与科研师资队伍,已在电子商务的基础理论、网络信息发布、系统集成、一体化产品的设计制造与营销、数据挖掘及分布式计算等相关应用研究和技术方面取得了多项成果,并通过与“蓝色巨人”IBM 公司共建电子商务体系合作开展在中国环境下的电子商务研究和高级应用人才的培养。

为支持电子商务的发展,并促进多学科交叉综合型人才的培育,浙江大学从 1999 年开始,在本科生中设立了电子商务第二专业。其目标是培养具备较扎实的电子商务知识,能够进行电子商务综合应用、开发与管理的交叉型高级管理与技术人才,以满足信息化社会电子商务的技术发展和应用的迫切需要。开课两年来,每次选课的学生都多达 1500 人以上,显示出强烈的兴趣。从 2001 年开始,经教育部批准,浙江大学又成为第一批开设电子商务专业、并在全日制和远程教育两方面招收电子商务专业学生的高校之一。

针对我国目前缺乏电子商务系列教材的现状,浙江大学出版

社及时组织有关专家,精心组织出版了这套电子商务系列教材,其中包括《电子商务概论》、《网络经济学概论》、《网络营销的理论与实务》、《电子商务应用开发技术》、《客户关系管理 CRM》等共计十几册,将在近期陆续出版。望此举既能推动我国电子商务学科的建设,又能推动中国电子商务人才培养与经济的发展。



2001 年 5 月

前 言

数据通信技术和计算机处理技术互为基础,相互促进,共同推动着计算机网络技术的飞速发展,构成现代信息社会的基本成分。计算机网络与通信是计算机或信息等相关专业中一个非常重要的基础性内容。

计算机网络与通信技术在短短几十年的发展过程中,已经经历了令人难以想像的巨大变化,人类社会历史上似乎还从未有过哪个学科、哪个专业有相似情景,呈现出如此强大的生命力和高速增长性。它持续冲击着人类社会的方方面面、角角落落,表现出技术发展对社会的革命。Internet 作为计算机网络与通信技术发展的集中体现,已渗透进人们的日常生活,成为社会发展的推动力之一。面对如此挑战,我们惟有迎上去,跟上它,理解它,掌握它,我们才能成为技术的主人,把握未来社会的发展。

本书是为电子商务专业编写的计算机网络与通信课程教材,同时可用作计算机、信息等相关专业的教材或参考用书。目标是为学生提供计算机网络与通信技术的基础知识,从而可以深入更加广阔的应用领域。

由于计算机网络与通信技术发展极其迅速,加上我们的才识所限,要想全面反映这方面的情况比较困难,希望通过我们的努力

一方面能正确表达出较完整的学科基础知识,另一方面又能提供最新的技术发展变化。

本书由浙江大学计算机学院和浙江大学远程教育学院姚宇明、金琦、阙雪松、余卫华共同编写。姚宇明执笔参与编写了全书的十章并负责统稿,金琦执笔参与编写了1至5章,阙雪松执笔参与编写了6、7两章,余卫华和阙雪松共同参与编写了最后三章。单隆庆、陈晓辉、彭刚等同学参与了资料搜集、加工整理、文字录入等前期工作,为本书的成文提供了很好的基础。

回首近一年的时间,在陈德人教授、朱森良教授、杨纪生教授的热情鼓励和李善平教授、何钦铭教授等同事的大力支持下,参与本书编写的十几位同志合作努力,成功地完成了初稿,其中有辛劳,有汗水,更有快乐。编者在此对他们同时也对所有帮助过我们的各位同行、朋友表示诚挚的谢意。由于水平和时间所限,书中的缺点和错误在所难免。不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2002年6月于求是园

目 录

第一章 概论	1
1.1 网络的定义	1
1.1.1 网络的定义	1
1.1.2 网络与分布式系统的区别	2
1.2 网络的分类	3
1.2.1 按地理范围分类	3
1.2.2 按其他标准分类	10
1.3 网络体系结构	11
1.3.1 协议分层	12
1.3.2 接口和服务	15
1.3.3 服务原语	18
1.4 网络通信标准化组织	22
1.4.1 对标准的需要	22
1.4.2 制订标准的组织	23
第二章 数据通信基础	29
2.1 数据通信理论基础	29
2.1.1 信道的几个基本概念	29

2.1.2	信号的傅立叶分析	30
2.1.3	有限带宽信号	32
2.1.4	信道的截止频率和带宽	34
2.1.5	信道的最大传输速率	35
2.2	模拟通信和数字通信	38
2.2.1	信号和通信	38
2.2.2	模拟通信	39
2.2.3	数字通信	45
2.3	复用技术	48
2.3.1	频分多路复用	49
2.3.2	波分多路复用	50
2.3.3	时分多路复用	51
2.3.4	T1/E1 线路	51
2.4	编码	53
2.4.1	数字信号中的编码技术	53
2.4.2	信息编码	58
2.5	接口和信号标准	65
2.5.1	EIA-232-D 接口标准	65
2.5.2	RS-449 接口标准	73
2.5.3	RS-530 接口标准	75
2.5.4	RS-366 接口标准	76
2.5.5	ITU X.21 接口标准	77
2.5.6	USB 和 FireWire 接口标准	79
2.6	光纤和卫星通信	80
2.6.1	光纤	80
2.6.2	无线传输媒体	85
2.6.3	卫星通信	92
2.7	终端设备	101

2.7.1	电传打字机	102
2.7.2	串行打印机	103
2.7.3	传真机	105
2.7.4	CRT 终端	107
2.7.5	个人计算机终端	110
2.7.6	便携式计算机	112
2.8	数据通信的未来	113
2.8.1	电子电话簿	113
2.8.2	移动电话	114
2.8.3	电子邮件	114
2.8.4	全数字式电话系统	114
2.8.5	电子媒体访问	115
2.8.6	视频会议	115
2.8.7	三维成像	116
2.8.8	电子定位器	116
2.8.9	语音通信	117
2.8.10	意识通信	117
第三章	OSI 七层模型	118
3.1	物理层	125
3.1.1	媒介特性	127
3.1.2	传输媒介	130
3.2	数据链路层	140
3.2.1	基本概念	140
3.2.2	差错检测和校正	143
3.2.3	基本数据链路协议	161
3.2.4	滑动窗口协议	167
3.2.5	协议描述和验证	176
3.2.6	HDLC——高级数据链路控制	185

3.3 网络层	189
3.3.1 电路交换和分组交换	190
3.3.2 网络层所提供的服务	193
3.3.3 路由选择	197
3.3.4 流量控制	220
3.4 传输层	227
3.4.1 提供给高层的服务	227
3.4.2 传输协议的分类	231
3.5 会话层	232
3.6 表示层	235
3.7 应用层	238
3.7.1 应用层的基本概念	238
3.7.2 报文处理系统 MHS	242
3.8 OSI 模型与 TCP/IP 模型	244
第四章 联网设备	247
4.1 中继器和集线器	247
4.1.1 中继器	247
4.1.2 集线器	248
4.2 网桥	253
4.2.1 透明网桥	256
4.2.2 源路由选择网桥	261
4.2.3 源路由选择网桥和透明网桥的比较	262
4.2.4 远程网桥	265
4.3 路由器	265
4.3.1 路由器的特征和功能	266
4.3.2 静态和动态路由	267
4.3.3 路由表和协议	268
4.3.4 桥式路由器	271

4.4 交换机	272
4.4.1 交换集线器	272
4.4.2 交换路由器	273
4.4.3 一般意义上的交换机	274
4.4.4 局域网交换机	279
4.5 网关	281
第五章 局域网和城域网	284
5.1 概述	284
5.2 局域网参考模型	286
5.3 竞争协议	291
5.3.1 Aloha 协议	291
5.3.2 载波侦听多路访问	295
5.3.3 冲突检测	299
5.3.4 令牌传送	302
5.3.5 协议小结	307
5.4 以太网和 IEEE 802.3	308
5.4.1 物理层标准	309
5.4.2 MAC 协议	311
5.4.3 性能分析	314
5.5 令牌环和 FDDI	315
5.5.1 令牌环网和 IEEE 802.5	315
5.5.2 FDDI 网络	325
5.6 快速以太网和千兆以太网	339
5.6.1 快速以太网	339
5.6.2 千兆以太网	341
5.7 无线局域网	344
5.8 城域网	347
5.9 虚拟局域网	351

第六章 广域网	357
6.1 历史回顾	357
6.2 覆盖范围	360
6.3 广域网接入	361
6.3.1 公用交换电话网	361
6.3.2 综合业务数字网	363
6.3.3 xDSL	365
6.3.4 线缆调制解调器	367
6.4 效率考虑	369
6.5 广域网传输技术	373
6.5.1 X.25	373
6.5.2 帧中继	375
6.5.3 B-ISDN/ATM	376
6.5.4 同步光纤网络	381
第七章 Internet 基础	383
7.1 TCP/IP 概念	383
7.2 TCP/IP 栈基本结构	383
7.2.1 TCP/IP 栈相关术语	384
7.2.2 数据流	385
7.2.3 两个网络接口	386
7.2.4 IP 与单一逻辑网络	389
7.2.5 物理网络无关性	389
7.2.6 进一步的学习	389
7.3 以太网	389
7.4 地址解析协议	391
7.4.1 ARP 地址转换表	391
7.4.2 典型的转换过程	392

7.4.3	ARP 请求/应答对	392
7.4.4	小结	393
7.5	互联网协议(IP)	394
7.5.1	直接路由	395
7.5.2	间接路由	396
7.5.3	IP 模块路由规则	397
7.5.4	IP 地址	398
7.5.5	命名	401
7.5.6	IP 路由表	401
7.5.7	直接路由的细节	402
7.5.8	直接路由的实现	402
7.5.9	间接路由的实现	403
7.6	用户数据报协议	405
7.6.1	端口	405
7.6.2	校验和	406
7.7	传输控制协议	406
7.8	网络应用	407
7.9	域名服务	408
7.10	动态主机配置协议	409
7.11	Intranet/Extranet	410
7.12	虚拟专网	412
7.12.1	几个概念	412
7.12.2	VPN 相关技术	414
7.12.3	VPN 安全	414
7.12.4	VPN 通信协议	416
7.12.5	VPN 网络结构	419
7.12.6	MPLS VPN	422
7.13	RFC xxxx	423

7.14	IPv6	424
7.14.1	发展背景	424
7.14.2	IPv6 的特点	425
7.14.3	过渡方案	428
7.15	NAT	429
7.15.1	基本概念	430
7.15.2	NAT 的实现	430
7.15.3	NAT 的缺陷	432
第八章	Internet 服务	434
8.1	服务端和客户端系统	434
8.2	Web 服务器	436
8.3	电子邮件	436
8.4	FTP 服务	438
8.5	Telnet 和 BBS	442
8.5.1	Telnet	442
8.5.2	BBS	443
8.6	HTML 和 DHTML	448
8.6.1	HTML	448
8.6.2	DHTML	450
8.7	可扩展标记语言 XML	453
8.8	Web 图形和多媒体技术	456
8.8.1	VRML 简介	457
8.8.2	VRML 浏览器	459
8.8.3	VRML 的制作	459
8.9	搜索引擎和门户网站	460
8.9.1	搜索引擎	460
8.9.2	门户网站	466