



普通高等学校非计算机专业计算机基础系列教材



计 算 机 网 络 技 术 基 础

◆ 主 编
◆ 副 主 编

邓亚平
王 越
张裔智

重庆大学出版社



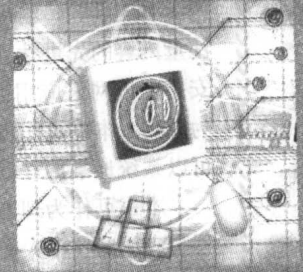
1200307154

普通高等学校非计算机专业计算机基础系列教材



1200307154

福州大学
图书馆



TP393
195

计 算 机 网 络 技 术 基 础

◆ 主 编 邓亚平
◆ 副主编 王 越 张裔智
◆ 参 编 (以姓氏笔画为序)
王 越 邓亚平 别祖杰
陈 策 邹永贵 张裔智

重庆大学出版社

内容提要

本书主要内容包括计算机网络体系结构、数据通信基础、局域网、网络操作系统、广域网、网络互联、传输控制、Internet 及其应用、用户接入网、网络安全、网络管理等。本教材注重内容的先进性、系统性与科学性,力求反映当前网络技术发展的最新成果。在内容安排上以网络应用为出发点,不强调过多的理论,以掌握计算机网络的应用方法和技能为原则。本书是作者多年教学和从事网络工程实践的总结。通过对本教材的学习,读者可以系统地掌握计算机网络的基础知识和技能。

本书可作为理工科各专业本科生、专科生的计算机网络教材,也可作为从事网络工程与应用的技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术基础/邓亚平主编. —重庆:重庆大学出版社,2002.8

普通高等学校非计算机专业计算机基础系列教材

ISBN 7-5624-2557-4

I. 计... II. 邓... III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 046074 号

计算机网络技术基础

主 编 邓亚平

副主编 王 越 张裔智

责任编辑:王 勇 王海琼 版式设计:吴庆渝

责任校对:廖应碧 责任印制:张永洋

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400044

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆万州日报印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:19.75 字数:493 千

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—10 000

ISBN 7-5624-2557-4/TP·347 定价:26.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

编委会

顾 问 吴中福 邱玉辉

主 任 陈流汀

副主任 杨天怡 严欣平 张鹤盛

委 员 (以姓氏笔画为序)

王世迪 邓亚平 程小平

杨国才 范幸义 洪汝渝

郭松涛 黄 勤 曾 一

谭世语 熊 壮 莫 堃



序言

计算机技术的飞速发展,加快了人类进入信息社会的步伐,改变了世界,改变了人们的工作、学习和生活,对社会发展产生了广泛而深远的影响。计算机技术在其他各学科中的应用,极大地促进了各学科的发展。不掌握计算机技术,就无法掌握最先进、最有效的研究开发手段,将影响到其所从事学科的发展。因此,计算机技术基础是 21 世纪高校非计算机专业大学生必须掌握的、最重要的基础之一。

经过多年的探索和实践,按“计算机文化基础”、“计算机技术基础”、“计算机应用基础”三个层次组织教学已被公认为高校非计算机专业计算机基础教学的基本模式。第一层次开设“计算机文化基础”课程,教学的主要任务是使学生掌握计算机基础知识和基本操作能力;第二层次开设“计算机软件技术基础”和“计算机硬件技术基础”课程,教学的主要任务是使学生掌握计算机软、硬件技术的基本知识和基本开发技术;第三层次按专业群开设“计算机信息管理基础”、“计算机辅助设计基础”、“计算机网络技术基础”、“计算机控制技术基础”等不同课程,教学的主要任务是培养学生应用计算机技术分析解决本学科及相关领域问题的能力。

为了适应计算机技术的飞速发展和广泛应用对高校非计算机专业人才培养提出的新要求,我们组织一批

长期从事计算机技术教学和科研的教师,编写了这套计算机基础教学系列教材。本系列教材有如下特点:

1. 适合于层次教学模式。系列教材内容覆盖了高校各类非计算机专业三层次计算机基础教学要求,既有适合理工类专业使用的,也有适合文经类专业使用的,各类专业都可从中选择到相应的教材。

2. 内容新。系列教材较好地反映了计算机技术的新发展,如《计算机文化基础》介绍了图形窗口界面和网络、多媒体基础;《计算机软件技术基础》介绍了软件基本概念和基本工具、结构化及面向对象程序设计的概念与方法、软件工程的基本思想和最先进的开发环境及平台;《计算机信息管理基础》以大型关系数据库管理系统为背景,介绍了关系数据库的基本知识和数据的构造方法以及网络技术在系统中的应用等等。

3. 强调应用和实用。非计算机专业的计算机基础教学以应用为目的,因此,本系列教材在编写上特别注意应用需要,强调实用性。主要课程教材都配有实验教程,基本知识理论讲深讲透,使用技术主要通过学生上机实验来掌握。

4. 便于自学。为了充分调动学生的学习主动性和能动性,本系列教材在写法上,既注意概念的严谨与清晰,又特别注意用易读易懂的方法阐述问题,应用举例丰富,便于自学。

总而言之,本系列教材的编写指导思想是:内容要新,要体现计算机技术的新发展和适应教学改革的要求;概念要清晰、通俗易懂,便于学生自学;应用性、实用性要强,切实在培养学生应用能力上下功夫;层次配套,可选择性强,适用面宽,既是普通高校非计算机专业本专科学生教材,亦可作为高等教育自学教材和工程技术人员的参考书。

限于编者水平,系列教材的内容及体系难免有缺点错误,诚恳希望读者和专家给予指正。

编委会
2002年1月



前言

计算机网络是计算机技术与现代通信技术相结合的产物。在人类社会向信息化发展的过程中,计算机网络正以空前的速度向前发展。计算机网络的广泛应用与发展,将会无所不在地影响社会的政治、经济、文化、军事和社会生活等各方面。社会的发展需要大量掌握计算机网络技术的专业人才。因此,计算机网络不仅是计算机专业必修课程,而且对非计算机专业学生,也是一门重要课程,广大从事计算机应用的工程技术人员也应该了解其基础知识。

本书是重庆市高校《计算机基础教育系列教材》之一。作者根据多年从事网络教学和网络工程实践经验编写了此书。在编写过程中,力求做到体现以下特点:

①在内容安排上,适合非计算机专业学生学习特点,循序渐进,深入浅出,注重计算机网络的应用方法和技能的传授;

②注重教材的先进性。力求反映当前网络技术发展的最新成果,例如千兆位以太网、虚拟局域网、Internet 的 IPv6、高级数据加密标准等;

③兼顾教材的系统性与科学性,既要考虑知识和技能的科学体系,又要遵循教育规律,注意内容的取舍和与相关课程的衔接,尽量避免内容重复;

④力求文字精炼,语言流畅,并注重向学生传授灵

活的学习方法;

⑤习题与思考题具有思考性和启发性,培养学生的创新能力;

⑥附录有实验指导,便于学生进行实践。

本书主要内容包括计算机网络体系结构、OSI 与 TCP/IP 参考模型、数据通信基础、局域网、网络操作系统、广域网、网络互联、传输控制、Internet 及其应用、用户接入网、网络安全、网络管理等。在内容安排上以网络应用为出发点,以掌握计算机网络的应用方法和技能为原则,不强调过多的理论。通过对本教材的学习,读者可以系统地掌握计算机网络的基础知识和基本技能。

本书第1章由王越撰写,第2章由王越和邓亚平撰写,第3章由别祖杰撰写,第4,8章由陈策撰写,第5章和附录由张裔智撰写,第6,7章由邹永贵撰写,第9,10,11章由邓亚平撰写。全书由邓亚平统稿和最后定稿。

由于编者水平所限,编写时间仓促,本书难免有错误或不当之处,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2002 年 4 月



目 录

1 绪 论

1.1 计算机网络发展过程及现状	1
1.2 计算机网络的组成和分类	5
1.2.1 计算机网络概念	5
1.2.2 计算机网络系统的组成	6
1.2.3 计算机网络的分类	7
1.2.4 计算机网络的功能	8
1.3 计算机网络的拓扑结构	9
1.4 网络体系结构与网络协议	12
1.4.1 网络体系结构	12
1.4.2 OSI	13
1.4.3 TCP/IP	22
习题与思考题 1	24

2 数据通信基础

2.1 概述	25
2.1.1 数据通信的基本概念	25
2.1.2 数据通信系统的主要质量指标	28
2.2 数据调制与编码	29
2.2.1 数字数据的数字信号编码	29



2.2.2 数字数据的模拟信号编码	30
2.2.3 模拟数据的数字信号编码	31
2.3 多路复用技术	31
2.3.1 频分多路复用	31
2.3.2 时分多路复用	32
2.4 通信方式	33
2.4.1 异步与同步通信	33
2.4.2 串行与并行通信	34
2.5 数据传输介质	34
2.5.1 有线传输介质	34
2.5.2 无线传输介质	36
2.6 差错控制技术	37
2.6.1 基本概念	37
2.6.2 常用的差错控制编码	38
习题与思考题 2	39

3 局域网

3.1 局域网概述	40
3.1.1 局域网的定义及特性	40
3.1.2 局域网络的分类	41
3.2 局域网的硬件组成	41
3.2.1 传输介质	42
3.2.2 通信接口	42
3.2.3 计算机或外部设备	42
3.3 局域网的结构	42
3.3.1 总线结构	42
3.3.2 环形结构	43
3.3.3 星形结构	44
3.3.4 树形结构	44
3.3.5 混合形结构	45
3.4 局域网的标准	45
3.4.1 局域网的参考模型和实现模型	46
3.4.2 逻辑链路控制协议	48
3.4.3 CSMA/CD 介质访问控制协议	51
3.4.4 令牌环介质访问控制协议	53
3.4.5 令牌总线介质访问控制协议	57
3.5 局域网互联	58
3.5.1 局域网互联面临的问题	58



3.5.2 网桥	59
3.5.3 路由器	61
3.5.4 局域网互联的方式	63
3.6 交换式以太网	64
3.6.1 交换式以太网产生的背景	64
3.6.2 以太网交换机的工作原理	65
3.6.3 以太网交换机的交换方式	66
3.6.4 局域网的第3层交换技术	67
3.7 快速以太网	68
3.7.1 快速以太网的MAC层	68
3.7.2 快速以太网的物理层	68
3.8 千兆位以太网	69
3.9 虚拟局域网	70
3.9.1 VLAN的模型、特点与基础	71
3.9.2 VLAN的划分方式	72
3.10 局域网的规划与设计	73
3.10.1 局域网的规划与设计原则	73
3.10.2 用户需求分析	74
3.10.3 局域网的类型、拓扑及协议选型	74
3.10.4 网络硬件、软件的选型	75
3.10.5 实例	75
习题与思考题3	79

4 网络操作系统

4.1 概述	81
4.1.1 网络操作系统的概念	81
4.1.2 网络操作系统的分类	83
4.2 Windows 2000 Professional 操作系统	84
4.2.1 Windows 2000 Professional 的特点	84
4.2.2 Windows 2000 Professional 的体系结构	86
4.2.3 Windows 2000 Professional 对等网组网方法	88
4.3 Netware 操作系统	89
4.3.1 Netware 的系统结构	89
4.3.2 Netware 的网络协议体系	90
4.4 Windows NT 与 Windows XP 操作系统	92
4.4.1 Windows NT 的网络体系结构	93
4.4.2 Windows NT 的主要技术特点	95
4.4.3 Windows XP 网络功能的新特点	98

4.5 Linux 操作系统	100
4.5.1 Linux 概述	100
4.5.2 Linux 的主要技术特点	102
4.5.3 Linux 的体系结构	103
4.5.4 Linux 的网络功能	105
习题与思考题 4	108

5 广域网

5.1 广域网的基本概念	109
5.1.1 广域网的构成	109
5.1.2 广域网所提供的服务	110
5.2 路由选择	113
5.2.1 路由选择概述	113
5.2.2 非适应式路由选择	115
5.2.3 适应式路由选择	118
5.3 流量控制和拥塞控制	120
5.3.1 流量控制	120
5.3.2 拥塞控制	127
5.4 X.25 建议书	131
5.5 公用分组交换网	135
5.5.1 概述	135
5.5.2 分组交换应用	137
5.5.3 中国公用分组交换网现状	138
5.6 公用数字数据网	139
5.7 帧中继网络	143
5.7.1 帧中继的基本原理	143
5.7.2 帧中继网络的组成及用户接入	148
5.7.3 帧中继的呼叫控制	150
5.7.4 帧中继业务应用	152
习题与思考题 5	154

6 网络互联

6.1 网络互联的类型与层次	156
6.2 Internet 协议(IP)	158
6.2.1 IP 分组格式和 IP 地址	159
6.2.2 Internet 的路由选择协议	163
6.2.3 ICMP	171



6.2.4 IP v6 简介	173
6.3 X.75 建议简介	175
习题与思考题 6	177

7 传输控制

7.1 传输服务	178
7.1.1 服务质量	178
7.1.2 传输服务原语	179
7.1.3 寻址	181
7.1.4 传输连接的建立与释放	183
7.2 用户数据报协议(UDP)	188
7.3 传输控制协议(TCP)	189
7.3.1 TCP/IP 服务	190
7.3.2 TCP 段首部	191
7.3.3 TCP 连接管理	193
习题与思考题 7	195

8 Internet及应用技术

8.1 Internet 简介	196
8.1.1 Internet 的发展	196
8.1.2 Internet 的组织和管理	197
8.1.3 Internet 的体系结构	199
8.2 域名系统(DNS)	201
8.2.1 特殊的 IP 地址	201
8.2.2 域名系统(DNS)	202
8.2.3 域名解析	205
8.3 Internet 基本服务及协议	206
8.3.1 远程登录协议(Telnet)	206
8.3.2 文件传输协议(FTP)	209
8.3.3 简单邮件传输协议(SMTP)	211
8.3.4 Internet 上其他常见服务	216
8.4 环球信息网(WWW)技术	218
8.4.1 WWW 的基本概念	218
8.4.2 超文本传输协议(HTTP)	221
8.4.3 简明 HTML 语法	223
习题与思考题 8	228



9 用户接入网

9.1 用户接入网概述	229
9.1.1 用户接入网在通信网中的位置	229
9.1.2 用户接入网的定义	230
9.2 拨号接入	231
9.2.1 单机接入	231
9.2.2 一线多机接入	231
9.3 DDN 专线接入	232
9.3.1 用户终端设备接入 DDN	232
9.3.2 用户网络接入 DDN	233
9.4 ISDN 接入技术	234
9.4.1 ISDN 概述	234
9.4.2 ISDN 接入	235
9.5 XDSL 接入技术	236
9.5.1 高比特率数字用户线(HDSL)	236
9.5.2 不对称数字用户线(ADSL)	237
9.5.3 甚高比特率数字用户线(VDSL)	237
9.6 光纤同轴混合接入(HFC)	237
9.7 光纤接入(FTTx)	238
9.8 无线接入	239
9.8.1 移动式无线接入	239
9.8.2 固定式无线接入	240
习题与思考题 9	240

10 网络安全

10.1 网络安全概述	241
10.1.1 网络安全的概念	242
10.1.2 网络安全面临的主要威胁	244
10.1.3 网络系统的安全漏洞	245
10.1.4 网络安全策略	246
10.2 数据加密技术	247
10.2.1 数据加密概述	247
10.2.2 秘密密钥密码体制	249
10.2.3 公开密钥密码体制	250
10.2.4 数字签名	250
10.2.5 报文鉴别	251



10.3 电子商务的安全	252
10.4 IP 层的安全	254
10.4.1 IP 层的安全概述	254
10.4.2 IP 安全体系结构	254
10.4.3 封装安全负载(ESP)协议	255
10.4.4 鉴别头(AH)协议	256
10.4.5 Internet 密钥交换(IKE)协议	257
10.4.6 Internet 安全关联和密钥管理协议(ISAKMP)	257
10.5 防火墙	258
10.5.1 防火墙概述	258
10.5.2 防火墙常用技术	259
习题与思考题 10	261

II 网络管理

11.1 网络管理概述	262
11.1.1 网络管理方法的演变	262
11.1.2 网络管理系统的逻辑结构	264
11.2 网络管理的主要功能	265
11.2.1 配置管理	265
11.2.2 性能管理	266
11.2.3 故障管理	266
11.2.4 计费管理	267
11.2.5 安全管理	267
11.3 网络管理信息模型和网络管理	268
11.3.1 网络管理信息模型	268
11.3.2 被管对象	269
11.3.3 Internet 的管理信息库	273
11.4 网络管理协议	277
11.4.1 公共管理信息协议(CMIP)	277
11.4.2 简单网络管理协议(SNMP)	280
11.5 网络管理系统	283
11.5.1 OpenView	283
11.5.2 NetView	284
11.5.3 SunNet Manager	284
11.5.4 SPECTRUN	284
习题与思考题 11	285



■ 附 录

附录 1	Windows 2000 安装及网络设置	286
附录 2	ISA 简介及实验	291

■ 参考文献



1

绪 论

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物,它涉及到通信与计算机两个领域。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化,在当今社会经济中起着重要的作用,对人类社会的进步做出了巨大贡献。从某种意义上讲,计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平,而且已经成为衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1 计算机网络发展过程及现状

自 20 世纪 50 年代开始,人们及各种组织机构使用计算机来管理信息的速度迅速增长。早期,限于技术条件使得当时的计算机都非常庞大和昂贵,任何机构都不可能为雇员个人提供使用整个计算机;主机是共享的,它被用来存储和组织数据、集中控制和管理整个系统。所有用户都有连接系统的终端设备,将数据库录入到主机中处理,或者是将主机中的处理结果,通过集中控制的输出设备取出来。通过专用的通信服务器,系统也可以构成一个集中式的网络环境,使用单个主机可以为多个配有 I/O 设备的终端用户(包括远程用户)服务。这就是早期的集中式计算机网络,一般也称为集中式计算模式,它最典型的特征是:通过主机系统形成大部分的通信流程,构成系统的所有通信协议都是系统专有的,大型主机在系统中起着支配作用,所有控制和管理功能都是由主机来完成。

随着计算机技术的不断发展,尤其是大量功能先进的个人计算机的问世,使得每一个人可以完全控制自己的计算机,进行所希望的作业处理,以个人计算机(PC)方式呈现的计算能发展成为独立的平台,导致了一种新的计算结构——分布式计算模