

可下载教学资料

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



高等学校教材
计算机应用

计算机网络技术教程

——基础理论与实践(第2版)

胡伏湘 邓文达 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机应用

计算机网络技术教程 ——基础理论与实践(第2版)

胡伏湘 邓文达 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

为了适应计算机网络技术的快速发展,充分体现网络实用技术的特点,按照全国计算机等级考试三级网络技术的要求和全国计算机水平考试网络设计师的考试要点,我们编写了此书。与第1版相比,主要有3方面的改进:调整了理论部分:增加了一些最新的网络技术,同时去掉了一些过时的内容;加大了实训部分的比重,由原来的9个增加到12个,以Windows 2003为主,兼顾Windows 2000,反映了网络的主流技术,应用技能更强;增加了网络规划课程设计部分,以网络规划方案的制作为主线,通过2个实例让读者真正掌握如何为用户进行网络设计。

全书分为3大部分,第1部分是网络基础知识理论,第2部分是网络实验与实训指导,第3部分是网络规划课程设计。其中网络基础知识理论部分包括前9章内容。网络实验与实训指导部分包括第10章共12个实验内容,每个实验均包含实验所需基础理论和基本技术,可以单独使用。网络规划课程设计部分包括第11章内容。

每章后面配有丰富的习题方便教学与练习,包括选择题、填空题、简答题,习题具有一定的代表性,可作为学生等级考试与水平考试的练习题,并附有参考答案。

本教材可以作为本科、高职高专的计算机网络基础课程,也可以作为非计算机专业的网络普及教材,还可以作为计算机网络培训或技术人员自学参考,也是计算机等级考试和水平考试考生的重要参考资料。

本教材配有电子教案。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术教程:基础理论与实践/胡伏湘,邓文达编著.—2版.—北京:清华大学出版社,2007.8

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-15260-6

I. 计… II. ①胡… ②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(2007)第073429号

责任编辑:闫红梅 李玮琪

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23 字 数:554千字

版 次:2007年8月第2版 印 次:2007年8月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025701-01

编审委员会成员

(按地区排序)

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	张功萱	教授

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 依	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	副教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改改革开放以来,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。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 多年的努力,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

期望已久的教材第2版终于面世了。

本书第1版于2004年2月出版,短短的3年里,这本教材得到了全国各地师生的喜爱,被数十所高等院校选用为教材或者教学参考书,重印7次,发行量将近3万册。许多教师和读者通过电子邮件或者电话给我们提出了不少宝贵的建议和意见,并就内容组织、网络发展趋势、教学方法、习题、实训实践等方面进行了深入的讨论,在此我们向一直支持和关心本教材的所有读者表示深深的感谢!

网络技术的发展无疑是日新月异的,教材的更新换代是大势所趋,同时高等教育也进行了卓有成效的改革,突出最新技术、强调实训环节提高动手能力、学以致用与实际工作零距离接轨是高校教学改革的主要途径。本书紧跟这种趋势,按照基础理论—实验实训—课程设计的思路组织编写,实用性强。与第1版相比,主要有3点不同。

1. 调整了理论部分:增加了一些最新的网络技术,如IPv6、千兆网络等,同时去掉了一些过时的内容,使教材更加实用。

2. 实验实训部分:加大了实训部分的比重,由原来的9个增加到12个,以Windows 2003为主,兼顾Windows 2000,反映了网络的主流技术,应用技能更强。

3. 增加了网络规划课程设计部分,以网络规划方案的制作为主线,通过2个实例让读者真正掌握如何为用户进行网络设计。

本教材具有4大特色。

1. 完善的实验实训内容,这些实验实训实用性强,对硬件要求不高,能够被大多数学校采用。

2. 课程设计部分,系统介绍了网络规划的目的、要求、一般步骤、常用工具,并以实例介绍了网络规划方案的制作过程。

3. 有效地把握了理论知识的深度与广度,深入浅出,有理有据,便于学生学习,也便于教师的教学。

4. 课后习题紧靠全国计算机等级考试三级网络技术大纲,目的性明确,既没有脱离基础理论,也具有一定的深度,让学生能够通过练习达到掌握提高的目的。

本教材的教学周期从54课时到108课时均可,最好是72课时,其中理论讲授44课时,实训24课时,课程设计4课时,网络规划方案的制作由学生经过实地调查,利用业余时间完成。

本书由胡伏湘、邓文达编写,第1章到第5章及第10章由胡伏湘编写,第6章到第9章由邓文达编写,第11章由胡伏湘和邓文达共同编写,最后由胡伏湘统稿。

本书可以作为本科院校、高职高专计算机及相关专业、电子商务类专业、管理类专业、电子技术类专业的计算机网络技术基础课程教材,也可以作为培训机构的培训教材。

由于网络技术的不断发展,编者水平有限,不足之处在所难免,恳求读者指正,联系方式是 hfx_888@163.com。

编 者

2007年6月于长沙

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的功能	1
1.1.1 计算机网络的产生和发展	1
1.1.2 计算机网络的定义与功能	3
1.1.3 计算机网络的组成	5
1.1.4 计算机网络的分类	7
1.2 计算机网络的拓扑结构与网络传输介质	10
1.2.1 计算机网络拓扑结构	10
1.2.2 网络传输介质	13
本章习题	16
第 2 章 数据通信基础知识	19
2.1 数据通信的理论基础	19
2.1.1 数据通信的基本概念	19
2.1.2 数据通信系统的模型	22
2.1.3 数据通信的基本方式	24
2.2 数据信息的调制与编码	26
2.2.1 模拟数据的模拟调制	26
2.2.2 数字数据的模拟调制	28
2.2.3 数字数据的数字编码	29
2.3 数据的同步技术	32
2.3.1 异步方式	32
2.3.2 同步方式	33
2.4 多路复用技术	33
2.4.1 频分多路复用	33
2.4.2 时分多路复用	34
2.4.3 统计时分多路复用	34
2.4.4 波分多路复用	35

2.5 数据交换技术	35
2.5.1 电路交换的工作原理	35
2.5.2 报文交换的工作原理	36
2.5.3 分组交换的工作原理	37
2.6 差错控制技术	37
2.6.1 差错的产生原因及其控制方法	37
2.6.2 奇偶校验法	38
2.6.3 循环冗余码	40
2.6.4 海明码	41
本章习题	43
第3章 计算机网络体系结构	47
3.1 网络体系结构概述	47
3.1.1 网络体系结构的发展史	47
3.1.2 网络分层的意义	48
3.1.3 层次结构的要点与层次划分的原则	50
3.2 OSI 参考模型	51
3.2.1 OSI/RM 中的有关概念	51
3.2.2 第1层:物理层	54
3.2.3 第2层:数据链路层	57
3.2.4 第3层:网络层	59
3.2.5 第4层:传输层	61
3.2.6 第5层:会话层	62
3.2.7 第6层:表示层	64
3.2.8 第7层:应用层	65
3.3 TCP/IP 体系结构	66
3.3.1 TCP/IP 简介	66
3.3.2 TCP/IP 的体系结构	67
3.3.3 TCP/IP 与 OSI/RM 的区别	70
3.4 局域网体系结构	70
3.4.1 IEEE 局域网协议标准	70
3.4.2 交换式局域网的体系结构分析	71
本章习题	74
第4章 局域网	78
4.1 局域网的主要特点与组成	78
4.1.1 局域网的特点	78
4.1.2 局域网的组成	79
4.1.3 局域网的拓扑结构	79

4.1.4	局域网的传输方式	80
4.1.5	局域网的工作模式	81
4.2	以太网介质访问控制方法	83
4.2.1	CSMA/CD 介质访问控制方法	83
4.2.2	令牌环介质访问控制	86
4.2.3	令牌总线介质访问控制	87
4.3	以太网技术	89
4.3.1	Ethernet(以太网)的标准和分类	89
4.3.2	以太网体系结构与介质访问控制方法	90
4.3.3	以太网网卡的构成	91
4.3.4	10Mbps 的以太网类型	92
4.4	虚拟局域网和无线局域网	93
4.4.1	虚拟局域网	93
4.4.2	无线局域网	98
	本章习题	100
第 5 章	常用网络操作系统的使用	103
5.1	网络操作系统概述	103
5.1.1	网络操作系统分类	103
5.1.2	主流网络操作系统	104
5.2	Windows 2000/2003 Server 网络操作系统	108
5.2.1	用户账号、计算机账号、组管理	108
5.2.2	文件与磁盘的管理	109
5.2.3	活动目录服务	111
5.3	Linux 操作系统的使用	112
5.3.1	Linux 的基本操作	112
5.3.2	文件处理常用命令	113
5.3.3	文件的组织	114
5.3.4	系统引导与关闭	116
5.3.5	用户管理	116
5.3.6	管理文件系统	117
5.4	Novell NetWare 操作系统	119
5.4.1	Novell NetWare 的特点	119
5.4.2	NetWare 基本命令简介	120
	本章习题	123
第 6 章	广域网	126
6.1	广域网的基本概念	126
6.1.1	广域网简介	126

6.1.2	广域网的组成	126
6.1.3	广域网所提供的服务	128
6.2	X.25 协议	129
6.2.1	X.25 协议简介	129
6.2.2	X.25 网络层次结构	129
6.3	帧中继	131
6.3.1	帧中继简介	131
6.3.2	帧中继业务	132
6.3.3	帧中继的带宽管理	133
6.3.4	帧中继用户接入方式	133
6.3.5	帧中继用户接入设备	134
6.3.6	帧中继适用范围	135
6.3.7	帧中继提供的速率	135
6.3.8	帧中继组网示范	136
6.4	ATM 技术	136
6.4.1	ATM 网简介	136
6.4.2	ATM 业务介绍	137
6.4.3	ATM 应用举例——LANE	138
6.5	DDN 网络	139
6.5.1	DDN 概述	139
6.5.2	DDN 网络结构	140
6.5.3	DDN 网络互联	141
6.5.4	DDN 网络管理和控制	143
6.5.5	DDN 用户入网方式	144
	本章习题	145
第 7 章	网络互联技术	147
7.1	网络互联概述	147
7.2	在物理层互联	148
7.2.1	中继器概述	148
7.2.2	以太网中继器	148
7.2.3	集线器	149
7.3	在数据链路层互联	150
7.3.1	网桥的工作原理	151
7.3.2	网桥的分类	151
7.3.3	以太网交换机	153
7.4	网际互联	156
7.4.1	网际协议	156
7.4.2	IPv6 简介	161

7.4.3 路由器的工作过程	162
7.5 Internet 的路由选择协议	162
7.5.1 路由选择算法的评价标准	163
7.5.2 路由选择算法的分类	163
7.5.3 外部网关协议	166
7.5.4 内部网关协议	168
7.6 网关	171
7.6.1 协议网关	171
7.6.2 应用网关	171
7.6.3 安全网关	171
本章习题	172
第 8 章 因特网应用技术	175
8.1 因特网介绍	175
8.1.1 Internet 的由来与发展	175
8.1.2 中国的 Internet	176
8.2 万维网	176
8.2.1 WWW 概述	176
8.2.2 超文本和超媒体	177
8.2.3 URL 和信息定位	178
8.2.4 超文本标记语言	179
8.2.5 超文本传送协议	182
8.3 文件传输协议	183
8.3.1 远程登录	183
8.3.2 FTP 概述	184
8.3.3 FTP 的工作过程	184
8.3.4 FTP 的访问	185
8.4 DNS	185
8.4.1 DNS 概述	185
8.4.2 HOSTS	186
8.4.3 DNS 系统	186
8.5 电子邮件	188
8.5.1 电子邮件概述	188
8.5.2 电子邮件的工作原理	190
8.5.3 E-mail 地址	192
本章习题	193
第 9 章 计算机网络安全	196
9.1 网络安全问题概述	196

9.1.1	什么是网络安全	196
9.1.2	网络所面临的安全威胁	196
9.1.3	网络安全的内容	197
9.1.4	网络安全的层次模型	198
9.2	防火墙	198
9.2.1	防火墙的功能	198
9.2.2	防火墙的类型	199
9.2.3	防火墙的配置	200
9.3	虚拟专用网技术	201
9.4	计算机病毒	202
9.4.1	病毒简介	202
9.4.2	病毒的表现现象	203
9.4.3	计算机病毒的技术防范	204
9.4.4	蠕虫和特洛伊木马	204
9.4.5	系统的修复	205
	本章习题	206
第 10 章	网络实验与实训	207
10.1	实验 1 网络设备的认识	207
10.2	实验 2 双绞线制作及计算机的互联	214
10.3	实验 3 对等网的组建	219
10.4	实验 4 活动目录的安装和部署	228
10.5	实验 5 DHCP 服务器的安装和配置	234
10.6	实验 6 DNS 服务器的安装和配置	247
10.7	实验 7 WWW 服务器的建立	260
10.8	实验 8 FTP 服务器的建立	273
10.9	实验 9 邮件服务器的构建	281
10.10	实验 10 路由访问服务器的建立	287
10.11	实验 11 虚拟专用网的构建	295
10.12	实验 12 网络管理与维护	302
第 11 章	网络规划课程设计	315
11.1	网络规划的要求	315
11.1.1	网络规划课程设计的目的	315
11.1.2	网络规划课程设计的主要内容	315
11.1.3	网络规划方案书的书写要求	316
11.2	设计技术介绍	317
11.2.1	主要网络选型	317
11.2.2	网络拓扑结构图制作软件 Visio 介绍	318

11.3	网络规划设计实例	322
11.3.1	项目背景	322
11.3.2	设计目标	324
11.3.3	系统方案的设计	325
11.3.4	拓扑结构及主要设备选型	326
11.4	××校园网设计施工方案实例	327
11.4.1	概述	327
11.4.2	用户需求	329
11.4.3	校园网设计方案综述	330
11.4.4	综合布线系统介绍	333
11.4.5	××学校校园网设计方案详述	336
11.4.6	项目实施计划	343
附录	部分习题参考答案	345

计算机网络概述

本章主要介绍计算机网络的基本知识,包括常用概念的含义,网络的发展过程、功能、组成、分类,拓扑结构、网络传输介质。

1.1 计算机网络的功能

过去的 300 年中,每一个世纪都有一种技术占据主要的地位。18 世纪伴随着工业革命而来的是伟大的机械时代;19 世纪是蒸汽机时代;20 世纪的关键技术是信息的获取、存储、传送、处理和利用。计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一,它的产生标志着人类开始迈向一个崭新的信息社会。从工业革命到信息革命,一个根本的变革就是从劳动密集型社会转入到知识密集型社会。在 20 世纪的最后 10 年中,人们惊喜地发现:电话、电视及计算机正在迅速地融合;信息的获取、存储、传送和处理之间的孤岛现象随着计算机网络的发展而逐渐消失;曾经独立发展的电信网、电视网和计算机网将合而为一;新的信息产业正以强劲的势头迅速崛起。因此,在未来社会中,信息产业将成为社会经济中发展最快和最大的部门。为了提高信息社会的生产力,提供一种全社会的、经济的、快速的存取信息的手段是十分必要的,这种手段是由计算机网络来实现的。可以说计算机网络是计算机技术与通信技术两大现代技术结合的产物,它涉及到硬件、软件、网络体系结构、通信等方面的内容。

1.1.1 计算机网络的产生和发展

世界上第一台电子计算机的诞生在当时是很大的创举,但是任何人没有预测到 50 年后的今天,计算机在社会各个领域的应用是如此广泛,影响是如此深远。当 1969 年 12 月世界上第一个数据包交换计算机网络 ARPAnet 出现时,也不会有人预测到时隔 20 多年,计算机网络在现代信息社会中扮演了如此重要的角色。ARPAnet 网络已从最初的 4 个节点发展为横跨全世界 100 多个国家和地区、挂接有几万个网络、几百万台计算机、几亿用户的因特网(Internet)。Internet 是当前世界上最大的国际性计算机互联网络,而且还在发展之中。

纵观计算机网络的发展历史可以发现,它和其他事物的发展一样,也经历了从简单到复杂,从低级到高级的过程。在这一过程中,计算机技术与通信技术紧密结合,相互促进,共同发展,最终产生了计算机网络。它可以分为 4 代。