

21 世纪 高 职 高 专 规 划 教 材

计 算 机 基 础 教 育 系 列

实用
教程

21 计算机网络 实用教程

刘四清 主编

清华大学出版社



21 世纪 高 职 高 专 规 划 教 材

计 算 机 基 础 教 育 系 列

计算机网络 实用教程

刘四清 主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据教育部最新制定的《**高职高专计算机公共基础课程教学基本要求**》编写,讲述了计算机网络的基础知识和基本技术。内容包括:计算机网络基础知识,数据通信的基本知识,计算机网络体系结构与网络协议;局域网基础理论及组网技术,网络互联;Internet 的基础知识及主要应用,Internet 的主要接入方法;网络安全与网络管理,intranet 的基本知识等。

本书是一本计算机网络基本理论与技术的实用教材,既重视基本概念、基本原理的阐述,又力求以大量实际案例的方式反映计算机网络的应用,对实际工作有一定的指导意义。本书可以作为高职高专院校计算机公共基础课程——计算机网络的教材,同时也可供广大网络技术人员参考。

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

计算机网络实用教程/刘四清主编. —北京:清华大学出版社,2005.6

(21世纪高职高专规划教材. 计算机基础教育系列)

ISBN 7-302-10895-1

I. 计… II. 刘… III. 计算机网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 037972 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:束传政

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市金元装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:17.25 字数:354千字

版 次:2005年6月第1版 2005年6月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-10895-1/TP·7248

印 数:1~5000

定 价:21.00元

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年来,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来源于教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

• 公共基础课

公共基础课系列

• 计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

• 电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

• 机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

• 经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

• 服务类

旅游系列

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail: gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量的教材。

高职高专教育教材编审委员会

前言

计算机网络实用教程

计算机网络是将若干台独立的计算机通过传输介质相互物理连接,并通过网络软件逻辑地相互联系到一起而实现资源共享的计算机系统。计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络最早出现于 20 世纪 50 年代,最早的计算机网络是通过通信线路将远方终端资料传送给主计算机处理,形成一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展,计算机网络也经历了从简单到复杂,从单机到多机的发展过程。计算机网络技术的发展令人瞩目,从 20 世纪 70 年代开始建立的远程网,80 年代迅速兴起的局域网,到 90 年代先进的、能够提供足够带宽的交换式网络技术的产生、普及与应用,以及 ATM、千兆以太网、全光纤网等高速网络技术的诞生与发展;从仅有 4 个节点的远程网发展到覆盖全国乃至全世界的大型互联网。

目前,计算机网络技术已广泛应用于办公自动化、企业管理与生产过程控制、金融与商业电子化、军事、科研、教育信息服务、医疗卫生等领域。在我国,计算机网络也正在迅猛发展。据 CNNIC 2005 年 1 月的统计,我国上网计算机总数达 4160 万台,上网人数已有 9400 万人,建立的网站已达 66 万个,连接美国、加拿大、澳大利亚、英国、德国、法国、日本、韩国等国的带宽为 74429Mbps。计算机网络正在改变着人们的工作方式与生活方式,计算机网络已成为现代信息社会不可缺少的、重要的基础设施和衡量一个国家综合国力的重要标志。专家们预言 21 世纪将是信息化、网络化的新世纪。

为了适应当前信息社会的发展需要,大力推进信息产业的发展,需要全民普及计算机网络的基本知识,特别是计算机网络的应用技术。为此,大多数高等学校将计算机网络课程定为公共基础课,而企事业单位则将其定为公共培训课程,本书即为这种需要而设计的。

按照教学要求,本书的内容共分 4 部分。第 1 部分为计算机网络基础知识、数据通信的基本知识和计算机网络体系结构与协议;第 2 部分是局域网的基本理论、局域网组网技术和网络互联;第 3 部分主要讲述 Internet 的基本知识、Internet 的主要应用以及接入 Internet 的主要方法;第 4 部分介绍了网络安全与网络管理的基础知识和主要技术、

intranet的基本知识。

本书编写过程中,强调适度的理论说明,侧重于实际操作与应用,力求做到深入浅出、循序渐进、简明通俗。为了便于读者学习使用,作者在本书中自始至终以实际案例进行讲解,这样有利于读者举一反三地进行实例操作练习,以便更快地掌握计算机网络的基本知识和 Internet 的应用。为了加深对教学内容的理解,巩固学习内容和提高实际操作能力,在每章的最后编写了习题。为了便于教学,作者可以为广大教师提供用于制作教学课件的本书电子文稿。

本书由刘四清主编。参加本书编写工作的还有彭勇、龚桂平、王劲松、徐平国、熊志勇、付建平、熊建国、傅颖、熊建明、陈和平、冯学尚、潘文华、李新生、朱根宜、黄更生、熊红华、蔡红昌等。

编 者

2005年3月

目 录

计算机网络实用教程

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 什么是计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的功能	2
1.1.3 计算机网络的应用	3
1.2 计算机网络的产生与发展	4
1.2.1 面向终端的计算机网络	4
1.2.2 计算机通信网络	5
1.2.3 计算机互联网络	7
1.3 计算机网络的基本组成	9
1.4 计算机网络拓扑结构	11
1.5 计算机网络的分类	15
1.5.1 按地理范围分类	16
1.5.2 按拓扑结构分类	17
1.5.3 按物理结构和传输技术分类	18
习题	18
第 2 章 数据通信基础	20
2.1 数据通信的基本概念	20
2.1.1 数据通信系统	20
2.1.2 数据传输类型	23
2.2 数据通信方式	24
2.2.1 并行传输与串行传输	25
2.2.2 异步传输与同步传输	26

2.2.3	数据传输方向	27
2.2.4	连接方式	28
2.2.5	基带传输与频带传输	28
2.3	数据编码技术	29
2.3.1	模拟数据编码方法	29
2.3.2	数字数据编码方法	31
2.3.3	脉冲编码调制方法	33
2.4	数据传输速率	34
2.4.1	基本概念	35
2.4.2	信道最大传输速率	36
2.4.3	影响信道质量的因素	38
2.5	传输介质	39
2.5.1	双绞线	39
2.5.2	同轴电缆	40
2.5.3	光缆	42
2.5.4	无线传输介质	43
2.6	数据通信网简介	44
习题		50
第3章	计算机网络体系结构与协议	52
3.1	基本概念	52
3.1.1	网络协议	52
3.1.2	协议分层	53
3.1.3	其他相关概念	55
3.2	OSI 参考模型	57
3.2.1	模型描述	57
3.2.2	模型中的数据传输	64
3.3	TCP/IP 参考模型	66
3.4	OSI 与 TCP/IP 的比较	69
3.5	Novell NetWare 参考模型	71
3.6	局域网协议举例	71
3.6.1	NetBEUI 协议	71
3.6.2	IPX/SPX 协议	72
3.6.3	Microsoft 公司使用的网络协议	73

习题	75
第 4 章 局域网基础	77
4.1 概述	77
4.2 局域网标准	81
4.2.1 局域网参考模型	81
4.2.2 IEEE 802 局域网标准	83
4.3 以太网	85
4.3.1 发展历程	85
4.3.2 以太网技术特性	85
4.3.3 以太网星型结构	86
4.4 高速局域网	89
4.4.1 快速以太网	90
4.4.2 光纤分布式数据接口	91
4.4.3 千兆以太网	93
4.5 交换式局域网	95
4.5.1 交换式局域网的基本结构	96
4.5.2 交换式局域网的特点	97
4.5.3 局域网交换机的工作原理	98
4.6 虚拟局域网	99
4.6.1 虚拟局域网结构	100
4.6.2 虚拟局域网组网方法	101
4.7 无线局域网	102
4.7.1 无线局域网的应用	103
4.7.2 无线局域网标准	104
4.7.3 无线局域网的主要类型	105
4.8 ATM 与局域网仿真	105
4.8.1 ATM 的体系结构	105
4.8.2 ATM 的特点	107
4.8.3 局域网仿真	107
习题	109
第 5 章 局域网组网技术	111
5.1 局域网的组成	111

5.1.1	网络硬件	112
5.1.2	网络软件	114
5.2	局域网组网设备	115
5.2.1	网卡	115
5.2.2	集线器	117
5.2.3	局域网交换机	120
5.3	网络操作系统	121
5.3.1	网络操作系统的基本概念	121
5.3.2	网络操作系统的分类	121
5.3.3	网络操作系统的基本功能	123
5.3.4	网络操作系统举例	125
5.4	局域网组网方法举例	126
5.4.1	两台计算机直接互联	126
5.4.2	同轴电缆组网方法	126
5.4.3	双绞线组网方法	127
5.4.4	快速以太网组网方法	130
5.4.5	千兆位以太网组网方法	131
5.5	综合布线	132
5.5.1	综合布线系统	132
5.5.2	智能化大楼	133
5.5.3	综合布线系统的应用环境	134
5.6	网络规划与设计方法	136
5.6.1	网络总体设计	136
5.6.2	网络拓扑结构的选择及综合布线	140
5.6.3	网络设备的选型	140
	习题	142
第6章	网络互联	144
6.1	概述	144
6.2	局域网互联	145
6.2.1	中继器	145
6.2.2	网桥	148
6.3	局域网与广域网互联	152
6.3.1	路由器	152

6.3.2 网关.....	157
6.4 广域网基础与互联	159
6.4.1 广域网的基本知识.....	159
6.4.2 广域网互联.....	160
习题.....	161
第7章 Internet 基本知识及应用	162
7.1 Internet 的基本概念	162
7.2 Internet 的产生与发展	164
7.3 Internet 在中国	166
7.4 Internet 的主要功能	170
7.5 Internet 的物理结构与工作模式	171
7.6 Internet 地址	173
7.6.1 IP 地址	173
7.6.2 特殊 IP 地址	176
7.6.3 域名地址.....	178
7.7 Internet 的主要信息服务	180
7.7.1 电子邮件服务.....	180
7.7.2 WWW 服务	182
7.7.3 文件传输 FTP 服务	184
7.7.4 信息讨论与公告服务.....	186
习题.....	187
第8章 接入 Internet	189
8.1 网络接入概述	189
8.2 接入 Internet 的基本方式	191
8.3 接入 Internet 的基本原理	193
8.3.1 拨号上网.....	194
8.3.2 专线入网.....	195
8.3.3 局域网拨号入网.....	196
8.4 拨号上网	197
8.4.1 ISP 的选择	197
8.4.2 软硬件环境与 Modem 的安装	199
8.4.3 创建拨号连接.....	203

8.4.4 拨号连接与断开连接.....	205
8.5 局域网专线入网	206
8.5.1 安装网卡.....	206
8.5.2 将计算机加入局域网.....	208
8.5.3 安装与配置 TCP/IP 协议.....	210
8.6 使用 ADSL 接入 Internet	211
8.7 网络连接测试	216
8.8 网卡物理地址	218
习题.....	220
第 9 章 网络安全与网络管理.....	222
9.1 网络安全基础	222
9.1.1 网络安全事例.....	222
9.1.2 网络的安全威胁.....	224
9.1.3 网络安全机制与网络安全手段.....	225
9.2 信息加密	226
9.3 防火墙	228
9.3.1 防火墙的基本概念.....	228
9.3.2 防火墙的基本类型.....	229
9.3.3 典型的 Internet 防火墙.....	233
9.4 防范计算机病毒	234
9.4.1 基本概念.....	234
9.4.2 计算机病毒分类与示例.....	234
9.4.3 防止网络上的计算机病毒.....	240
9.4.4 黑客攻击及应对方法.....	241
9.5 网络管理	243
9.5.1 基本概念.....	243
9.5.2 网络管理系统的基本结构.....	244
9.5.3 Internet 网络管理的体系结构模型	245
9.5.4 简单网络管理协议 SNMP	246
习题.....	247
第 10 章 intranet 基础	249
10.1 intranet 概述	249

10.1.1 intranet 的产生	249
10.1.2 intranet 的基本功能与应用	251
10.2 intranet 技术基础	251
10.3 intranet 的基本结构	254
10.4 intranet 安全设置	255
10.5 访问 intranet	256
10.6 Web 数据库应用	257
10.6.1 基于 intranet/Web 模式的网络系统	258
10.6.2 数据库与 Web 的交互	259
习题	261
参考文献	262

计算机网络基础

计算机网络(Computer Network)是利用通信线路和通信设备,把分布在不同地理位置的具有独立功能的多台计算机、终端及其附属设备互相连接,按照网络协议进行数据通信,由功能完善的网络软件,实现资源共享的计算机系统的集合。

本章主要内容:

- ☑ 计算机网络的基本概念
 - ☑ 网络网络的产生与发展
 - ☑ 网络网络的功能与应用
 - ☑ 网络网络的基本组成
 - ☑ 网络网络的拓扑结构与分类
-

1.1 计算机网络概述

计算机网络技术是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络时时刻刻在影响着我们的生活,并为我们的生活带来了极大的方便,如办公自动化、银行的存取款、网上订票、通过电子邮件交流信息、网上购物等。早期的计算机网络只是在铜线上传输单纯的数据,数据传输的速度也很慢。随着计算机网络技术的飞速发展,如今的网络不仅可以传输数据,更可以传输图像、声音、视频等多种媒体形式的信息,在我们的日常生活和各行各业中发挥着越来越重要的作用。

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络是将若干台独立的计算机通过传输介质相互物理连接,并通过网络软件逻辑地相互联系到一起而实现资源共享的计算机系统。“网络”主要包括连接对象(即元件)、连接介质、连接的控制机制(如约定、协议、软件)和连接的方式与结构四个方面。

两台计算机通过通信线路(包括有线和无线通信线路)连接起来就组成了一个最简单的计算机网络。全世界成千上万台计算机相互间通过电缆、电话线和卫星等连接起来构成了世界最大的 Internet 网络。

计算机网络连接的对象是各种类型的计算机(大型计算机、工作站、微型计算机等)或其他数据终端设备(各种计算机外部设备、终端服务器等)。计算机网络的连接介质是通信线路(光缆、同轴电缆、双绞线、微波、卫星等)和通信设备(网关、网桥、路由器、Modem 等),其控制机制是各层的网络协议和各类网络软件。所以计算机网络是利用通信线路和通信设备,把地理上分散的,并具有独立功能的多个计算机系统互相连接起来,按照网络协议进行数据通信,用功能完善的网络软件实现资源共享的计算机系统的集合。它是指以实现远程通信和资源共享为目的,大量分散但又互联的计算机的集合。互联的含义是两台计算机能互相通信。

1.1.2 计算机网络的功能

计算机网络具有如下一些功能,其中最主要的功能是资源共享和通信。

1. 共享硬件与软件

计算机网络允许网络上的用户共享网络上各种不同类型的硬件设备,可共享的硬件资源有巨型计算机、专用的高性能计算机、大容量磁盘、高性能打印机、高精度图形设备、通信线路、通信设备等。共享硬件的好处是节约开支,用户可以通过网络访问各种不同类型的设备。

现在已经有许多专供网上使用的软件,如数据库管理系统、各种 Internet 信息服务软件等。共享软件允许多个用户同时使用,并能保持数据的完整性和一致性。特别是客户机/服务器(Client/Server, C/S)和浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)模式的出现,人们可以使用客户机来访问服务器,而服务器软件是共享的。并且在 B/S 方式下,软件版本的升级修改只要在服务器上进行,全网用户都可立即享受。可共享的软件种类很多,包括大型专用软件、各种网络应用软件、各种信息服务软件等。

2. 共享信息

信息也是一种资源,Internet 就是一个巨大的信息资源宝库,在其上面有极为丰富的信息资源,它就像是一个信息的海洋,有取之不尽、用之不竭的信息与数据。每一个接入 Internet 的用户都可以共享这些信息资源。可共享的信息资源有:搜索与查询的信息,Web 服务器上的主页及各种链接,FTP 服务器中的软件,各种各样的电子出版物,网上消息、报告和广告,网上大学,网上图书馆等。

3. 通信功能

通信功能是计算机网络的基本功能之一,它可以为网络用户提供强有力的通信手段。

建设计算机网络的主要目的就是让分布在不同地理位置的计算机用户之间能够相互通信、交流信息。计算机网络可以传输数据、声音、图形和图像等多媒体信息。利用网络的通信功能,可以发送电子邮件,在网上举行电视会议等。

1.1.3 计算机网络的应用

随着现代信息社会进程的推进,通信和计算机技术的迅猛发展,计算机网络的应用也越来越普及,如今计算机网络几乎深入到社会的各个领域。Internet 已成为家喻户晓的计算机网络,它也是世界上最大的计算机网络,是一条贯穿全球的“信息高速公路主干道”。通过计算机网络提供的服务,人们可将计算机网络应用于社会的方方面面。

1. 网络在科研和教育中的应用

通过全球计算机网络,科技人员可以在网上查询各种文件和资料,可以互相交流学术思想和交换实验资料,甚至可以在计算机网络上进行国际合作研究项目。在教育方面可以开设网上学校,实现远程授课,学生可以在家里或其他可以将计算机接入计算机网络的地方,利用多媒体交互功能听课,有什么不懂的问题可以随时提问和讨论。学生可以从网上获得学习参考资料,并且可通过网络交付作业和参加考试。

2. 网络在企事业单位中的应用

计算机网络可以使企事业单位和公司内部实现办公自动化,做到各种软硬件资源共享,而且,如果将内部网络联入 Internet 还可以实现异地办公。例如,通过 WWW 或电子邮件,公司就可以很方便地与分布在不同地区的子公司或其他业务单位建立联系,不仅能够及时地交换信息,而且实现了无纸办公。在外地的员工通过网络还可以与公司保持通信,得到公司的指示和帮助。企业可以通过国际互联网,搜集市场信息并发布企业产品信息,取得良好的经济效益。

3. 网络在商业上的应用

随着计算机网络的广泛应用,电子数据交换(Electronic Data Interchange, EDI)已成为国际贸易往来的一个重要手段。它以一种被认可的数据格式,使分布在全球各地的贸易伙伴可以通过计算机传输各种贸易单据,代替了传统的贸易单据,节省了大量的人力和物力,提高了效率。又如网上商店,实现了网上购物、网上付款的网上消费梦想。

4. 网络在通信与娱乐上的应用

20 世纪个人之间通信的基本工具是电话,21 世纪个人之间通信的基本工具是计算机网络。目前,计算机网络所提供的通信服务包括电子邮件、网络寻呼、BBS、网络新闻和 IP 电话等。目前,电子邮件已广泛应用,初期的电子邮件只能传送文本文件,而现在已经可以传输语音与图像文件。Internet 上存在着很多的新闻组,参加新闻组的人可以在网上对某个感兴趣的问题进行讨论,或是阅读有关这方面的资料,这是计算机网络应用中很受欢迎的一种通