



“十一五” 高职高专软件技术专业规划教材

JISUANJI WANGLUO JICHU

计算机网络基础

● 主编 刘冰涛

河南科学技术出版社

“十一五”高职高专软件技术专业规划教材

计算机网络基础

主 编 刘冰涛

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 简 介

计算机网络基础是计算机及相关专业的一门重要专业课程。本书作为高职高专系列教材中的一本,从高职高专学生的特点出发,图文并茂、结构严谨,既注重计算机网络基本知识的讲解,又注重计算机网络的实践与应用。本书主要介绍了计算机网络基础知识、与计算机网络相关必要的数据通信方面的基础知识和计算机网络体系结构;局域网技术和 Internet 基础知识;Internet 的应用和 Internet 接入技术;计算机网络管理和安全方面的知识。

本书适合作为高职高专计算机及相关专业的计算机网络课程教材,也可以作为计算机技术人员学习网络知识的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/刘冰涛主编. —郑州:河南科学技术出版社,2008.8

(“十一五”高职高专软件技术专业规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 3882 - 5

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(2008)第 116804 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371)65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:范广红

责任编辑:余飞鹏 杨艳霞

责任校对:柯 姣

封面设计:张 伟

版式设计:南 妮

印 刷:河南第一新华印刷厂

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 印张:12.5 字数:283 千字

版 次:2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价:22.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系。



编写说明

BIANXIEXSHUOMING

近年来,我国国民经济快速发展,信息产业更是突飞猛进,再加上国际化软件技术专业人才的巨大市场需求,都为软件技术专业人才的培养提供了强大的驱动力。2001年12月,教育部与国家计划经济委员会联合提出了建立35所国家示范性软件学院的决定,并于2003年又批准35所高职高专院校为示范性软件职业技术学院。除此之外,各省又相继成立了一批软件学院或软件职业技术学院。目前,这些高校已成为高等职业教育的一个重要组成部分,培养了大批优秀的软件技术专业人才,为我国软件产业的可持续健康发展提供了强有力的支撑。

教材的建设对人才培养起着至关重要的作用。就如何做好课程体系的建设和人才培养工作,中国计算机学会教育委员会、高等学校计算机教育研究会联合组建的“中国计算机科学与技术学科教程2002研究组”推出的《中国计算机科学与技术学科教程2002》给出了16门核心课程描述,建议以此构建专业人才的公共平台;2006年,高等学校计算机教育研究会结合高职院校计算机教育的特点,又推出了《中国高职院校计算机教育课程体系》蓝皮书,给出了目前流行的计算机类各专业的参考课程体系架构。目前,国内各出版机构围绕这两本书出版了很多软件类教材,但是多偏重于编程语言理论的教学,大多为传统的教学模式,结果导致学生的编程设计能力和应用能力不够。为此,河南科学技术出版社组织郑州大学、河南大学、中原工学院、郑州轻工业学院、南阳理工学院、平顶山学院等省内软件技术学院教学一线的教师及软件开发公司具有丰富经验的工程技术人员共同编写了一批教材,共包括理论课教材20种,实训课教材13种。

本套教材以《中国计算机科学与技术学科教程2002》和《中国高职院校计算机教育课程体系》蓝皮书为

指导,以“就业为导向、能力为本位”为原则,以“淡化理论,强化能力,体现创新,灵活多用”为出发点,突出实际动手能力和实用性,突出案例和任务驱动等技能训练。为了培养外向型软件技术专业人才,还编写了《计算机专业英语》、《计算机专业日语》。

为满足不同学校、不同层次、不同基础水平进行教学安排和人才培养的实际需要,本套教材尽量采用富有弹性的模块化内容结构,对知识传授与能力培养采用有目的的整合、融合和综合的编写方法,将若干知识点组成模块,每个模块既是教材的有机组成部分,又是一个相对完整而开放的单元,以便于教师组织教学与学生自主学习。

同时,本套教材具有系列化、立体化特征,即在编写教材的同时,开发出一些好的电子课件,通过教学资源库、课程网站等供老师、学生使用。

本套教材既适合作软件学院、软件职业技术学院以及计算机相关专业的本、专科生教材,也可作为实训机构的培训教材和相关技术人员的学习参考书。

要编写一套推动和促进应用型人才培养的教材是一项艰巨的任务,加上软件技术专业的招生时间还比较短,可以借鉴的经验不多,尽管编审委员会与各位专家都已尽力,恐仍存在疏漏之处,恳请各位读者批评指正。

郑州大学软件技术学院 王世卿

2008年1月

单谷员人司



编审委员会名单

BIANSHEN WEIYUANHUI MING DAN

主 任 王世卿

副主任 车战斌 刘黎明 吴勇军 李 波

李占波 李 捷 张素智

委 员 (以姓氏笔画为序)

于立红 王世卿 车战斌 刘黎明

孙 杰 李 波 李 捷 李占波

吴勇军 张素智 陈桂生 秦国防

郭长庚

单 答 会 员 委 审



编写人员名单

CHONGMINGSHI DAXUE JIAOYU JIAOYAN

CHONGMINGSHI DAXUE JIAOYU JIAOYAN

主 编 刘冰涛

副主编 谭营军

编 委 (以姓氏笔画为序)

王爱强 刘冰涛 李俊雅 谭营军

王爱强 刘冰涛 李俊雅 谭营军

王爱强 刘冰涛 李俊雅 谭营军

王爱强 刘冰涛 李俊雅 谭营军

王爱强



前言

QINNYAN

随着现代化发展步伐的加快,计算机网络技术的应用已经深入社会的各个领域。Internet(因特网)在我国迅速发展和普及,迫切需要在计算机基础教育中加入Internet方面的知识和内容,让学生对计算机网络和Internet有一个较完整的了解,本书就是为此目的而编写。

编者根据多年来在计算机网络方面的教学实践经验编写了这本教材,力求以适应社会需求为目标,以培养技术应用能力为主线,以“必需”、“够用”为度,以讲清概念、强化应用为重点,加强针对性和实用性,注重使读者在掌握计算机网络知识和基本应用的基础上具备一定的可持续发展能力,希望能给广大学习计算机及相关专业的高职高专学生和对计算机网络感兴趣的读者,开一便捷之门。

本书共8章,参考学时为60~72学时。第1章介绍了计算机网络概况,第2章介绍了与计算机网络相关必要的数据通信方面的基础知识,第3章介绍了计算机网络体系结构,第4章介绍了局域网技术,第5章介绍了Internet基础知识,第6章介绍了Internet的应用,第7章介绍了Internet接入技术,第8章介绍了计算机网络管理和安全方面的知识。每一章后面均附有适当的习题,帮助学生了解对所学知识掌握的程度。

本书由刘冰涛任主编,谭营军任副主编,编写人员有王爱强、李俊雅。最后由刘冰涛定稿。

由于时间仓促和编者水平有限,书中的误漏之处,敬请专家和读者批评指正。

编者

2008年7月



目录

M U L U

第1章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的概念、形成和发展	1
1.1.1 计算机网络的概念	1
1.1.2 计算机网络的形成和发展	2
1.2 计算机网络的组成	4
1.2.1 计算机网络的系统组成	4
1.2.2 通信子网和资源子网	6
1.3 计算机网络的分类	7
1.3.1 按网络的覆盖范围分类	7
1.3.2 按网络的拓扑结构分类	8
1.3.3 按网络的使用范围分类	11
1.3.4 按网络传输方式分类	11
1.3.5 按服务方式分类	11
1.3.6 按网络传输介质分类	12
1.3.7 按网络的交换方式分类	13
1.4 计算机网络的功能和应用	13
1.4.1 计算机网络的功能	13
1.4.2 计算机网络的主要应用	14
第2章 数据通信基础	17
2.1 基本概念	17
2.1.1 数据通信定义及特点	17
2.1.2 信息、数据和信号	18
2.1.3 数据通信系统的基本结构	18
2.1.4 数据通信系统的主要技术指标	19

2.2	数据的传输	20
2.2.1	串/并行通信	20
2.2.2	数据通信的方向	20
2.2.3	信号的传输方式	21
2.3	数据编码技术	21
2.3.1	数字数据的编码	21
2.3.2	模拟数据的编码	22
2.4	数据交换技术	23
2.4.1	电路交换	23
2.4.2	报文交换	24
2.4.3	分组交换	24
2.5	多路复用技术	25
2.5.1	频分多路复用	26
2.5.2	时分多路复用	26
2.5.3	波分多路复用	27
2.5.4	码分多路复用	27
2.6	传输介质的类型与特点	27
2.6.1	有线传输介质	28
2.6.2	无线传输介质	30
2.7	差错控制技术	31
2.7.1	差错产生的原因	32
2.7.2	差错控制方法	32
2.7.3	差错控制编码	32
第3章	计算机网络体系结构	36
3.1	计算机网络体系结构及协议	36
3.1.1	计算机网络体系结构概念	36
3.1.2	计算机网络协议	36
3.2	OSI 参考模型	38
3.2.1	物理层功能	39
3.2.2	数据链路层功能	40
3.2.3	网络层功能	41
3.2.4	传输层功能	44

85	3.2.5 会话层功能	46
85	3.2.6 表示层功能	46
95	3.2.7 应用层功能	47
08	3.3 TCP/IP 参考模型	47
18	3.3.1 网络访问层功能	48
18	3.3.2 互联网层功能	48
58	3.3.3 传输层功能	48
88	3.3.4 应用层功能	49
48	3.4 OSI 模型和 TCP/IP 模型的对比	49
第4章 局域网技术		52
78	4.1 局域网概述	52
88	4.1.1 局域网定义	53
98	4.1.2 局域网的主要特点和功能	54
98	4.2 决定局域网特征的主要技术	55
09	4.2.1 拓扑结构	55
19	4.2.2 传输介质	55
59	4.2.3 介质访问控制方式	55
59	4.3 局域网体系结构	58
89	4.3.1 局域网参考模型	58
19	4.3.2 IEEE802 标准	60
29	4.4 传统以太网	61
79	4.4.1 以太网的产生和发展	61
89	4.4.2 粗缆 Ethernet(10Base-5)	63
99	4.4.3 细缆 Ethernet(10Base-2)	64
001	4.4.4 双绞线 Ethernet(10Base-T)	65
501	4.5 高速以太网	66
501	4.5.1 快速以太网(Fast Ethernet)	66
801	4.5.2 千兆位以太网(Gigabit Ethernet)	68
101	4.5.3 交换式以太网(Switching Ethernet)	70
101	4.5.4 光纤分布式数据接口(FDDI)	72
201	4.5.5 万兆位以太网(10 Gigabit Ethernet)	73
801	4.6 虚拟局域网	75

04	4.7 无线局域网	78
04	4.7.1 无线局域网的特点	78
74	4.7.2 IEEE802.11 协议	79
74	4.7.3 蓝牙技术	80
84	4.8 局域网连接设备	81
84	4.8.1 网络适配器	81
84	4.8.2 中继器	82
84	4.8.3 集线器	83
84	4.8.4 以太网交换机	84
	 第5章 Internet 基础	87
52	5.1 网络层概述	87
62	5.2 路由选择	88
12	5.2.1 静态路由	89
22	5.2.2 动态路由	89
22	5.2.3 OSPF——内部路由协议	90
22	5.2.4 BGP——外部路由协议	91
22	5.3 拥塞控制	92
82	5.3.1 拥塞控制概述	92
82	5.3.2 拥塞控制方法	93
08	5.4 Internet 的网络层协议	94
18	5.4.1 IP 协议	95
18	5.4.2 ARP 和 RARP	97
68	5.4.3 ICMP	98
18	5.4.4 CIDR	99
28	5.5 IPv6	100
88	5.6 网络互联设备	102
88	5.6.1 路由器	102
88	5.6.2 网关	103
05	5.7 传输层	104
55	5.7.1 传输层概述	104
85	5.7.2 TCP	105
25	5.7.3 UDP	108

第6章	Internet 应用	112
6.1	万维网(WWW)	112
6.1.1	万维网简介	112
6.1.2	万维网的工作原理	113
6.1.3	URL 和 HTML	115
6.1.4	浏览器	116
6.2	域名系统(DNS)	117
6.2.1	域名系统简介	117
6.2.2	Internet 的域名结构	118
6.3	E-mail	122
6.3.1	电子邮件概述	122
6.3.2	电子邮件的工作过程	123
6.3.3	电子邮件协议	124
6.3.4	电子邮件应用	124
6.4	文件传输	131
6.4.1	FTP	131
6.4.2	P2P	133
6.4.3	常用文件传输工具	136
6.5	搜索引擎	141
6.5.1	搜索引擎简介	141
6.5.2	搜索引擎的分类	142
6.5.3	搜索引擎的商务模式	143
6.5.4	搜索引擎的搜索技巧	144
第7章	因特网接入技术	146
7.1	接入技术概述	146
7.2	拨号接入	148
7.3	ADSL	150
7.4	小区宽带	152
7.5	HFC 接入	154
第8章	计算机网络管理和安全	160

8.1	计算机网络管理概述	160
8.1.1	网络管理的目标	160
8.1.2	网络管理的职责	161
8.1.3	网络管理的功能	161
8.2	网络管理协议	162
8.2.1	SNMP	162
8.2.2	CMIS/CMIP	164
8.2.3	LMMP	164
8.3	计算机网络安全概述	165
8.3.1	计算机网络安全的定义	165
8.3.2	计算机网络面临的安全性威胁	165
8.3.3	计算机网络出现安全威胁的原因	167
8.3.4	网络系统安全的结构	167
8.3.5	网络安全防范体系设计准则	168
8.4	数据加密技术及应用	169
8.4.1	数据加密方法	170
8.4.2	数据加密技术	170
8.5	网络防火墙	172
8.5.1	防火墙概述	173
8.5.2	防火墙的功能	173
8.5.3	防火墙的优点和缺点	173
8.5.4	防火墙的关键技术	175
8.5.5	防火墙的设计	176
8.6	病毒及控制	177
8.6.1	计算机病毒的定义	177
8.6.2	计算机病毒的特点	177
8.6.3	计算机病毒的分类	177
8.6.4	计算机网络病毒的新特点	178
8.6.5	计算机病毒的传播方式	178
8.6.6	计算机病毒的影响表现	179
8.6.7	计算机病毒的防范	179
参考文献		183

第 1 章



计算机网络概述

学习目标

通过本章的学习,理解和掌握计算机网络的基本概念;了解计算机网络的形成、发展、功能和应用;掌握计算机网络的组成和分类。

1.1 计算机网络的概念、形成和发展

1.1.1 计算机网络的概念

21 世纪的特征就是数字化、网络化和信息化,它是一个以网络为核心的信息时代。

计算机网络的迅猛发展,使之成为计算机应用领域空前活跃的一个分支,不仅影响着各种相关技术的发展,也深深地影响着人们的生活和思维方式。目前,计算机网络的应用已经渗透到社会生活中的各行各业。

计算机网络涉及计算机与通信两个领域,是在现代计算机技术与通信技术高度发展的基础上相结合的产物,是随着社会对资源共享和信息传递日益增强的需求而发展起来的。所谓计算机网络,就是利用通信线路和通信设备将地理上分散的、具有独立功能的多个计算机系统按不同的形式连接起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议和网络操作系统等)实现资源共享和信息传递的系统。

这里,“具有独立功能的计算机系统”是指入网的每一个计算机系统都有自己的软、硬件系统,都能完全独立地工作,各个计算机系统之间没有控制和被控制的关系;网络中任一计算机系统只在需要使用网络服务时才自愿登录上网,真正进入网络工作环境。



“通信线路和通信设备”是指通信媒体和相应的通信设备。通信媒体可以是光纤、双绞线、微波等多种形式,地域范围较大的网络中可能使用多种媒体。将计算机系统与媒体连接需要使用一些与媒体类型有关的接口设备以及信号转换设备。“网络软件”是指在每个入网的计算机系统的系统软件之上增加的、用来实现网络通信、资源管理、网络服务的专门软件。“资源”是指网络中可共享的所有软、硬件,包括程序、数据库、存储设备、打印机等。

由上面的定义可知,带有多个终端的多用户系统、多机系统都不是计算机网络。邮电部门的电报、电话系统是通信系统,也不是计算机网络。如今,我们可以随处接触到各种各样的计算机网络,如企业网、校园网、图书馆的图书检索网、商贸大楼内的计算机收款网,还有提供多种多样接入方式的 Internet(因特网)等。

1.1.2 计算机网络的形成和发展

计算机网络的发展经历了从简单到复杂、从单机到多机的演变过程,其形成和发展大致可分如下三个阶段。

第一阶段,从 20 世纪 50 年代中后期开始,是面向终端的计算机网络阶段。人们将分布在远距离的多个终端通过通信线路与某地的中心计算机连接,以便使用中心计算机系统的主机资源,这称为远程联机系统。在远程联机系统中,远程终端不具备独立的数据处理能力,主要负责收集数据并送往中心计算机处理,中心计算机再将处理结果送回远程终端输出,其结构如图 1-1 所示。这种简单的“终端—通信线路—计算机”系统,构成了计算机网络的雏形。在这种系统中,除了主机具有独立的数据处理能力外,所有终端均无独立处理数据的能力。因此,这种系统还不能称之为计算机网络,一般称为“面向终端的联机系统”。

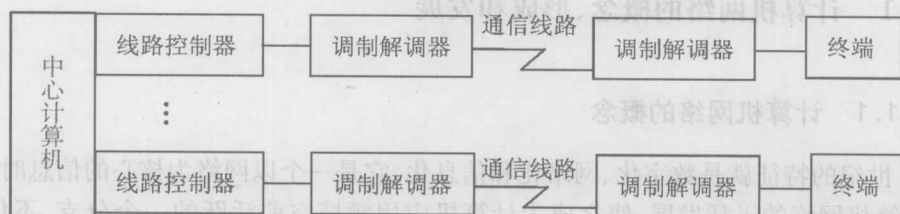


图 1-1 远程联机系统

为了减轻中心计算机的负担,在 20 世纪 60 年代出现了前端处理机(或称通信处理机),负责数据的收发等通信控制和通信处理工作,对一些集中在一个地域的终端则设置了集中器来实现多个终端共享一条高速通信线路。这种改进后的系统如图 1-2 所示,其中前端处理机或集中器通常都由计算机来充当。

具有代表性的远程联机系统是美国在 20 世纪 50 年代建立的半自动地面防空系统(SAGE),它将雷达和其他信息从终端输入后,经通信线路送到中心计算机处理。

第二阶段,从 20 世纪 60 年代中后期兴起,是多机系统互联的发展阶段。通信方式由终端与计算机的通信发展到计算机与计算机之间的直接通信。美国的 ARPANET(阿帕

网)就是这种形式的代表,它为 Internet 的形成奠定了基础。

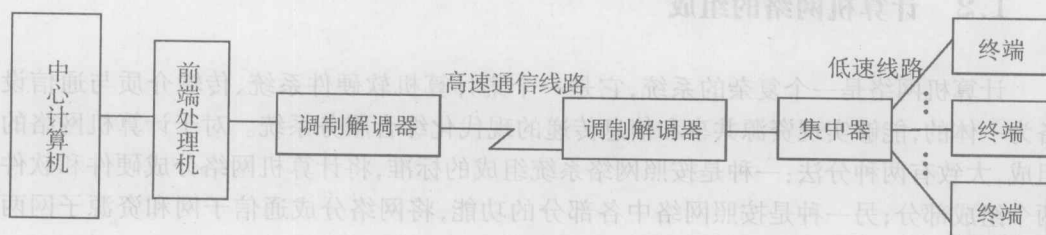


图 1-2 改进后的远程联机系统

1969 年,美国国防部高级研究规划署(Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA)建成了连接四台计算机的实验性网络 ARPANET 并投入运行,它标志着当今意义上的计算机网络的诞生。ARPANET 首次引入了通信子网和资源子网的概念,实现了分层结构的网络协议。

第三阶段,始于 20 世纪 70 年代中期,是网络体系结构的标准化和网络的高速发展阶段。这个时期国际上各种局域网、广域网、分组交换网发展十分迅速,每一个计算机网络都自成体系。为了适应计算机网络扩充和互联的需要,各网络研制部门开始致力于网络体系结构的研究,提出了多种网络体系结构,其中典型的有 1974 年 IBM 公司提出的系统网络体系(SNA),1975 年 DEC 公司提出的数字网络体系(DNA)。为了使不同体系和标准的网络互联成为可能,国际标准化组织(ISO)于 1977 年成立了专门机构研究和制定网络通信标准,以实现网络体系结构的标准化,于 1983 年提出了有关网络体系结构的开放系统互联(OSI)参考模型。

20 世纪 70 年代中后期,局域网开始从实验室走入产业界。1975 年美国 Xerox 公司推出了第一个局域网,即以太网。20 世纪 80 年代初期涌现出大量局域网产品,如 3 + 网、ARCnet、PLANnet、IBM PC net 等。美国电气与电子工程师学会(IEEE)于 1980 年 2 月公布了 IEEE 802 标准来规范局域网的体系结构,作为局域网的国际标准。

20 世纪 80 年代是广域网迅速发展的时期,各国纷纷组建和发展公用数据网,从而实现了更广泛地理范围上的数据传输。

进入 20 世纪 90 年代,计算机技术、数字通信技术、光纤技术的成熟和应用使计算机网络进入了一个飞速发展的时期。1993 年,美国宣布了国家信息基础设施(NII,又称为“信息高速公路”)建设计划,其预期目标是提供采用光纤及宽带传输媒介和高于 3 Gb/s 的传输速率的“信息高速公路”,将大量公用或专用的 LAN 或 WAN 连接起来,这将使得大范围网络连接以及在网上传输各类型信息(除数字信息外,还有声音、图像等信息)成为可能。美国的“NII”计划也带动了世界各国的网络建设。在 20 世纪 90 年代,高速局域网如 FDDI、快速以太网得到广泛普及,多种广域网如 DDN、帧中继、综合业务数字网(ISDN)快速发展,为网络互联及多媒体信息的传输提供了良好条件,也使得 Internet 迅速扩展和广泛应用。