

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材
· 计算机应用与软件技术专业



计算机网络基础 及应用(第2版)

王路群 主编 王 祎 陈文武 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·计算机应用与软件技术专业

计算机网络基础及应用

(第2版)

王路群 主编

王 祎 陈文武 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了计算机网络的基本概念、数据通信的基础知识、计算机网络的体系结构、计算机局域网、网络互联、网络操作系统和网络管理、Internet 及应用和计算机网络安全。为方便读者在学习理论知识的同时，又能获得一些实用技能，每章都配有习题，并在书的最后附有大量实训和实例。

本书难度适中，理论结合实际，能够反映网络技术的最新发展。本书既可以作为高职、高专教材，也可用于计算机专业、非计算机专业以及其他从事计算机网络的相关人员学习。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础及应用 / 王路群主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2007.8
(高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·计算机应用与软件技术专业)
ISBN 978-7-121-04920-0

I. 计… II. 王… 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 (2007) 第 131914 号

责任编辑: 吕 迈

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 18.5 字数: 474 千字

印 次: 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 25.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

《计算机网络基础及应用》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.huaxin.edu.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

很满意 比较满意 尚可 不太满意 不满意

2. 您对本书的结构（章节）：满意 不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题：满意 不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题：满意 不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训：满意 不满意 改进意见_____

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱高等职业敬育分社 刘菊收

电话：010-88254563 E-mail: baiyu@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱
电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

出版说明

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分,也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会需求是职业教育发展的最大动力。根据劳动力市场技能人才的紧缺状况和相关行业人员资源需求预测,教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,明确了高等职业教育的根本任务是要从劳动力市场的实际需要出发,坚持以就业为导向,以全面素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践教学,努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才,并且优先确定了“数控技术应用”、“计算机应用与软件技术”、“汽车运用与维修”、“护理”等四个专业领域,在全国选择确定200多所高职院校作为承担技能型紧缺人才培养培训工程示范性院校,其中计算机应用与软件技术专业79所,软件示范性高职院校35所,数控技术应用专业90所,汽车运用与维修专业63所。为加快实施技能型人才培养培训工程,教育部决定,在3~5年内,高职院校学制要由3年逐步改为2年。

为了适应高等职业教育发展与改革的新形势,电子工业出版社在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,进行了调研,探索出版符合高等职业教育教学模式、教学方法、学制改革的新教材的路子,并于2004年4月3日~13日在南京分别召开了“计算机应用与软件技术”、“数控技术应用”、“汽车运用与维修”等3个专业的教材研讨会。参加会议的150多名骨干教师来自全国100多所高职院校,很多教师是双师型的教师,具有丰富的教学经验和实践经验。会议根据教育部制定的3个专业的高职两年制培养建议方案,确定了主干课程和基础课程共60个选题,其中,“计算机应用与软件技术专业”30个;“数控技术应用专业”12个;汽车运用与维修专业18个。

这批教材的编写指导思想是以两年制高等职业教育技能型人才为培养目标,明确职业岗位对专业核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力,并围绕核心能力的培养形成系列课程链路。教材编写注重技能性、实用性,加强实验、实训、实习等实践环节。教材的编写内容和学时数较以往教材有根本的变化,不但对教材内容系统地进行了精选、优化和压缩,而且适当考虑了相应的职业资格证书的课程内容,有利于学生在获得学历证书的同时,顺利获得相应的职业资格证书,增强学生的就业竞争能力。为了突出教学效果,这批教材将配备电子教案,重点教材将配备多媒体课件。

这批教材按照两年制高职教学计划编写。第一学期教学所用的基础教材将于2004年9月前出版。第二学期及之后的教材大部分将于2004年12月前出版。这批教材是伴随着高等职业教育的改革与发展而问世的,可满足当前两年制高等职业教育教学的需求,教材所存在的一些不尽如人意之处,将在今后的教学实践中不断修订、完善和充实。我们将在教育部和信息产业部的指导和帮助下,一如既往地依靠业内专家,与科研、教学、产业第一线人员紧密结合,加强合作,与时俱进,不断开拓,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社
高等职业教育教材事业部
2004年8月

参与编写“高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程 规划教材”的院校及单位名单

吉林交通职业技术学院
长春汽车高等专科学校
山西交通职业技术学院
湖南交通职业技术学院
云南交通职业技术学院
南京交通职业技术学院
陕西交通职业技术学院
浙江交通职业技术学院
江西交通职业技术学院
福建交通职业技术学院
南京工业职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
四川职业技术学院
郴州职业技术学院
浙江师范大学高等技术学院
辽宁铁岭农业职业技术学院
河北承德石油高等专科学校
邢台职业技术学院
保定职业技术学院
武汉工交职业学院
湖南生物机电职业技术学院
大庆职业学院
三峡大学职业技术学院
无锡职业技术学院
哈尔滨工业大学华德应用技术学院
长治职业技术学院
江西机电职业技术学院
湖北省襄樊机电工程学院
河南漯河职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院
陕西国防工业职业技术学院
天津中德职业技术学院
河南机电高等专科学校
平原大学
苏州工业园区职业技术学院
九江职业技术学院
宁波大红鹰职业技术学院
无锡轻工职业技术学院
江苏省宜兴轻工业学院
湖南铁道职业技术学院
顺德职业技术学院
广东机电职业技术学院
常州机电职业技术学院
常州轻工职业技术学院
南京工程学院数控培训中心
上海市教育科学研究院
深圳职业技术学院
深圳信息职业技术学院
湖北轻工职业技术学院
上海师范大学
广东技术师范学院
包头职业技术学院
山东济宁职业技术学院
无锡科技职业学院
钟山学院信息工程系
合肥通用职业技术学院
广东轻工职业技术学院
山东信息职业技术学院
大连东软信息技术学院
西北工业大学金叶信息技术学院
福建信息职业技术学院
福州大学工程技术学院
江苏信息职业技术学院
辽宁信息职业技术学院
华北工学院软件职业技术学院
南海东软信息技术职业学院
天津电子信息职业技术学院
北京信息职业技术学院
安徽新华学院
安徽文达信息技术职业学院

杭州电子工业学院软件职业技术学院
常州信息职业技术学院
武汉软件职业学院
长春工业大学软件职业技术学院
淮安信息职业技术学院
上海电机高等专科学校
安徽电子信息职业技术学院
上海托普信息技术学院
浙江工业大学
内蒙古电子信息职业学院
武汉职业技术学院
南京师范大学计算机系
苏州托普信息技术学院
北京联合大学
安徽滁州职业技术学院
新疆农业职业技术学院
上海交通大学软件学院
天津职业大学
沈阳职业技术学院
南京信息职业技术学院
南京四开电子有限公司
新加坡 MTS 数控公司
上海宇龙软件工程有限公司
北京富益电子技术开发公司
安徽职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
河北工业职业技术学院
河北师大职业技术学院
北京轻工职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
广州铁路职业技术学院
广东番禺职业技术学院

桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
河南职业技术师范学院
黄冈职业技术学院
黄石高等专科学校
湖北孝感职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西蓝天职业技术学院
江西渝州科技职业技术学院
江西工业职业技术学院
柳州职业技术学院
南京金陵科技学院
西安科技学院
西安电子科技大学
上海新侨职业技术学院
四川工商职业技术学院
绵阳职业技术学院
苏州工商职业技术学院
天津渤海职业技术学院
宁波高等专科学校
太原电力高等专科学校
无锡商业职业技术学院
新乡师范高等专科学校
浙江水利水电专科学校
浙江工商职业技术学院
杭州职业技术学院
浙江财经学院信息学院
台州职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
天津滨海职业技术学院

前 言

计算机网络是当今计算机科学技术最热门的分支之一。它在过去的几十年里得到了快速的发展，尤其是近十多年来 Internet 迅速深入到社会的各个层面，对科学、技术、经济、产业乃至人类的生活都产生了质的影响。IBM 公司早在 20 世纪 80 年代就提出：网络就是计算机。因此，必须十分重视计算机网络的普及与应用，使更多的人能够利用网上的资源提高工作水平和效率。

为适应社会的需要和计算机网络技术的发展，全国高等院校的各个专业都开设了有关计算机网络技术的课程，特别是近年来高职、高专教育的发展，急需以计算机网络应用为主的实用教材。本书避开了难懂的理论，取面代之的是与实际应用相关的实例和实训。根据此要求，我们组织了一批学术水平高、教学经验丰富的教师编写了这本教材。

本书选材注意到读者已有的知识背景和接受能力，理论部分的选材遵循了“必要、适度、够用”的高职、高专教育原则，并注意加大实践内容比例来帮助读者提高应用能力。

本书由王路群担任主编，王祎、陈文武担任副主编，王祎、陈文武统审全稿，罗保山、江骏、肖英、库波、张宇、郭丽、汪晓青等参加了编写工作。

由于编者水平有限，书中不妥或错误之处在所难免，殷切希望广大读者批评指正。如有问题，请函至 luqunwang@163.com。

编 者
2007 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	(1)
1.1 计算机网络的产生和发展	(1)
1.1.1 引言	(1)
1.1.2 计算机网络的发展	(2)
1.1.3 Internet 的快速发展	(4)
1.1.4 Internet 的应用和高速网络技术的发展	(5)
1.2 计算机网络的定义和功能	(6)
1.2.1 计算机网络的定义	(6)
1.2.2 计算机网络的功能	(6)
1.3 计算机网络的组成	(7)
1.3.1 计算机网络的逻辑组成	(7)
1.3.2 计算机网络的硬件系统	(9)
1.3.3 计算机网络的软件系统	(10)
1.4 计算机网络的分类	(11)
1.4.1 根据网络的覆盖范围划分	(11)
1.4.2 根据网络采用的交换技术划分	(12)
1.4.3 根据网络的使用范围划分	(12)
1.4.4 根据传输介质划分	(13)
本章小结	(13)
练习题	(13)
第 2 章 数据通信	(14)
2.1 基本概念	(14)
2.1.1 数据和信号	(14)
2.1.2 数据通信系统的基本结构	(15)
2.1.3 数据通信系统的主要技术指标	(17)
2.2 数据传输技术	(17)
2.2.1 信号传输方式	(17)
2.2.2 通信线路的连接方式	(18)
2.2.3 数据通信方式	(19)
2.2.4 数据传输的同步技术	(20)
2.3 数据的编码和调制技术	(21)
2.3.1 数字数据的调制	(22)
2.3.2 数字数据的编码	(23)
2.3.3 模拟数据的调制	(24)
2.3.4 模拟数据的编码	(25)
2.4 多路复用技术	(25)

2.4.1	频分多路复用	(26)
2.4.2	时分多路复用	(26)
2.4.3	波分多路复用	(27)
2.4.4	码分多路复用	(27)
2.5	数据交换技术	(27)
2.5.1	电路交换	(27)
2.5.2	报文交换	(28)
2.5.3	分组交换	(29)
2.5.4	虚电路与数据报	(29)
2.6	差错校验技术	(30)
2.6.1	差错的产生	(30)
2.6.2	差错的控制	(30)
	本章小结	(31)
	练习题	(32)
第3章	计算机网络的体系结构	(33)
3.1	网络体系结构和协议的概念	(33)
3.1.1	网络的分层体系结构	(33)
3.1.2	协议	(34)
3.2	开放系统互联参考模型	(35)
3.2.1	ISO/OSI 参考模型	(35)
3.2.2	物理层	(36)
3.2.3	数据链路层	(37)
3.2.4	网络层	(38)
3.2.5	其他各层简介	(39)
3.3	TCP/IP 的体系结构	(40)
3.3.1	TCP/IP 概述	(40)
3.3.2	TCP/IP 的层次结构	(41)
3.3.3	TCP/IP 协议族	(42)
3.4	TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的比较	(44)
	本章小结	(46)
	练习题	(46)
第4章	计算机局域网	(47)
4.1	局域网概述	(47)
4.1.1	局域网的概念	(47)
4.1.2	局域网的特点	(48)
4.1.3	局域网的分类	(48)
4.1.4	局域网的应用	(50)
4.2	网络拓扑结构	(51)
4.2.1	总线形拓扑结构	(52)
4.2.2	环形拓扑结构	(52)

4.2.3	星形拓扑结构	(53)
4.2.4	其他拓扑结构	(54)
4.3	两种重要的局域网	(54)
4.3.1	高速局域网	(54)
4.3.2	虚拟局域网	(55)
4.4	传输介质概述	(57)
4.4.1	双绞线	(57)
4.4.2	光纤	(58)
4.4.3	无线介质	(59)
4.4.4	几种介质的比较	(61)
	本章小结	(61)
	练习题	(61)
第5章	网络的互联	(63)
5.1	互联网络的基本概念	(63)
5.1.1	网络互联的类型	(64)
5.1.2	网络互联的层次	(65)
5.2	网络互联设备	(67)
5.2.1	网桥	(67)
5.2.2	路由器	(71)
5.2.3	网关	(74)
5.3	广域网的相关技术	(76)
5.3.1	公用交换电话网	(77)
5.3.2	综合业务数字网	(78)
5.3.3	ATM 技术	(80)
	本章小结	(81)
	练习题	(81)
第6章	网络操作系统和网络管理	(83)
6.1	网络操作系统概述	(83)
6.1.1	网络操作系统的特点	(83)
6.1.2	网络操作系统的功能	(85)
6.2	典型的网络操作系统	(86)
6.2.1	Windows Server 2003	(86)
6.2.2	UNIX 操作系统	(88)
6.2.3	Linux 操作系统	(90)
6.3	网络管理	(93)
6.3.1	网络管理基础	(93)
6.3.2	网络管理功能	(95)
6.3.3	网络管理协议	(96)
	本章小结	(99)
	练习题	(99)

第 7 章 Internet 及其应用	(100)
7.1 Internet 概述	(100)
7.1.1 什么是 Internet	(100)
7.1.2 Internet 的发展	(101)
7.2 IP 地址和域名	(104)
7.2.1 IP 地址	(104)
7.2.2 域名系统	(110)
7.3 Internet 应用和工具	(112)
7.3.1 WWW 服务	(112)
7.3.2 电子邮件服务	(116)
7.3.3 文件传输服务	(120)
7.3.4 远程登录服务	(122)
7.3.5 网络新闻和 BBS	(124)
7.4 Internet 接入方式	(126)
本章小结	(128)
练习题	(128)
第 8 章 计算机网络安全	(129)
8.1 计算机网络安全概述	(129)
8.2 计算机网络安全的要求	(130)
8.2.1 计算机网络安全的要求	(130)
8.2.2 计算机网络的保护策略	(132)
8.2.3 计算机网络安全技术措施	(133)
8.3 防火墙技术	(135)
8.3.1 防火墙的种类	(135)
8.3.2 防火墙的构建	(136)
8.3.3 防火墙的局限性	(137)
8.4 网络安全的防卫	(138)
本章小结	(139)
练习题	(139)
第 9 章 实际技能训练与实例	(141)
9.1 实训 1——网络通信线的连接与制作	(141)
9.1.1 实训目的	(141)
9.1.2 实训环境	(141)
9.1.3 背景知识	(141)
9.1.4 实训内容	(142)
9.1.5 实训步骤	(142)
9.2 实训 2——两台计算机之间的连接	(144)
9.2.1 实训目的	(144)
9.2.2 实训环境	(144)
9.2.3 背景知识	(144)

9.2.4	实训内容	(145)
9.2.5	实训步骤	(146)
9.3	实训 3——交换机和路由器的配置	(148)
9.3.1	实训目的	(148)
9.3.2	实训环境	(148)
9.3.3	背景知识	(148)
9.3.4	实训内容	(150)
9.3.5	实训步骤	(150)
9.4	实训 4——Windows Server 2003 的安装	(155)
9.4.1	实训目的	(156)
9.4.2	实训环境	(156)
9.4.3	背景知识	(156)
9.4.4	实训内容	(159)
9.4.5	实训步骤	(159)
9.5	实训 5——创建 Windows Server 2003 域	(166)
9.5.1	实训目的	(166)
9.5.2	实训环境	(166)
9.5.3	背景知识	(166)
9.5.4	实训内容	(168)
9.5.5	实训步骤	(168)
9.6	实训 6——安装和配置 DNS、DHCP 和 WINS 服务器	(176)
9.6.1	实训目的	(176)
9.6.2	实训环境	(176)
9.6.3	背景知识	(176)
9.6.4	实训内容	(179)
9.6.5	实训步骤	(179)
9.7	实训 7——WWW 服务	(187)
9.7.1	实训目的	(188)
9.7.2	实训环境	(188)
9.7.3	背景知识	(188)
9.7.4	实训内容	(189)
9.7.5	实训步骤	(189)
9.8	实训 8——电子邮件服务	(193)
9.8.1	实训目的	(193)
9.8.2	实训环境	(194)
9.8.3	背景知识	(194)
9.8.4	实训内容	(195)
9.8.5	实训步骤	(195)
9.9	实训 9——FTP 服务	(199)
9.9.1	实训目的	(199)

9.9.2	实训环境	(199)
9.9.3	背景知识	(199)
9.9.4	实训内容	(200)
9.9.5	实训步骤	(200)
9.10	实训 10——防火墙的应用	(204)
9.10.1	实训目的	(204)
9.10.2	实训环境	(204)
9.10.3	背景知识	(204)
9.10.4	实训内容	(204)
9.10.5	实训步骤	(205)
9.11	实训 11——Linux 网络操作系统的安装	(207)
9.11.1	实训目的	(207)
9.11.2	实训环境	(208)
9.11.3	背景知识	(208)
9.11.4	实训内容	(209)
9.11.5	实训步骤	(209)
9.12	实训 12——Linux 环境下的网络操作	(218)
9.12.1	实训目的	(218)
9.12.2	实训环境	(218)
9.12.3	背景知识	(218)
9.12.4	实训内容	(219)
9.12.5	实训步骤	(219)
9.13	实例 1——TCP/IP 常用命令	(227)
9.14	实例 2——子网的划分	(234)
9.14.1	子网划分的规则	(234)
9.14.2	子网划分的实例	(234)
9.14.3	可变长子网划分概述	(236)
9.14.4	可变长子网划分实例	(236)
	本章小结	(237)
第 10 章	计算机网络的集成、规划与设计实例	(238)
10.1	计算机网络的规划	(238)
10.1.1	计算机网络的需求分析	(239)
10.1.2	网络规划方案	(241)
10.2	计算机网络设计	(243)
10.2.1	网络方案规划与设计的原则	(243)
10.2.2	网络系统总体设计	(244)
10.2.3	网络系统性能的保证与评价	(251)
10.3	校园网方案实例	(254)
10.3.1	建网目标和原则	(254)
10.3.2	建网方案	(255)

10.3.3 校园网应用	(257)
本章小结	(258)
练习题	(258)
附录 A 练习题答案	(260)
第 1 章 计算机网络概述	(260)
第 2 章 数据通信	(261)
第 3 章 计算机网络的体系结构	(264)
第 4 章 计算机局域网	(267)
第 5 章 网络的互联	(268)
第 6 章 网络操作系统和网络管理	(270)
第 7 章 Internet 及其应用	(272)
第 8 章 计算机网络安全	(274)
第 10 章 计算机网络的集成、规划与设计实例	(274)
附录 B 局域网和 Internet 应用常见问题及解答	(277)
参考文献	(279)



Chapter 1

第 1 章 计算机网络概述

教学要求

- ☑ 掌握：计算机网络的概念和功能。
- ☑ 理解：计算机网络的逻辑组成，计算机网络的硬件系统和软件系统，计算机网络的分类。
- ☑ 了解：计算机网络和 Internet 的产生和发展。

1.1 计算机网络的产生和发展

1.1.1 引言

计算机网络从 20 世纪 60 年代产生至今已取得了突飞猛进的发展。从最初单主机与数个终端之间的通信到现在全球上千万台计算机的互联；从开始只有每秒钟几百比特的数据传输速率到今天已能达到每秒钟上千兆比特的数据传输速率；从一些简单的数据传输到今天丰富、复杂的应用，这些变化已经对现代人类的生产、经济、生活等方面都产生了巨大的影响。特别是过去的 20 年里，互联网（Internet）的诞生和发展，使得计算机网络已成为人类社会的一个基本组成部分。今天互联网已成为连接全世界几十亿人的通信系统，它连接了大多数国家的各级政府机关、工商企业、各类学校和几乎所有的科学研究机构及军事机构，它使处