

· 应用型系列教材 ·

总主编 吴国华

计算机网络技术

肖川 田华 苏雨龙 编著

高等教育出版社

列教材·

吴国华

计算机网络技术

Jisuanji Wangluo Jishu

肖川 田华 苏雨龙 编著

高等教育出版社·北京

内容提要

本书以全新的视角审视计算机网络,从网络形态和构成要素出发,介绍计算机网络的原理、技术、协议及典型应用。全书共分10章,分别介绍计算机网络基本知识、数据通信基础知识、网络分层结构与功能、局域网技术、网络互联技术与设备、网络操作系统与网络管理、虚拟技术与服务器搭建、Internet应用基础及接入技术、无线网络技术、网络安全等知识。附录介绍了与网络相关的实用技术。

本书是一本实用性很强的教科书,特别适合高等院校计算机、信息管理、电子商务及相关专业本科生和大专生、网络从业人员使用。本书还可供各类专业人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术 / 肖川, 田华, 苏雨龙编著. -- 北京: 高等教育出版社, 2018.4
应用型系列教材
ISBN 978-7-04-049189-0

I. ①计… II. ①肖… ②田… ③苏… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 327803 号

策划编辑	饶卉萍	责任编辑	饶卉萍	版式设计	徐艳妮	插图绘制	杜晓丹
责任校对	刘娟娟	责任印制	刘思涵				

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	山东百润本色印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	850mm × 1168mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	24		
字 数	500 千字	版 次	2018 年 4 月第 1 版
购书热线	010-58581118	印 次	2018 年 4 月第 1 次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	53.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 49189-00

数字课程资源使用说明

与本书配套的数字课程资源发布在高等教育出版社网站，请登录网站后开始课程学习。

一、注册 / 登录

访问 <http://abook.hep.com.cn/1253091>，单击“注册”按钮，在注册页面输入用户名、密码及常用的邮箱进行注册。已注册的用户直接输入用户名和密码登录即可进入“我的课程”页面。

二、课程绑定

单击“我的课程”页面右上方“绑定课程”按钮，正确输入教材封底防伪标签上的 20 位密码，单击“确定”按钮完成课程绑定。

三、访问课程

在“正在学习”列表中选择已绑定的课程，单击“进入课程”按钮即可浏览或下载与本书配套的课程资源。刚绑定的课程请在“申请学习”列表中选择相应课程并单击“进入课程”按钮。

四、资源使用

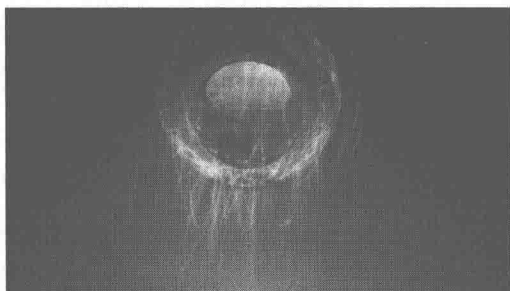
本书配套的数字课程中有教学课件、重难点知识视频讲解与动画、图片素材等类型的资源，读者可以访问数字课程网站进行学习。

账号自登录之日起一年有效，过期作废。

如有账号问题，请发邮件至 abook@hep.com.cn。



① 重要通知



计算机网络技术

计算机网络技术数字课程与纸质教材一体化设计，紧密配合。数字课程涵盖本课程的教学课件、重难点知识视频讲解与动画、图片素材等，充分运用多种媒体形式资源，丰富了知识的呈现形式，拓展了教材内容，在提升课程教学效果的同时，为学生学习提供思考与探索的空间。

用户名: 密码: 验证码: 4062 忘记密码? ☐ 记住我(30天内免登录)

本书数字课程资源图例



视频



动画



课件



图片

■ 前言

计算机网络是当今计算机科学与工程中迅速发展的新兴技术之一，也是计算机应用中一个空前活跃的领域。计算机网络技术的快速发展促进了信息技术革命的到来，使得人类社会的发展步入了信息时代。随着计算机应用的广泛普及，人们的生活、工作、学习及思维方式都已发生了深刻变化，计算机已经成为人们工作、学习、娱乐和日常事务处理必不可少的工具，网络承载着联通地球的信息传输重任；同时由于计算机与其他学科领域交叉融合，促进了学科发展和专业更新，引发了新兴交叉学科与技术的不断涌现。因此，学习计算机网络知识，掌握网络技术及应用，已成为 21 世纪的必然要求。计算机网络技术及其应用已成为面向 21 世纪人才培养方案中最重要的技术课程之一。

计算机网络作为一门交叉学科，涉及计算机技术与通信技术两个学科。计算机网络技术经过几十年的发展，已经形成了自身比较完善的体系。目前该技术发展迅速，应用广泛，知识更新日新月异。为了适应计算机网络课程学习的要求，编者结合自己多年的教学经验，编写了本书。本书以注重网络基础知识、注重实际操作、注重网络应用为中心，主要目的是让学生掌握和了解计算机网络的概念、基本原理及应用技术，能够利用互联网络作为本学科的学习与研究工具，适应信息化社会的发展。本书既能保持教学的系统性，又能反映当前网络技术发展的最新成果。在本书的结构设计与内容选择上，作者力求达到：结构层次清晰，能涵盖初学者需要掌握与了解的基本计算机网络理论与应用的知识点；采用理论与应用技能培养相结合的方法，使初学者在掌握网络基本概念的基础上，能够比较容易地学习网络应用的基本技能，同时又能对网络技术中较为综合的技术与正在发展的技术有所了解。

本书共 10 章。第 1 章介绍网络的发展、拓扑结构、计算机网络的组成与分类等知识；第 2 章介绍数据通信的概念、通信方式、数据的编码和调制技术、传输介质和交换技术等知识；第 3 章介绍计算机网络体系结构的基本概念、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型、TCP/IP 参考模型中的主要协议等；第 4 章介绍局域网的参考模型、以太网技术、虚拟局域网 VLAN 技术和局域网的组建等；第 5 章介绍网络互联技术、各种网络互联设备、广域网技术等；第 6 章介绍各种网络操作系统、网络管理的基本概念等；第 7 章介绍虚拟化技术、网

络服务器的搭建，第8章介绍 Internet 常见的应用、IP 地址、子网划分、无分类编址、网络计算、VPN 和 NAT 技术以及接入技术；第9章介绍无线网络技术、WLAN、CMCC 等技术，第10章介绍网络安全知识，包括网络安全的概念、网络安全的威胁和策略、数据加密、报文摘要、防火墙技术和访问控制等内容；附录中介绍网络实用操作技术，包括校园网的组建、常用网络命令和网络故障分析等。为了方便教学，本书配有数字课程（网址为：<http://abook.hep.com.cn/1253091>），提供配套的教学课件、重难点知识视频讲解与动画、图片素材等资源。

本书由肖川、田华、苏雨龙编著。在编写过程中得到了南山集团曹贻儒、中创软件工程股份有限公司以及其他院校专家的支持，也参考并引用了相关文献以及网络资源，在此表示衷心的感谢。

尽管作者对本书做了一些修改和调整，仍有不妥之处，恳切希望广大读者提出宝贵意见，以使本书不断完善。

作者

2017 年 11 月

三 第 1 章 概述	1
1.1 计算机网络的形成与发展	2
1.1.1 计算机网络的形成	2
1.1.2 计算机网络的发展	3
1.1.3 计算机网络的发展趋势	6
1.2 计算机网络的功能和应用	7
1.2.1 计算机网络的功能	8
1.2.2 计算机网络的应用领域	9
1.3 计算机网络的分类	10
1.4 计算机网络的拓扑结构	12
1.5 计算机网络的基本组成	14
1.6 计算机网络的主要性能指标	17
习题 1	19
三 第 2 章 数据通信技术	21
2.1 数据通信的基本概念	22
2.1.1 数据、信息和信号	22
2.1.2 数据通信系统的组成	23
2.1.3 通信信道的分类	24
2.2 数据通信方式	25
2.2.1 串行传输和并行传输	25
2.2.2 单工通信、半双工通信和全双工通信	26
2.2.3 数据的同步技术	28
2.2.4 数据传输类型	30
2.3 数据的编码和调制	31
2.3.1 数据编码技术	32
2.3.2 数据调制技术	34
2.4 信道复用技术	40
2.4.1 频分多路复用	41

2.4.2	时分多路复用	41
2.4.3	波分多路复用	43
2.4.4	码分多路复用	43
2.4.5	空分多路复用	44
2.5	数据交换技术	44
2.5.1	电路交换	45
2.5.2	报文交换	46
2.5.3	分组交换	47
2.6	传输介质	49
2.6.1	有线传输介质	49
2.6.2	无线传输介质	52
2.6.3	几种传输介质的安全性比较	54
习题 2		55
三	第 3 章 计算机网络体系结构	57
3.1	概述	58
3.1.1	计算机网络体系结构	58
3.1.2	网络协议	60
3.1.3	协议分层	60
3.1.4	网络服务	62
3.2	OSI 参考模型	63
3.2.1	OSI 参考模型	64
3.2.2	数据的封装与传递	65
3.3	OSI 参考模型各层次的功能及其实现	67
3.3.1	物理层	67
3.3.2	数据链路层	70
3.3.3	网络层	77
3.3.4	传输层	78
3.3.5	会话层	79
3.3.6	表示层	79
3.3.7	应用层	80
3.4	TCP/IP 体系结构	80

3.4.1	TCP/IP 简介	81
3.4.2	TCP/IP 参考模型	81
3.4.3	OSI 与 TCP/IP 参考模型比较	82
3.5	TCP/IP 协议簇	83
3.5.1	PPP	84
3.5.2	ARP	84
3.5.3	IP	85
3.5.4	TCP	86
3.5.5	HTTP	90
习题 3		92
三	第 4 章 局域网	93
4.1	局域网概述	94
4.1.1	局域网的定义	94
4.1.2	局域网的产生与发展	94
4.1.3	局域网的特点及分类	95
4.1.4	局域网的组成	96
4.1.5	局域网的拓扑结构	97
4.1.6	局域网的工作模式	99
4.2	局域网的参考模型及标准	100
4.2.1	局域网的参考模型	100
4.2.2	IEEE 802 标准	101
4.3	以太网	102
4.3.1	以太网的标准和分类	103
4.3.2	以太网工作原理	103
4.3.3	传统以太网	104
4.4	高速以太网	105
4.4.1	快速以太网	106
4.4.2	光纤分布式数据接口	106
4.4.3	千兆以太网	108
4.4.4	万兆以太网	109
4.5	交换式局域网	110

4.5.1	交换式局域网的基本结构	110
4.5.2	交换式局域网特点	111
4.5.3	局域网交换机的工作原理	112
4.6	虚拟局域网	114
4.6.1	VLAN 概述	114
4.6.2	VLAN 划分方法	115
4.6.3	使用 VLAN 的优点	117
4.7	VPMN	118
4.8	局域网的组建	119
4.8.1	局域网的组建	119
4.8.2	局域网结构化布线技术	122
习题 4		124
三	第 5 章 网络互联技术与设备	125
5.1	网络互联概述	126
5.2	网络互联设备	127
5.2.1	中继器	127
5.2.2	集线器	128
5.2.3	网桥	129
5.2.4	交换机	131
5.2.5	三层交换机	132
5.2.6	路由器	136
5.2.7	网关	138
5.3	广域网技术	139
5.3.1	广域网概述	140
5.3.2	公用电话网	141
5.3.3	综合业务数字网	143
5.3.4	分组交换网	145
5.3.5	数字数据网	146
5.3.6	帧中继	148
5.3.7	异步传输模式	149
习题 5		150

三 第 6 章 网络操作系统与网络管理	153
6.1 网络操作系统概述	154
6.1.1 网络操作系统及其特点	154
6.1.2 网络操作系统的功能	155
6.1.3 网络操作系统的结构	155
6.2 UNIX 操作系统	157
6.3 Linux 操作系统	160
6.4 NetWare 操作系统	162
6.5 Windows Server 2003/2008 网络操作系统	165
6.5.1 Windows Server 2003 的体系结构	165
6.5.2 Windows Server 2003 的存储模型	165
6.5.3 Windows Server 2003 的文件系统	166
6.5.4 Windows Server 2008 概述	169
6.5.5 Windows Server 2012	170
6.5.6 账号管理	171
6.5.7 磁盘管理	172
6.5.8 活动目录服务	174
6.6 网络管理基础	177
6.6.1 网络管理的重要性	178
6.6.2 网络管理实现功能	178
6.6.3 网络管理模式	180
6.6.4 网络管理方案	180
6.6.5 网络管理协议	181
习题 6	184
三 第 7 章 虚拟技术与服务器搭建	185
7.1 虚拟机	186
7.1.1 为什么需要虚拟机	186
7.1.2 虚拟机的功能与用途	188
7.1.3 虚拟机的种类	188
7.1.4 VMware Workstation 虚拟机简介	190

7.2	安装 VMware Workstation	191
7.3	设置 VMware Workstation 10 的首选项	192
7.4	使用虚拟网络编辑器	194
7.4.1	添加桥接模式虚拟网络	195
7.4.2	添加仅主机模式虚拟网络	196
7.4.3	在 Windows 主机中更改 NAT 设置	198
7.4.4	在 Windows 主机中更改 DHCP 设置	199
7.4.5	设置 VMware Workstation 的联网方式	199
7.5	安装与配置 Windows Server 2003 虚拟机	202
7.5.1	新建虚拟机	202
7.5.2	进入安装程序	204
7.5.3	改变虚拟机的硬件配置	205
7.5.4	管理虚拟机快照	206
7.5.5	虚拟机的迁移方法	210
7.6	Windows 常见服务器的搭建	210
7.6.1	DNS 服务器	211
7.6.2	DHCP 服务器的设置	215
7.6.3	Web 服务器配置	219
7.6.4	FTP 服务器的配置与管理	226
三	第 8 章 Internet 基础及应用	233
8.1	Internet 简介	234
8.1.1	Internet 的基本概念	234
8.1.2	Internet 的发展历史	235
8.1.3	Internet 在中国的发展	236
8.1.4	Internet 的组织与管理	237
8.2	Internet 地址	238
8.2.1	IP 地址	238
8.2.2	域名	246
8.2.3	IPv6	247
8.3	Internet 的应用	251
8.4	Intranet	254

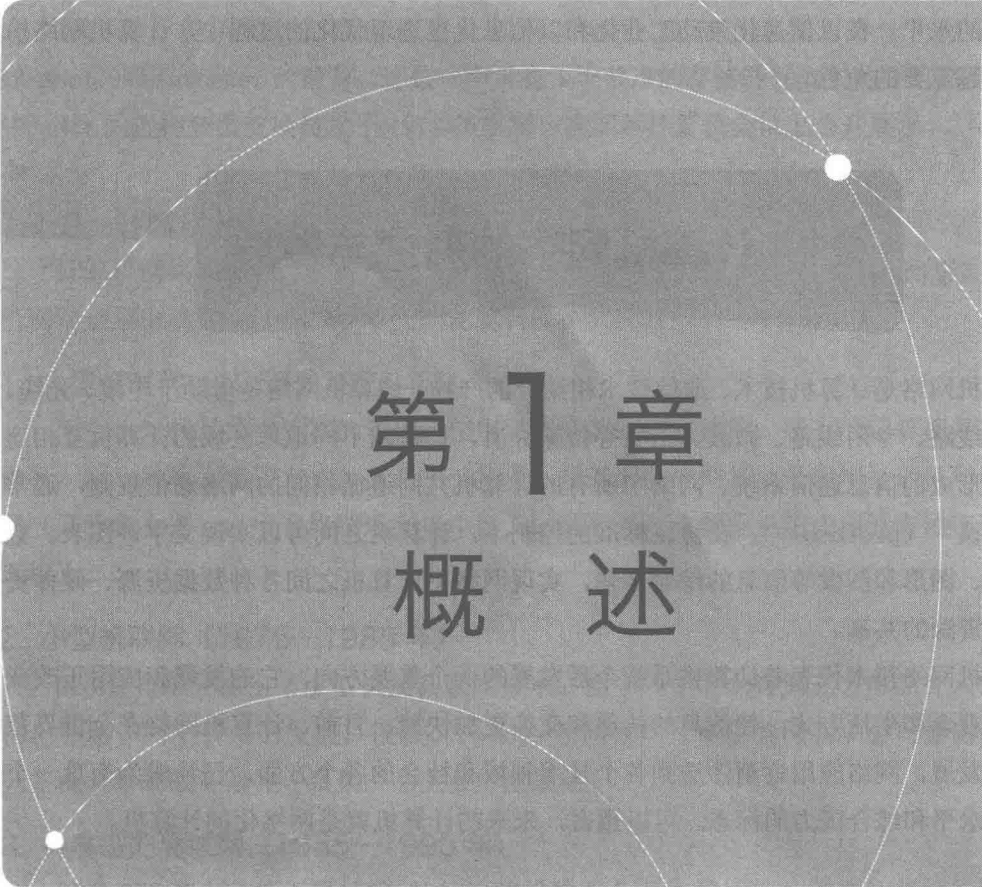
8.4.1	Intranet 概述	254
8.4.2	Intranet 的特点	254
8.4.3	Intranet 的应用	255
8.5	虚拟专用网	256
8.5.1	VPN 定义	256
8.5.2	VPN 的原理	257
8.5.3	VPN 协议	259
8.6	网络地址转换	260
8.7	接入网技术	261
8.7.1	接入网的定义和定界	262
8.7.2	接入网的特点	263
8.7.3	接入网的功能结构和分层模型	264
8.7.4	接入网的分类	265
8.8	铜线接入技术	267
8.8.1	高速数字用户线技术	267
8.8.2	非对称数字用户线技术	270
8.9	通信服务——下一代网络	275
8.10	网络计算	275
习题 8		277

第 9 章 无线网络 279

9.1	无线局域网概述	280
9.1.1	无线局域网简介	280
9.1.2	无线局域网的优缺点	282
9.2	无线局域网的传输标准	282
9.2.1	IEEE 802.11 系列协议	283
9.2.2	其他标准	285
9.2.3	Wi-Fi 和 WAPI	285
9.3	无线局域网组网元素	286
9.3.1	无线网卡	286
9.3.2	无线接入点	287
9.3.3	天线	288

9.3.4	无线桥接器	290
9.3.5	无线宽带路由器	290
9.4	无线局域网组网结构	290
9.5	对等无线局域网组建	293
9.6	家庭无线局域网组建	295
9.6.1	搭建 ADSL 接入的无线网络	296
9.6.2	有线接入方式搭建无线局域网	301
9.7	无线局域网的维护	302
9.8	无线个域网	306
9.9	无线城域网	307
9.10	无线广域网	307
习题 9		310
三	第 10 章 计算机网络安全	311
10.1	网络安全基础	312
10.2	网络安全的威胁与策略	314
10.2.1	网络所面临的安全威胁	314
10.2.2	黑客攻击与防范	316
10.2.3	计算机病毒	317
10.2.4	蠕虫和“特洛伊木马”	320
10.2.5	系统的修复	321
10.3	数据加密	321
10.3.1	密码学发展历史	322
10.3.2	密码学基本概念	323
10.4	报文摘要	325
10.5	防火墙技术	327
10.5.1	防火墙的概念	327
10.5.2	防火墙的类型	329
10.5.3	防火墙的配置	330
10.6	访问控制技术	333
10.6.1	访问控制技术	333
10.6.2	设备安全	336

10.7 数据备份与恢复	337
习题 10	341
附录 A 校园网组建实例	342
A.1 校园网的功能	342
A.2 校园网设计要求和方案	342
A.3 校园网络设计实例	343
附录 B 常用网络命令和故障分析	346
B.1 ping 命令	346
B.2 ipconfig 命令	347
B.3 netstat 命令	348
B.4 arp 命令	349
B.5 tracert 命令	350
B.6 pathping 命令	351
B.7 route 命令	351
B.8 ftp 命令	352
附录 C 网络故障分析	356
C.1 系统网络问题	356
C.2 局域网问题	358
 参考文献	364



第 1 章

概 述