

普通高校本科计算机专业 **特色** 教材精选

计算机网络管理技术

杨云江 编著

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

清华大学出版社



普通高校本科计算机专业特色教材精选

计算机网络管理技术

杨云江 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在简要介绍计算机网络的基础理论和基础知识的基础上,全面介绍了网络管理的基本概念与功能,网络管理基础理论与技术,网络管理体系结构,IP地址与域名管理技术,简单网络管理协议 SNMP,网络安全管理技术,网络通信管理技术,信息服务管理技术,网络数据的存储与备份技术,局域网故障诊断、分析与排除技术以及网络管理实用工具的应用技术。

本书内容全面而完整,结构安排合理,图文并茂,通俗易懂,注重理论联系实际,能够很好地帮助读者学习和理解计算机网络管理技术。

本书的可读性和实用性强,主要作为大专院校计算机、通信及其相关专业本科生的教材和网络管理师的培训教材,也可供“网络管理员”资格考试应试人员、网络工程及通信工程技术人员的参考。

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

计算机网络管理技术/杨云江编著. —北京:清华大学出版社,2005.10

(普通高校本科计算机专业特色教材精选)

ISBN 7-302-11567-2

I. 计… II. 杨… III. 计算机网络—管理—高等学校—教材 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090292 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:袁勤勇

印 装 者:北京市清华园胶印厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:24 字数:551千字

版 次:2005年10月第1版 2005年10月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-11567-2/TP·7566

印 数:1~3000

定 价:29.50元

编审委员会

主任：蒋宗礼

副主任：李仲麟 何炎祥

委员：（排名不分先后）

王向东 宁洪 朱庆生 吴功宜 吴跃

张虹 张钢 张为群 余雪丽 陈志国

武波 孟祥旭 孟小峰 胡金初 姚放吾

原福永 黄刘生 廖明宏 薛永生

秘书长：王听讲

出版说明

INTRODUCTION

在我国高等教育逐步实现大众化后，越来越多的高等学校将会面向国民经济发展的第一线，为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为此，教育部已经启动了“高等学校教学质量和教学改革工程”，强调要以信息技术为手段，深化教学改革和人才培养模式改革。如何根据社会的实际需要，根据各行各业的具体人才需求，培养具有特色显著的人才，是我们共同面临的重大问题。具体地，培养具有一定专业特色的和特定能力强的计算机专业应用型人才则是计算机教育要解决的问题。

为了适应 21 世纪人才培养的需要，培养具有特色的计算机人才，急需一批适合各种人才培养特点的计算机专业教材。目前，一些高校在计算机专业教学和教材改革方面已经做了大量工作，许多教师在计算机专业教学和科研方面已经积累了许多宝贵经验。将他们的教研成果转化为教材的形式，向全国其他学校推广，对于深化我国高等学校的教学改革是一件十分有意义的事。

清华大学出版社在经过大量调查研究的基础上，决定编写出版一套“普通高校本科计算机专业特色教材精选”。本套教材是针对当前高等教育改革的新形势，以社会对人才的需求为导向，主要以培养应用型计算机人才为目标，立足课程改革和教材创新，广泛吸纳全国各地的高等院校计算机优秀教师参与编写，从中精选出版确实反映计算机专业教学方向的特色教材，供普通高等院校计算机专业学生使用。

本套教材具有以下特点：

1. 编写目的明确

本套教材是深入研究各地各学校办学特色的基础上，面向普通高校的计算机专业学生编写的。学生通过本套教材，主要学习计算机科学与技术专业的基本理论和基本知识，接受利用计算机解决实际问题的基本训练，培养研究和开发计算机系统，特别是应用系统的基本能力。

2. 理论知识与实践训练相结合

根据计算学科的三个学科形态及其关系,本套教材力求突出学科的理论与实践紧密结合的特征,结合实例讲解理论,使理论来源于实践,又进一步指导实践。学生通过实践深化对理论的理解,更重要的是使学生学会理论方法的实际运用。在编写教材时突出实用性,并做到通俗易懂,易教易学,使学生不仅知其然,知其所以然,还要会其如何然。

3. 注意培养学生的动手能力

每种教材都增加了能力训练部分的内容,学生通过学习和练习,能比较熟练地应用计算机知识解决实际问题。既注重培养学生分析问题的能力,也注重培养学生解决问题的能力,以适应新经济时代对人才的需要,满足就业要求。

4. 注重教材的立体化配套

大多数教材都将陆续配套教师用课件、习题及其解答提示,学生上机实验指导等辅助教学资源,有些教材还提供能用于网上下载的文件,以方便教学。

由于各地区各学校的培养目标、教学要求和办学特色均有所不同,所以对特色教学的理解也不尽一致,我们恳切希望大家在使用教材的过程中,及时地给我们提出批评和改进意见,以便我们做好教材的修订改版工作,使其日趋完善。

我们相信经过大家的共同努力,这套教材一定能成为特色鲜明、质量上乘的优秀教材,同时,我们也希望通过本套教材的编写出版,为“高等学校教学质量和教学改革工程”作出贡献。

清华大学出版社

序 言

PREFACE

计算机网络管理技术是近二十年发展起来的一门新的学科，它涉及的学科和技术有计算机技术、网络技术、通信技术、人工智能技术、数据库技术、管理技术以及计算机仿真技术，是多学科、多技术有机结合的产物。随着科学技术的突飞猛进，计算机技术、通信技术、网络技术也在迅猛发展，特别是 Internet 日益膨胀，网络结构也变得越来越庞大和复杂，对网络的管理，传统的管理手段和管理技术已显得苍白无力，必须要利用具有异型网络的管理技术、跨平台的管理技术、多学科的综合管理技术的现代网络管理手段和管理技术来对网络进行管理，才能使网络高效、安全地运营和持续，稳定地发展。

在普通高校中，特别是综合性大学，计算机及计算机网络技术，已普遍作为公共平台课。随着社会的进步和科学技术的发展，计算机网络管理技术已不仅仅是计算机及通信专业的课程，也会逐步列为非计算机专业的必修课程，最终必将会作为公共平台课。同时，计算机网络管理技术也是计算机网络和通信技术工程技术人员必须掌握的重要知识和技能。

在此，特向广大读者推荐本书。本书的作者长期在计算机软件、网络工程、管理信息系统的研究开发以及教学第一线工作，具有深厚的理论基础和丰富的实践经验，本书就是在作者总结多年教学经验和网络应用开发经验的基础上编写而成的。

本书从计算机网络的基本知识入手，在详细介绍计算机网络管理的基础理论和技术的基础上，全面地介绍了计算机网络管理的体系结构、管理手段和实施技术。在本书的前几章系统地介绍了计算机网络管理技术的理论基础和体系结构，后面几章主要介绍网络管理的实用技术（如网络安全管理技术、网络通信管理技术、网络数据的存储与备份技术、网络故障诊断和分析与排除技术），最后详细介绍了几款常用的、优秀的网络实用工具（如“网络执法官”、“网路岗”等）的安装配置和使用技术。

本书的特点是：全书贯穿了理论与实践相结合的思想，书中列举了大量的应用实例，并附有大量的图形，能很好地帮助读者学习和理解。内容全面而完整，结构安排合理，叙述深入浅出，通俗易懂。

本书适应性广，可读性和实用性强，每章后都附有习题，是一本优秀的大专院校教材。相信本书的出版会给广大师生、计算机和通信工程技术人员，尤其是计算机网络管理人员带来很大的收益和帮助。

李 祥

2005年2月

前言

FORWARD

当今世界是高科技的时代，也是信息爆炸的时代，电子技术、计算机技术尤其是计算机网络技术正在迅猛发展，计算机网络技术已渗透到了经济和社会生活的各个领域，特别是随着近几年 Internet 网络的普及和应用，使得上至国家和企业，下至家庭和个人，都已离不开计算机网络。在面临各种机遇和挑战的信息时代，谁掌握了计算机及网络技术，谁就抢到了激烈竞争的制高点 and 主动权，使自己立于不败之地。因此，学习和掌握计算机网络技术，管好和用好网络，是我们的当务之急。

目前，计算机网络已从最初的终端联机模式、多用户系统、个人网络，发展到局域网、广域网和国际互联网络，网络拓扑结构越来越大，联入网络的用户越来越多，网络协议和网络通信也越来越复杂，因此，如何管理好网络，使之能够高效、稳定的运行，是摆在网络工程师和网络管理人员面前越来越严峻的课题。

本书从计算机网络的基本知识入手，在详细介绍计算机网络管理的基础理论和技术的基础上，全面地介绍了计算机网络管理的体系结构、管理手段和实施技术。切实希望本书的出版能给广大读者带来收益和帮助。

本书作者长期从事计算机软件、网络工程、管理信息系统的研究开发以及教学工作，积累了丰富的教学经验和网络应用开发及网络管理的实践经验，本书是作者教学经验和网络应用开发经验的结晶。

本书共 11 章。第 1 章介绍计算机网络管理技术中涉及的最基本的计算机网络常识；第 2 章介绍网络管理的基本概念和基本功能；第 3 章介绍网络管理的体系结构，主要内容有网络管理的基本模型、网络管理模式和网络管理协议；第 4 章介绍 IP 地址与域名管理技术；第 5 章介绍简单网络管理协议 SNMP 的基本概念和基本结构，以及 SNMP 的三个版本的基本结构和基本功能；第 6 章介绍网络安全管理技术，网络系统的常规攻击手段及防范措施、网络操作系统安全管理技术和 Internet 安全管理技术；第 7 章介绍网络通信管理技术，路由器的配置策略、差错控制技

术和几种常规的通信测试技术；第 8 章介绍几种常用信息服务器 WWW、FTP、DHCP、DNS 的配置和管理技术；第 9 章介绍网络数据存储管理技术；第 10 章介绍局域网故障诊断、分析与排除技术；第 11 章介绍几种常用的网络管理实用工具的使用技术。

由于通信技术、计算机技术和网络技术的发展日新月异，网络管理内容和技术也在不断变革和更新，因此，建议读者在学习本书的同时，要时刻关注并了解计算机网络和网络管理发展的新动态及成果，以拓宽视野，更好地学习和理解本书的内容。

由于时间仓促，加上作者水平有限，书中难免有错误之处，恳请广大读者批评指正，不胜感谢。

杨云江

2005 年 1 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络简介	1
1.1.1 网络的基本概念	1
1.1.2 网络的基本功能和用途	2
1.1.3 网络的分类	3
1.1.4 局域网的拓扑结构	3
1.1.5 局域网的软件系统	8
1.1.6 广域网简介	10
1.2 计算机网络硬件	13
1.2.1 网络适配器	13
1.2.2 网络通信介质	13
1.2.3 网络连接设备	17
1.3 计算机网络协议与网络体系结构	22
1.3.1 网络通信协议	22
1.3.2 网络体系结构	22
1.3.3 ISO/OSI 参考模型	23
1.3.4 IEEE 802 系统标准协议	27
1.4 Internet 及其应用	28
1.4.1 Internet 概述	28
1.4.2 Internet 协议	29
1.4.3 Internet 网络拓扑结构	31
1.4.4 IP 地址与域名	31
1.4.5 Internet 接入技术	34
习题	38
第 2 章 网络管理概述	41
2.1 网络管理的基本概念	41

2.1.1	网络管理的概念	41
2.1.2	网络管理的重要性	42
2.1.3	网络管理的目标	42
2.1.4	网络管理的基本内容	43
2.2	网络管理的基本功能	44
2.2.1	故障管理	44
2.2.2	配置管理	44
2.2.3	计费管理	45
2.2.4	性能管理	45
2.2.5	安全管理	46
2.2.6	容错管理	48
2.2.7	网络地址管理	49
2.2.8	软件管理	50
2.2.9	文档管理	51
2.2.10	网络资源管理	51
2.3	网络管理的发展	52
2.3.1	网络管理的发展历史	52
2.3.2	网络管理的发展趋势	52
2.4	网络管理基础理论与技术	54
2.4.1	网络性能分析技术	54
2.4.2	网络可靠性技术	58
2.4.3	网络优化技术	59
2.4.4	人工智能技术	59
2.4.5	面向对象的分析与设计技术	63
2.4.6	数据库技术	64
2.4.7	计算机仿真技术	67
	习题	68
第3章	网络管理体系结构	69
3.1	网络管理的基本模型	69
3.1.1	网络管理模型	69
3.1.2	网络管理者与网管代理	70
3.1.3	网管协议	71
3.1.4	管理信息库 MIB	72
3.2	网络管理模式	72
3.2.1	集中式网络管理模式	72
3.2.2	分布式网络管理模式	74
3.2.3	混合管理模式	76

3.2.4	网络管理软件结构	76
3.3	网络管理协议	77
3.3.1	简单网络管理协议 SNMP	78
3.3.2	域名服务 DNS	80
3.3.3	文件传输协议 FTP	83
3.3.4	用户数据报协议 UDP	85
3.3.5	简单文件传输协议 TFTP	87
3.3.6	网间网际协议 IP	88
3.3.7	IP v6 协议	91
3.3.8	传输控制协议 TCP	95
3.3.9	远程登录协议 Telnet	100
3.3.10	简单邮件传输协议 SMTP	101
3.3.11	邮件读取协议 POP	102
3.3.12	超文本传输协议 HTTP	103
3.3.13	Internet 控制报文协议 ICMP	105
3.3.14	Internet 组管理协议 IGMP	105
3.3.15	地址解析协议 ARP	107
3.3.16	反向地址解析协议 RARP	108
3.3.17	公共管理信息协议 CMIP	109
	习题	109
第 4 章	IP 地址分配与域名管理	111
4.1	IP 地址分配	111
4.1.1	概述	111
4.1.2	静态 IP 地址分配	112
4.1.3	动态 IP 地址分配	113
4.2	IP 地址与域名管理	115
4.2.1	集中管理模式	115
4.2.2	分布管理模式	116
4.3	IP 地址分配的应用实例	116
	习题	118
第 5 章	简单网络管理协议	119
5.1	SNMP 的基本概念	119
5.1.1	SNMP 的基本概念	119
5.1.2	SNMP v1 的基本操作	123
5.1.3	SNMP v1 管理信息结构	125
5.1.4	SNMP 管理信息库	127

5.2	SNMP v2	129
5.2.1	SNMP v2 的产生背景	129
5.2.2	SNMP v2 的功能	130
5.3	SNMP v3	132
5.3.1	SNMP v3 的功能	133
5.3.2	SNMP v3 的特点	133
5.3.3	SNMP v3 的结构	133
	习题	136
第 6 章	网络安全管理	137
6.1	计算机网络安全概述	137
6.1.1	计算机网络安全	137
6.1.2	网络脆弱性及网络威胁	139
6.1.3	局域网安全管理	142
6.1.4	网络安全管理策略与实施	144
6.2	系统攻击手段及防范措施	146
6.2.1	系统攻击概述	146
6.2.2	系统攻击的方法及防范	147
6.2.3	黑客攻击与防范	148
6.2.4	病毒侵袭与防范	149
6.2.5	网络安全扫描技术	151
6.3	网络操作系统安全管理	154
6.3.1	Windows 2000 操作系统安全管理	154
6.3.2	UNIX/Linux 操作系统安全管理	156
6.4	Internet 安全管理	158
6.4.1	Internet 安全概述	158
6.4.2	FTP 安全管理	159
6.4.3	E-mail 安全管理	160
6.4.4	Web 安全管理	162
6.5	防火墙技术简介	163
6.5.1	防火墙技术概述	163
6.5.2	防火墙的类型	164
6.5.3	防火墙的设计与实现	166
6.5.4	防火墙安全管理技术	167
6.5.5	防火墙的应用技术	170
	习题	174

第 7 章 网络通信管理	175
7.1 数据通信基础	175
7.1.1 数据通信的基本概念.....	175
7.1.2 数据通信的基本原理.....	177
7.1.3 网络通信技术.....	182
7.2 路由管理	183
7.2.1 路由的基本概念.....	183
7.2.2 静态路由策略.....	183
7.2.3 动态路由策略.....	184
7.2.4 网络路由选择.....	184
7.2.5 RIP 协议.....	186
7.2.6 OSPF 协议	187
7.2.7 EGP 协议	188
7.2.8 BGP 协议	188
7.3 拥塞控制与流量控制	189
7.3.1 网络拥塞.....	189
7.3.2 拥塞控制技术.....	189
7.3.3 流量控制技术.....	191
7.4 数据交换技术	192
7.4.1 电路交换技术.....	192
7.4.2 存储转发技术.....	193
7.4.3 ATM 交换技术	194
7.5 差错控制管理	198
7.5.1 差错控制的基本概念.....	198
7.5.2 差错控制方法.....	199
7.6 网络通信测试技术	203
7.6.1 网络延迟测试技术.....	203
7.6.2 网络吞吐量测试技术.....	203
7.6.3 网络线缆测试技术.....	206
7.6.4 帧中继测试技术.....	209
习题.....	211
第 8 章 信息服务管理	213
8.1 信息服务概述	213
8.1.1 全球信息网服务 WWW	213
8.1.2 文件传输服务 FTP	214
8.1.3 远程登录服务 Telnet	215
8.1.4 电子邮件服务 E-mail	215

8.2	WWW 服务器管理	217
8.2.1	WWW 服务器概述	217
8.2.2	WWW 服务器的配置与管理	217
8.3	FTP 服务器管理	224
8.3.1	FTP 服务器概述	224
8.3.2	FTP 服务器的配置与管理	224
8.4	邮件服务器管理	240
8.4.1	邮件服务器概述	240
8.4.2	邮件服务器的配置与管理	241
8.5	DHCP 服务器管理	254
8.5.1	DHCP 服务器概述	254
8.5.2	DHCP 服务器的配置与管理	254
8.6	DNS 服务器管理	262
8.6.1	DNS 服务器概述	262
8.6.2	DNS 服务器的配置与管理	262
	习题	270
第 9 章	网络数据的存储与备份	271
9.1	数据存储备份技术	271
9.1.1	存储备份技术的基本概念	271
9.1.2	数据备份模式	273
9.1.3	存储设备的选择	275
9.1.4	几种常用的备份技术	276
9.2	网络存储备份方案	277
9.2.1	网络数据备份系统的设计目标	277
9.2.2	网络数据备份策略	277
9.3	系统恢复技术与容灾技术	282
9.3.1	基础知识	282
9.3.2	灾难恢复的基本技术	285
9.3.3	异地容灾技术	286
	习题	289
第 10 章	局域网故障诊断、分析与排除技术	291
10.1	局域网故障概述	291
10.1.1	局域网故障分类	291
10.1.2	局域网故障诊断步骤	293
10.2	局域网故障诊断技术	294
10.2.1	物理层诊断技术	294

10.2.2	数据链路层诊断技术	294
10.2.3	网络层诊断技术	294
10.3	常见局域网故障分析与排除	295
10.3.1	局域网故障诊断与分析	295
10.3.2	局域网经典故障分析与排除	298
10.3.3	局域网连接故障分析与排除	304
10.3.4	服务器与工作站故障分析与排除	306
	习题	307
第 11 章	网络管理实用工具	309
11.1	网络执法官	309
11.1.1	“网络执法官”概述	309
11.1.2	“网络执法官”的安装	310
11.1.3	“网络执法官”的配置	313
11.1.4	“网络执法官”的使用技术	318
11.2	网络监管软件:网路岗	320
11.2.1	“网路岗”概述	321
11.2.2	“网路岗”的下载与安装	323
11.2.3	“网路岗”的配置	326
11.2.4	“网路岗”的使用技术	338
11.3	安全漏洞修复专家:Security Analyzer	339
11.3.1	Security Analyzer 概述	339
11.3.2	Security Analyzer 软件的下载与安装	339
11.3.3	Security Analyzer 的使用技术	343
11.4	其他管理软件产品简介	346
11.4.1	Unicenter TNG	346
11.4.2	OpenView	348
11.4.3	NetView	352
	习题	354
附录		355
附录 A	TCP 端口分配表	355
附录 B	计算机安全保护等级	356
附录 C	术语及缩略词汇	356
参考文献		360