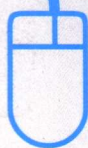


可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机科学与技术

网络设备配置与管理

甘刚 主编
孙继军 剧骅 张智勇 何林波 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机科学与技术

网络设备配置与管理

甘刚 主编
孙继军 剧骅 张智勇 何林波 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书详细阐述了局域网技术和主要的广域网技术,着重介绍了计算机网络基础知识,具体分析了 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的体系结构和相关层次网络协议,系统地讲解了路由器和交换机的工作原理和主要配置,以及 VoIP 技术和 WLAN 技术的理论知识和配置方法。

全书共 12 章,分别介绍了计算机网络基本知识、OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的体系结构、IP 地址的使用和子网划分、超网合并技术、双绞线的制作方法、路由器的相关知识、工作原理和配置、交换机的相关知识、工作原理和配置、VoIP 技术的理论知识和配置,以及 WLAN 技术的理论知识和配置。并在每章内容结束后,给出了一些习题和模拟实验。通过完成习题和实验来达到强化掌握每一章知识点的目的。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

网络设备配置与管理/甘刚主编;孙继军等编著. —北京:清华大学出版社,2007.4
(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-14884-5

I. 网… II. ①甘… ②孙… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037471 号

责任编辑:丁 岭 李玮琪

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19.5 字 数:467 千字

版 次:2007 年 4 月第 1 版 印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:28.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025176-01

高等学校教材·计算机科学与技术 系列书目

书 号	书 名	作 者
9787302103400	C++ 程序设计与应用开发	朱振元等
9787302135074	C++ 语言程序设计教程	杨进才等
9787302140962	C++ 语言程序设计教程习题解答与实验指导	杨进才等
9787302124412	C 语言程序设计教程习题解答与实验指导	王敬华等
9787302091301	Java 面向对象程序设计教程	李发致
9787302133957	Visual C#.NET 程序设计教程	邱锦伦等
9787302118565	Visual C++ 面向对象程序设计教程与实验	温秀梅等
9787302112952	Windows 系统安全原理与技术	薛质
9787302133940	奔腾计算机体系结构	杨厚俊等
9787302098409	操作系统实验指导——基于 Linux 内核	徐虹等
9787302097648	程序设计方法解析——Java 描述	沈军等
9787302086451	汇编语言程序设计教程	卜艳萍等
9787302092568	计算机导论	袁方等
9787302137801	计算机控制——基于 MATLAB 实现	肖诗松等
9787302116134	计算机图形学原理及算法教程(Visual C++ 版)	和青芳
9787302137108	计算机网络——原理、应用和实现	王卫亚等
9787302126539	计算机网络安全	刘远生等
9787302118664	计算机网络基础教程	康辉
9787302139201	计算机系统结构	周立等
9787302134398	计算机原理简明教程	王铁峰等
9787302111467	计算机组成原理教程	张代远
9787302130666	离散数学	李俊锋等
9787302104292	人工智能(AI)程序设计(面向对象语言)	雷英杰等
9787302141006	人工智能教程	金聪等
9787302136064	人工智能与专家系统导论	马鸣远
9787302093442	人机交互技术——原理与应用	孟祥旭等
9787302129066	软件工程	叶俊民
9787302117186	数据结构——Java 语言描述	朱战立
9787302093589	数据结构(C 语言描述)	徐孝凯等
9787302093596	数据结构(C 语言描述)学习指导与习题解答	徐孝凯等
9787302079606	数据结构(面向对象语言描述)	朱振元等
9787302099840	数据结构教程	李春葆
9787302108269	数据结构教程上机实验指导	李春葆

书 号	书 名	作 者
9787302108634	数据结构教程学习指导	李春葆
9787302112518	数据库系统与应用(SQL Server)	赵致格
9787302106319	数据挖掘原理与算法	毛国君
9787302126492	数字图像处理与分析	龚声蓉
9787302124375	算法设计与分析	吕国英
9787302103653	算法与数据结构	陈媛
9787302136767	网络编程技术及应用	谭献海
9787302071310	微处理器(CPU)的结构与性能	易建勋
9787302109013	微机原理、汇编与接口技术	朱定华
9787302140689	微机原理、汇编与接口技术学习指导	朱定华
9787302128250	微机原理与接口技术	郭兰英
9787302084471	信息安全数学基础	陈恭亮
9787302128793	信息对抗与网络安全	贺雪晨
9787302112358	组合理论及其应用	李凡长



编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃征	教授
	王建民	教授
	刘强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王珊	教授
	孟小峰	教授
	陈红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
上海第二工业大学	蒋川群	教授
浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
南京大学	骆斌	教授
南京航空航天大学	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	副教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骢	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	副教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得了快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了12条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003~2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用5年时间(2003~2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括如下。

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

在现代网络中,从简单的小型局域网络到复杂的大型广域网络,它们都是由各种各样的网络设备连接的。作为一名从事网络规划设计、网络配置和网络管理的专业人员,各种网络设备的配置与管理是网络工程师必须熟悉和掌握的基本技能。

那么,要想成为一名合格的网络工程师,首先需要系统的学习网络知识和相关设备的使用。本书作者结合多年的计算机网络教学经验,从计算机网络教学特点出发,在写作过程中,以初学者的身份和心理量身编写和安排了本书内容,同时列举了大量的具体实例。

本书完全按照模块化方式,全面而又精炼地讲解了计算机网络基本知识、OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的体系结构、路由器的相关知识和配置、交换机的相关知识和配置、VoIP 和 WLAN 技术的理论知识和配置等内容。书中每一章都有内容提要、本章导读、本章练习、本章实验,能使学习者很快掌握所有知识并能运用到实际的网络环境中。近年来,VoIP 技术和 WLAN 技术的开发和应用开始逐渐走向成熟,为了满足广大网络工程人员的迫切需求,作者经过认真收集和整理素材,在书中加入了大量的 VoIP 和 WLAN 的理论基础和实际操作应用。

本书重点突出、结构层次清晰、语言通俗易懂。本书实例众多,且所举出的实例针对性强,分析透彻,突出了本书以实例为中心的特点。相信通过阅读本书,会加深读者对计算机网络的理解决,提高在具体网络环境中配置路由器和交换机的技巧。

本书适合希望学习网络技术的大中专院校学生以及与网络相关的公司培训人员和职员。同时,这本书也可以作为从事网络工程的专业人员参考用书。相信本书能够满足广大热爱网络、学习网络的人士的需求。

由于本书编写时间比较紧张,书中难免出现一些错误和疏漏之处,在此欢迎广大读者指出错误和提出宝贵意见。

编 者

2007 年 3 月

第 1 章 网络互联	1
1.1 OSI 参考模型	1
1.1.1 OSI 参考模型概述	1
1.1.2 OSI 模型分层	3
1.1.3 OSI 参考模型物理层的功能	3
1.1.4 OSI 参考模型数据链路层的功能	4
1.1.5 OSI 参考模型网络层的功能	4
1.1.6 OSI 参考模型传输层的功能	5
1.1.7 OSI 参考模型会话层的功能	5
1.1.8 OSI 参考模型表示层的功能	5
1.1.9 OSI 参考模型应用层的功能	5
1.2 数据的封装、解封与传输	6
1.2.1 数据的封装解封传输原理	6
1.2.2 数据的封装解封步骤	7
1.3 以太网	8
1.3.1 以太网工作原理	9
1.3.2 以太网工作过程	9
1.3.3 以太网帧结构	9
1.3.4 以太网的类型	10
1.4 数据线的分类与制作	12
1.4.1 双绞线	13
1.4.2 同轴电缆	14
1.4.3 光缆	14
1.4.4 3 种 UTP 线缆的用途与制作	15
1.5 习题	18
第 2 章 网络协议	20
2.1 网络协议概述	20

2.2	TCP/IP 模型层次结构	21
2.3	TCP/IP 网络协议组件	23
2.3.1	TCP/IP 应用层的协议	23
2.3.2	TCP/IP 传输层的协议	24
2.3.3	TCP/IP 网络层的协议	25
2.4	OSI 与 TCP/IP 体系结构的比较	26
2.5	IP 地址	28
2.5.1	IP 地址介绍	28
2.5.2	IP 地址和 MAC 地址的比较	28
2.5.3	IP 地址结构	28
2.5.4	IP 地址分类	29
2.5.5	IP 地址使用规则	30
2.6	IP 地址的子网划分	31
2.6.1	子网划分方法	31
2.6.2	子网掩码的意义	34
2.7	可变长子网掩码	35
2.8	无类别域间路由	36
2.9	特殊 IP 地址	37
2.9.1	私有 IP	37
2.9.2	广播地址	38
2.9.3	多播地址	38
2.9.4	环回地址	38
2.10	IPv6	38
2.10.1	IPv6 概述	38
2.10.2	IPv6 数据报格式	40
2.10.3	IPv6 单播地址	44
2.10.4	IPv6 多播地址	45
2.10.5	IPv6 地址格式	45
2.10.6	IPv4 向 IPv6 的过渡方案	46
2.11	习题	47
第 3 章	配置 Cisco Router 及 IOS 管理命令	49
3.1	Cisco Router 用户接口	49
3.1.1	Cisco Router 的连接	49
3.1.2	启动 Router	50
3.2	命令行接口	55
3.2.1	用户模式→enable→特权模式	56
3.2.2	全局配置模式	56
3.2.3	Router 接口	56

3.2.4	CLI 提示符	56
3.2.5	帮助和编辑功能	57
3.2.6	收集信息: Show version 显示版本	61
3.2.7	设置主机名与时钟	62
3.2.8	路由器三类口令的设置	63
3.2.9	标题栏与接口描述	66
3.3	习题与实验	66
第 4 章	管理 Cisco 网络	69
4.1	Cisco 路由器组成部分	69
4.1.1	路由器的硬件构成	69
4.1.2	路由器的接口	70
4.2	路由器接口与接口连接	71
4.2.1	局域网接口	72
4.2.2	广域网接口	73
4.2.3	路由器配置接口	74
4.3	路由器的硬件连接	75
4.3.1	路由器与局域网接入设备之间的连接	75
4.3.2	路由器与 Internet 接入设备的连接	76
4.3.3	路由器的配置接口连接	78
4.4	路由器	79
4.4.1	路由器概述	79
4.4.2	路由器引导顺序	79
4.5	管理配置寄存器	79
4.5.1	寄存器各个部分含义	79
4.5.2	路由器密码恢复	82
4.6	备份、恢复(或升级)Cisco IOS	83
4.6.1	备份 Cisco IOS	83
4.6.2	恢复或升级 IOS	84
4.7	路由器 CDP 协议	85
4.8	配置主机名解析	87
4.9	配置和管理 Telnet 会话	87
4.9.1	配置 Telnet 线路	87
4.9.2	同时管理多个 Telnet 会话	88
4.10	习题	88
第 5 章	IP 路由	91
5.1	IP 路由概述	91
5.2	路由协议的类型	92

5.3	静态路由	92
5.3.1	静态路由概述	92
5.3.2	静态路由配置	93
5.3.3	默认路由	96
5.3.4	浮动静态路由	97
5.4	动态路由	98
5.4.1	动态路由概述	98
5.4.2	路由环路与其解决方案	99
5.5	路由选择信息协议	100
5.5.1	路由选择信息协议概述	100
5.5.2	路由选择信息协议计时器	100
5.5.3	RIPv2	101
5.5.4	配置路由选择信息协议	101
5.6	内部网关协议	103
5.6.1	内部网关协议概述	103
5.6.2	内部网关协议特性	104
5.6.3	内部网关协议计时器	104
5.6.4	配置内部网关协议	104
5.6.5	验证内部网关协议配置	105
5.7	习题	107
第6章	高级路由协议：OSPF与EIGRP	109
6.1	OSPF 协议	109
6.1.1	OSPF 协议概述	109
6.1.2	OSPF 相关术语	110
6.1.3	OSPF 包类型	111
6.1.4	OSPF 邻居	111
6.1.5	OSPF 邻居与相邻性初始化	113
6.1.6	LSA 泛滥	116
6.1.7	SPF 树计算	116
6.1.8	OSPF 网络拓扑结构	117
6.1.9	通配符掩码	119
6.1.10	配置 OSPF	119
6.1.11	可选 OSPF 配置项	119
6.1.12	OSPF 汇总	120
6.1.13	OSPF 配置实例	120
6.1.14	检查 OSPF 配置	123
6.2	EIGRP 协议的配置	126
6.2.1	EIGRP 概述	126

6.2.2	EIGRP 相关术语	127
6.2.3	EIGRP 邻接关系的建立	128
6.2.4	EIGRP 的可靠性	128
6.2.5	EIGRP 路由表的建立	129
6.2.6	EIGRP 路由汇总	131
6.2.7	EIGRP 负载均衡	133
6.2.8	EIGRP 的配置	133
6.2.9	EIGRP 配置实例	134
6.2.10	检查 EIGRP 配置	135
6.3	习题	137
第 7 章	访问控制列表	139
7.1	什么是 ACL	139
7.2	号码式 ACL	140
7.2.1	标准号码式 ACL	141
7.2.2	控制 VTY(Telnet)访问	142
7.2.3	扩展号码式 ACL	143
7.3	命名式 ACL	145
7.3.1	标准命名式 ACL	145
7.3.2	扩展命名式 ACL	146
7.4	验证 ACL	147
7.5	习题与实验	148
第 8 章	网络地址转换	154
8.1	NAT	154
8.1.1	术语	154
8.1.2	NAT 工作原理	154
8.1.3	NAT 支持的传输类型	156
8.1.4	NAT 的优点与缺点	157
8.2	NAT 的操作	157
8.2.1	静态 NAT	157
8.2.2	配置静态的 NAT	157
8.2.3	动态 NAT	158
8.2.4	配置动态 NAT	158
8.3	重载内部全局地址	160
8.3.1	PAT 技术	160
8.3.2	动态与过载的配合使用	161
8.4	习题与实验	161

第 9 章 交换原理与交换机配置	167
9.1 二层交换	167
9.1.1 概述	167
9.1.2 二层交换的局限性	167
9.1.3 桥接与 LAN 交换的比较	168
9.1.4 二层交换机的三个功能	168
9.2 生成树协议	169
9.2.1 如何工作	170
9.2.2 建立一棵初始生成树	172
9.2.3 stp 的优先级	174
9.3 LAN 交换机的转发帧的方式	175
9.4 配置交换机	176
9.4.1 配置主机名	176
9.4.2 配置 IP 信息	176
9.4.3 端口配置	177
9.5 交换机的其他配置	178
9.5.1 配置密码	178
9.5.2 收集信息	179
9.5.3 配置端口常见参数	181
9.5.4 验证连接性	184
9.5.5 配置 MAC 地址表	186
9.5.6 配置端口安全性	187
9.5.7 Cisco Discovery Protocol	190
9.5.8 备份、还原与删除配置文件	191
9.5.9 交换机密码破解	193
9.5.10 交换机的工作类型	195
9.6 三层交换机的配置与路由	195
9.6.1 三层交换机与路由器的比较	195
9.6.2 三层交换机配置	198
9.7 习题与实验	205
第 10 章 虚拟局域网	209
10.1 VLAN 概述	209
10.2 VLAN 的特点	210
10.3 VLAN 协议介绍	211
10.3.1 802.1Q 帧格式介绍	211
10.3.2 ISL 帧格式介绍	212
10.3.3 VLAN 协议兼容性分析	213

10.4	一台交换机上 VLAN 的实现	213
10.4.1	静态 VLAN 的实现	213
10.4.2	动态 VLAN 的实现	216
10.5	多台交换机上 VLAN 的实现	216
10.5.1	VTP	216
10.5.2	配置 VLAN	217
10.5.3	创建并命名 VLAN	218
10.5.4	分配端口到 VLAN	218
10.5.5	配置 Trunk 端口	219
10.5.6	配置 ISL 和 802.1Q 路由	222
10.5.7	配置 VTP	223
10.6	习题与实验	224
第 11 章	广域网	230
11.1	WAN	230
11.2	高级数据链路控制协议	231
11.3	点对点协议	234
11.4	帧中继	235
11.5	ISDN	238
11.6	DDR	242
11.7	习题与实验	244
第 12 章	无线局域网与 VoIP	253
12.1	WLAN 的基本概念	253
12.2	协议标准以及技术演进	254
12.2.1	802.11b	254
12.2.2	802.11a	254
12.2.3	802.11g	255
12.3	WLAN 的基本网络组件	257
12.3.1	客户端适配器	257
12.3.2	接入点 AP	257
12.3.3	网桥	257
12.3.4	无线交换机	258
12.3.5	天线	258
12.4	WLAN 的基本组网方式	259
12.4.1	点对点模式	259
12.4.2	基础架构模式	260
12.4.3	多 AP 模式	260
12.4.4	无线网桥模式	261