

H3C 网络学院系列教程



路由交换技术

详解与实践 第1卷(下册)

新华三大学 / 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

H3C 网络学院系列教程《路由交换技术详解与实践 第 1 卷》对建设中小型企业网络所需的网络技术进行详细介绍,包括网络模型、TCP/IP、局域网和广域网接入技术、以太网交换、IP 路由、网络安全基础、网络优化和管理基础等。本书的最大特点是理论与实践紧密结合,依托 H3C 路由器和交换机等网络设备精心设计的大量实验,有助于读者迅速、全面地掌握相关的知识和技能。

本书是 H3C 网络学院系列教程《路由交换技术详解与实践 第 1 卷》的下册,主要内容包括 FTP/DNS 等应用层协议、VLAN 和生成树等以太网交换技术、RIP/OSPF 等 IP 路由技术、ACL/NAT/AAA 等网络安全技术,以及基本的网络管理优化技术。

本书是为网络技术领域的入门者编写的。对于大中专院校在校学生,本书是进入计算机网络技术领域的好教材;对于专业技术人员,本书是掌握计算机网络工程技术的好向导;对于普通网络技术爱好者,本书也不失为学习和了解网络技术的优秀参考书籍。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

路由交换技术详解与实践.第 1 卷.下册/新华三大学编著.一北京:清华大学出版社,2017(2018.2重印)
(H3C 网络学院系列教程)

ISBN 978-7-302-48214-7

I. ①路… II. ①新… III. ①计算机网络—路由选择—高等学校—教材 ②计算机网络—信息交换机—高等学校—教材 IV. ①TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 209677 号

责任编辑:田在儒

封面设计:王跃宇

责任校对:袁芳

责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27 字 数:653 千字

版 次:2017 年 8 月第 1 版 印 次:2018 年 2 月第 2 次印刷

印 数:5001~8000

定 价:69.00 元

产品编号:076243-01

新华三大学培训开发委员会

顾 问 于英涛 尤学军 丁文光
主 任 刘小兵
副主任 李劲松 陈 喆 汪 军 解麟猛

认证培训编委会

陈 喆 张东亮 王宇飞 刘小嘉 张 杰 陈永波
曲文娟 赵国卫

本书编审人员

主 编 张东亮
参编人员 孙培浩 陈丹威 朱玉广 费 腾
校审人员 张东亮 孟世城

版权声明

© 2003 2017 新华三技术有限公司(简称新华三)版权所有

本书所有内容受版权法的保护,所有版权由新华三拥有,但注明引用其他方的内容除外。未经新华三事先书面许可,任何人不得将本书的任何内容以任何方式进行复制、经销、翻印、存储于信息检索系统或者其他任何商业目的的使用。

版权所有,侵权必究。

H3C 网络学院系列教程

路由交换技术详解与实践 第1卷(下册)

新华三大学 编著

2017年8月印刷

出版说明

伴随着时代的快速发展,IT 技术已经与人们的日常生活密不可分,在越来越多的人依托网络进行沟通的同时,IT 技术本身也演变成了服务、需求的创造和消费平台,这种新的平台逐渐创造了一种新的生产力和一股新的力量。

新华三技术有限公司(简称新华三)是全球领先的新 IT 解决方案领导者,致力于新 IT 解决方案和产品的研发、生产、咨询、销售及服务,拥有 H3C® 品牌的全系列服务器、存储、网络、安全、超融合系统和 IT 管理系统等产品,能够提供大互联、大安全、云计算、大数据和 IT 咨询服务在内的一站式、全方位 IT 解决方案。同时,新华三也是 HPE® 品牌的服务器、存储和技术服务的中国独家提供商。

以技术创新为核心引擎,新华三 50% 的员工为研发人员,专利申请总量超过 7200 件,其中 90% 以上是发明专利。2016 年新华三申请专利超过 800 件,平均每个工作日超过 3 件。

2004 年 10 月,新华三的前身——杭州华三通信技术有限公司(简称华三)出版了自己的第一本网络学院教材,开创了业界相关培训教材正式出版的先河,极大地推动了 IT 技术在业界的普及;在后续的几年间,华三陆续出版了《路由交换技术 第 1 卷》《路由交换技术 第 2 卷》《路由交换技术 第 3 卷》《路由交换技术 第 4 卷》等网络学院教材系列书籍,以及《H3C 以太网交换机典型配置指导》《H3C 路由器典型配置指导》《根叔的云图——网络故障大排查》等网络学院参考书系列书籍。

作为 H3C 网络学院技术和认证的继承者,新华三会适时推出新的 H3C 网络学院系列教程,以继续回馈广大 IT 技术爱好者。《路由交换技术详解与实践 第 1 卷》是新华三所推出 H3C 网络学院系列教程的第一本,也是最重要的一本。

相较于以前的 H3C 网络学院系列教程,本次新华三推出的教材进行了内容更新,以更加贴近业界潮流和技术趋势;另外,本教材中的所有实验、案例都可以在新华三所开发的功能强大的图形化全真网络设备模拟软件(HCL)上配置和实践。

新华三希望通过这种形式,探索出一条理论和实践相结合的教育方法,顺应国家提倡的“学以致用、工学结合”教育方向,培养更多实用型的 IT 技术人员。

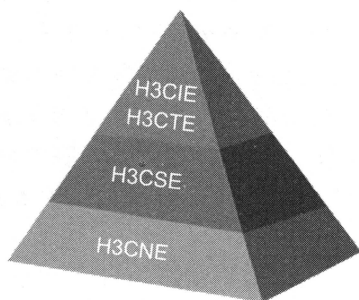
希望在 IT 技术领域,这一系列教材能成为一股新的力量,回馈广大 IT 技术爱好者,为推进中国 IT 技术发展尽绵薄之力,同时也希望读者对我们提出宝贵的意见。

新华三大学
培训开发委员会认证培训编委会
2017 年 7 月

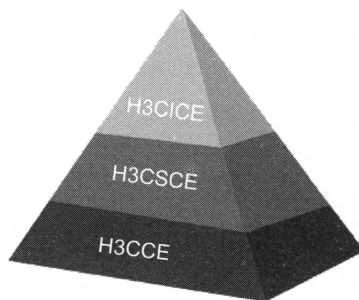
H3C认证简介

H3C 认证培训体系是中国第一家建立国际规范的完整的网络技术认证体系，H3C 认证是中国第一个走向国际市场的 IT 厂商认证。新华三致力于行业的长期增长，通过培训实现知识转移，着力培养高业绩的缔造者。目前在全球拥有 21 家授权培训中心和 450 余家网络学院。截至 2016 年年底，已有 40 多个国家和地区的 25 万人接受过培训，13 万人获得各类认证证书。H3C 认证将秉承“专业务实，学以致用”的理念，快速响应客户需求的变化，提供丰富的标准化培训认证方案及定制化培训解决方案，帮助你实现梦想、制胜未来。

按照技术应用场合的不同，同时充分考虑客户不同层次的需求，新华三为客户提供了从网络助理工程师到网络专家的四级网络认证体系和应运而生的云计算认证体系。



网络认证体系



云计算认证体系

H3C 认证将秉承“专业务实，学以致用”的理念，与各行各业建立更紧密的合作关系，认真研究各类客户不同层次的需求，不断完善认证体系，提升认证的含金量，使 H3C 认证能有效证明你所具备的网络技术知识和实践技能，帮助你在竞争激烈的职业生涯中保持强有力的竞争实力！

前言

随着互联网技术的广泛普及和应用,通信及电子信息产业在全球迅猛发展起来,从而也带来了网络技术人才需求量的不断增加,网络技术教育和人才培养成为高等院校一项重要的战略任务。

H3C 网络学院(HNC)主要面向高校在校学生开展网络技术培训,培训使用 H3C 网络学院培训教程。H3C 网络学院培训教程根据技术方向和课时分为多卷,高度强调实用性和提高学生动手操作的能力。

《路由交换技术详解与实践 第1卷》教材与 H3CNE 认证课程内容相对应,内容覆盖面广,由浅入深,包括大量与实践相关的内容,学员学习后可具备 H3CNE 的备考能力。

本书读者群大致分为以下几类。

- 大专院校在校生:本教材可作为 H3C 网络学院的教科书,也可作为计算机通信相关专业学生的参考书。
- 公司职员:本教材能够用于公司进行网络技术的培训,帮助员工理解和熟悉各类网络应用,提升工作效率。
- IT 技术爱好者:本教材可以作为所有对 IT 技术感兴趣的爱好者学习 IT 技术的自学参考书籍。

《路由交换技术详解与实践 第1卷》教材内容涵盖当前构建中小型网络的主流技术。从最基本的线缆制作到复杂的网络配置都精心设计了相关实验,充分凸显了 H3C 网络学院教程的特点——专业务实、学以致用。通过对本教材的学习,学员不仅能进行路由器、交换机等网络设备的配置,还可以全面理解网络与实际生活的联系及应用,掌握如何利用基本的网络技术设计和构建中小型企业网络。课程经过精心设计,结构合理,重点突出,学员可以在较短的学时内完成全部内容的学习,便于知识的连贯和理解,可以很快进入更高级课程的学习中。依托新华三集团强大的研发和生产能力,教材涉及的技术都有其对应的产品支撑,能够帮助学员更好地理解和掌握知识和技能。教材技术内容都遵循国际标准,从而保证良好的开放性和兼容性。

《路由交换技术详解与实践 第1卷》教材分为 10 篇,共 45 章,并含 27 个实验。每章后面都附有练习题,帮助学员进行自测。

第 1 篇 计算机网络基础

第 1 章 计算机网络概述:本章主要讲述了计算机网络的基本定义、基本功能和演进

过程以及计算机网络中的一些基本概念,同时还介绍了计算机网络的类型和衡量计算机网络的性能指标,最后介绍了计算机网络的协议标准及标准化组织。

第2章 OSI参考模型与TCP/IP模型:本章首先讲述了OSI参考模型的分层结构、7层功能及其关系、两个系统如何通过OSI模型进行通信和数据封装的过程。然后讲述了TCP/IP参考模型的分层结构和各层的功能。

第3章 网络设备及其操作系统介绍:本章主要介绍了解路由器、交换机的组成、主要作用和特点以及H3C网络设备操作系统Comware的作用和特点。

第4章 网络设备操作基础:本章主要讲述了配置网络设备的基本方法、命令行的使用和网络设备的常用配置命令。

第5章 网络设备文件管理:本章主要讲述了H3C网络设备文件系统的作用与操作方法,包括配置文件的保存、擦除、备份与恢复、网络设备软件的升级和用FTP和TFTP传输系统文件的操作等。

第6章 网络设备基本调试:本章主要讲述了使用ping命令检查网络连通性,使用tracert命令探查网络路径以及使用debug等命令进行网络系统基本调试的操作方法。

第2篇 局域网技术基础

第7章 局域网技术概述:本章介绍了局域网的主要相关标准、局域网与OSI模型的对应关系和主要的局域网类型及其典型拓扑。

第8章 以太网技术:本章讲述了以太网的发展历程和相关技术标准、各种以太网技术的基本原理、以太网帧格式以及以太网线缆的规范和连接方式。

第9章 WLAN基础:本章讲述了WLAN的发展历程、WLAN的频率范围和信道划分、WLAN的相关组织和标准、WLAN拓扑基本元素、设备和组网知识。

第3篇 广域网技术基础

第10章 广域网技术概述:本章介绍了常见广域网连接方式、常用广域网协议的分类和特点以及常见广域网接口类型。

第11章 广域网接口和线缆:本章介绍了在中小型网络环境中常用的广域网接口和线缆。

第12章 HDLC协议:本章讲述了HDLC协议的基本原理以及基础配置。

第13章 PPP:本章讲述了PPP协议的基本原理以及基础配置。

第14章 ADSL:本章讲述了DSL的一些基本概念以及技术分类情况,以及目前应用最广的主流DSL技术——ADSL。

第15章 EPCN:本章简单介绍了有线电视(Cable Television,CATV)的基本概念,对比常见的有线电视网络双向传输技术和方案,最后介绍了H3C公司基于EoC(Ethernet over Coax)技术的EPCN(Ethernet Passive Coax Network)解决方案。

第4篇 网络层协议原理

第16章 IP:本章讲述了IP地址的格式和分类,子网划分的方法,IP报文转发基本原理和VLSM与CIDR的基本概念。

第17章 ARP和RARP:本章讲述了ARP和RARP的基本原理,以及基本的IP包转发过程。

第18章 ICMP:本章首先讲述了ICMP的基本原理,然后讲述了ping和tracert应用

工作原理。

第 19 章 DHCP: 本章主要讲述了 DHCP 的特点及其原理,并介绍了 DHCP 中继,最后介绍如何在 H3C 路由器上配置 DHCP 服务。

第 20 章 IPv6 基础: 本章介绍了 IPv6 的特点,IPv6 地址的表示方式、构成和分类,以及 IEEE EUI-64 格式转换原理;同时讲述了邻居发现协议的作用及地址解析、地址自动配置的工作原理和 IPv6 地址的配置。

第 5 篇 传输层协议原理

第 21 章 TCP: 本章介绍了 TCP 的特点,TCP 封装,TCP/UDP 端口号的作用,TCP 的连接建立和断开过程以及 TCP 的可靠传输和流量控制机制。

第 22 章 UDP: 本章介绍了 UDP 的特点、封装,以及 UDP 与 TCP 机制的主要区别。

第 6 篇 应用层协议原理

第 23 章 文件传输协议: 本章讲述了 FTP 和 TFTP 的基本原理,包括其协议文件传输模式和数据传输模式,以及 FTP 和 TFTP 的相关配置方法。

第 24 章 DNS: 本章介绍了 DNS 协议的基础原理及工作方式,及其在路由器上的配置。

第 25 章 其他应用层协议介绍: 本章主要概述了三种较常用的应用(远程登录、电子邮件、互联网浏览)所使用的应用层协议,它们的基本定义及工作原理。

第 7 篇 以太网交换技术

第 26 章 以太网交换基础: 本章介绍了共享式以太网和交换式以太网的区别,最后重点讲述了交换机进行 MAC 地址学习以构建 MAC 地址表的过程,对数据帧的转发原理。

第 27 章 VLAN: 本章介绍了 VLAN 技术产生的背景,VLAN 的类型及其相关配置,IEEE 802.1Q 的帧格式,交换机端口的链路类型及其相关配置。

第 28 章 生成树协议: 本章首先介绍了有关 STP 协议的一些基本概念,以及 STP 协议是如何通过实现冗余链路的闭塞和开启从而实现一棵动态的生成树的,最后介绍了 RSTP(快速生成树协议)和 MSTP(多生成树协议),以及如何在交换机上对生成树进行配置。

第 29 章 链路聚合: 本章介绍了链路聚合的作用,链路聚合中负载分担的原理,以及如何在交换机上配置及维护链路聚合。

第 8 篇 IP 路由技术

第 30 章 IP 路由原理: 本章介绍了路由的作用,路由的转发原理,路由表的构成及含义,以及在设备上查看路由表的方法。

第 31 章 直连路由和静态路由: 本章介绍了直连路由和静态路由的基本概念,配置 VLAN 间路由的方法,静态默认路由和静态黑洞路由的配置与应用,以及如何用静态路由实现路由备份及负载分担的方法。

第 32 章 路由协议基础: 本章讲述了可路由协议与路由协议的区别,路由协议的种类和特点,距离矢量路由协议工作原理,距离矢量路由协议环路产生原因和解链路状态路由协议工作原理。

第 33 章 RIP: 本章介绍了 RIP 路由协议的特点,RIP 路由信息的生成和维护,路由环路避免的方法和 RIP 协议的基本配置。

第34章 OSPF: 本章主要讲述了OSPF路由协议原理,配置方法和OSPF常见问题定位手段。

第9篇 网络安全技术基础

第35章 网络安全技术概述: 本章介绍了网络安全技术概念和网络安全技术的范围。

第36章 用访问控制列表实现包过滤: 本章介绍了ACL分类及应用,ACL包过滤工作原理,ACL包过滤的配置方法以及ASPF的功能和基本原理。

第37章 网络地址转换: 本章讲述了NAT技术出现的历史背景,NAT的分类及其原理,如何配置常见NAT应用,以及如何在实际网络中灵活选择适当的NAT技术。

第38章 AAA和RADIUS: 本章介绍了AAA的架构,RADIUS协议的认证流程和主要属性,以及如何在设备上配置AAA和RADIUS。

第39章 交换机端口安全技术: 本章首先讲述了IEEE 802.1x协议基本原理及其配置,随后介绍了端口隔离技术及其配置,最后介绍了端口绑定技术及其配置。

第40章 IPSec: 本章讲述了IPSec的功能和特点,IPSec的体系构成,IPSec/IKE的基本特点,以及如何进行IPSec+IKE预共享密钥隧道的基本配置。

第41章 EAD: 本章介绍了EAD的实现原理,EAD方案中各元素的功能,iMC EAD产品的功能和iNode智能客户端的功能。

第10篇 网络优化和管理基础

第42章 提高网络可靠性: 本章对网络可靠性设计做了初步的探讨,并介绍了几种典型的提高网络可靠性的方法。

第43章 网络管理: 本章从网络管理技术概述出发,首先介绍了网络管理的基本概念和功能;然后介绍网络管理系统的组成和实现,重点介绍SNMP;为了使读者掌握网络管理的实际运用,在此基础上介绍了H3C的网络管理产品和应用;最后对网络管理的发展趋势进行了介绍。

第44章 堆叠技术: 本章介绍了堆叠技术的产生背景和应用,堆叠技术的工作原理,基本配置和排错方法。

第45章 网络故障排除基础: 本章对网络故障进行了分类,介绍网络故障排除的步骤,常见的故障排除工具,并给出了一些故障排除的方法和建议。

各型设备、各版本软件的命令、操作、信息输出等均可能有所差别。若读者采用的设备型号、软件版本等与本书不同,可参考所用设备和版本的相关手册。

新华三大学

培训开发委员会认证培训编委会

目 录

第 6 篇 应用层协议原理

第 23 章 文件传输协议	2
23.1 本章目标	2
23.2 FTP 协议	2
23.2.1 FTP 协议介绍	2
23.2.2 FTP 数据传输方式	3
23.3 TFTP 协议	7
23.3.1 TFTP 协议介绍	7
23.3.2 TFTP 协议报文	8
23.3.3 TFTP 文件传输过程	8
23.4 配置 FTP 与 TFTP	9
23.4.1 FTP 客户端配置	9
23.4.2 FTP 服务器端配置	10
23.4.3 FTP 配置示例	10
23.4.4 TFTP 客户端配置	11
23.5 本章总结	12
23.6 习题和解答	12
23.6.1 习题	12
23.6.2 习题答案	12
第 24 章 DNS	13
24.1 本章目标	13
24.2 DNS 域名	13
24.3 DNS 域名结构	14
24.4 DNS 域名解析	16
24.4.1 DNS 域名解析概述	16

24.4.2	DNS 域名解析过程	16
24.5	DNS 传输层协议选择	18
24.6	DNS 查询方式	19
24.6.1	递归查询	19
24.6.2	迭代查询	19
24.7	DNS 反向查询	20
24.8	H3C 设备 DNS 特性及配置	21
24.8.1	H3C 设备 DNS 特性	21
24.8.2	配置静态和动态域名解析	21
24.8.3	配置 DNS 代理	22
24.9	本章总结	22
24.10	习题和解答	22
24.10.1	习题	22
24.10.2	习题答案	23
第 25 章	其他应用层协议介绍	24
25.1	本章目标	24
25.2	Telnet	24
25.2.1	Telnet 概述	24
25.2.2	Telnet 工作过程	25
25.2.3	使用 Telnet 实现远程登录	26
25.3	SMTP/POP3	26
25.3.1	电子邮件概述	26
25.3.2	SMTP 协议原理	27
25.3.3	POP3 协议原理	27
25.4	HTTP	28
25.4.1	WWW 概述	28
25.4.2	HTTP 协议	28
25.5	本章总结	29
25.6	习题和解答	29
25.6.1	习题	29
25.6.2	习题答案	30
第 7 篇 以太网交换技术		
第 26 章	以太网交换基础	32
26.1	本章目标	32
26.2	共享式与交换式以太网	32

26.2.1 共享式以太网	32
26.2.2 交换式以太网	33
26.3 MAC 地址学习	34
26.4 数据帧的转发	36
26.5 数据帧的过滤	37
26.6 广播域	38
26.7 本章总结	39
26.8 习题和解答	39
26.8.1 习题	39
26.8.2 习题答案	39
第 27 章 VLAN	40
27.1 本章目标	40
27.2 VLAN 技术简介	40
27.3 VLAN 类型	43
27.3.1 基于端口的 VLAN 划分	43
27.3.2 基于协议的 VLAN 划分	43
27.3.3 基于子网的 VLAN 划分	44
27.4 VLAN 技术原理	45
27.4.1 VLAN 的帧格式	45
27.4.2 单交换机 VLAN 标签操作	46
27.4.3 跨交换机 VLAN 标签操作	47
27.5 配置 VLAN	50
27.5.1 创建 VLAN	50
27.5.2 Trunk 端口配置	51
27.5.3 Hybrid 端口配置	51
27.5.4 VLAN 配置示例	51
27.6 本章总结	53
27.7 习题和解答	53
27.7.1 习题	53
27.7.2 习题答案	54
第 28 章 生成树协议	55
28.1 本章目标	55
28.2 STP 产生背景	55
28.3 STP	57
28.3.1 桥协议数据单元	57
28.3.2 根桥选举	58
28.3.3 确定端口角色	58

28.3.4	根路径开销	59
28.3.5	桥 ID 的作用	60
28.3.6	端口 ID 的作用	61
28.3.7	端口状态	61
28.4	RSTP	63
28.5	MSTP	64
28.6	生成树协议的比较	65
28.7	生成树协议的基本配置	66
28.7.1	STP 基本配置	66
28.7.2	配置优化 STP	67
28.7.3	STP 配置示例	67
28.7.4	STP 显示与维护	68
28.8	本章总结	69
28.9	习题和解答	69
28.9.1	习题	69
28.9.2	习题答案	69
第 29 章	链路聚合	70
29.1	本章目标	70
29.2	链路聚合简介	70
29.3	链路聚合的分类	71
29.4	链路聚合的基本配置	72
29.4.1	配置静态链路聚合	72
29.4.2	链路聚合配置示例	72
29.4.3	链路聚合显示与维护	73
29.5	本章总结	73
29.6	习题和解答	73
29.6.1	习题	73
29.6.2	习题答案	74
第 8 篇 IP 路由技术		
第 30 章	IP 路由原理	76
30.1	本章目标	76
30.2	什么是路由	76
30.3	路由表	77
30.4	路由器单跳操作	78
30.5	路由的来源	80

30.6	路由的度量	80
30.7	路由优先级	81
30.8	路由环路	81
30.9	查看设备的路由表	82
30.10	本章总结	84
30.11	习题和解答	84
30.11.1	习题	84
30.11.2	习题答案	85
第 31 章	直连路由和静态路由	86
31.1	本章目标	86
31.2	直连路由	86
31.3	VLAN 间路由	87
31.3.1	不适当的 VLAN 间路由方式	87
31.3.2	用 802.1Q 和子接口实现 VLAN 间路由	88
31.3.3	用三层交换机实现 VLAN 间路由	89
31.4	静态路由	90
31.4.1	静态路由概述	90
31.4.2	静态路由配置	90
31.4.3	静态路由配置示例	91
31.5	静态默认路由的配置	92
31.6	用静态路由实现路由备份和负载分担	93
31.7	静态黑洞路由的应用	94
31.8	本章总结	95
31.9	习题和解答	95
31.9.1	习题	95
31.9.2	习题答案	95
第 32 章	路由协议基础	96
32.1	本章目标	96
32.2	路由协议概述	96
32.2.1	路由协议与可路由协议	96
32.2.2	路由协议基本原理	97
32.2.3	路由协议与 IP 的关系	98
32.2.4	路由协议的分类	98
32.2.5	路由协议的性能指标	99
32.3	距离矢量路由协议原理	100
32.3.1	距离矢量路由协议算法	100
32.3.2	距离矢量路由协议路由更新过程	100

32.3.3	距离矢量路由协议环路产生	103
32.4	链路状态路由协议原理	106
32.5	本章总结	107
32.6	习题和解答	107
32.6.1	习题	107
32.6.2	习题答案	108
第 33 章	RIP	109
33.1	本章目标	109
33.2	RIP 路由协议概述	109
33.3	RIP 协议的工作过程	110
33.3.1	RIP 路由表初始化	110
33.3.2	RIP 路由表更新	110
33.3.3	RIP 路由表的维护	111
33.4	RIP 路由环路避免	112
33.4.1	路由毒化	112
33.4.2	水平分割	113
33.4.3	毒性逆转	113
33.4.4	定义度量最大值	114
33.4.5	抑制时间	115
33.4.6	触发更新	116
33.4.7	RIP 环路避免操作示例	117
33.5	RIPv2 的改进	118
33.6	RIP 协议配置	118
33.6.1	RIP 基本配置	118
33.6.2	RIP 可选配置	119
33.6.3	RIPv2 相关配置	120
33.6.4	RIP 基本配置示例	120
33.6.5	RIPv2 配置示例	121
33.6.6	RIP 运行状态及配置信息查看	122
33.7	本章总结	124
33.8	习题和解答	124
33.8.1	习题	124
33.8.2	习题答案	124
第 34 章	OSPF	125
34.1	本章目标	125
34.2	RIP 的缺陷	125
34.3	OSPF 基本原理	128

34.3.1	什么是 OSPF	128
34.3.2	OSPF 协议工作过程概述	128
34.3.3	寻找邻居	129
34.3.4	建立邻接关系	130
34.3.5	链路状态信息传递	132
34.3.6	路由计算	133
34.3.7	OSPF 分区域管理	135
34.4	配置 OSPF	137
34.4.1	OSPF 基本配置命令	137
34.4.2	OSPF 可选配置命令	138
34.4.3	单区域 OSPF 配置示例一	139
34.4.4	单区域 OSPF 配置示例二	140
34.4.5	多区域 OSPF 配置示例	141
34.5	OSPF 的 LSA 类型	141
34.5.1	LSA 类型	142
34.5.2	第一类 LSA	142
34.5.3	第二类 LSA	143
34.5.4	第三类 LSA	144
34.5.5	第四类 LSA	144
34.5.6	第五类 LSA	145
34.6	边缘区域	146
34.6.1	边缘区域的类型	146
34.6.2	Stub 区域	146
34.6.3	Totally Stub 区域	148
34.6.4	NSSA 区域	150
34.7	OSPF 信息显示与调试	152
34.7.1	OSPF 信息显示	152
34.7.2	调试 OSPF	154
34.8	本章总结	154
34.9	习题和解答	155
34.9.1	习题	155
34.9.2	习题答案	155

第 9 篇 网络安全技术基础

第 35 章	网络安全技术概述	158
35.1	本章目标	158
35.2	什么是网络安全	158