

重点大学计算机专业系列教材

# 计算机网络实验教程

叶少珍 蒋启强 安淑梅 编著



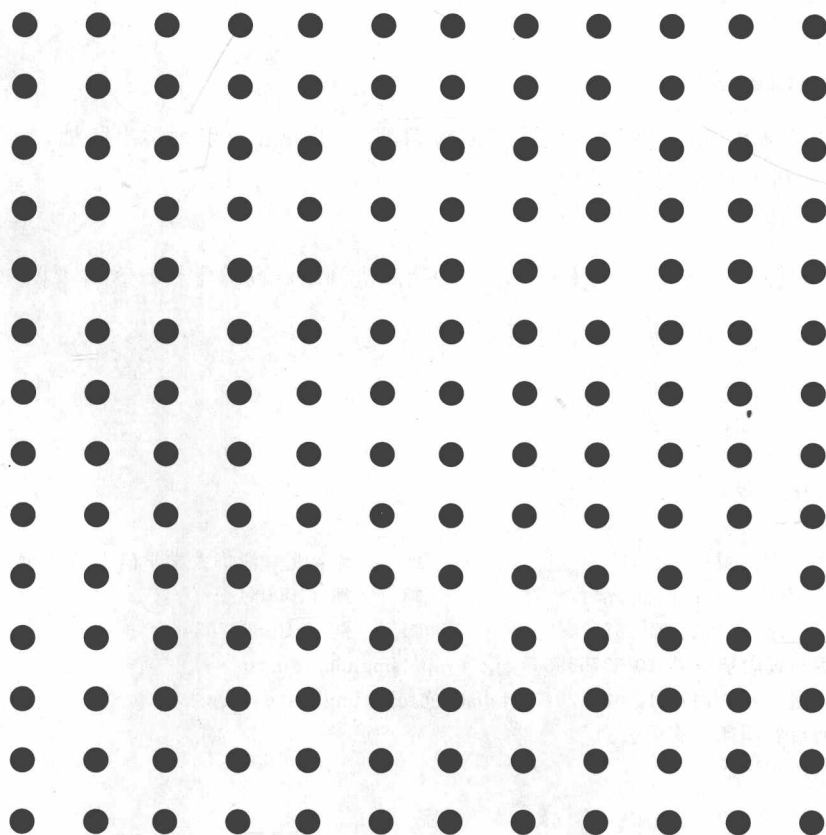
清华大学出版社



重点大学计算机专业系列教材

# 计算机网络实验教程

叶少珍 蒋启强 安淑梅 编著



清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书以实用技术为主,讲解当前网络互联中广泛使用的网络主流技术,主要包括交换机、路由器、无线网络、网络安全、IPv6、VoIP 设备和存储设备等内容,并与锐捷网络有限公司按实际需求设计了相关技术的实验内容,指导学生在实际的网络设备上完成。

全书内容分为两部分,第1部分介绍网络的主要设备交换机和路由器,即第1章;第2部分介绍网络主流技术,包括第2~10章,特别在第10章给出以上部分技术的综合实验。本书的附录给出了福州大学数学与计算机科学学院计算机网络实验软硬件环境介绍。

本书可以作为高等院校计算机及相关专业的计算机网络实验课程的教材,也可以作为计算机网络技术工程人员的参考读物。

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

计算机网络实验教程/叶少珍,蒋启强,安淑梅编著. —北京:清华大学出版社,2010.9  
(重点大学计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-23040-3

I. ①计… II. ①叶… ②蒋… ③安… 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(2010)第 113360 号

责任编辑:索 梅 薛 阳

责任校对:李建庄

责任印制:孟凡玉

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

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, [jsjic@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:jsjic@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17 字 数:417 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版 印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00 元

产品编号:035899-01

## 出版说明

随着国家信息化步伐的加快和高等教育规模的扩大,社会对计算机专业人才的需求不仅体现在数量的增加上,而且体现在质量要求的提高上,培养具有研究和实践能力的高层次的计算机专业人才已成为许多重点大学计算机专业教育的主要目标。目前,我国共有 16 个国家重点学科、20 个博士点一级学科、28 个博士点二级学科集中在教育部部属重点大学,这些高校在计算机教学和科研方面具有一定优势,并且大多以国际著名大学计算机教育为参照系,具有系统完善的教学课程体系、教学实验体系、教学质量保证体系和人才培养评估体系等综合体系,形成了培养一流人才的教学和科研环境。

重点大学计算机学科的教学与科研氛围是培养一流计算机人才的基础,其中专业教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有学科方向特色优势的计算机专业教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在计算机专业教育上的优势,特别是专业教材建设上的优势,同时配合各重点大学的计算机学科建设和专业课程教学需要,在教育部相关教学指导委员会专家的建议和各重点大学的大力支持下,清华大学出版社规划并出版本系列教材。本系列教材的建设旨在“汇聚学科精英、引领学科建设、培育专业英才”,同时以教材示范各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

(1) 面向学科发展的前沿,适应当前社会对计算机专业高级人才的培养需求。教材内容以基本理论为基础,反映基本理论和原理的综合应用,重视实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要能适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向。在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设的重点依然是专业基础课和专业主干课;特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现重点大学

计算机专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业主干课教材要配套,同一门课程可以有多个具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化的关系;基本教材与辅助教材以及教学参考书的关系;文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优落实。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

## 教材编委会

## 前言

计算机网络课程具有实践性、交叉性和复杂性等特点,已经成为国内外高等院校 IT 专业广泛开设的课程。为能快速跟踪计算机网络领域的发展、提高计算机网络以及实验教学的效果,福州大学数学与计算机科学学院于 2007 年 11 月在福州大学新校区以与教育部和企业共建的模式建立了计算机网络技术基础实验室。目前实验室的规模和设备先进性在福建地区各高校中处于领先地位。

为尽快有效地使用新型的计算机网络实验教学设备,提高计算机网络工程以及相关专业的实际动手能力,我们在学院范围开展了提高计算机实验教学的研讨,并在一定范围内形成了进行计算机网络实验教学体系改革的共识。提出了建设计算机网络实验的教学体系,包括如下 5 种类型:第一类是计算机网络原理验证实验,主要帮助学生理解复杂的计算机网络工作原理。第二类是网络应用与维护实践实验,主要帮助学生提高计算机网络应用和维护的技能,为服务社会做好准备,同时有助于他们深入理解网络原理。第三类是网络工程实验,主要帮助学生在学习在交换机和路由器上完成配置任务。第四类是网络编程实验,用软件编程手段帮助学生理解和实现复杂的计算机网络原理和若干简单协议。第五类是网络设计综合实验。本书是关于第三类实验的内容。古人云,“不闻不若闻之,闻之不若见之,见之不若知之,知之不若行之。”为了使学学生深入理解计算机网络基本原理、培养实践能力和促进创新思维,开展实验课及其教学改革的重要性毋庸置疑。

随着计算机网络应用范围的扩大,网络互联等技术以及交换机、路由器、无线网络、网络安全、IPv6、VoIP 和存储等设备的使用成为管理和设计计算机网络的必备知识。本书以实用技术为主,讲解了当前使用的网络主流技术,并按实际需求设计了相关技术的实验内容,指导学生在实际的网络设备上完成。全书内容分为两部分,第 1 部分介绍网络主要设备交换机和路由器的基础实验,即第 1 章;第 2 部分介绍网络主流技术,包括第 2~10 章,特别在第 10 章给出了以上部分技术的综合实验。每一章后面还给出了若干网络实验思考题。本书的附录给出了福州大学数学与计算机科学学院计算机网络实验软硬件环境。

本书由叶少珍主编并统稿,第1~10章由叶少珍编写,第10章部分内容由蒋启强编写,安淑梅和汪双顶提出了很好的修订意见并参与本教材的后期部分修订,附录部分和教材中的实验案例由蒋启强和研究生杨贤栋、廖彬、董强、李文和郭庆燕进行验证。福州大学计算机科学与技术系的郑文波教授百忙之中为我悉心审定书稿,并提出了宝贵的建议,在此对他表示深深的谢意。本教材的编写还得到福州大学教务处的立项支持,在此一并表示感谢。同时还要感谢在教材的编写过程中,对作者提供帮助的学院副院长徐荣聪副教授、学院副院长林世平副教授、院实验中心主任谢伙生副教授以及网络实验室的陈安莎老师和林晓东老师,没有他们的帮助和工作,我无法如此顺利地完成本书。

计算机网络与互联技术发展迅速,限于作者的学识和时间,本书难免有错误与不妥之处,恳请读者来信批评指正,作者将万分感谢。

作者的联系方式是 [yeshzh@vip.sina.com](mailto:yeshzh@vip.sina.com)。

叶少珍

福州大学数学与计算机科学学院,福州

2010年7月

## 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 计算机网络设备配置基础 ..... | 1  |
| 1.1 交换机概述 .....         | 1  |
| 1.2 路由器概述 .....         | 2  |
| 1.3 配置交换机的方法 .....      | 2  |
| 1.4 配置路由器的方法 .....      | 6  |
| 1.5 获得帮助的方法 .....       | 8  |
| 思考题 1 .....             | 9  |
| 第 2 章 交换机及其应用实验 .....   | 10 |
| 2.1 交换机原理 .....         | 10 |
| 2.1.1 透明网桥 .....        | 11 |
| 2.1.2 交换机的交换方式 .....    | 12 |
| 2.1.3 交换机的特性 .....      | 13 |
| 2.1.4 交换机的分类 .....      | 13 |
| 2.2 虚拟局域网 .....         | 13 |
| 2.2.1 VLAN 技术 .....     | 13 |
| 2.2.2 划分 VLAN 的方法 ..... | 14 |
| 2.3 中继技术 .....          | 16 |
| 2.3.1 中继工作原理 .....      | 16 |
| 2.3.2 VTP 协议 .....      | 17 |
| 2.4 生成树协议 .....         | 18 |
| 2.4.1 STP 功能 .....      | 18 |
| 2.4.2 STP 工作原理 .....    | 18 |
| 2.5 交换机配置实验 .....       | 21 |
| 2.5.1 实验目的 .....        | 21 |
| 2.5.2 实验内容 .....        | 21 |
| 2.5.3 实验环境 .....        | 21 |



|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 2.5.4 实验步骤 .....              | 21        |
| 2.6 VLAN 配置实验 .....           | 25        |
| 2.6.1 实验目的 .....              | 25        |
| 2.6.2 实验内容 .....              | 25        |
| 2.6.3 实验环境 .....              | 25        |
| 2.6.4 实验步骤 .....              | 25        |
| 2.7 交换机高级配置实验 .....           | 28        |
| 2.7.1 实验目的 .....              | 28        |
| 2.7.2 实验内容 .....              | 29        |
| 2.7.3 实验环境 .....              | 29        |
| 2.7.4 实验步骤 .....              | 29        |
| 思考题 2 .....                   | 34        |
| <b>第 3 章 路由器及其应用实验 .....</b>  | <b>35</b> |
| 3.1 路由器的功能和特性 .....           | 35        |
| 3.2 网际协议 .....                | 36        |
| 3.3 路由协议 .....                | 37        |
| 3.3.1 Internet 结构与寻址 .....    | 37        |
| 3.3.2 自治系统 .....              | 38        |
| 3.3.3 内部网关协议 RIP 和 OSPF ..... | 39        |
| 3.3.4 外部网关协议 BGP .....        | 39        |
| 3.4 路由器配置实验 .....             | 40        |
| 3.4.1 实验目的 .....              | 40        |
| 3.4.2 实验内容 .....              | 40        |
| 3.4.3 实验环境 .....              | 40        |
| 3.4.4 实验步骤 .....              | 40        |
| 3.5 静态路由实验 .....              | 45        |
| 3.5.1 实验目的 .....              | 45        |
| 3.5.2 实验内容 .....              | 45        |
| 3.5.3 实验环境 .....              | 45        |
| 3.5.4 实验步骤 .....              | 46        |
| 3.6 RIP 动态路由配置实验 .....        | 49        |
| 3.6.1 实验目的 .....              | 49        |
| 3.6.2 实验内容 .....              | 49        |
| 3.6.3 实验环境 .....              | 49        |
| 3.6.4 实验步骤 .....              | 49        |
| 3.7 OSPF 协议应用实验 .....         | 56        |
| 3.7.1 实验目的 .....              | 56        |
| 3.7.2 实验内容 .....              | 56        |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 3.7.3 实验环境 .....                  | 56        |
| 3.7.4 实验步骤 .....                  | 56        |
| 思考题 3 .....                       | 62        |
| <b>第 4 章 无线局域网技术及其应用 .....</b>    | <b>63</b> |
| 4.1 无线局域网概述 .....                 | 63        |
| 4.2 无线局域网协议 802.11 .....          | 64        |
| 4.2.1 IEEE 802.11 体系结构 .....      | 64        |
| 4.2.2 IEEE 802.11 中的服务集概念 .....   | 64        |
| 4.2.3 IEEE 802.11 中的物理层 .....     | 65        |
| 4.2.4 IEEE 802.11 中的 MAC 子层 ..... | 65        |
| 4.3 无线局域网应用实验 .....               | 67        |
| 4.3.1 实验目的 .....                  | 68        |
| 4.3.2 实验内容 .....                  | 68        |
| 4.3.3 实验环境 .....                  | 68        |
| 4.3.4 实验步骤 .....                  | 68        |
| 思考题 4 .....                       | 71        |
| <b>第 5 章 网络安全技术及其应用实验 .....</b>   | <b>72</b> |
| 5.1 防火墙技术 .....                   | 72        |
| 5.1.1 包过滤技术 .....                 | 72        |
| 5.1.2 应用网关 .....                  | 73        |
| 5.1.3 代理服务 .....                  | 73        |
| 5.2 防火墙的体系结构 .....                | 73        |
| 5.2.1 分组过滤型 .....                 | 73        |
| 5.2.2 双宿主主机型 .....                | 73        |
| 5.2.3 屏蔽主机型 .....                 | 74        |
| 5.2.4 屏蔽子网型 .....                 | 75        |
| 5.3 防火墙功能 .....                   | 76        |
| 5.3.1 访问控制列表 .....                | 76        |
| 5.3.2 网络地址转换 .....                | 76        |
| 5.3.3 端口映射 .....                  | 76        |
| 5.3.4 路由 .....                    | 77        |
| 5.3.5 入侵检测 .....                  | 77        |
| 5.4 AAA 认证安全技术 .....              | 77        |
| 5.4.1 AAA 安全体系结构 .....            | 78        |
| 5.4.2 AAA 安全服务器 .....             | 78        |
| 5.4.3 AAA 认证协议 .....              | 79        |
| 5.4.4 Radius 协议 .....             | 79        |

|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 5.4.5 | Tacacs+协议 .....            | 80  |
| 5.4.6 | Tacacs+和 Radius 协议比较 ..... | 80  |
| 5.5   | 虚拟专用网技术 .....              | 80  |
| 5.5.1 | 远程访问 VPN .....             | 80  |
| 5.5.2 | 企业内部 VPN .....             | 81  |
| 5.5.3 | 企业外联网 VPN .....            | 81  |
| 5.6   | 隧道技术 .....                 | 81  |
| 5.6.1 | 隧道的功能 .....                | 81  |
| 5.6.2 | 隧道的类型 .....                | 82  |
| 5.6.3 | 常用的隧道协议 .....              | 82  |
| 5.7   | 防火墙应用实验 .....              | 82  |
| 5.7.1 | 实验目的 .....                 | 82  |
| 5.7.2 | 实验内容 .....                 | 82  |
| 5.7.3 | 实验环境与步骤 .....              | 83  |
| 5.8   | 入侵检测技术应用实验 .....           | 89  |
| 5.8.1 | 实验目的 .....                 | 89  |
| 5.8.2 | 实验内容 .....                 | 89  |
| 5.8.3 | 实验环境与步骤 .....              | 89  |
| 5.9   | VPN 技术应用实验 .....           | 92  |
| 5.9.1 | 实验目的 .....                 | 92  |
| 5.9.2 | 实验内容 .....                 | 92  |
| 5.9.3 | 实验环境与步骤 .....              | 92  |
| 思考题 5 | .....                      | 102 |
| 第 6 章 | 网络管理技术及其应用实验 .....         | 103 |
| 6.1   | 网络管理软件平台 .....             | 103 |
| 6.2   | StarView 网络管理软件概述 .....    | 106 |
| 6.2.1 | 系统简介 .....                 | 106 |
| 6.2.2 | 系统特点 .....                 | 106 |
| 6.2.3 | 产品信息 .....                 | 107 |
| 6.2.4 | StarView 功能及原理 .....       | 108 |
| 6.3   | StarView 网络管理平台介绍 .....    | 109 |
| 6.3.1 | StarView 运行环境 .....        | 109 |
| 6.3.2 | StarView 使用说明 .....        | 109 |
| 6.3.3 | StarView 拓扑管理器 .....       | 112 |
| 6.3.4 | StarView 事件管理器 .....       | 123 |
| 6.3.5 | StarView 性能管理器 .....       | 137 |
| 6.3.6 | StarView 功能特性 .....        | 145 |
| 6.4   | StarView 二层拓扑发现实验 .....    | 148 |

|                            |                   |            |
|----------------------------|-------------------|------------|
| 6.4.1                      | 实验目的              | 148        |
| 6.4.2                      | 实验内容              | 148        |
| 6.4.3                      | 实验环境              | 148        |
| 6.4.4                      | 实验步骤              | 148        |
| 6.5                        | StarView 三层拓扑发现实验 | 149        |
| 6.5.1                      | 实验目的              | 149        |
| 6.5.2                      | 实验内容              | 149        |
| 6.5.3                      | 实验环境              | 149        |
| 6.5.4                      | 实验步骤              | 149        |
| 6.6                        | StarView 节点性能监控实验 | 149        |
| 6.6.1                      | 实验目的              | 149        |
| 6.6.2                      | 实验内容              | 149        |
| 6.6.3                      | 实验环境              | 149        |
| 6.6.4                      | 实验步骤              | 150        |
| 6.7                        | StarView 事件告警实验   | 150        |
| 6.7.1                      | 实验目的              | 150        |
| 6.7.2                      | 实验内容              | 150        |
| 6.7.3                      | 实验环境              | 150        |
| 6.7.4                      | 实验步骤              | 150        |
| 思考题 6                      |                   | 150        |
| <b>第 7 章 IPv6 技术及其应用实验</b> |                   | <b>151</b> |
| 7.1                        | 下一代互联网协议 IPv6     | 151        |
| 7.1.1                      | IPv6 的基本首部        | 151        |
| 7.1.2                      | IPv6 的扩展首部        | 152        |
| 7.1.3                      | IPv6 的地址空间        | 152        |
| 7.1.4                      | 从 IPv4 至 IPv6 过渡  | 153        |
| 7.2                        | IPv6 地址配置实验       | 154        |
| 7.2.1                      | 实验目的              | 154        |
| 7.2.2                      | 实验内容              | 154        |
| 7.2.3                      | 实验环境              | 154        |
| 7.2.4                      | 实验步骤              | 154        |
| 7.3                        | IPv6 邻居发现实验       | 155        |
| 7.3.1                      | 实验目的              | 155        |
| 7.3.2                      | 实验内容              | 156        |
| 7.3.3                      | 实验环境              | 156        |
| 7.3.4                      | 实验步骤              | 156        |
| 7.4                        | IPv6 静态邻居配置实验     | 157        |
| 7.4.1                      | 实验目的              | 157        |

|                            |                   |            |
|----------------------------|-------------------|------------|
| 7.4.2                      | 实验内容              | 158        |
| 7.4.3                      | 实验环境              | 158        |
| 7.4.4                      | 实验步骤              | 158        |
| 7.5                        | IPv6 静态路由和默认态路由实验 | 159        |
| 7.5.1                      | 实验目的              | 159        |
| 7.5.2                      | 实验内容              | 159        |
| 7.5.3                      | 实验环境              | 159        |
| 7.5.4                      | 实验步骤              | 159        |
| 7.6                        | IPv6 访问控制列表实验     | 164        |
| 7.6.1                      | 实验目的              | 164        |
| 7.6.2                      | 实验内容              | 164        |
| 7.6.3                      | 实验环境              | 164        |
| 7.6.4                      | 实验步骤              | 164        |
| 7.7                        | IPv6 手动隧道实验       | 167        |
| 7.7.1                      | 实验目的              | 167        |
| 7.7.2                      | 实验内容              | 167        |
| 7.7.3                      | 实验环境              | 167        |
| 7.7.4                      | 实验步骤              | 167        |
| 7.7.5                      | 参考配置              | 170        |
| 7.8                        | IPv6 自动隧道实验       | 173        |
| 7.8.1                      | 实验目的              | 173        |
| 7.8.2                      | 实验内容              | 173        |
| 7.8.3                      | 实验环境              | 173        |
| 7.8.4                      | 实验步骤              | 173        |
| 7.8.5                      | 参考配置              | 176        |
| 思考题 7                      |                   | 179        |
| <b>第 8 章 VoIP 技术及其应用实验</b> |                   | <b>180</b> |
| 8.1                        | 网络音视频技术概述         | 180        |
| 8.2                        | VoIP 的主要技术        | 180        |
| 8.2.1                      | 信令技术              | 181        |
| 8.2.2                      | 语音编解码技术           | 181        |
| 8.3                        | 实时运输协议            | 182        |
| 8.4                        | 实时运输控制协议          | 183        |
| 8.5                        | H.323 协议          | 183        |
| 8.6                        | 会话发起协议            | 184        |
| 8.7                        | VoIP 实验           | 185        |
| 8.7.1                      | 实验目的              | 185        |
| 8.7.2                      | 实验内容              | 185        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 8.7.3 实验环境 .....                | 186 |
| 8.7.4 实验步骤 .....                | 186 |
| 思考题 8 .....                     | 194 |
| <b>第 9 章 网络存储技术及其应用实验</b> ..... | 195 |
| 9.1 网络可用性概述 .....               | 195 |
| 9.1.1 网络高可用性技术 .....            | 195 |
| 9.1.2 电源系统的高可用性 .....           | 196 |
| 9.1.3 网络设备的高可用性 .....           | 196 |
| 9.2 RAID 概述 .....               | 197 |
| 9.2.1 RAID 的级别 .....            | 197 |
| 9.2.2 RAID 的应用 .....            | 198 |
| 9.3 RAID 技术实验 .....             | 199 |
| 9.3.1 RAID0 实验 .....            | 199 |
| 9.3.2 RAID1 实验 .....            | 206 |
| 9.3.3 RAID5 实验 .....            | 211 |
| 9.4 网络存储技术及应用 .....             | 216 |
| 9.4.1 网络存储技术概述 .....            | 216 |
| 9.4.2 NAS 文件共享实验 .....          | 217 |
| 9.4.3 数据恢复实验 .....              | 225 |
| 思考题 9 .....                     | 235 |
| <b>第 10 章 计算机网络综合应用</b> .....   | 236 |
| 10.1 中小企业园区网的构建 .....           | 236 |
| 10.1.1 项目背景 .....               | 236 |
| 10.1.2 需求分析 .....               | 236 |
| 10.1.3 方案设计 .....               | 236 |
| 10.1.4 实施步骤 .....               | 237 |
| 10.2 总公司与异地公司网络互联方案 .....       | 240 |
| 10.2.1 项目背景 .....               | 240 |
| 10.2.2 需求分析 .....               | 240 |
| 10.2.3 方案设计 .....               | 240 |
| 10.2.4 实施步骤 .....               | 241 |
| <b>附录A 计算机网络实验软硬件环境</b> .....   | 243 |
| A.1 计算机网络教学实验硬件环境 .....         | 243 |
| A.1.1 网络实验室拓扑结构 .....           | 243 |
| A.1.2 RCMS 的应用 .....            | 247 |
| A.2 计算机网络教学实验软件环境 .....         | 248 |
| <b>参考文献</b> .....               | 253 |

# 计算机网络设备配置基础

## 第 1 章

### 1.1 交换机概述

交换机类似于一台专用的特殊通信计算机,它包括交换机硬件系统和交换机操作系统。交换机信息转发的核心通过 ASIC 芯片来实现,由于采用硬件芯片来转发数据信息,因此信息在网络中传输的速度很快。虽然不同的交换机产品由不同的硬件设备构成,但组成交换机的基本硬件一般都包括 CPU(处理器)、RAM(随机存储器)、ROM(只读存储器)、FLASH(可读写存储器)和 INTERFACE(接口)。

交换机是局域网最重要的连通设备,在星型拓扑结构的以太网网络中,它为所连接的两台设备提供一条独享的点到点电路,避免了冲突发生,所以能够比集线器更有效地进行数据传输。交换机所连接的网络更具有智能性,网络也更具有可管理性。

按是否可网管,交换机分为可网管交换机和不可网管交换机。不可网管的交换机是不能被管理的,像傻瓜集线器一样直接转发数据;而可网管交换机则可以被管理、监控并具有智能性,它具有端口监控和划分 VLAN 等非智能交换机不具备的特性,因此安装可网管交换机的网络也更具有智能性、可管理性和安全性。在外观上可网管交换机的正面或背面一般有一个网管配置 Console 端口,如图 1-1 所示。

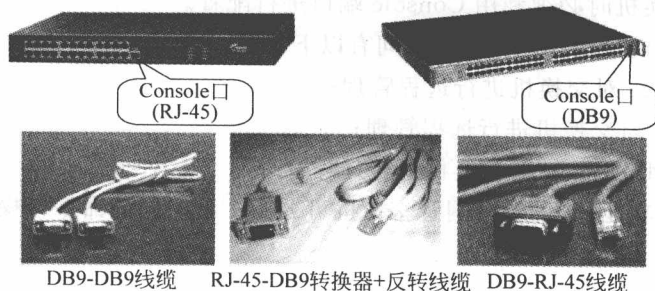


图 1-1 交换机的 Console 端口及配置线缆

## 1.2 路由器概述

路由器是一种连接多个网络或网段的网络层设备,也是由硬件和软件系统构成的一台特殊计算机。路由器的硬件通常由内部的处理器、存储器、应用芯片和外部的各种不同类型的端口组成;路由器的软件主要是控制管理路由器的操作系统,如 RGNOS。

与计算机一样,CPU 是路由器的核心,CPU 的能力直接影响路由器传输数据的速度。但由于技术的进步,路由器的许多工作可以由其他专用芯片实现,因此 CPU 并不能完全反映路由器性能的高低。路由器存储器中的非易失性 RAM(NVRAM)仅用于保存启动配置文件(Running-Config)、执行代码和操作系统程序等,在系统重新启动或关机之后仍能保存数据,具有存取速度较快、容量较小和成本高的特点。闪存(FLASH)中存放着路由器的操作系统,在系统重新启动或关机之后仍能保存数据。路由器的端口主要分为局域网端口、广域网端口和配置端口三类,配置端口如图 1-2 所示。

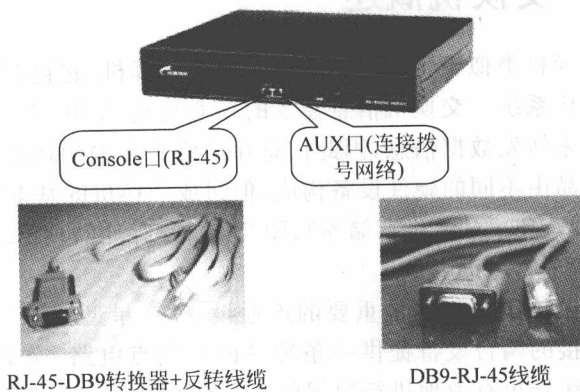


图 1-2 路由器的配置端口

## 1.3 配置交换机的方法

交换机的管理方式基本分为两种:带内管理和带外管理。通过交换机的 Console 口管理交换机属于带外管理,不占用交换机的网络接口。其特点是需要使用配置线缆近距离配置,第一次配置交换机时必须利用 Console 端口进行配置。

常见的对交换机带内管理的配置访问有以下三种方式,如图 1-3 所示。

- (1) 通过 Telnet 对交换机进行远程管理;
- (2) 通过 Web 对交换机进行远程管理;
- (3) 通过 SNMP 工作站对交换机进行远程管理。

根据配置管理功能的不同,可网管交换机可分为 3 种不同的命令行操作模式。

### 1. 用户模式

进入交换机后的第一个操作模式,该模式下可以简单查看交换机的软、硬件版本信息,



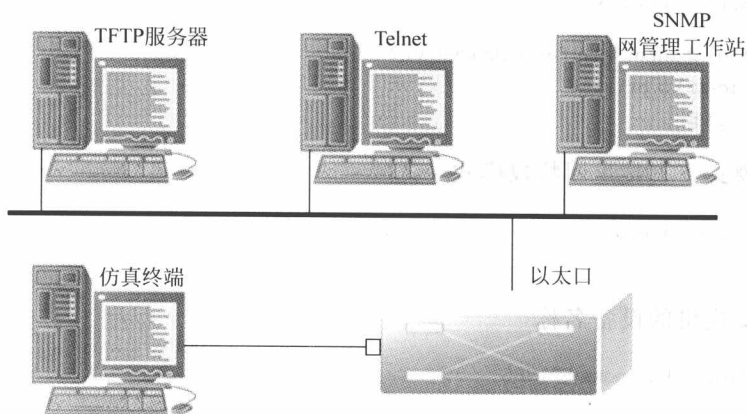


图 1-3 交换机配置访问方式

并进行简单的测试。

用户模式提示符为：Switch>

## 2. 特权模式

由用户模式进入的下一级模式，该模式下可以对交换机的配置文件进行管理、查看交换机的配置信息和进行网络的测试和调试等。由用户模式进入特权模式通过使用 Enable 命令实现。

特权模式提示符为：Switch#

## 3. 全局配置模式

由特权模式进入的下一级模式，该模式下可以对交换机进行配置管理，拥有交换机配置的最高权限。交换机的配置模式在特权模式下时，通过使用 configure terminal 命令实现。全局配置模式的命令提示信息为：

全局配置模式提示符为：Switch(config)#

其中配置模式根据配置内容的不同，又可分为以下几种不同的子配置模式。

- 接口配置模式 Switch(config-if) #；
- VLAN 工作模式 Switch(config-vlan) #；
- 线路配置模式 Switch(config-line) #。

全局配置模式属于特权模式的下一级模式，在该模式下，可以配置交换机的全局性参数（如主机名、登录信息等）。在该模式下也可以根据需求，进入下一级的子配置模式，对交换机具体的功能进行配置。其中在实际应用中，接口配置模式属于全局配置模式的下一级模式中应用最多的模式，该模式下可以对交换机的端口进行参数配置。

以下是部分配置模式的命令实例。

### (1) 进入全局配置模式

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# exit
Switch#
```