

可在清华大学出版社网站下载教学资料

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

# 企业网络组建与维护

刘友缘 马新强 黄羿 刘小琴 编著

清华大学出版社



21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

# 企业网络组建与维护

刘友缘 马新强 黄羿 刘小琴 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书全面介绍了大中型企业网络管理中必须掌握的专业实战技能,以“任务驱动”的理念为指导,以实际应用为目的,着重介绍交换机、路由器的配置和管理技术。通过完成多个精心设计的完整、具体、功能齐全的项目,以任务驱动的形式深入浅出、循序渐进地介绍组建交换式局域网、交换机配置基础、VLAN 技术及配置、路由器配置基础、RIP、OSPF、ACL 表、NAT、VLAN 间路由、路由重分布、QoS 等。

本书坚持“实用、够用”的原则,以实用技术为主,以培养学生的动手能力为目的,立足于“看得懂、学得会、用得上”,介绍最重要和最需要的内容,强调学生技能的培养,方法与技术并重,介绍网络的组建与应用。

本书既可作为应用型本科、成人高校和高职高专院校计算机网络技术、网络管理等相关专业的教材,也可作为计算机网络管理员培训和自学的教材及参考书。

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

企业网络组建与维护/刘友缘等编著. --北京:清华大学出版社,2016

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-41742-2

I. ①企… II. ①刘… III. ①企业—计算机网络—基本知识 IV. ①TP393.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 239582 号

责任编辑:黄 芝 李 晔

封面设计:何凤霞

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.25 彩 插:1 字 数:417 千字

版 次:2016 年 3 月第 1 版 印 次:2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:062240-01

# 前言

foreword

当今中国已经成为互联网第一使用大国,是网络普及速度最快的国家,越来越多的企业希望发展网络办公和电子商务,与网络相关的行业已经成为热门行业。

大多数企业在招聘的时候,并不在乎你有多么高深的理论、多么耀眼的学位,而更多的是关注你能否解决企业中实际的问题,能否真正地为企业创造价值。然而现有的教育体系大多重视理论和知识体系,培养出来的人才与企业实际需要存在巨大的差异,导致形成了一方面企业需求巨大却招聘不到合适人才,另一方面学员毕业就失业的奇怪现象。

本书针对企业网络行业量身定做,从企业需求角度出发,训练学生实际工作经验,解决实际工作问题,帮助学生在校积累丰富经验,全面提升就业竞争能力,使学习更具有针对性,使效率更具有科学性。另外,为了启发学生思考,加强学习效果,本书所附实验均为任务式实验。在内容选择上贯彻了“培养工作技能”的指导思想,在编写上体现了“任务驱动”的风格。

本书共分为 15 章,内容涵盖了中小企业网络技术,不但重视理论讲解,而且从最基本的终端服务器配置到复杂的网络配置都精心设计了相关实验,凸显了专业务实、学以致用特点。通过本书的学习,学生不仅能进行路由器、交换机等网络设备的配置,还可以全面理解企业网络与实际生活的联系及应用,掌握利用网络技术构建中小型企业网络的方法。本书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。

本书很多内容是由编者通过总结工作中的实际经验来完成的,涉及内容十分广泛,但编写时间仓促,错误之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见,以便修改完善。

编者

2015 年 7 月

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 终端服务器配置               | 1  |
| 1.1 访问路由器的方法                | 1  |
| 1.1.1 通过 console 口访问路由器     | 1  |
| 1.1.2 通过 telnet 访问路由器       | 2  |
| 1.1.3 终端访问服务器               | 2  |
| 1.1.4 本书实验拓扑                | 2  |
| 1.2 实验 1: 通过 console 口访问路由器 | 3  |
| 1.2.1 实验目的                  | 3  |
| 1.2.2 实验拓扑                  | 3  |
| 1.2.3 实验步骤                  | 3  |
| 1.2.4 实验调试                  | 5  |
| 1.3 实验 2: 通过 telnet 访问路由器   | 6  |
| 1.3.1 实验目的                  | 6  |
| 1.3.2 实验拓扑                  | 6  |
| 1.3.3 实验步骤                  | 7  |
| 1.3.4 实验调试                  | 8  |
| 1.4 实验 3: 配置终端访问服务器         | 8  |
| 1.4.1 实验目的                  | 8  |
| 1.4.2 实验拓扑                  | 8  |
| 1.4.3 实验步骤                  | 9  |
| 1.5 本章小结                    | 13 |
| 第 2 章 VLAN、Trunk 和 VTP      | 14 |
| 2.1 VLAN、Trunk 和 VTP 简介     | 14 |
| 2.1.1 VLAN                  | 14 |
| 2.1.2 Trunk                 | 14 |
| 2.1.3 VTP                   | 15 |
| 2.1.4 EtherChannel          | 16 |
| 2.2 实验 1: 划分 VLAN           | 16 |
| 2.2.1 实验目的                  | 16 |
| 2.2.2 实验拓扑                  | 16 |

|       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 2.2.3 | 实验步骤 .....                    | 17 |
| 2.2.4 | 实验调试 .....                    | 18 |
| 2.3   | 实验 2: Trunk 配置 .....          | 18 |
| 2.3.1 | 实验目的 .....                    | 18 |
| 2.3.2 | 实验拓扑 .....                    | 18 |
| 2.3.3 | 实验步骤 .....                    | 18 |
| 2.4   | 实验 3: VTP 配置 .....            | 21 |
| 2.4.1 | 实验目的 .....                    | 21 |
| 2.4.2 | 实验拓扑 .....                    | 21 |
| 2.4.3 | 实验步骤 .....                    | 21 |
| 2.4.4 | 实验调试 .....                    | 22 |
| 2.5   | 实验 4: EtherChannel 配置 .....   | 24 |
| 2.5.1 | 实验目的 .....                    | 24 |
| 2.5.2 | 实验拓扑 .....                    | 24 |
| 2.5.3 | 实验步骤 .....                    | 24 |
| 2.6   | 本章小结 .....                    | 26 |
| 第 3 章 | RIP .....                     | 27 |
| 3.1   | RIP 概述 .....                  | 27 |
| 3.2   | RIPv1 .....                   | 28 |
| 3.2.1 | 实验 1: RIPv1 基本配置 .....        | 28 |
| 3.2.2 | 实验 2: 被动接口与单播更新 .....         | 31 |
| 3.2.3 | 实验 3: 使用子网地址 .....            | 33 |
| 3.3   | RIPv2 .....                   | 34 |
| 3.3.1 | 实验 4: RIPv2 基本配置 .....        | 34 |
| 3.3.2 | 实验 5: RIPv2 手工汇总 .....        | 36 |
| 3.3.3 | 实验 6: 浮动静态路由 .....            | 39 |
| 3.4   | RIP 命令汇总 .....                | 41 |
| 第 4 章 | 单区域 OSPF .....                | 42 |
| 4.1   | OSPF 概述 .....                 | 42 |
| 4.2   | 实验 1: 点到点链路上的 OSPF .....      | 43 |
| 4.3   | 实验 2: 广播多路访问链路上的 OSPF .....   | 48 |
| 4.4   | OSPF 认证 .....                 | 54 |
| 4.4.1 | 实验 3: 基于区域的 OSPF 简单口令认证 ..... | 54 |
| 4.4.2 | 实验 4: 基于链路的 OSPF 简单口令认证 ..... | 56 |
| 4.5   | OSPF 命令汇总 .....               | 57 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 第 5 章 多区域 OSPF .....                  | 58 |
| 5.1 多区域 OSPF 概述 .....                 | 58 |
| 5.1.1 OSPF 路由器类型 .....                | 58 |
| 5.1.2 LSA 类型 .....                    | 59 |
| 5.1.3 区域类型 .....                      | 59 |
| 5.2 实验 1: 多区域 OSPF 基本配置 .....         | 59 |
| 5.3 多区域 OSPF 高级配置 .....               | 64 |
| 5.3.1 实验 2: OSPF 手工汇总 .....           | 64 |
| 5.3.2 实验 3: OSPF 末节区域和完全末节区域 .....    | 66 |
| 5.3.3 实验 4: OSPF NSSA 区域 .....        | 68 |
| 5.4 OSPF 虚链路 .....                    | 72 |
| 5.4.1 实验 5: 不连续区域 0 的虚链路 .....        | 72 |
| 5.4.2 实验 6: 远离区域 0 的虚链路 .....         | 74 |
| 5.5 OSPF 知识点总结 .....                  | 76 |
| 5.5.1 OSPF 的五个包 .....                 | 76 |
| 5.5.2 Hello 包作用及所包含的内容 .....          | 76 |
| 5.5.3 Hello 时间间隔 .....                | 77 |
| 5.5.4 OSPF 的组播地址 .....                | 77 |
| 5.5.5 OSPF 的包头格式 .....                | 77 |
| 5.5.6 OSPF 支持的验证类型 .....              | 77 |
| 5.5.7 OSPF 支持的网络类型 .....              | 77 |
| 5.5.8 DR/BDR 选举 .....                 | 78 |
| 5.5.9 OSPF over FRAME-RELAY 的配置 ..... | 78 |
| 5.5.10 按需电路配置 .....                   | 78 |
| 5.5.11 孤立区域问题处理 .....                 | 78 |
| 5.5.12 OSPF 分区域的原因 .....              | 78 |
| 5.5.13 OSPF 的区域类型 .....               | 79 |
| 5.5.14 LSA 的类型 .....                  | 79 |
| 5.5.15 OSPF 邻居建立过程 .....              | 80 |
| 5.5.16 当路由器收到 LSA 之后的处理过程 .....       | 80 |
| 5.5.17 其他 .....                       | 80 |
| 5.5.18 OSPF 汇总 .....                  | 80 |
| 5.5.19 OSPF 实验知识总结 .....              | 81 |
| 5.6 OSPF 命令汇总 .....                   | 97 |
| 第 6 章 ACL .....                       | 98 |
| 6.1 ACL 概述 .....                      | 98 |
| 6.2 实验 1: 标准 ACL 设计原则和工作过程 .....      | 99 |

|               |                                              |            |
|---------------|----------------------------------------------|------------|
| 6.3           | 实验 2: 扩展 ACL .....                           | 101        |
| 6.4           | 实验 3: 命名 ACL .....                           | 102        |
| 6.5           | 实验 4: 基于时间 ACL .....                         | 104        |
| 6.6           | 实验 5: 动态 ACL .....                           | 105        |
| 6.7           | 实验 6: 自反 ACL .....                           | 106        |
| 6.8           | ACL 命令汇总 .....                               | 108        |
| <b>第 7 章</b>  | <b>DHCP .....</b>                            | <b>109</b> |
| 7.1           | DHCP 概述 .....                                | 109        |
| 7.2           | 实验 1: DHCP 基本配置 .....                        | 110        |
| 7.3           | 实验 2: DHCP 中继 .....                          | 112        |
| 7.4           | DHCP 命令汇总 .....                              | 115        |
| <b>第 8 章</b>  | <b>NAT .....</b>                             | <b>116</b> |
| 8.1           | NAT 概述 .....                                 | 116        |
| 8.2           | 实验 1: 静态 NAT 配置 .....                        | 117        |
| 8.3           | 实验 2: 动态 NAT .....                           | 118        |
| 8.4           | 实验 3: PAT 配置 .....                           | 120        |
| 8.5           | NAT 命令汇总 .....                               | 121        |
| <b>第 9 章</b>  | <b>STP .....</b>                             | <b>122</b> |
| 9.1           | STP 简介 .....                                 | 122        |
| 9.1.1         | 基本 STP .....                                 | 122        |
| 9.1.2         | PVST .....                                   | 123        |
| 9.1.3         | portfast、uplinkfast、backbonefast .....       | 123        |
| 9.1.4         | RSTP .....                                   | 123        |
| 9.1.5         | MST .....                                    | 123        |
| 9.1.6         | STP 防护 .....                                 | 124        |
| 9.2           | 实验 1: STP、PVST .....                         | 124        |
| 9.3           | 实验 2: portfast、uplinkfast、backbonefast ..... | 128        |
| 9.4           | 实验 3: RSTP .....                             | 130        |
| 9.5           | 实验 4: MST .....                              | 131        |
| 9.6           | 实验 5: STP 保护 .....                           | 135        |
| 9.7           | 本章小结 .....                                   | 136        |
| <b>第 10 章</b> | <b>VLAN 间路由 .....</b>                        | <b>138</b> |
| 10.1          | VLAN 间路由简介 .....                             | 138        |
| 10.1.1        | 单臂路由 .....                                   | 138        |
| 10.1.2        | 三层交换图 .....                                  | 139        |

|        |                                  |     |
|--------|----------------------------------|-----|
| 10.2   | 实验 1: 单臂路由实现 VLAN 间路由 .....      | 139 |
| 10.3   | 实验 2: 三层交换实现 VLAN 间路由 .....      | 141 |
| 10.4   | 本章小结 .....                       | 142 |
| 第 11 章 | 网关冗余和负载平衡 .....                  | 143 |
| 11.1   | 网关冗余和负载平衡简介 .....                | 143 |
| 11.1.1 | HSRP .....                       | 143 |
| 11.1.2 | VRRP .....                       | 144 |
| 11.1.3 | GLBP .....                       | 144 |
| 11.2   | 实验 1: HSRP .....                 | 144 |
| 11.3   | 实验 2: VRRP .....                 | 148 |
| 11.4   | 实验 3: GLBP .....                 | 149 |
| 11.5   | 本章小结 .....                       | 152 |
| 第 12 章 | 路由重分布 .....                      | 154 |
| 12.1   | 路由重分布概述 .....                    | 154 |
| 12.2   | 实验 1: RIP、EIGRP 和 OSPF 重分布 ..... | 154 |
| 12.3   | 实验 2: ISIS 和 OSPF 重分布 .....      | 159 |
| 12.4   | 路由重分布命令汇总 .....                  | 163 |
| 第 13 章 | QoS .....                        | 164 |
| 13.1   | QoS 简介 .....                     | 164 |
| 13.1.1 | QoS .....                        | 164 |
| 13.1.2 | 优先级队列 .....                      | 164 |
| 13.1.3 | 自定义队列 .....                      | 164 |
| 13.1.4 | 加权公平队列 .....                     | 165 |
| 13.1.5 | 基于类的加权公平队列 .....                 | 165 |
| 13.1.6 | 低延迟队列 .....                      | 165 |
| 13.1.7 | 加权随机早期检测 .....                   | 165 |
| 13.1.8 | CAR .....                        | 165 |
| 13.1.9 | 基于网络的应用识别 .....                  | 166 |
| 13.2   | 实验 1: PQ .....                   | 166 |
| 13.3   | 实验 2: CQ .....                   | 168 |
| 13.4   | 实验 3: WFQ .....                  | 169 |
| 13.5   | 实验 4: CBWFQ .....                | 170 |
| 13.6   | 实验 5: LLQ .....                  | 172 |
| 13.7   | 实验 6: WRED .....                 | 173 |
| 13.8   | 实验 7: CAR .....                  | 174 |
| 13.9   | 实验 8: NBAR .....                 | 175 |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 13.10 本章小结                                     | 176 |
| <b>第14章 IPv6</b>                               | 178 |
| 14.1 IPv6 概述                                   | 178 |
| 14.1.1 IPv6 优点                                 | 178 |
| 14.1.2 IPv6 地址                                 | 178 |
| 14.2 IPv6 路由                                   | 179 |
| 14.2.1 实验1: IPv6 静态路由                          | 179 |
| 14.2.2 实验2: IPv6 RIPng                         | 182 |
| 14.2.3 实验3: OSPFv3                             | 186 |
| 14.2.4 实验4: IPv6 EIGRP                         | 190 |
| 14.3 IPv6 命令汇总                                 | 194 |
| <b>第15章 BGP</b>                                | 195 |
| 15.1 BGP 的概况                                   | 195 |
| 15.1.1 BGP 的特性                                 | 195 |
| 15.1.2 BGP 的三张表                                | 195 |
| 15.1.3 BGP 消息类型                                | 197 |
| 15.1.4 建立邻居的过程                                 | 201 |
| 15.1.5 建立 IBGP 邻居                              | 203 |
| 15.1.6 建立 EBGP 邻居                              | 203 |
| 15.1.7 neighbor ip-address remote-as number 命令 | 204 |
| 15.1.8 IBGP 的同步                                | 205 |
| 15.2 BGP 属性                                    | 207 |
| 15.2.1 AS 路径属性(AS-PATH)                        | 208 |
| 15.2.2 源头属性(Origin)                            | 211 |
| 15.2.3 下一跳属性(NEXT_HOP)                         | 211 |
| 15.2.4 本地优先级属性(local-preference)               | 216 |
| 15.2.5 原子聚合属性                                  | 218 |
| 15.2.6 权重属性                                    | 219 |
| 15.2.7 MED 属性                                  | 219 |
| 15.2.8 共同体属性                                   | 222 |
| 15.3 BGP 路由汇总                                  | 224 |
| 15.4 BGP 路由决策                                  | 226 |
| 15.5 路由翻动(route flaps)和路由惩罚(route dampening)   | 227 |
| 15.6 路由反射器                                     | 230 |
| 15.7 BGP 联邦                                    | 232 |
| 15.8 配置样例1                                     | 233 |
| 15.9 配置样例2                                     | 242 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 附录 A 中小型企业网络综合组网实例 .....       | 251 |
| 实例一：基于 RIP 的动态路由协议 .....       | 251 |
| 实例二：基于 VLAN 间的路由及远程设备的管理 ..... | 252 |
| 实例三：基于单臂路由的 DHCP 中继 .....      | 253 |
| 实例四：基于 ACL 的静态+动态+PAT 配置 ..... | 254 |
| 实例五：综合实战一 .....                | 255 |
| 实例六：综合实战二 .....                | 256 |
| 实例七：综合实战三 .....                | 258 |
| 参考文献 .....                     | 261 |

## 终端服务器配置

本章将首先简要介绍如何从计算机上访问路由器以对它们进行配置,通常可以通过 console 口或者 telnet 来连接路由器。随后还要介绍本书中一直要用到的网络拓扑,并将详细介绍如何配置终端服务器以达到方便控制各个路由器和交换机的目的。

### 1.1 访问路由器的方法

路由器没有键盘和鼠标,要初始化路由器需要把计算机的串口和路由器的 console 口进行连接。访问 Cisco 路由器的方法还有 telnet、Web Browser、网管软件(例如 Cisco Works)等,本节讨论前两种。

#### 1.1.1 通过 console 口访问路由器

计算机的串口和路由器的 console 口是通过反转(roll over)线进行连接的,反转线的一端接在路由器的 console 口上,另一端接到一个 DB9-RJ45 的转接头上,DB9 则接到计算机的串口上,如图 1-1 所示。所谓的反转线,就是线两端的 RJ45 接头上的线序是反的,如图 1-2 所示。计算机和路由器连接好后,就可以使用各种各样的终端软件配置路由器了。如果使用笔记本电脑连接路由器,还需要使用一个 USB-COM 的转接头,并且在笔记本电脑上还应安装转换头的驱动程序,经过测试在 X86 32 位系统上能正常驱动。

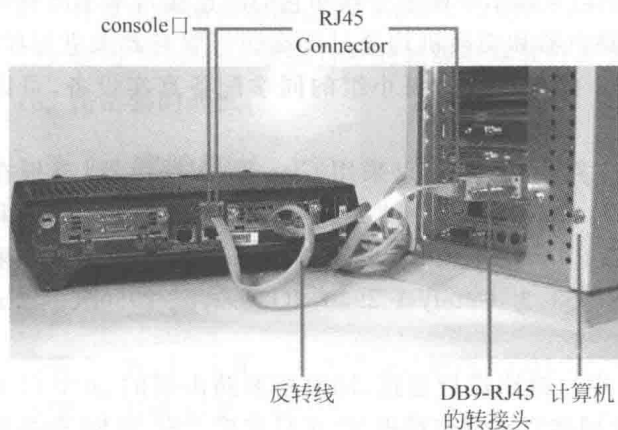


图 1-1 计算机和路由器通过反转线进行连接

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| Pin 1 | ----- | Pin 8 |
| Pin 2 | ----- | Pin 7 |
| Pin 3 | ----- | Pin 6 |
| Pin 4 | ----- | Pin 5 |
| Pin 5 | ----- | Pin 4 |
| Pin 6 | ----- | Pin 3 |
| Pin 7 | ----- | Pin 2 |
| Pin 8 | ----- | Pin 1 |

图 1-2 反转线的线序

### 1.1.2 通过 telnet 访问路由器

如果管理员不在路由器旁,可以通过 telnet 远程配置路由器,当然这需要预先在路由器上配置 IP 地址和密码,并保证管理员的计算机和路由器之间是 IP 可达的(简单讲就是能 ping 通)。Cisco 路由器通常支持多人同时 telnet,每一个用户称为一个虚拟终端(Virtual Teletype Terminal,VTY)。第一个用户为 vty 0,第二个用户为 vty 1,以此类推,通常可达 vty 4。

### 1.1.3 终端访问服务器

稍微复杂一点的实验就会用到多台路由器或者交换机,如果通过计算机的串口和它们连接,就需要经常性插拔 console 线。终端访问服务器可以解决这个问题,连接图如图 1-3 所示。终端访问服务器实际上就是有 8 个或者 16 个异步口的路由器,从它引出多条连接线到各个路由器上的 console 口。使用时,首先登录到终端访问服务器,然后从终端访问服务器再登录到各个路由器。



图 1-3 终端访问服务器和路由器的连接方法

### 1.1.4 本书实验拓扑

为了完成各种实验,需要构建不同的拓扑,这将花费大量的时间。我们设计了一个功能强大的网络拓扑,如图 1-4 所示(图中不包含显示终端服务器和它们的连接),本书所有的实验均可以使用该拓扑完成。拓扑中的路由器和交换机均通过终端访问服务器来进行控制,每个拓扑可以满足 1~7 人共同操作。如果不能为每小组的同学配备真实设备,可以用 GNS3 来模拟完成以下实验。

拓扑中 4 台路由器均为 Cisco2821 路由器,也可以采用 Cisco2801 路由器(差别在于 Cisco2821 的以太网接口为千兆口,而 Cisco2801 的以太网接口为百兆口),IOS 采用 c2800nm-adventerprisek9-mz. 124-11. T1. bin; S1 和 S2 交换机为 Catalyst 3560,IOS 采用 c3560-ipbasek9-mz. 122-25. SEB4. bin; S3 为 Catalyst 2950,IOS 采用 c2950-i6q4l2-mz. 121-6. EA2c. bin。

在该拓扑中,4 台路由器之间通过串行链路进行连接,同时所有路由器的 g0/0 以太网接口和交换机 S1 进行连接;g0/1 以太网接口则和交换机 S2 进行连接。S1 和 S2 交换机之间通过 f0/13 和 f0/14 进行连接;S3 交换机的 f0/1 接口连接到 S1 的 f0/15 上,f0/2 接口连接到 S2 的 f0/15 上。计算机 PC1 和 PC2 连接到 S1 交换机的 f0/5 和 f0/6 上;计算机 PC3

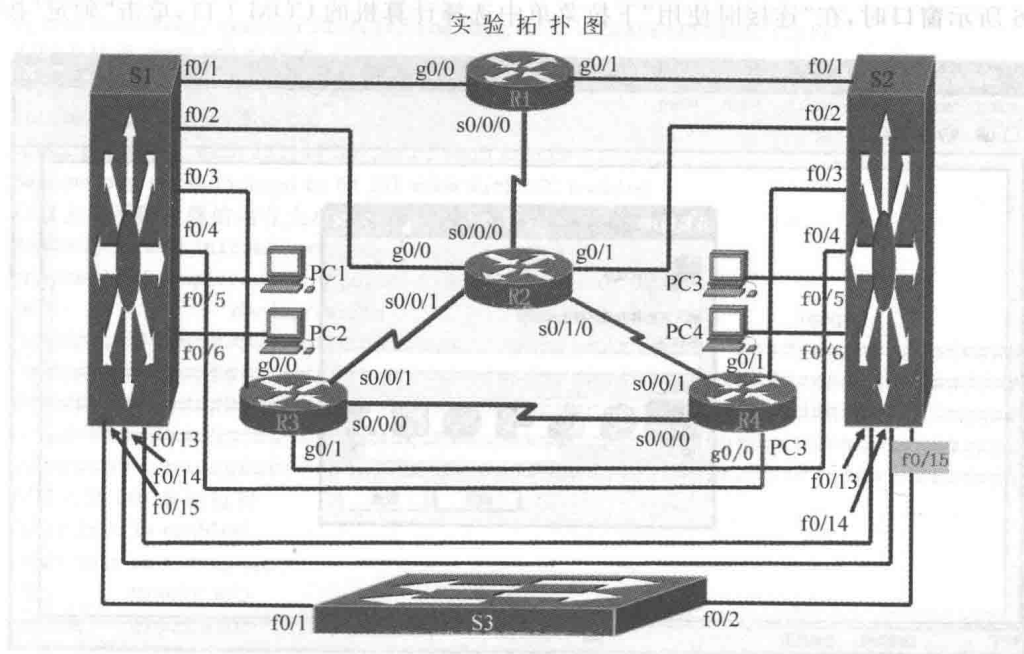


图 1-4 本书实验拓扑

和 PC4 则连接到 S2 交换机的 f0/5 和 f0/6 上。

图中的计算机应该有两个网卡(图中没有画出),其中一个网卡和终端服务器连接,另一个网卡和图 1-4 中的交换机连接。

终端服务器可以采用 Cisco2509 或者带有 8 个或者 16 个异步模块的路由器。

## 1.2 实验 1: 通过 console 口访问路由器

### 1.2.1 实验目的

通过本实验,可以掌握如下技能:

- (1) 计算机的串口和路由器 console 口的连接方法;
- (2) 使用 Windows 系统自带的超级终端软件配置路由器;
- (3) 路由器的开机。

### 1.2.2 实验拓扑

实验拓扑如图 1-4 所示。

### 1.2.3 实验步骤

步骤 1: 如图 1-1 所示。连接好计算机 COM 1 口和路由器的 console 口,路由器开机。

步骤 2: 打开超级终端。

在 Windows 中的“开始”→“程序”→“附件”→“通信”菜单下打开“超级终端”程序,出现如图 1-5 所示窗口。在“名称”对话框中输入名称,例如 Router;单击“确定”按钮。出现

图 1-6 所示窗口时,在“连接时使用”下拉菜单中选择计算机的 COM 1 口,单击“确定”按钮。



图 1-5 超级终端窗口

步骤 3: 设置通信参数。

通常路由器出厂时,默认参数为波特率 9600,因此在如图 1-7 所示窗口中,单击“还原为默认值”按钮设置超级终端的通信参数;再单击“确定”按钮。按“回车”键,看看超级终端窗口上是否出现路由器提示符或其他字符,如果出现提示符或者其他字符则说明计算机已经连接到路由器了,我们可以开始配置路由器了。

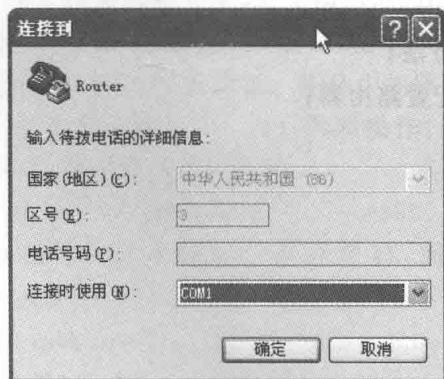


图 1-6 选择 COM 口

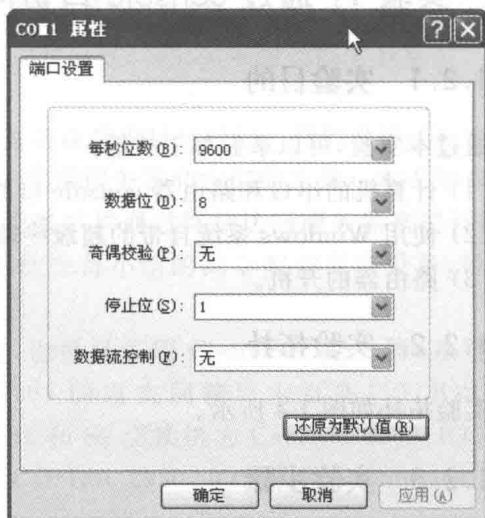


图 1-7 设置通信参数

步骤 4: 路由器开机。关闭路由器电源,稍后重新打开电源,观察路由器的开机过程,如下:

```

System Bootstrap, Version 12.4(1r) [hqluong 1r], RELEASE SOFTWARE (fc1)
//以上显示 BOOT ROM 的版本
Copyright (c) 2005 by Cisco Systems, Inc.
Initializing memory for ECC
c2821 processor with 262144 Kbytes of main memory
Main memory is configured to 64 bit mode with ECC enabled
//以上显示路由器的内存大小
Readonly ROMMON initialized
program load complete, entry point: 0x8000f000, size: 0x274bf4c
Self          decompressing          the          image
#####
#####
#####
##### [OK]
//以上是 IOS 解压过程
Smart Init is enabled
smart init is sizing iomem
ID             MEMORY_REQ             TYPE
0003E8         0X003DA000 C2821 Mainboard
                0X00264050 Onboard VPN
                0X000021B8 Onboard USB
                0X002C29F0 public buffer pools
                0X00211000 public particle pools
TOTAL: 0X00B13BF8
(此处省略)
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.Cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
If you require further assistance please contact us by sending email to export@Cisco.com.
Installed image archive
Cisco 2821 (revision 49.46) with 249856K/12288K bytes of memory. //内存大小
Processor board ID FHK1039F21Q
2 Gigabit Ethernet interfaces //两个千兆以太网接口
2 Low-speed serial(sync/async) interfaces //两个低速串行口(同步/异步)
1 Virtual Private Network (VPN) Module //一个 VPN 网络模块
configuration is 64 bits wide with parity enabled.
239K bytes of non-volatile configuration memory. //NVRAM 的大小
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write) //FLASH 卡的大小
--- System Configuration Dialog ---
Continue with configuration dialog? [yes/no]:
//以上提示是否进入配置对话模式?回答"n"结束该模式

```

### 1.2.4 实验调试

如果超级终端无法连接到路由器,请按照以下顺序检查:

- (1) 检查计算机和路由器之间的连接是否松动,并确保路由器已经开机;
- (2) 在图 1-6 中,是否选择正确的计算机 COM 口;
- (3) 是否按照图 1-7 设置了正确的通信参数;
- (4) 如果仍无法排除故障,而路由器非出厂设置,可能是路由器的通信波特率被修改为非 9600bps,则如图 1-8 所示,逐一测试通信速率;

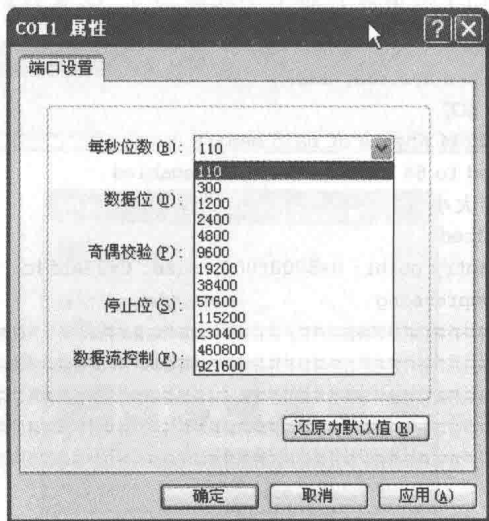


图 1-8 逐一测试通信速率

- (5) 用计算机的另一 COM 口和路由器的 console 口连接,或者确保计算机的 COM 口正常;
- (6) 和供应商联系。

### 1.3 实验 2: 通过 telnet 访问路由器

要通过 telnet 访问路由器,需要先通过 console 口对路由器进行基本配置,例如,IP 地址、密码等。

#### 1.3.1 实验目的

通过本实验,可以掌握如下技能:

- (1) 配置路由器以太网接口的 IP 地址,并打开接口;
- (2) 配置路由器的 enable 密码和 vty 密码;
- (3) telnet 程序的使用。

#### 1.3.2 实验拓扑

实验拓扑如图 1-9 所示。

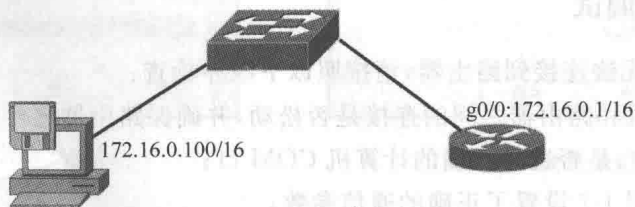


图 1-9 实验 2 拓扑