

高等院校计算机精品教材系列

# 计算机网络原理 实验教程

内附光盘



徐明伟 崔勇 徐恪 编著



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



TP393/589D

2008

高等院校计算机精品教材系列

# 计算机网络原理实验教程

徐明伟 崔勇 徐恪 编著

机械工业出版社

本书结合作者多年从事计算机网络课程教学和科研的经验，从提高动手实践能力的角度出发，系统地介绍了实验准备、基础实验、高级实验和综合实践，涵盖了 Windows 和 Linux 的常用网络操作命令、协议分析方法和 Socket 编程，着重设计了 TCP/IP 各层协议的配置观察和编程开发实验，详细规划了网络设备、网络服务和网络安全综合实践。本书还配有 NetRiver 网络实验系统。

本书既可作为高等院校计算机网络相关课程的实验教材，也可作为计算机网络工程技术人员的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络原理实验教程 / 徐明伟, 崔勇, 徐恪编著. —北京: 机械工业出版社, 2008.3

(高等院校计算机精品教材系列)

ISBN 978-7-111-23683-2

I. 计… II. ①徐…②崔…③徐… 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 (2008) 第 030758 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 赵 慧

责任编辑: 陈 皓

责任印制: 杨 曦

三河市国英印务有限公司印刷

2008 年 4 月·第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·19.25 印张·474 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-23683-2

ISBN 978-7-89482-601-5 (光盘)

定价: 36.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页, 倒页, 脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

## 前言

以互联网为代表的计算机网络是 20 世纪人类最伟大的发明之一。计算机网络已经成为支撑现代经济发展、社会进步和科技创新的信息基础设施。掌握计算机网络原理及关键技术是对信息科学学生和专业技术人员的基本要求,这通常需要经历 4 个阶段:理论学习、观察思考、编程实现和动手实践。理论学习是通过课堂教学和资料阅读来了解基本原理;观察思考是通过观察实际的网络协议的运行状态和交互过程,进一步思考和理解协议的特点;编程实现是通过编写程序来实现具体的协议功能,从而深入了解网络协议的实现机理;动手实践则通过亲自动手配置网络软硬件,运用综合技能来搭建网络并提供网络管理和服务。

本书在简要介绍主要网络协议原理的基础上,重点讲述了对这些协议进行观察思考、编程实现和动手实践的基本方法。网络协议数量繁多,RFC 文本个数已经超过 5000。本书从中挑选了除物理层以外包含所有网络层次的 21 个主要协议进行观察分析,并进一步从中精选设置了 9 个编程开发实验。在网络协议实验的基础上,本书还安排了对 3 种常用网络设备、7 种典型网络服务器和 3 种网络安全服务的配置管理实践。

本书选择的实验环境以 Windows 和 Linux 为操作系统平台,以 Ethereal 为网络协议分析工具,以 NetRiver 实验系统为协议编程开发和测试环境,以 Socket 为网络应用编程接口。网络实验往往需要购置一定数量的网络设备,搭建复杂的网络环境,建设成本高,却很难支持典型协议的开发实验。基于 Linux 等开源系统的编程实验虽然支持典型协议开发,但会使实验人员在实验细节上投入大量精力,效率很低。清华大学计算机系网络所在高性能 IPv4/IPv6 路由器等科研成果的基础上研制开发了 NetRiver 网络教学实验系统,提供了支持各层协议开发的编程接口和辅助函数,使实验人员能够集中精力实现网络协议的核心机制,而无须关心繁琐的细节。NetRiver 实验系统提供了支持程序编辑、编译、调试、可视化执行、自动测试和用户管理的一体化实验环境。

本书有以下几点特色:

- 理论与实践结合。每一个实验前,都简要介绍实验相关的协议、设备或应用的原理,使得本书成为一个自包含的系统,不需要读者再去查阅其他资料。
- 内容全面深入。本书内容覆盖了主流的两种操作系统 Windows 和 Linux,互联网两套协议栈 IPv4 和 IPv6,以及除物理层以外的所有协议层次。作者从繁多的网络协议中精选了 21 个主要协议进行实验,并把协议核心机制作为实验要点。
- 层次清晰递进。实验安排从易到难,逐级递进。基础配置观察实验是初级实验,通过这些实验可以掌握协议的运行机制和交互过程。高级编程开发实验是高级实验,通过这些实验可以加深对协议的理解,培养编程开发能力。通过网络综合实践,可以综合运用多方面知识,锻炼解决实际问题的能力。
- 实验环境简单完备。基础配置观察实验只需要基本的网络环境。高级编程开发实验主要基于 NetRiver 实验系统,不需要大量的网络设备和复杂的网络环境,就可以进行各层协议的编程开发实验。



全书分为6章。第1章介绍实验准备,包括Windows和Linux操作系统下的各种网络配置命令和工具、网络协议分析工具Ethereal的使用方法、Socket编程基础,以及NetRiver实验系统。第2章按照计算机网络分层模型,自底向上安排了21个协议的配置观察实验。第3章安排了9个编程开发实验,其中8个实验基于NetRiver实验系统,1个实验基于标准Socket。NetRiver实验系统还提供了图形界面交互实验,实验人员只需根据协议规范,通过交互式图形界面填写相关分组内容即可完成实验,降低了实验难度。而且,在学习过程中,可根据情况选择交互实验或者编程实验。第4、5、6章进一步融合了计算机网络各方面的知识,以亲自动手配置网络、实现网络管理和服务为目标,进行综合实践。第4章介绍交换机、路由器和NAT网关等常用网络设备的配置管理方法。第5章介绍DHCP、DNS、Web、FTP、E-mail、TELNET和SNMP等典型网络服务器的配置方法。第6章介绍网络防火墙、企业病毒防御系统和VPN的配置方法。附录中列出了本书相关工具软件的下载网址,请读者自行下载使用。附录中的所有网址在本书出版时均已经过验证,可以正常登录。

本书的配套光盘包含以下内容:

- NetRiver实验系统客户端软件和使用手册。
- Windows和Linux下Socket编程实例的源代码和相关工程配置文件。

通过光盘中的NetRiver客户端可以访问NetRiver服务器,并进行一些基本的实验。如果想进行更全面的实验,建议配备全套NetRiver实验系统。NetRiver实验系统的相关事宜可以咨询<http://www.netlab.edu.cn>。

本书可作为计算机、电子工程、通信、自动化等信息类专业的高年级本科生和研究生的实验教材,也可作为有一定计算机网络原理基础的工程技术人员的参考书。

本书由徐明伟、崔勇和徐恪共同编写,由徐明伟完成全书的统稿。编写过程中,周云涛、杨荒、王影新等同学参与了实验设计和代码编写。本书是作者多年教学实践工作的总结,历届助教博士生都对网络实验的设计和完善做出了贡献。在此对以上人士表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,欢迎读者提出宝贵意见。

作者

- 本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的教材和文献,在此向原作者表示衷心的感谢。
- 本书在编写过程中,得到了许多老师和同学的支持和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。
- 本书在编写过程中,得到了许多老师和同学的支持和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。
- 本书在编写过程中,得到了许多老师和同学的支持和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。

# 目 录

## 前言

第 1 章 实验准备	1
1.1 Windows 系统网络操作	2
1.1.1 图形界面网络配置	2
1.1.2 基本命令行配置 ipconfig	5
1.1.3 网络配置脚本 netsh	6
1.1.4 路由配置 route	9
1.1.5 IPv6 网络配置	13
1.1.6 基本网络诊断技术	15
1.1.7 高级网络诊断技术	17
1.2 Linux 系统网络操作	22
1.2.1 基本网络配置 ifconfig	22
1.2.2 路由配置 route	23
1.2.3 基本网络诊断技术	25
1.2.4 高级网络诊断技术	26
1.3 网络协议分析工具 Ethereal	29
1.3.1 简介	29
1.3.2 安装 Ethereal	31
1.3.3 捕捉数据分组	33
1.3.4 分组格式分析	37
1.3.5 高级话题	37
1.4 Socket 与网络编程	40
1.4.1 基本概念	40
1.4.2 网络字节序转换	40
1.4.3 Windows Sockets 编程准备	41
1.4.4 Windows Sockets 编程接口	45
1.4.5 Windows 下的服务器端编程实例	47
1.4.6 Linux Sockets 编程准备	51
1.4.7 Linux Sockets 编程接口	60
1.4.8 Linux 下的客户端编程实例	63
1.5 计算机网络实验系统 NetRiver	65
1.5.1 实验系统介绍	65
1.5.2 实验准备	66
1.5.3 实验程序编辑与编译	68

1.5.4	实验程序调试与报文分析 .....	69
1.5.5	实验程序测试与提交 .....	71
<b>第 2 章</b>	<b>基础配置观察实验 .....</b>	<b>73</b>
2.1	IEEE 802.3 协议 .....	73
2.1.1	实验目的 .....	73
2.1.2	协议简介 .....	73
2.1.3	实验内容 .....	74
2.1.4	思考问题 .....	75
2.2	PPP 协议 .....	75
2.2.1	实验目的 .....	75
2.2.2	协议简介 .....	75
2.2.3	实验内容 .....	77
2.2.4	思考问题 .....	81
2.3	IPv4 协议 .....	81
2.3.1	实验目的 .....	81
2.3.2	协议简介 .....	82
2.3.3	实验内容 .....	83
2.3.4	思考问题 .....	86
2.4	ICMPv4 协议 .....	86
2.4.1	实验目的 .....	86
2.4.2	协议简介 .....	86
2.4.3	实验内容 .....	87
2.4.4	思考问题 .....	90
2.5	ARP 协议 .....	90
2.5.1	实验目的 .....	90
2.5.2	协议简介 .....	90
2.5.3	实验内容 .....	92
2.5.4	思考问题 .....	96
2.6	DHCPv4 协议 .....	96
2.6.1	实验目的 .....	96
2.6.2	协议简介 .....	96
2.6.3	实验内容 .....	97
2.6.4	思考问题 .....	102
2.7	NAT/NAPT 协议 .....	102
2.7.1	实验目的 .....	102
2.7.2	协议简介 .....	102
2.7.3	实验内容 .....	104
2.7.4	思考问题 .....	106
2.8	IPv6 协议 .....	106

2.8.1	实验目的	106
2.8.2	协议简介	106
2.8.3	实验内容	109
2.8.4	思考问题	110
2.9	ND 协议	110
2.9.1	实验目的	111
2.9.2	协议简介	111
2.9.3	实验内容	113
2.9.4	思考问题	116
2.10	TCP 协议	116
2.10.1	实验目的	117
2.10.2	协议简介	117
2.10.3	实验内容	118
2.10.4	思考问题	120
2.11	UDP 协议	121
2.11.1	实验目的	122
2.11.2	协议简介	122
2.11.3	实验内容	123
2.11.4	思考问题	124
2.12	RIP 协议	124
2.12.1	实验目的	124
2.12.2	协议简介	124
2.12.3	实验内容	125
2.12.4	思考问题	127
2.13	OSPF 协议	127
2.13.1	实验目的	127
2.13.2	协议简介	127
2.13.3	实验内容	130
2.13.4	思考问题	132
2.14	BGP 协议	132
2.14.1	实验目的	132
2.14.2	协议简介	132
2.14.3	实验内容	135
2.14.4	思考问题	138
2.15	SNMP 协议	138
2.15.1	实验目的	139
2.15.2	协议简介	139
2.15.3	实验内容	140
2.15.4	思考问题	143



2.16	TELNET 协议	144
2.16.1	实验目的	144
2.16.2	协议简介	144
2.16.3	实验内容	145
2.16.4	思考问题	147
2.17	SMTP 与 POP3 协议	148
2.17.1	实验目的	148
2.17.2	协议简介	148
2.17.3	实验内容	151
2.17.4	思考问题	153
2.18	DNS 协议	153
2.18.1	实验目的	153
2.18.2	协议简介	153
2.18.3	实验内容	155
2.18.4	思考问题	158
2.19	HTTP 协议	158
2.19.1	实验目的	158
2.19.2	协议简介	158
2.19.3	实验内容	161
2.19.4	思考问题	163
2.20	FTP 协议	163
2.20.1	实验目的	163
2.20.2	协议简介	163
2.20.3	实验内容	166
2.20.4	思考问题	168
2.21	P2P 协议 (BT 协议)	169
2.21.1	实验目的	169
2.21.2	协议简介	169
2.21.3	实验内容	171
2.21.4	思考问题	173
<b>第 3 章</b>	<b>高级编程开发实验</b>	<b>175</b>
3.1	滑动窗口协议实验	175
3.1.1	实验目的	175
3.1.2	实验说明	175
3.1.3	实验内容	178
3.1.4	思考问题	180
3.2	IPv4 收发实验	180
3.2.1	实验目的	180
3.2.2	实验说明	180

3.2.3	交互实验	182
3.2.4	编程实验	183
3.2.5	思考问题	185
3.3	IPv4 转发实验	186
3.3.1	实验目的	186
3.3.2	实验说明	186
3.3.3	实验内容	187
3.3.4	思考问题	190
3.4	IPv6 收发实验	190
3.4.1	实验目的	190
3.4.2	实验说明	190
3.4.3	交互实验	192
3.4.4	编程实验	194
3.4.5	思考问题	195
3.5	IPv6 转发实验	196
3.5.1	实验目的	196
3.5.2	实验说明	196
3.5.3	实验内容	197
3.5.4	思考问题	200
3.6	RIP 协议实验	200
3.6.1	实验目的	200
3.6.2	实验说明	200
3.6.3	交互实验	202
3.6.4	编程实验	204
3.6.5	思考问题	207
3.7	简单 TCP 协议实验	207
3.7.1	实验目的	207
3.7.2	实验说明	207
3.7.3	交互实验	210
3.7.4	编程实验	211
3.7.5	思考问题	216
3.8	BGP 状态机实验	216
3.8.1	实验目的	217
3.8.2	实验说明	217
3.8.3	实验内容	221
3.8.4	思考问题	224
3.9	FTP 协议实验	224
3.9.1	实验目的	224
3.9.2	实验说明	225

3.9.3	实验内容	225
3.9.4	思考问题	225
<b>第 4 章</b>	<b>网络设备综合实践</b>	<b>226</b>
4.1	网络综合实践环境	226
4.2	配置路由器	227
4.2.1	路由器简介	227
4.2.2	路由器配置需求	228
4.2.3	商用路由器配置	228
4.2.4	Linux 路由器配置	234
4.2.5	路由器配置验证	237
4.3	配置交换机	237
4.3.1	交换机介绍	237
4.3.2	交换机配置需求	239
4.3.3	交换机配置	239
4.3.4	交换机配置验证	241
4.4	配置 NAT 网关	241
4.4.1	配置 NAT 网关需求	241
4.4.2	NAT 网关配置	242
4.4.3	NAT 网关配置验证	243
4.5	小结	243
<b>第 5 章</b>	<b>网络服务综合实践</b>	<b>244</b>
5.1	配置 DHCP 服务器	244
5.1.1	DHCP 服务器配置需求	245
5.1.2	DHCP 服务器安装	245
5.1.3	DHCP 服务器配置	245
5.1.4	DHCP 服务验证	247
5.2	配置 DNS 服务器	248
5.2.1	DNS 服务器配置需求	248
5.2.2	DNS 服务器安装	248
5.2.3	DNS 服务器配置	249
5.2.4	DNS 服务验证	252
5.3	配置 Web 服务器	253
5.3.1	Web 服务器配置需求	253
5.3.2	Web 服务器安装	253
5.3.3	Web 服务器配置	254
5.3.4	Web 服务验证	256
5.4	配置 FTP 服务器	257
5.4.1	FTP 服务器配置需求	257
5.4.2	FTP 服务器安装	257

5.4.3	FTP 服务器配置 .....	258
5.4.4	FTP 服务验证 .....	260
5.5	配置电子邮件服务器 .....	261
5.5.1	电子邮件服务器配置需求 .....	261
5.5.2	电子邮件服务器安装 .....	261
5.5.3	电子邮件服务器配置 .....	262
5.5.4	电子邮件服务验证 .....	264
5.6	配置 TELNET 服务器 .....	266
5.6.1	TELNET 服务器配置需求 .....	266
5.6.2	TELNET 服务器安装与配置 .....	267
5.6.3	TELNET 服务验证 .....	269
5.7	配置网管服务器 .....	270
5.7.1	网管服务器配置需求 .....	270
5.7.2	网管服务器安装 .....	271
5.7.3	网管服务器配置 .....	272
5.7.4	网管服务验证 .....	273
5.8	小结 .....	274
<b>第 6 章</b>	<b>网络安全综合实践 .....</b>	<b>275</b>
6.1	配置网络防火墙 .....	275
6.1.1	网络防火墙配置需求 .....	275
6.1.2	网络防火墙启用 .....	275
6.1.3	网络防火墙配置 .....	275
6.1.4	网络防火墙验证 .....	277
6.2	配置企业病毒防御系统 .....	278
6.2.1	企业病毒防御系统配置需求 .....	278
6.2.2	企业病毒防御系统安装 .....	278
6.2.3	企业病毒防御系统配置 .....	282
6.2.4	企业病毒防御系统验证 .....	285
6.3	配置 VPN 服务器 .....	285
6.3.1	VPN 服务配置需求 .....	286
6.3.2	VPN 服务安装 .....	286
6.3.3	VPN 服务配置 .....	286
6.3.4	VPN 服务验证 .....	291
6.4	小结 .....	291
附录	本书相关工具软件 .....	292
参考文献	.....	294



# 第1章 实验准备

在进行网络实验及实践之前，需要进行一定的准备工作，不仅要将与网络相关的软硬件环境配置好，还需要学习基本的网络协议分析方法和编程技术。本章将介绍网络实验和实践之前需要做的准备工作，包括 Windows 和 Linux 操作系统的网络配置方法、网络协议分析工具 Ethereal 的使用方法、网络编程基础知识，以及后续章节中网络实验需要用到的 NetRiver 系统的使用方法的。具体来说，本章将从以下几个方面来介绍网络实验的准备。

## 1. Windows 系统网络操作

Microsoft Windows 是目前最常用的一种操作系统。本章将以 Windows XP 系统为例，介绍网络常见参数的配置方法，以及一些实用网络配置工具的使用方法。其中，网络配置包括使用图形界面和命令行工具配置系统的 IP 地址、DNS 和路由等，实用工具则主要是基本的诊断工具，如 arp、ping 等。

## 2. Linux 系统网络操作

Linux 操作系统与互联网的迅速发展有着密切的联系，Linux 系统所提供的多种网络服务软件和开源的网络编程接口也极大地推动了 Linux 操作系统的广泛应用。本章将介绍 Linux 操作系统的网络配置方法，包括 IP 地址、DNS 和路由配置等部分，还将介绍包括 arp、ping、traceroute、nslookup 和 netstat 等命令在内的各种实用工具及其使用方法，便于读者能够掌握基本的网络诊断技术。

## 3. 网络协议分析工具 Ethereal 的介绍

要想深入地学习网络知识，就必须对网络中运行的各种主要协议有一定的了解。而了解网络协议运行过程的最好方法就是进行实际观察，即在真实的网络环境中，使用一定的工具截获网络中传送的数据分组，对其内容进行观察和分析，从而了解协议的运行机制。本章将介绍目前最流行的开源协议分析工具 Ethereal，详细说明软件安装、基本捕捉分析功能，以及诸如 TCP 流的跟踪等高级功能。读者掌握 Ethereal 的这些功能后，有助于理解协议的基本原理，进而指导后续的网络配置和网络编程实验。

## 4. Socket 与网络编程知识介绍

真正的实践一定要亲自动手编写网络程序，只有这样才能对系统的网络各层结构以及网络相关编程接口有更深入的了解。无论是 Windows 系统还是 Linux 系统，它们都有一套用于编程的 Socket 接口，提供了标准的网络操作规程。本章将在简单介绍 Socket 的基本概念后，具体讲解 Windows 系统和 Linux 系统下的 Socket 编程接口，并提供两个平台下的编程实例，为读者后续的网络编程奠定基础。

## 5. 网络实验系统 NetRiver 介绍

很多高校为了做网络实验，要么购买大量的路由器和交换机等网络设备，组建一定规模的局域网，然后让学生在此基础上进行配置观察实验；要么让学生直接在 Linux 上进行一定的编程开发。那些配置观察实验不仅需要大量设备费投资，还难以让学生真正理解网络协议运行的深层机理；而基于 Linux 的编程开发实验则需要学生将大量精力耗费在程序代码与操

作系统接口等细枝末节的调试上，难以把主要精力投入到掌握多种代表性网络协议的基本原理上。针对这个问题，清华大学开发了一套网络实验系统 NetRiver。该系统为用户提供了一个自动化的开发、测试平台，提供了两种基本的实验方法，即交互式实验和编程开发实验。交互式实验让用户根据协议规范，通过图形界面的方式填写消息分组中各字段的值；编程开发实验则让用户完成协议核心函数代码，以促进对协议运行过程的理解。本章将介绍网络实验系统 NetRiver，以便于后续实验的开展。

## 1.1 Windows 系统网络操作

Windows 是目前使用最广泛的操作系统之一。本节将以 Windows XP 为例，介绍在 Windows 系统下查看和配置网络的方法，以及 Windows 系统中常见的网络诊断实用工具的使用方法。

一般来说，在 Windows 下可以使用图形界面对网络进行配置，也可以使用命令行对网络进行配置。配置和查看的内容可以从基本的本机 IP 地址、子网掩码、网关 IP 地址等，到较为高级的本地转发路由等。下面将以最常见的 Windows XP 操作系统为例，首先介绍在图形界面下如何查看和配置 IP 地址及网关等信息，然后介绍在命令行下进行相关配置的命令及其使用方法。

### 1.1.1 图形界面网络配置

Microsoft Windows 系统为用户提供了便捷的图形界面工具，以使用户方便地配置本机 IP 地址、子网掩码和网关 IP 地址等。下面将以 Windows XP 为例，介绍在 Windows 环境下使用系统提供的图形界面工具对 IP 地址等相关网络信息进行查看和配置的方法。

#### 1. 基本图形界面

网络配置的图形界面工具可在控制面板中找到。具体操作是，首先打开控制面板，进入“网络连接”，双击“本地连接”，在“本地连接状态”对话框中单击“属性”按钮，即可打开“本地连接属性”对话框，如图 1-1 所示。

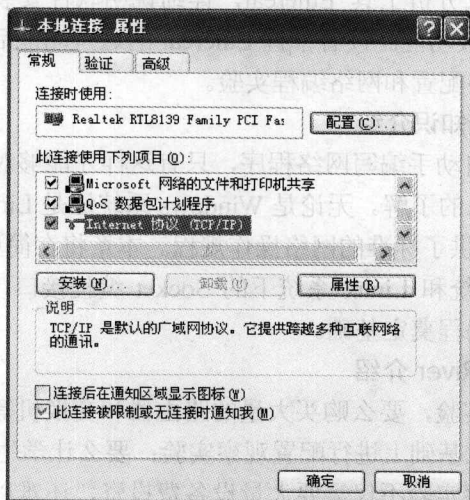


图 1-1 “本地连接属性”对话框

在“本地连接属性”对话框中，用户可对网络的主要基本信息进行查看和配置。本书仅讨论 TCP/IP 协议栈，因此双击列表中的“Internet 协议(TCP/IP)”，打开如图 1-2 所示的“Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框。在该对话框中，可对网络信息进行相应的配置。

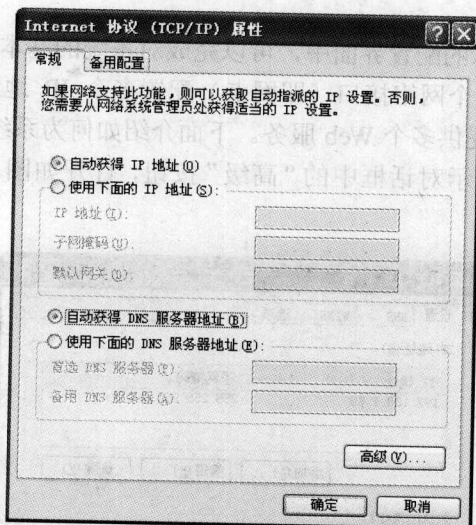


图 1-2 “Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框

## 2. 基本配置

计算机在互联网上通常需要配置和使用 IP 地址等信息以便与其他计算机通信，这些信息包括如图 1-2 所示对话框中的主机 IP 地址、子网掩码、网关 IP 地址以及域名系统 (DNS) 等信息。在图 1-2 所示的设置中，IP 地址和 DNS 服务器地址都使用自动配置的方式，即当主机所在的网络能够提供动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP) 的支持时，系统会在启动时自动获取并配置 IP 地址、DNS 服务器地址等信息。

如果网络不提供 DHCP 的支持，或者出于某些需求要静态配置本机地址信息，可使用如图 1-3 所示的静态配置方式。

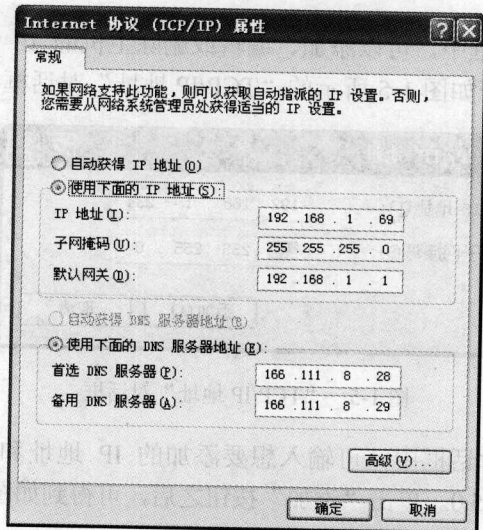


图 1-3 “Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框 (静态配置)



在图 1-3 所示的配置中,主机所使用的 IP 地址是 192.168.1.69,子网掩码是 255.255.255.0,默认的网关地址是 192.168.1.1,所使用的两个 DNS 服务器地址分别是 166.111.8.28 和 166.111.8.29。

### 3. 多 IP 配置

在图 1-2 和图 1-3 所示的配置界面中,可以完成对系统的基本地址配置。当用户使用计算机上网时,有时需要为每个网络接口(即网卡)配置多个 IP 地址。例如,一些服务器需要多个不同的 IP 地址,以提供多个 Web 服务。下面介绍如何为系统配置多个 IP 地址。

单击图 1-2 或图 1-3 所示对话框中的“高级”按钮,打开如图 1-4 所示的“高级 TCP/IP 设置”对话框。

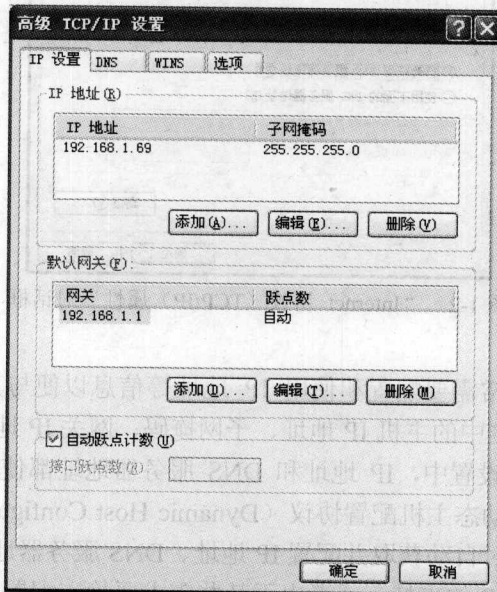


图 1-4 “高级 TCP/IP 设置”对话框

在图 1-4 所示的对话框中,可以添加、编辑或删除主机的 IP 地址。例如,单击该对话框中的“添加”按钮,打开如图 1-5 所示的“TCP/IP 地址”对话框。

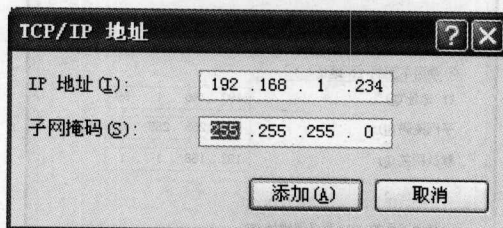


图 1-5 “TCP/IP 地址”对话框

在“TCP/IP 地址”对话框中,可输入想要添加的 IP 地址和子网掩码,如图中所示的 192.168.1.234 和 255.255.255.0。单击“添加”按钮之后,可得到如图 1-6 所示的结果界面。



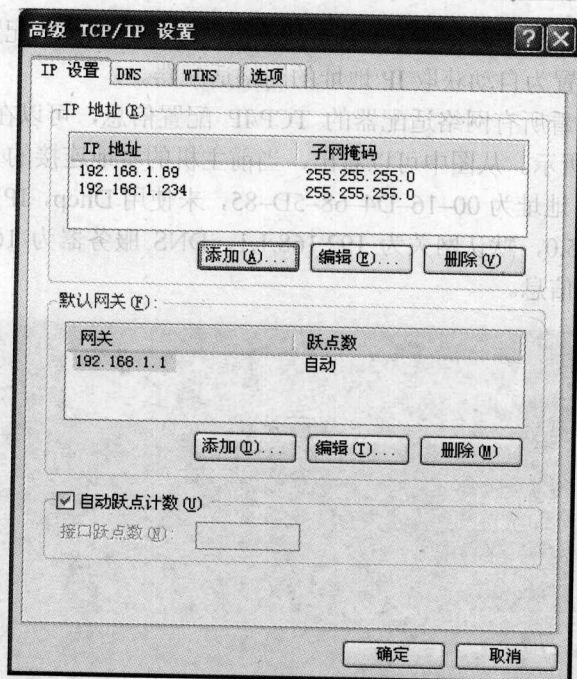


图 1-6 “高级 TCP/IP 设置”对话框（添加地址之后）

在添加地址之后的“高级 TCP/IP 设置”对话框中，可以看到“IP 地址”列表中已经有刚才添加的 IP 地址和相应的子网掩码了。

### 1.1.2 基本命令行配置 ipconfig

ipconfig 命令用于显示当前所有的 TCP/IP 网络配置情况、刷新动态主机配置协议（DHCP）和设置域名系统（DNS）。使用不带参数的 ipconfig 命令可以显示所有网络适配器的 IP 地址、子网掩码和默认网关。

ipconfig 命令格式如下：

```
ipconfig [/all /renew [adapter] /release [adapter]]
```

该命令参数如下：

(1) /all

显示所有网络适配器的完整 TCP/IP 配置信息。在没有该参数的情况下，ipconfig 只显示各个适配器的 IPv6 地址或 IPv4 地址、子网掩码和默认网关值。网络适配器可以代表物理接口（例如安装的网络适配器）或逻辑接口（例如拨号连接）。

(2) /renew[adapter]

更新所有网络适配器（如果未指定网络适配器）或特定网络适配器（如果包含了 adapter 参数）的 DHCP 配置。该参数仅在网络适配器配置为自动获取 IP 地址的计算机上可用。若要指定网络适配器名称，请输入 ipconfig/all 命令所显示的网络适配器名称。

(3) /release[adapter]

发送 DHCP release 消息到 DHCP 服务器，以释放所有网络适配器（如果未指定网络适