



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材



北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

计算机网络实验教程

肖明 编著



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

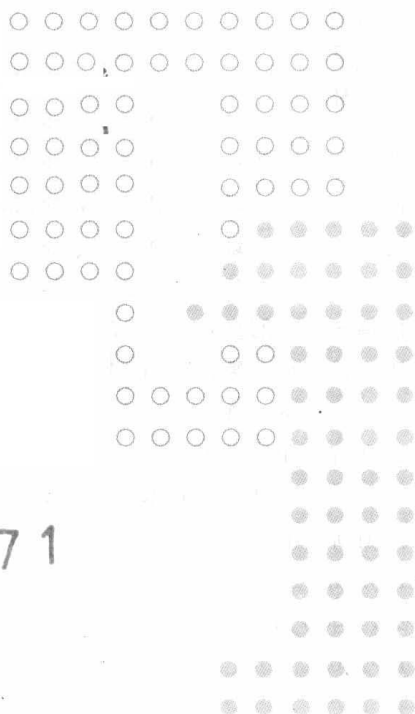


北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

肖明 编著

计算机网络实验教程



1195471

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是肖明教授主编的《计算机网络基础教程》的配套实验指导书,方便教师根据《计算机网络基础教程》主教材来合理地组织计算机网络实验教学,使之既能配合课堂教学,加深对所学知识的理解,又能提高学生的实际操作技能。

本书涵盖认识计算机网络系统、组建家庭局域网、常用网络命令的使用、Windows 服务器的安装与配置、路由器模拟软件的配置与使用、网络应用、协议分析实验、网络管理与安全、虚拟机软件的配置与使用 9 章内容,包含 46 个实验项目,内容翔实,步骤详细,能帮助读者提高计算机网络的学习效果。

本书既可作为高校计算机、信息管理及各相关专业学生的计算机网络实验教材,也可作为参加相关专业技术资格和水平考试以及从事网络研究与应用人员的计算机网络实验参考书。

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

计算机网络实验教程/肖明编著. —北京:清华大学出版社,2014

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-34576-3

I. ①计… II. ①肖… III. ①计算机网络—实验—高等学校—教材 IV. ①TP393-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 283776 号

责任编辑:张 民 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

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

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

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27.75 字 数:640 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.50 元

产品编号:047489-01

计算机网络实践是计算机网络课程教学过程中非常重要的关键性环节,抽象的计算机网络理论知识往往需要通过一定的实验教学才能被学生们逐渐理解和接受。要搞好实验教学,其中的一大关键因素就是要有合适的配套实验教材。因此,如何编写出一本合适的计算机网络实验教材,正是本书作者及同事多年来一直在努力探索的课题之一。

目前,国内开设计算机网络实验课程的高校和专业非常多,计算机网络实验教材的用量也非常大。另一方面,我们对当当、卓越、China-Pub 等网上书店进行广泛调查后发现,目前尽管有数以百计的计算机网络实验教材问世,但可将它们粗分为两种类型:第一类是以硬件介绍为主的计算机网络实验教材,对硬件设备的安装和使用介绍非常详细,对硬件配置的要求非常高。对于国内大多数教学单位来说,如果采用该系列计算机网络实验教材来开设计算机网络实验课程,建设一套功能完整的思科网络实验室总造价高达数百万元,一般教学单位难以承受,所以会导致很多网络硬件实验无法实施,教学效果自然也会大打折扣。第二类是以应用介绍为主的计算机网络实验教材,主要开设文件传输服务、网页浏览、网络电视查看、电子邮件收发等相关实验。这些网络应用实验内容相对简单。尽管学生通过实验也能够掌握一些基本的网络应用技巧,但对于网络通信协议、网络设备、网络技术的工作原理并没有很好地理解和掌握,这对学生今后学习后续相关课程会带来一定障碍。

综合考虑第一类和第二类计算机网络实验教材设计方案,我们提出一种新的计算机网络实验方案,其基本设计思路是:网络实验平台搭建环境费用低,一般教学单位都能够承受得起;硬件部分实验以模拟器软件来开展模拟实验;软件部分实验则包括各类网络服务软件的安装、配置和使用,并借鉴国外计算机网络实验教材的先进经验,利用开源协议分析软件来开展一系列计算机网络协议分析实验,让学生通过实验熟悉计算机网络协议的细节情况,这对学生学习后续相关课程以及从事计算机网络工作来说都大有裨益。

本书内容涵盖认识计算机网络系统、组建家庭局域网、常用网络命令的使用、Windows 服务器的安装与配置、路由器模拟软件的配置与使用、网络应用、协议分析实验、网络管理与安全、虚拟机软件的配置与使用 9 章内容,包含 46 个实验项目,内容翔实,步骤详细,能帮助读者增强学习计算机网络的效果。

需要补充说明的是,由于各院校、各个专业的计算机网络实验课程在内容设计、课时要求、实验设备、实验条件等方面不尽相同,所以建议使用本书的老师们从实际出发在现有实验项目的基础上进行适当增减。在实施实验教学过程中,则建议老师们以实际操作来引导学生深刻理解实验的目的和内容,通过反复练习来提高其网络实际应用技能。

本书作为肖明教授主编的《计算机网络基础教程》的配套实验指导书,已在北京师范大学进行过 6 轮次的试用,受到北京师范大学本科生的普遍好评。在多年实验教学过程

中,本书呈现出以下主要特色:

(1) 体现“项目引导”的教学特点。本书从项目出发,以组网、用网、管网为主线,采用“项目引导”的编写方式,帮助学生通过实验项目来完成相关知识的学习和技能的训练。

(2) 体现“知行合一”的教学思想。以学到网络技能为出发点,在学中做,在做中学,从而完成知识学习、技能训练的教学目标。

(3) 可操作性强。可操作性保证学生们都能顺利完成每个实验项目。

(4) 实验环境要求低。本书所选择的实验项目平台环境一般都比较简单,实验设备价廉物美(通常情况下只需要一台式计算机即可),所以大多数管理类专业教学单位都能够承受得起,从而保证各类实验的正常开展。

参加本书编写的人员有北京师范大学政府管理学院从事计算机网络教学、科研和实验教学的相关老师和研究生,包括肖明、邱小花、王瑞焕、王婷、孔成果、何璨。全书由肖明教授最后统稿。在本书编写过程中,还要感谢北京师范大学政府管理学院机房主管印德中老师提供的实验支持。此外,本书在编写过程中参考了国内外有关计算机网络的大量著作和文献,还查阅了大量网络资料,在此对所有作者表示衷心的感谢!

需要特别补充说明的是,本教程只是计算机网络实验独立开课的初步雏形,其内容的扩充与增删还将在以后的教学实践中逐步完善。由于作者水平有限,书中疏漏或不妥之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。有关本书的相关建议和意见,请发送到以下邮箱:ming_xiao02@sohu.com。

肖 明

2014年3月

第1章 认识计算机网络系统 /1

1.1 认识计算机网络 /1

1.1.1 实验目的 /1

1.1.2 实验内容 /1

1.1.3 预备知识 /1

1.1.4 实验步骤 /4

1.2 绘制网络拓扑结构图 /6

1.2.1 实验目的 /6

1.2.2 实验内容 /6

1.2.3 预备知识 /6

1.2.4 实验步骤 /7

第2章 组建家庭局域网 /12

2.1 双绞线的制作与测试 /12

2.1.1 实验目的 /12

2.1.2 实验环境 /12

2.1.3 预备知识 /12

2.1.4 实验步骤 /15

2.2 利用网卡实现双机直接连接 /18

2.2.1 实验目的 /18

2.2.2 实验环境 /18

2.2.3 预备知识 /18

2.2.4 实验步骤 /18

2.3 组建家庭有线局域网 /21

2.3.1 实验目的 /21

2.3.2 实验环境 /21

2.3.3 预备知识 /22

2.3.4 实验步骤 /23

2.4 组建家庭无线局域网 /25

2.4.1 实验目的 /25

2.4.2 实验环境 /26

2.4.3 预备知识 /26

2.4.4 实验步骤 /27

第3章 常用网络命令的使用 /37

3.1 ping 命令的使用 /37

3.1.1 实验目的 /37

3.1.2 实验环境 /37

3.1.3 预备知识 /37

3.1.4 实验步骤 /38

3.2 ipconfig 命令的使用 /41

3.2.1 实验目的 /41

3.2.2 实验环境 /41

3.2.3 预备知识 /41

3.2.4 实验步骤 /42

3.3 tracert 命令的使用 /46

3.3.1 实验目的 /46

3.3.2 实验环境 /46

3.3.3 预备知识 /46

3.3.4 实验步骤 /47

3.4 netstat 命令的使用 /49

3.4.1 实验目的 /49

3.4.2 实验环境 /49

3.4.3 预备知识 /49

3.4.4 实验步骤 /50

3.5 arp 命令的使用 /53

3.5.1 实验目的 /53

3.5.2 实验环境 /53

3.5.3 预备知识 /54

3.5.4 实验步骤 /54

3.6 hostname 命令的使用 /56

3.6.1 实验目的 /56

3.6.2	实验环境	/56
3.6.3	预备知识	/56
3.6.4	实验步骤	/57
3.7	nslookup 命令的使用	/57
3.7.1	实验目的	/57
3.7.2	实验环境	/57
3.7.3	预备知识	/58
3.7.4	实验步骤	/58
3.8	net 命令的使用	/59
3.8.1	实验目的	/59
3.8.2	实验环境	/59
3.8.3	预备知识	/60
3.8.4	实验步骤	/61
3.9	FTP 命令的使用	/66
3.9.1	实验目的	/66
3.9.2	实验环境	/66
3.9.3	预备知识	/67
3.9.4	实验步骤	/67
第4章 Windows 服务器的安装与配置 /72		
4.1	IIS 服务器的安装与配置	/72
4.1.1	实验目的	/72
4.1.2	实验环境	/72
4.1.3	预备知识	/72
4.1.4	实验步骤	/73
4.2	DHCP 服务器的配置	/110
4.2.1	实验目的	/110
4.2.2	实验环境	/110
4.2.3	预备知识	/110
4.2.4	实验步骤	/111
4.3	DNS 服务器的配置	/119
4.3.1	实验目的	/119

4.3.2	实验环境	/119
4.3.3	预备知识	/120
4.3.4	实验步骤	/120
4.4	FTP服务器的配置	/128
4.4.1	实验目的	/128
4.4.2	实验环境	/129
4.4.3	预备知识	/129
4.4.4	实验步骤	/131
4.5	电子邮件服务器的配置	/139
4.5.1	实验目的	/139
4.5.2	实验环境	/139
4.5.3	预备知识	/139
4.5.4	实验步骤	/140
第5章 路由器模拟软件的配置与使用 /149		
5.1	HW-RouterSim 软件的配置与使用	/149
5.1.1	实验目的	/149
5.1.2	实验环境	/149
5.1.3	预备知识	/149
5.1.4	实验步骤	/153
5.2	Boson Netsim 软件的配置与使用	/167
5.2.1	实验目的	/167
5.2.2	实验环境	/167
5.2.3	预备知识	/167
5.2.4	实验步骤	/173
5.3	Packet Tracer 软件的配置与使用	/188
5.3.1	实验目的	/188
5.3.2	实验环境	/188
5.3.3	预备知识	/188
5.3.4	实验步骤	/191

第 6 章 网络应用 /213

6.1 Internet Explorer 的使用 /213

6.1.1 实验目的 /213

6.1.2 实验环境 /213

6.1.3 预备知识 /213

6.1.4 实验步骤 /214

6.2 网络客户端软件 Outlook Express 的使用 /232

6.2.1 实验目的 /232

6.2.2 实验环境 /233

6.2.3 预备知识 /233

6.2.4 实验步骤 /233

6.3 Telnet 软件的使用 /236

6.3.1 实验目的 /236

6.3.2 实验环境 /236

6.3.3 预备知识 /236

6.3.4 实验步骤 /237

6.4 FTP 软件的使用 /241

6.4.1 实验目的 /241

6.4.2 实验环境 /241

6.4.3 预备知识 /241

6.4.4 实验步骤 /242

第 7 章 协议分析实验 /249

7.1 Wireshark 的安装与使用 /249

7.1.1 实验目的 /249

7.1.2 实验内容 /249

7.1.3 预备知识 /250

7.1.4 实验步骤 /251

7.2 分析以太网帧与 ARP /253

7.2.1 实验目的 /254

7.2.2 实验内容 /254

7.2.3 预备知识 /254

7.2.4	实验步骤	/255
7.3	使用 Wireshark 分析 IP	/257
7.3.1	实验目的	/257
7.3.2	实验内容	/257
7.3.3	预备知识	/257
7.3.4	实验步骤	/257
7.4	利用 Wireshark 分析 ICMP 和 DHCP	/262
7.4.1	实验目的	/262
7.4.2	实验内容	/262
7.4.3	预备知识	/262
7.4.4	实验步骤	/264
7.5	使用 Wireshark 分析 TCP	/269
7.5.1	实验目的	/269
7.5.2	实验内容	/269
7.5.3	预备知识	/269
7.5.4	实验步骤	/270
7.6	使用 Wireshark 分析 UDP	/274
7.6.1	实验目的	/274
7.6.2	实验内容	/274
7.6.3	预备知识	/274
7.6.4	实验步骤	/275
7.7	利用 Wireshark 分析 HTTP	/278
7.7.1	实验目的	/278
7.7.2	实验内容	/278
7.7.3	预备知识	/278
7.7.4	实验步骤	/279
7.8	利用 Wireshark 分析 DNS	/282
7.8.1	实验目的	/282
7.8.2	实验内容	/282
7.8.3	预备知识	/282
7.8.4	实验步骤	/284
7.9	使用 Wireshark 分析 FTP	/284

7.9.1	实验目的	/284
7.9.2	实验内容	/285
7.9.3	预备知识	/285
7.9.4	实验步骤	/285
7.10	使用 Wireshark 分析 SMTP 和 POP3	/288
7.10.1	实验目的	/288
7.10.2	实验内容	/288
7.10.3	预备知识	/288
7.10.4	实验步骤	/289
第 8 章 网络管理与安全 /292		
8.1	网络扫描工具的使用	/292
8.1.1	实验目的	/292
8.1.2	实验环境	/292
8.1.3	预备知识	/292
8.1.4	实验步骤	/293
8.2	使用 PGP 加密与解密	/298
8.2.1	实验目的	/298
8.2.2	实验环境	/299
8.2.3	预备知识	/299
8.2.4	实验步骤	/300
8.3	加密算法编程实验	/316
8.3.1	实验目的	/316
8.3.2	实验环境	/316
8.3.3	预备知识	/316
8.3.4	实验步骤	/321
8.4	防火墙软件的配置与使用	/337
8.4.1	实验目的	/337
8.4.2	实验环境	/337
8.4.3	预备知识	/337
8.4.4	实验步骤	/339
8.5	防病毒软件的安装与使用	/351

8.5.1	实验目的	/351
8.5.2	实验环境	/351
8.5.3	预备知识	/351
8.5.4	实验步骤	/352
8.6	网络管理软件的安装与测试	/359
8.6.1	实验目的	/359
8.6.2	实验环境	/359
8.6.3	预备知识	/359
8.6.4	实验步骤	/360

第9章 虚拟机软件的配置与使用 /374

9.1	VMware 虚拟机软件的配置与使用	/374
9.1.1	实验目的	/374
9.1.2	实验环境	/374
9.1.3	预备知识	/374
9.1.4	实验步骤	/376
9.2	Virtual PC 软件的配置与使用	/398
9.2.1	实验目的	/398
9.2.2	实验环境	/398
9.2.3	预备知识	/398
9.2.4	实验步骤	/399
9.3	VirtualBox 虚拟机软件的配置与使用	/420
9.3.1	实验目的	/420
9.3.2	实验环境	/420
9.3.3	预备知识	/420
9.3.4	实验步骤	/420

参考文献 /429

第 1 章 认识计算机网络系统

1.1 认识计算机网络

1.1.1 实验目的

- (1) 从感性上认识计算机网络的硬件和软件组成,加强对计算机网络定义的理解;
- (2) 了解计算机网络的拓扑结构。

1.1.2 实验内容

- (1) 了解网络实验室的规模、基本设计思想和软硬件配置;
- (2) 认识常用的网络硬件设备;
- (3) 了解网络实验室的网络性能,软件的功能及应用的具体情况。

1.1.3 预备知识

1. 计算机网络的组成

计算机网络从逻辑功能上可以分成两个部分:资源子网与通信子网。其中,资源子网负责数据信息的收集和处理,通信子网负责数据信息的传输。

1) 资源子网

资源子网主要负责对数据信息进行加工和处理,面向用户,接受本地用户和网络用户提交的任任务,最终完成信息的处理。它包括访问网络和处理数据的硬件、软件设施,主要有主机、计算机外部设备和软件资源。

(1) 主机

主机(Host)可以是大型计算机、小型计算机或局域网中的微型计算机,它们是网络中的主要资源,也是软件资源的拥有者,一般都通过高速线路将它们与通信子网的节点相连。

(2) 计算机外设

计算机外部设备主要是网络中的一些共享设备,如大型的硬盘机、数据流磁带机、高速打印机、大型绘图仪等。

(3) 软件资源

软件资源包括相关软件、数据资源(如公共数据库)以及其他信息资源。

2) 通信子网

通信子网主要负责计算机网络内部信息流的传递,间接服务于用户,提供网络通信功能。它主要包括网络节点和通信链路等硬件设施。

(1) 网络节点

网络节点是指交换机(Switch)、集线器(Hub)、网络互联时用的路由器(Router)以及负责网络中信息交换的设备。网络节点的主要功能包括:

- ① 作为通信子网与资源子网的接口,负责管理和收发本地主机和网络交换的信息;
- ② 作为发送信息、接收信息、交换信息和转发信息的通信设备,负责接收其他网络节点传送来的信息并选择一条合适的链路发送出去,完成信息的交换和转发功能。

(2) 通信链路

通信链路是两个节点之间的一条通信信道。链路的传输媒体包括双绞线、同轴电缆、光纤、微波通信、卫星通信等。

2. 计算机网络硬件设备

计算机网络的硬件是由网络传输介质、网络设备和资源设备构成。了解这些设备的作用和用途,对认识计算机网络大有帮助。

1) 网络传输介质

常见的有线传输介质有同轴电缆、双绞线和光纤。

(1) 同轴电缆

同轴电缆的中央是铜芯,铜芯外包着一层绝缘层,再包上一层金属网作屏蔽层,最外面是外包皮套。由于同轴电缆的这种结构,它对外界具有很强的抗干扰能力。同轴电缆一般有两种类型:阻抗 50Ω 和阻抗 75Ω 。前者常用于早期的计算机总线型网,后者则用于闭路电视系统。

(2) 双绞线

双绞线由两条相互绝缘的铜线像螺纹一样扭绞在一起,扭绞的目的是为了减少线对之间的电磁干扰。在一条双绞线电缆中,有两对、四对或多对双绞线,常用的是四对八芯。在局域网中双绞线使用非常广泛。

(3) 光纤

光纤由三部分组成:纤芯、包层和外层护套。纤芯由光导纤维做成,其纤芯(core)的折射率大于包裹着它的包层折射率,这样光信号就被保持在纤芯中而不会散播出去。经常将多根光纤封装在一起,形成所谓的多芯光缆。根据性能的不同,光纤可细分为单模光纤和多模光纤两种类型。其中,单模光纤传输的距离较远一些。

2) 网络设备

常用的网络设备主要有网卡、集线器、交换机、路由器等。

(1) 网卡

网卡又称网络适配器,是网络传输介质与计算机之间的接口。网卡是计算机接入局域网的必需设备。

(2) 集线器

集线器(Hub)是网络传输介质的中间节点,具有信号放大功能。Hub上常有多个端口,有10Mb/s、100Mb/s和10/100Mb/s自适应三种规格。

(3) 交换机

交换机(Switch)又称交换式集线器。与Hub外形一样,有10Mb/s、100Mb/s和1000Mb/s等多种规格。交换机的功能比Hub高级,其每个端口都可以获得同样的带宽。例如,100Mb/s交换机的每个端口都可以获得100Mb/s的带宽,而100Mb/s的Hub则是多个端口共享100Mb/s带宽。

(4) 路由器

路由器(Router)是实现异种网络互联的设备,它也是局域网与广域网之间互联的关键性设备。

3. 资源设备

1) 服务器

服务器(Server)是为网络用户提供共享资源的基本设备。按其提供的功能不同,服务器可细分为文件服务器、打印服务器和数据库服务器等多种类型。

2) 工作站

当一台计算机连接到网络上时,它就成为网络上的一个节点,称为网络工作站,简称工作站(Work Station)。工作站只为其操作者服务。

4. 网络拓扑结构

局域网中常用的拓扑结构有总线型结构、星状结构和环状结构。在实际构造局域网时,大多是这三种拓扑结构的结合。

1) 总线型网络

总线型结构网络的所有站点都连接在一条直线型的共享信道线路(总线)上,采用广播方式进行通信。

总线型拓扑结构主要用于局域网络,它的特点是安装简单,所需通信器材、线缆的成本低;但总线的某一接头接触不良时,会影响到网络通信,甚至会造成整个网络瘫痪。

小型局域网或中大型局域网的主干网常采用总线型拓扑结构。但目前采用总线型拓扑结构的局域网日渐减少。

2) 星状网络

星状网络的所有站点接到一个具有转接功能的中心节点,采用集中控制方式,各站点之间的通信都必须通过中心节点转发。

星状拓扑的特点是结构形式和控制方法比较简单,便于管理和服务;线路总长度较长,中心节点需要网络设备(集线器或交换机),成本较高;每个连接只接一个节点,所以连接点发生故障,只影响一个节点,不会影响整个网络;但对中心节点的要求较高,当中心节点出现故障时会造成全网瘫痪。星状结构是小型局域网常采用的一种拓扑结构。

3) 环状网络

环状网络由通信线路将各站点连接成一个闭合的环。采用非集中控制方式,各节点之间无主从关系。

环状拓扑网络的优点在于结构比较简单、安装方便,传输率较高。但单环结构的可靠性较差,当某一节点出现故障时,会引起通信中断。环状结构是组建大型、高速局域网的主干网常采用的拓扑结构,如光纤主干环网。

1.1.4 实验步骤

本次实验要求学生实地考察某个网络实验室的计算机网络软硬件设备,包括:

1. 考察网络实验室的网络传输介质情况

将考察结果填入表 1-1 中。

表 1-1 网络实验室中的网络传输介质情况

ID	传输介质名称	类型	型号	数量	生产厂商	备注
1						
2						
3						
4						

2. 考察网络实验室的网络设备情况

将考察结果填入表 1-2 中。

表 1-2 网络实验室中的网络设备情况

ID	网络设备名称	类型	型号	数量	生产厂商	备注
1						
2						
3						
4						

3. 考察网络实验室的资源设备情况

将考察结果填入表 1-3 中。