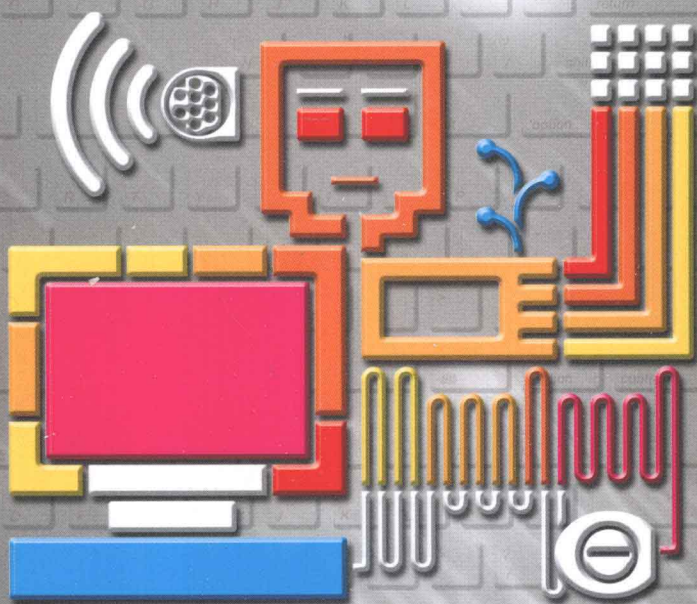


21世纪重点大学规划教材

韩毅刚 李亚娜 王欢 等编著

计算机网络技术 实践教程



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

 配电子教案

21 世纪重点大学规划教材

计算机网络技术实践教程

韩毅刚 李亚娜 王欢 等编著



机械工业出版社

本书通过具体的实验阐述计算机网络的基本原理和实现技术,涉及数据信号的编码和传输、协议的封装和解析、组网和编程等技术,适合原理讲解和实验操作相结合的教学方法。本书所有实验都基于目前普通连网机房的实验环境,并随书提供各种实验工具软件以及每个实验的相关实验数据文件、程序等。

本书面向计算机、通信工程、电子信息专业的本科生和相关专业技术人员,可作为高等院校专业课程的教材、参考书或计算机网络研发人员的入门指南。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术实践教程/韩毅刚等编著. —北京:机械工业出版社, 2012
21 世纪重点大学规划教材
ISBN 978-7-111-37226-4

I. ①计… II. ①韩… 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(2012)第 012007 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:郝建伟

责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21.5 印张·529 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37226-4

定价:43.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社 服 务 中 心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

“211 工程”是“重点大学和重点学科建设项目”的简称，是国家“九五”期间唯一的教育重点项目。

进入“211 工程”的 100 所学校拥有全国 32% 的在校本科生、69% 的硕士生、84% 的博士生，以及 87% 的有博士学位的教师；覆盖了全国 96% 的国家重点实验室和 85% 的国家重点学科。相对而言，这批学校中的教授、教师有着深厚的专业知识和丰富的教学经验，其中不少教师对我国高等院校的教材建设做过很多重要的工作。为了有效地利用“211 工程”这一丰富资源，实现以重点建设推动整体发展的战略构想，机械工业出版社推出了“21 世纪重点大学规划教材”。

本套教材以重点大学、重点学科的精品教材建设为主要任务，组织知名教授、教师进行编写。教材适用于高等院校计算机及其相关专业，选题涉及公共基础课、硬件、软件和网络技术等，内容紧密贴合高等院校相关学科的课程设置和培养目标，注重教材的科学性、实用性、通用性，在同类教材中具有一定的先进性和权威性。

为了体现建设“立体化”精品教材的宗旨，本套教材为主干课程配备了电子教案、学习指导、习题解答、课程设计和毕业设计指导等内容。

机械工业出版社

前 言

2011年初, IPv4地址宣布全部分配完毕, 预示着计算机网络在协议上又一次面临更新换代的压力。把计算机系统从IPv4升级到IPv6很简单, 大多数机房的局域网甚至不用更换任何网络硬件设备, 计算机就可以照样彼此进行通信, 但如果访问Internet就不是这么简单了, 因为目前大多数网络设备只支持IPv4。

一种组网或网络应用方案是否可行, 不仅取决于网络原理, 也取决于网络的软、硬件实现。例如, 用Wireshark软件捕获802.11无线网卡上的MAC帧, Wireshark会显示捕获的是以太网MAC帧。如果分配的是多个公网IP地址、多个账户, 却使用SOHO路由器组网, 其结果就是只能使用一个公网地址、一个账户, 除非把路由器当交换机使用。为什么预想的结果与实际情况不一样? 这涉及计算机行业的一个特点——KISS (Keep It Simple, Stupid), 意思是开发出来的产品应该简单易用。限于开发人员的时间、水平和成本等因素, 网络软、硬件产品或多或少均未实现网络协议的全部功能。对于初涉计算机网络的人士来说, 理解网络技术的原理很重要, 这样就能够准确判断出问题的本质所在。理解一种网络协议或技术最简单的办法就是实际使用它, 观察其在各种情况下的运作情况, 但是限于实验条件, 很多技术无法进行实际操作。本书的构想就是充分利用现有设备, 对计算机网络涉及的主要内容进行阐述和实验论证。对于目前普通的连网计算机机房, 无须或最多千元以内的额外投资, 就可以支持本书的所有实验。对于环境条件要求较高的实验, 本书提供了相应的仿真工具, 利用软件模拟计算机网络所用的各种技术和方法。

随书附带的NKPP软件提供了一个网络协议实验平台。该软件可以发送和解析各种常用协议的数据包, 模拟网络环境下产生的各种问题。在实验中, 利用NKPP可以搭建特定情况下的实验平台, 也可以通过修改某种协议的字段内容, 发送特定含义的报文, 以了解该协议的实际运行规程。

做实验常犯的错误是亦步亦趋、机械操作, 做了半天实验却不知道为什么这样做。本书在实验描述中, 先概括整个工作内容, 再给出必需的步骤, 最后给出补充性的内容。这样读者可以一目了然, 心中有数, 清楚每个实验步骤的目的, 可以有针对性地解决实验中出现的問題。

随着网络融合的发展, 计算机网络技术正延伸到不同的领域, 本书以TCP/IP模型为主线描述计算机网络的原理和技术, 并结合相应的实验进行深入理解。

本书由韩毅刚执笔, 李亚娜、王欢、张一帆、王雅卓、李琪、王大鹏、魏震、甘俊位对本书大部分实验进行了编程、验证、测试和实验报告等工作, 张洁、王大理也参与了本书的一些工作。限于作者的水平, 错漏之处在所难免, 敬请读者指正。

作者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 计算机网络的基础知识	1
1.1 计算机网络的基本概念	1
1.1.1 计算机网络的分类	1
1.1.2 采用 C/S 和 B/S 模式访问网络	3
1.1.3 对等网 (P2P)	4
1.2 计算机网络的拓扑结构和组成	6
1.2.1 计算机网络的拓扑结构	6
1.2.2 资源子网和通信子网	6
1.3 计算机网络的发展	7
1.3.1 计算机网络的发展历程	7
1.3.2 远程登录和终端仿真	7
1.4 计算机网络体系结构	8
1.4.1 OSI 参考模型和 TCP/IP 模型	8
1.4.2 网络协议标准化组织	9
1.4.3 网络嗅探器 Wireshark 的使用	9
1.4.4 数据在层次参考模型中的传递和封装	11
1.4.5 获取网络上传输的账号和密码	13
1.4.6 网络逻辑拓扑结构的探测	15
1.5 思考题	16
第 2 章 数据信号传输	17
2.1 通信代码	17
2.1.1 ASCII 码	17
2.1.2 Unicode	17
2.1.3 汉字编码	19
2.1.4 查询字符编码的简单方法	19
2.1.5 Unicode 编码网络应用实例的验证	20
2.2 数据传输的基本概念	21
2.2.1 数据传输方式分类	21
2.2.2 传输速率	22
2.2.3 比较不同情况下的数据传输速率	23
2.2.4 利用虚拟串口在局域网上实现异步串行通信	23
2.3 传输损耗	25
2.3.1 误码率和信道容量	25

2.3.2	MATLAB 的使用	26
2.3.3	误码率的测试和仿真	30
2.4	传输媒介	31
2.4.1	有线媒介和无线媒介	31
2.4.2	双绞线插头的制作	32
2.5	数字信号编码技术	34
2.5.1	数字信号编码的分类和方案	34
2.5.2	仿真输出曼彻斯特编码信号波形	36
2.6	调制解调技术	38
2.6.1	数字信号的调制技术	38
2.6.2	仿真输出 FSK 信号波形	39
2.7	思考题	39
第3章	流量控制和差错控制	41
3.1	流量控制	41
3.1.1	流量控制方法	41
3.1.2	滑动窗口流量控制实验	43
3.2	校验码	45
3.2.1	校验码的分类	46
3.2.2	奇偶校验码	47
3.2.3	校验和	49
3.2.4	CRC 码	50
3.3	差错控制方法	53
3.3.1	反馈重发纠错方式	53
3.3.2	前向纠错方式	54
3.3.3	混合纠错方式	54
3.4	ARQ 差错控制方法	55
3.4.1	停止等待 ARQ	55
3.4.2	返回 N -ARQ	56
3.4.3	选择拒绝 ARQ	57
3.5	ARQ 差错控制机制的模拟	57
3.5.1	3 种 ARQ 方式运行机制的模拟	58
3.5.2	ARQ 超时重发机制的模拟	59
3.5.3	ARQ 最大窗口尺寸与序号空间的关系	60
3.6	思考题	62
第4章	局域网技术	63
4.1	局域网的协议体系结构	63
4.1.1	IEEE 802 参考模型	63
4.1.2	局域网应用数据的封装	64
4.2	媒介访问控制方法	65

4.2.1 ALOHA	66
4.2.2 CSMA	66
4.2.3 CSMA/CD	67
4.2.4 802.11 MAC	67
4.3 MAC 方法的仿真	68
4.3.1 OPNET 网络仿真软件的使用	68
4.3.2 ALOHA 网络吞吐率的测试	71
4.3.3 CSMA/CD 的运行机制和效率	74
4.3.4 ALOHA 与 CSMA 效率的比较	75
4.4 以太网标准	76
4.4.1 10Mbit/s 以太网	77
4.4.2 快速以太网	77
4.4.3 千兆以太网	78
4.4.4 万兆以太网	79
4.4.5 40GE 和 100GE	79
4.5 以太网 MAC 帧格式	80
4.5.1 IEEE 802.3 MAC 帧	80
4.5.2 以太网 MAC 帧	81
4.5.3 以太网两种 MAC 帧格式的兼容	81
4.5.4 NKPP 软件的使用	83
4.6 交换式以太网	84
4.6.1 交换机的逆向学习法和洪泛方式	85
4.6.2 以太网交换机转发表的形成机制	86
4.6.3 网络嗅探器 Sniffer 的使用	88
4.6.4 截获其他计算机之间通信的数据包	90
4.7 无线局域网	91
4.7.1 IEEE 802.11 和 Wi-Fi	91
4.7.2 802.11 MAC 帧结构	92
4.7.3 Ad Hoc 组网	92
4.8 SAN	93
4.9 思考题	94
第 5 章 IP	95
5.1 IP 地址	95
5.1.1 IP 地址的分类	95
5.1.2 IP 地址的配置	96
5.2 IP 数据报	97
5.2.1 IP 数据报的格式	98
5.2.2 IP 数据报的分片和重装	101
5.3 IP 数据报的传递和路由	103

5.3.1	子网和子网掩码	103
5.3.2	路由表	104
5.3.3	IP 数据报的封装和传递	105
5.4	网际控制报文协议	108
5.4.1	ICMP 的报文格式	108
5.4.2	ICMP 报文的应用——ping 命令	112
5.4.3	ICMP 报文的应用——tracert 命令	114
5.5	ARP	116
5.5.1	ARP 的报文格式	116
5.5.2	ARP 缓存表	118
5.5.3	ARP 欺骗	119
5.6	IPv6	121
5.6.1	IPv6 的地址格式和类型	122
5.6.2	IPv6 的分组格式	125
5.6.3	IPv6 分组的扩展首部	126
5.6.4	IPv6 分组在 IPv4 网络中的传递	126
5.7	思考题	129
第 6 章	TCP 和 UDP	130
6.1	端口和套接字	130
6.1.1	端口号	130
6.1.2	套接字	132
6.2	TCP 报文段	134
6.2.1	TCP 报文段格式	134
6.2.2	TCP 的编码标志位	136
6.3	TCP 的连接过程	140
6.3.1	TCP 连接的建立	141
6.3.2	TCP 连接的终止	142
6.4	TCP 的控制机制	144
6.4.1	TCP 的流量控制	145
6.4.2	TCP 的差错控制	147
6.4.3	TCP 的拥塞控制	150
6.5	TCP 性能的仿真分析	155
6.5.1	NS2 网络仿真软件简介及其安装	155
6.5.2	NS2 的使用	157
6.5.3	TCP 性能的 NS2 仿真分析	159
6.6	UDP	160
6.7	思考题	162
第 7 章	应用层协议	163
7.1	域名系统	163

7.1.1	域名系统的组成	164
7.1.2	域名解析原理	167
7.1.3	DNS 服务器的搭建	169
7.1.4	域名系统的解析过程	171
7.1.5	DNS 报文格式	174
7.1.6	DNS 报文解析	177
7.2	电子邮件系统	179
7.2.1	邮件系统结构	179
7.2.2	SMTP	179
7.2.3	利用 IIS 组件搭建 SMTP 邮件服务器	180
7.2.4	使用 ESMTP 命令发送邮件	181
7.2.5	POP3	183
7.2.6	MIME	184
7.3	文件传输协议	185
7.3.1	FTP 的工作机制	186
7.3.2	FTP 服务器的搭建	186
7.3.3	FTP 命令和响应	187
7.4	HTTP	190
7.4.1	HTTP 的消息格式	190
7.4.2	HTTP 消息的交互过程	192
7.4.3	Web 服务器的搭建	193
7.4.4	HTML	195
7.4.5	浏览器的连接过程和 HTTP 消息的解析	196
7.4.6	网页设计	199
7.5	SNMP	203
7.5.1	SNMP 网管系统的组成	203
7.5.2	管理信息库 MIB	203
7.5.3	SNMP 的操作	207
7.5.4	SNMP 的报文	209
7.6	思考题	211
第 8 章	广域网技术	213
8.1	交换网	213
8.1.1	电路交换网络和分组交换网络	213
8.1.2	帧中继网络	215
8.1.3	ATM 网络	219
8.2	传输网	222
8.2.1	SDH 传输网	222
8.2.2	数字数据网 DDN	222
8.2.3	OTN	222

8.3 接入网	223
8.3.1 接入网的种类	223
8.3.2 PPP	225
8.3.3 路由器 PPPoE 的配置	228
8.4 路由选择协议	231
8.4.1 OSPF 路由协议	231
8.4.2 OSPF 路由器之间邻居关系的建立	233
8.4.3 OSPF 路由的模拟配置	237
8.4.4 多区域 OSPF 路由及身份验证的模拟配置	241
8.4.5 BGP 路由协议	243
8.5 思考题	246
第9章 组网技术	247
9.1 网络设备	247
9.1.1 交换机	247
9.1.2 路由器	248
9.1.3 集线器	249
9.1.4 网络适配器	249
9.1.5 调制解调器	250
9.2 交换机和路由器的配置	250
9.2.1 交换机和路由器的硬件结构	250
9.2.2 Packet Tracer 模拟软件的使用	251
9.2.3 交换机的配置	253
9.2.4 路由器的配置	255
9.2.5 使用 telnet 远程配置交换机	256
9.3 组建小型局域网	257
9.3.1 一台计算机分配一个 IP 地址的组网方案	257
9.3.2 多台计算机分配一个 IP 地址的组网方案	258
9.3.3 多子网的组网方案	260
9.3.4 利用模拟软件设计组网方案	261
9.4 NAT	263
9.4.1 NAT 的实现方法	263
9.4.2 NAT 对 ping 命令报文的转换	264
9.4.3 NAT 对端口号的转换	265
9.5 DHCP	268
9.5.1 DHCP 的报文类型和报文格式	268
9.5.2 DHCP 的工作过程	269
9.5.3 DHCP 报文的发送和解析	270
9.6 VLAN	273
9.6.1 VLAN 的划分和配置	273

9.6.2	VLAN Trunk 的配置	276
9.6.3	单臂路由	278
9.7	网吧组网	282
9.7.1	光纤接入的组网方案	282
9.7.2	ADSL 接入的组网方案	282
9.8	校园网的组建	283
9.8.1	校园网体系结构的设计	284
9.8.2	利用软件模拟校园网组网	285
9.9	思考题	288
第 10 章	网络编程	289
10.1	网络编程语言和编程模式	289
10.1.1	网络编程语言	290
10.1.2	C/S 编程模式	295
10.1.3	B/S 编程模式	298
10.1.4	主机字节顺序和网络字节顺序	299
10.2	Socket 编程	300
10.2.1	Socket 的类型和函数	301
10.2.2	利用 Socket 编写聊天程序	301
10.2.3	利用 Socket 发送 IP 数据报	304
10.2.4	利用 Socket 编写屏幕监视程序	306
10.3	Winpcap 编程	308
10.3.1	Winpcap 的原理与函数	308
10.3.2	编程发送 MAC 帧	310
10.3.3	发送假冒的 ARP 报文	310
10.3.4	网络协议分析器的实现	312
10.3.5	网络活动主机的扫描	316
10.4	网络应用编程	318
10.4.1	编程实现电子邮件的发送	318
10.4.2	利用组件实现邮件的收发	319
10.5	思考题	321
第 11 章	网络新技术	322
11.1	网络的发展趋势	322
11.2	网格系统的使用	323
11.3	云计算系统的使用	324
11.4	SIP 的使用	326
11.5	思考题	329
参考文献		330

第1章 计算机网络的基础知识

计算机网络是计算机技术和通信技术融合的结果。通信技术为计算机之间的数据传递和交换提供了手段,计算机技术则为用户共享各计算机上的资源提供了容易操作的界面。

本章通过 B/S、C/S、对等网等实验来了解计算机网络的分类,通过计算机网络的软硬件环境来了解资源子网和通信子网的区别,通过仿真终端实验了解计算机网络的发展历程,通过网络嗅探器实验了解计算机网络的协议层次体系结构。网络嗅探器是计算机网络实验的常用工具。

1.1 计算机网络的基本概念

计算机网络就是把地理上分散的独立的计算机通过通信设备和线路连接起来,以功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的系统。简而言之,计算机网络是一组自治计算机系统的集合。计算机网络的定义包含下面四个要点。

(1) 自治。自治表示每台计算机都有自主权,这些计算机不依赖于网络也能独立工作。我们将具有“自治”功能的计算机称为主机(Host),也称为结点(Node)、站点、端点等。计算机网络中的结点不仅仅有计算机,还可以包括其他通信设备,如集线器(HUB)、交换机、路由器等。

(2) 互连。互连表示计算机能够通过通信媒介进行连接。网络中各结点之间的连接需要有一条通道,即由传输媒介实现物理互联。这条物理通道可以是双绞线、同轴电缆或光纤等有线传输媒介,也可以是激光、微波或卫星等无线传输媒介。

(3) 协议。网络中各结点之间互相通信或交换信息,需要有某些约定和规则,这些约定和规则的集合就是协议,其功能是实现各结点的逻辑互联。例如,Internet 上使用的通信协议是 TCP/IP 协议簇。

(4) 共享。计算机网络的目的是为了实现在数据通信和网络资源(包括硬件资源和软件资源)共享。要实现这一目的,网络中需配备功能完善的网络软件,包括网络通信协议(如 TCP/IP、PPPoE 等)和网络操作系统(目前的操作系统基本上都是网络操作系统,如常用的 Windows XP)。

1.1.1 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法很多,按所采用的传输媒介可分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网、无线网;按照传输速率可分为窄带网和宽带网;按用途不同可分为科研网、教育网、商业网、企业网等;按网络拓扑结构可分为星形网络、树形网络、总线型网络、环形网络和网状网络;按计算机网络的组建和管理性质可分为公用网和专用网。下面介绍几种常见的分类方法。

1. 局域网、城域网和广域网

按网络的地理分布范围来分类, 计算机网络可以分为局域网 (Local Area Network, LAN)、城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 和广域网 (Wide Area Network, WAN) 三种。这种分类方法也是比较流行的一种方法。

局域网是指在有限的地理范围内构成的规模相对较小的计算机网络。局域网的覆盖范围通常在 1000 ~ 2000m 之内, 一般不超过几十 km, 其分布范围局限在一个办公室、一幢大楼或一个校园内, 通常由某个单位或部门自己组建、维护。局域网的特点是分布距离近, 传输速率高, 连接费用低, 数据传输可靠, 误码率低。目前常见的局域网是以太网。

城域网是在一个城市内部组建的计算机网络, 提供全市的信息服务。城域网的覆盖范围可达数百 km, 通常是将一个地区或一座城市内的局域网连接起来构成城域网。城域网的数据传输距离相对局域网要长, 信号容易受到干扰, 组网比较复杂, 成本较高。目前一般使用以太网技术组建城域网, 而电信部门组建的城域网一般采用 SDH (同步数字层次) 或 WDM (波分复用) 技术。因此, 城域网中各种技术的融合成为关键问题。过去组建城域网常用的 FDDI (光纤分布式数据接口) 或 DQDB (分布式队列双总线) 技术已经淘汰。

广域网的连网设备分布范围很广, 可以从几十 km 到几千 km, 一般覆盖一个地区或一个国家。广域网是通过卫星、微波、无线电、电缆、光纤等传输媒介连接的国家网络和国际网络, 它是全球计算机网络的主干网络。例如, 中国公用分组交换网 CHINAPAC、中国公用计算机互联网 Chinanet、中国教育和科研计算机网 CERNET、美国的阿帕网 ARPANET 等都属于广域网。常见的广域网技术有 X.25、FR (帧中继)、ISDN (综合业务数字网)、ATM (异步传输模式) 等。广域网一般具有以下几个特点: 地理范围没有限制, 传输媒介多样, 技术复杂, 通常是一个公共网络。

2. 广播网络和交换网络

计算机网络按传送数据的结构和技术可分为两类: 交换网络和广播网络。交换网络也称为点到点网络, 根据具体的交换技术, 交换网络又分为电路交换网、报文交换网和分组交换网三种类型。广播网络有分组无线网络、卫星网络、某些局域网等。

在交换网络中, 从源结点到目的结点的数据传送需要经过一系列的中间结点, 中间结点的功能就是进行路由选择, 把数据转发到相邻的下一个结点, 相邻结点之间有专用的物理线路。中间结点一般是交换机或路由器。

广播通信网络没有中间交换结点, 由于传输媒介共享, 所以在同一时刻内只有一个结点可以发送数据, 位于网络中的其他结点都可以接收该数据。

共享媒介的局域网都是广播网络, 如 IEEE 802.11 (Wi-Fi)、利用集线器 (Hub) 组建的以太网。现在以太网一般采用交换机组网, 这种局域网属于交换网络。采用分组存储转发与路由选择技术是交换网络与广播网络的重要区别之一。

3. C/S 网络和 P2P 网络

按计算机网络的工作模式可分为对等网 (Peer to Peer, P2P) 和客户机/服务器网络 (Client/Server, C/S)。

在对等网络中, 每台计算机的地位平等, 没有从属关系, 网络中的资源是分散在每台计算机上的, 一般对等网络中的用户小于或等于 10 台。对等网能够提供灵活的共享模式, 组网简单、方便、但难于管理, 安全性较差。

客户机/服务器模式的网络有专用的服务器，服务器可以是专用的，也可以是一台或几台性能较好的计算机，用于集中管理共享的数据。客户机对服务器上的资源进行访问和共享，客户机之间不能直接通信，需要经过服务器。

早期对 C/S 网和 P2P 网的划分是基于网络硬件结构进行的，目前都是按照软件工作模式进行划分，例如，FTP（文件传输）、WEB、电子邮件、DNS（域名服务）都采用 C/S 模式，而 BT 服务、电驴（Emule）采用 P2P 模式。Windows 中由网上邻居列出的计算机构成的网络就可以看成是一个 P2P 网络。

1.1.2 采用 C/S 和 B/S 模式访问网络

目前 Internet 上的 WWW 服务通常都是基于客户机/服务器模式的，按照客户机上使用的软件不同，又可细分为两种类型：B/S 和 C/S。B/S（Browser/Server）只需使用通用的浏览器就可以完成用户需要的所有功能。C/S 则需要用户在客户机上安装专用的软件。

1. 采用 B/S 模式访问网站

实验内容：浏览 Internet 上的任一网站内容。

实验环境：能连接至 Internet 的计算机，操作系统为 Windows XP Professional，浏览器为 Internet Explorer 8（简称 IE 8）。

实验目的：熟悉上网过程，理解客户机/服务器模式，弄清 C/S 与 B/S 的区别。

实验步骤：下面以访问南开大学 FTP 服务器为例说明上网步骤。

- 1) 通电开机，启动 Windows 操作系统。
- 2) 双击 Internet Explorer 图标，打开 IE 浏览器。
- 3) 在浏览器的地址栏中输入 ftp://ftp.nankai.edu.cn/，按 <Enter> 键。
- 4) 若出现图 1-1 所示画面，则说明访问网站成功。

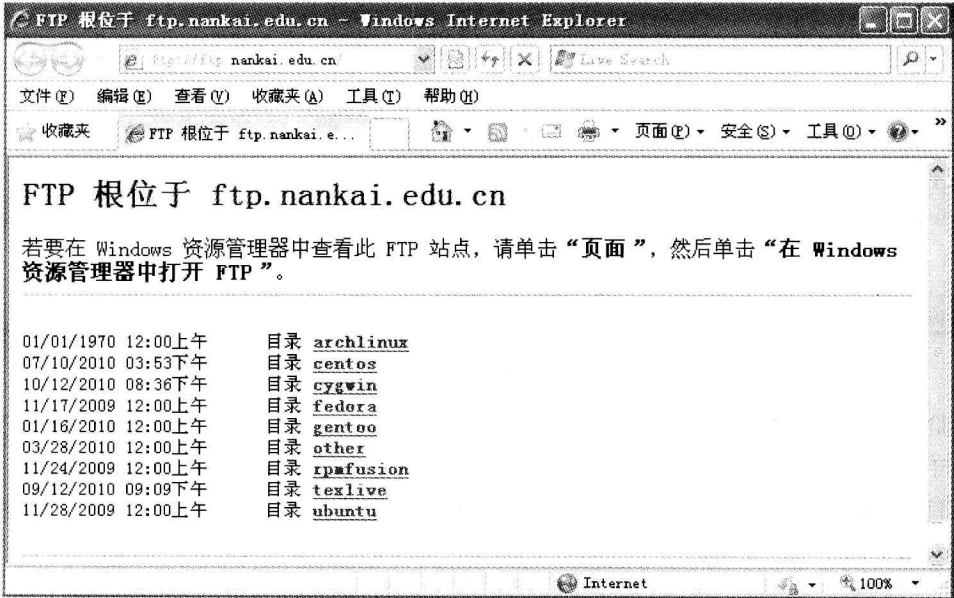


图 1-1 使用浏览器访问网站

实验说明：实际上，在地址栏中输入任何网站都可以。通常访问的网站都是 HTTP 的，网址一般以 http://www 开头，如百度网站的网址为 http://www.baidu.com/。本实验访问的是一个文件传输服务器，目的是与后面采用 C/S 访问服务器的方法做一个比较。文件传输服务器的网址开头一般为 ftp://。如果实验环境不能连接到 Internet，则可以访问局域网内自设的服务器，如何架设自己的服务器，请参见 7.3.2 节。

2. 采用 C/S 模式访问网站

实验内容：浏览 Internet 上能够提供文件传输服务的网站。

实验环境：能连接至 Internet 的计算机，操作系统为 Windows XP，客户端软件为 Cuteftp pro v8（用于访问文件传输服务器的一款软件）。

实验目的：理解 C/S 与 B/S 的区别。

实验步骤：下面使用专用的 FTP 软件访问南开大学 FTP 服务器。

- 1) 在 Windows 操作系统下安装 Cuteftp pro 软件。
- 2) 运行 Cuteftp pro 软件。
- 3) 在站点栏中输入 ftp://ftp.nankai.edu.cn/，双击连接图标。
- 4) 若出现图 1-2 所示画面，则说明访问 FTP 服务器成功。



图 1-2 使用客户端软件访问 FTP 服务器

实验说明：对比 B/S 和 C/S 访问同一网站的结果可以发现，二者访问网站的资源内容都是一样的，只是用户界面不同。与 B/S 模式相比，C/S 模式提供的功能更为强大一些，如文件传输时的断点续传等。可以看出，C/S 和 B/S 的区别体现在专用和通用上，软件编程实现的方法也不同。

1.1.3 对等网（P2P）

在对等网中，网络中的资源分布在各台计算机中，通过共享文件夹的形式，在各台计算

机之间传输文件。

实验内容：在局域网各台计算机之间传递文件。

实验环境：若干台计算机构成的局域网，计算机的操作系统为 Windows XP Professional。

实验目的：理解对等网的最初形态，理解工作组的含义。

实验步骤：下面以 Windows XP 中的“网上邻居”为例，在局域网内各台计算机之间传输文件。

1) 首先在 Windows XP 操作系统下选择要共享的文件夹。方法是利用“我的电脑”或“资源管理器”列出要共享的文件夹，选中并单击鼠标右键，选择“属性”→“共享”→单击“在网络上共享这个文件夹”→“确定”。如果允许其他计算机的用户把其文件存放在该文件夹中，则再单击“允许网络用户更改我的文件”。

2) 查看局域网中的计算机。在 Windows 任务栏中单击“开始”→“网上邻居”→“查看工作组计算机”。这时会列出局域网中各台计算机的主机名及其备注说明。

3) 双击要访问的计算机主机名。此时会列出该计算机共享出来的文件夹中的内容。

4) 在计算机之间传输文件。在操作方面，其他计算机共享出来的文件或文件夹与本地的文件或文件夹完全一样，通过简单的“复制”、“粘贴”就可以实现不同计算机之间的文件传输。

实验说明：出于安全原因，网上计算机用户在共享文件夹时可能会设置一定的权限，例如，在共享文件夹时，不单击“允许网络用户更改我的文件”，则无法把文件传递到该文件夹中。

访问其他计算机时可能需要密码，这时输入被访问计算机上的一个用户名和密码即可。如果仍然无法访问，则需要采取如下措施。在被访问的计算机上，利用“控制面板”开启来宾账户，即 Guest 账户，在 Windows XP 下是默认的网络访问账户，方法是选择“控制面板”→“用户账户”→“启用来宾账户”。选择“控制面板”→“管理工具”→“本地安全策略”→“用户权利指派”→“拒绝从网络访问这台计算机”，查看其属性里面是否有 Guest 账户，如果有就删掉它。关闭系统自带的防火墙。保证注册表中 HKEY_LOCAL_MACHINE→SYSTEM→CurrentControlSet→Lsa 的 restrictanonymously 的数值为 0。

如果在“网上邻居”中无法显示局域网中的其他计算机，则查看这些计算机是否在同一个工作组中。需要把共享的计算机都设成相同的工作组名，方法是选择“网上邻居”→“设置家庭或小型办公网络”→“此计算机通过居民区的网关或网络上的其他计算机连接到 Internet”，接下来就可以输入计算机名（即主机名）和工作组名（默认为 MSHOME）。如果网络是在“域模式”控制下的，则还需要设置域名。域与工作组不同，工作组的设置比较随意，而域则有一个域控制器。域控制器负责入网的计算机和用户的验证，它其实就是一台服务器，其上有一个数据库，包含了这个域的账户、密码、属于这个域的计算机等信息。

如果要访问其他工作组的成员，需要双击“整个网络”。“网上邻居”列出的是同一个网段中的计算机。在 Windows 命令行提示符下（单击“开始”→“运行”→输入“cmd”），输入 net view 命令也可以得到本机所在工作组计算机列表。

如果被访问的计算机关机，它在其他计算机“网上邻居”的列表中还会出现一段时间，默认时间是 36 min。