



全国信息技术水平考试指定教材

互联网应用 理论与实践教程

信息产业部电子教育与考试中心 组编

石 强 马晓雪 杜瑞忠 杨 成 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

TP393.4/211

2008

全国信息技术水平考试指定教材

互联网应用理论与实践教程

信息产业部电子教育与考试中心 组编

石 强 马晓雪 杜瑞忠 杨 成 编著

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是全国信息技术水平考试指定教材,由信息产业部电子教育与考试中心组编。

本书对数据通信、计算机网络体系结构、Internet 接入技术、Internet 安全、互联网应用、互联网建设、网络编程等内容进行了阐述。

全书分为 4 个部分,共 13 章。第一部分为互联网理论,主要内容有数据通信概述、计算机网络体系结构、Internet/Intranet 概述;第二部分为互联网技术,主要内容有 Internet 接入技术、Internet 安全;第三部分为互联网应用,主要内容有万维网和搜索引擎、电子邮件、FTP 服务与文件下载、网上联络和常用工具软件、电子商务;第四部分为互联网建设与案例,主要内容有常用 Internet 服务器安装与配置、网站的规划与建设、基于 TCP/IP 协议的网络编程。

本书适合于参加“计算机网络管理高级技术证书”考试的考生使用,也可以作为高等院校的教材,还适合于与互联网管理相关的技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

互联网应用理论与实践教程/石强等编著. —北京:北京邮电大学出版社,2008.4
ISBN 978-7-5635-1587-5

I. 互… II. 石… III. 因特网—水平考试—教材 IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 050259 号

书 名: 互联网应用理论与实践教程

作 者: 石 强 马晓雪 杜瑞忠 杨 成

责任编辑: 黄建清

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京忠信诚胶印厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 22.75

字 数: 561 千字

印 数: 1—5 000 册

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1587-5

定 价: 42.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

序

随着信息技术在经济社会各领域不断深化的应用,信息技术对生产力以至于人类文明发展的巨大作用越来越明显。党的“十七大”提出要“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务”,“发展现代产业体系,大力推进信息化与工业化融合”,明确了信息化的发展趋势,首次鲜明地提出了信息化与工业化融合发展的崭新命题,赋予了我国信息化全新的历史使命。近年来,日新月异的信息技术呈现出新的发展趋势,信息技术与其他技术的结合更加紧密,信息技术应用的深度、广度和专业化程度不断提高。信息技术人才在综合国力竞争中越来越占有重要地位。

为了抓住机遇,迎接挑战,实施人才强国战略,信息产业部启动了“全国信息技术人才培养工程”。该项工程旨在通过政府政策引导,充分发挥全行业和社会教育培训资源的作用,建立规范的信息技术教育培训体系、科学的培训课程体系、严谨的信息技术人才评测服务体系,培养造就大批行业急需的、结构合理的高素质信息技术应用型人才,以促进信息产业持续快速协调健康发展。

全国信息技术水平考试是根据信息产业部有关规定组织并委托信息产业部电子教育与考试中心负责具体实施的全国统一考试,是全国信息技术人才培养工程的重要组成部分,该考试坚持客观公正,中立权威,走国际化道路,以严格的认证质量赢得社会认可。

为了配合全国信息技术水平考试,由各方专家依据信息产业对技术人才素质与能力的需求,在充分吸取国内外先进信息技术培训课程优点的基础上,信息产业部电子教育与考试中心精心组织编写了全国信息技术水平考试用书。这些教材注重提升信息技术人才分析问题和解决问题的能力,对各层次信息技术人才的培养工作具有现实的指导意义。

信息产业部电子教育与考试中心

前 言

互联网的发展极大地改变了人们的生活,互联网技术也越来越受到广泛的重视和关注。在各行业、各领域都广泛使用着互联网技术,如电子邮件、网络新闻、搜索引擎、网络股市以及电子商务等,Internet 应用已经慢慢地融入了人们几乎所有的活动领域,成为工作、生活的一部分。因此,这些应用所依赖的互联网络技术也成为人们了解和研究的焦点。

本书从网络的基础知识开始,对数据通信、计算机网络体系结构、Internet 接入技术、Internet 安全、互联网应用、互联网建设、网络编程等内容进行了深入浅出的阐述。

本书共分 13 章,其中第 4,6,7,8,9,11,12 章由石强编写,第 1,2,3,5,13 章由马晓雪编写,第 10 章由杜瑞忠编写。全书由杨成统稿。

在本书的编写过程中,多次得到了信息产业部电子教育与考试中心盛晨媛的指导及宝贵意见,促使我们不断地改进书中的内容及形式,另外还得到了相关领导的大力支持,在此,向他们表示深深的谢意!

限于作者的时间和水平有限,书中难免会有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2007 年 7 月

目 录

第一部分 互联网理论

第 1 章 数据通信概述

1.1 数据通信的基本概念	3
1.1.1 模拟数据通信和数字数据通信	3
1.1.2 数据通信中的主要技术指标	4
1.1.3 数据编码技术和时钟同步	5
1.1.4 多路复用技术	9
1.2 数据交换技术	12
1.2.1 电路交换	12
1.2.2 存储转发交换	13
1.2.3 交换技术的比较	13
1.2.4 数据通信模式	14
1.3 传输介质	15
1.3.1 双绞线	15
1.3.2 同轴电缆	16
1.3.3 光纤	17
1.3.4 无线传输介质	18
1.3.5 传输介质的选择	19
1.4 数据传输中的差错控制	19
1.4.1 差错和热噪声	19
1.4.2 差错的产生和控制	20
1.4.3 差错控制方法	20
1.4.4 差错检错方法	20

第 2 章 计算机网络体系结构

2.1 OSI 参考模型	28
2.1.1 层次模型	28
2.1.2 开放系统互连参考模型	29
2.1.3 层间服务	30

2.2 物理层	31
2.2.1 物理层协议	31
2.2.2 物理层接口标准举例	32
2.3 数据链路层	34
2.3.1 帧同步功能	35
2.3.2 差错控制功能	36
2.3.3 流量控制功能	36
2.3.4 链路管理功能	37
2.4 网络层	37
2.4.1 通信子网的操作方式	37
2.4.2 路由选择	39
2.4.3 拥塞控制	40
2.4.4 网络互连	41
2.5 传输层	43
2.6 会话层	44
2.7 表示层	44
2.8 应用层	44
2.9 OSI 模型的数据传输	45
2.10 网络计算模式	45

第3章 Internet/Intranet 概述

3.1 因特网的发展历程和展望	51
3.1.1 因特网的发展历程	51
3.1.2 互联网在中国的发展	53
3.1.3 互联网发展的新阶段	54
3.2 TCP/IP 参考模型	55
3.3 主机至网络层协议	58
3.3.1 SLIP 协议	59
3.3.2 PPP 协议	59
3.4 互联层协议	60
3.4.1 IP 地址	61
3.4.2 IP 协议	67
3.4.3 地址解析协议与反向地址解析协议	74
3.4.4 因特网控制数据报协议	75
3.4.5 因特网组管理协议	77
3.4.6 IPv6 协议	78
3.5 传输层协议	80
3.5.1 TCP 协议	81
3.5.2 UDP 协议	87

3.6 应用层协议	89
3.6.1 DNS	89
3.6.2 电子邮件	94
3.6.3 WWW	96
3.6.4 FTP 协议	98
3.6.5 Telnet 协议	103
3.7 内部网与外部网	103
3.7.1 内部网	103
3.7.2 外部网	104
3.8 VPN 技术	106
3.8.1 VPN 概述	106
3.8.2 VPN 的特点	106
3.8.3 VPN 的类型	107
3.8.4 VPN 协议	107
3.8.5 Windows 操作系统下 VPN 的配置	109
3.9 Internet 的相关术语	112

第二部分 互联网技术

第4章 Internet 接入技术

4.1 基于电话铜线的拨号接入技术	117
4.1.1 电路交换拨号接入技术	118
4.1.2 数字专线接入技术	122
4.1.3 基于分组交换的专线接入技术	123
4.1.4 xDSL 接入技术	124
4.2 光接入技术	126
4.3 线缆调制解调器接入技术	127
4.3.1 线缆调制解调器接入技术简介	127
4.3.2 线缆调制解调器的技术原理	128
4.4 基于宽带 IP 的以太网接入技术	129
4.4.1 以太网	129
4.4.2 以太网接入技术	131
4.5 无线接入技术	133
4.5.1 主要的宽带无线接入技术	133
4.5.2 宽带无线接入的优势及适用范围	134

第5章 Internet 安全

5.1 网络安全概述	136
5.1.1 网络的脆弱性	137

5.1.2 网络安全基本概念	138
5.1.3 网络的安全威胁	139
5.2 网络安全体系结构	140
5.3 Internet 安全	143
5.3.1 访问控制	143
5.3.2 Internet 的安全	146
5.4 黑客	151
5.4.1 黑客的动机	151
5.4.2 黑客的攻击手段	152
5.5 防火墙	156
5.5.1 防火墙的类别	156
5.5.2 防火墙的使用	157
5.5.3 使用防火墙的问题	159
5.5.4 防火墙的管理	159
5.5.5 常用软件防火墙	160
5.6 入侵检测	162
5.6.1 入侵检测定义	162
5.6.2 入侵检测功能	163
5.6.3 入侵检测系统的分类	163
5.6.4 入侵检测系统的基本结构	164
5.6.5 入侵防护系统	166
5.7 计算机病毒	169
5.7.1 计算机病毒的定义	169
5.7.2 计算机病毒的特点	170
5.7.3 计算机病毒的分类	171
5.7.4 计算机病毒的传播途径	173
5.7.5 计算机病毒的危害	174
5.7.6 病毒的一般结构	175
5.7.7 杀毒技术	177

第三部分 互联网应用

第6章 万维网和搜索引擎

6.1 万维网服务概述	188
6.2 万维网简史	188
6.3 万维网中常用术语	189
6.4 如何进入万维网	192
6.4.1 常用的浏览器	192
6.4.2 IE 浏览器的使用与配置	193

6.4.3 其他常用浏览器的使用与设置	196
6.5 搜索引擎	199
6.5.1 搜索引擎工作原理	200
6.5.2 搜索引擎类型	200
6.5.3 搜索引擎的使用	202
6.5.4 用什么样的搜索引擎搜索	204
第7章 电子邮件	
7.1 电子邮件服务工作原理	206
7.2 利用 Web 页面使用电子邮件	207
7.3 Outlook Express 的使用与设置	207
7.4 Foxmail 的使用与设置	209
第8章 FTP 服务与文件下载	
8.1 FTP 服务	211
8.1.1 FTP 服务工作原理	211
8.1.2 使用 FTP 服务	213
8.2 文件下载与常用下载工具的使用	215
8.2.1 网络蚂蚁	215
8.2.2 BitComet	217
8.2.3 电驴下载	219
第9章 网上联络和常用工具软件	
9.1 QQ	222
9.2 Windows Live Messenger 概述	224
9.3 Telnet 与 BBS	225
9.4 网络会议	227
9.4.1 NetMeeting 的启动	228
9.4.2 NetMeeting 的呼叫	229
9.4.3 NetMeeting 的通信	230
第10章 电子商务	
10.1 电子商务概述	234
10.2 电子商务的内涵及应用	236
10.3 电子商务分类	238
10.4 电子商务的功能	240
10.5 电子商务的特点	242
10.6 电子商务的交易过程	243
10.7 电子商务的产生和发展	245



10.7.1 电子商务的产生与起步	245
10.7.2 专用网络与 EDI 电子商务	246
10.7.3 Internet 的电子商务发展	248

第四部分 互联网建设与案例

第 11 章 常用 Internet 服务器安装与配置

11.1 WWW 服务器的建立与配置	253
11.1.1 Windows 平台下 WWW 服务器的建立与配置	253
11.1.2 Linux 平台下 WWW 服务器的建立与配置	261
11.1.3 利用其他软件建立 WWW 服务器	266
11.2 FTP 服务器的建立与配置	268
11.2.1 Windows 平台下 FTP 服务器的建立与配置	268
11.2.2 Linux 平台下 FTP 服务器的建立与配置	272
11.2.3 利用软件 Serv-U 建立 FTP 服务器	274
11.3 DNS 服务器的建立与配置	275
11.3.1 Windows Server 2003 中 DNS 服务器的安装	276
11.3.2 DNS 服务器中区域的建立	277
11.3.3 Windows Server 2003 中 DNS 服务器的配置	279
11.4 DHCP 服务器	283

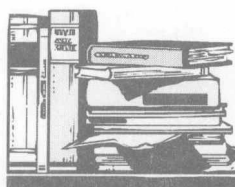
第 12 章 网站的规划与建设

12.1 网站的规划	285
12.1.1 建立网站的目的	285
12.1.2 网站的分类	286
12.1.3 网站的建设和运作费用	287
12.2 域名注册	288
12.3 建立网上环境	288
12.4 网站设计原则和方法	290
12.5 网页制作技术	291
12.5.1 HTML	291
12.5.2 JavaScript	308
12.5.3 ASP	310
12.6 网页制作工具	316
12.6.1 Microsoft FrontPage 2003	316
12.6.2 Macromedia Dreamweaver 8	319

第 13 章 基于 TCP/IP 协议的网络编程

13.1 TCP/IP 协议	322
----------------------	-----

13.1.1 TCP/IP 协议	322
13.1.2 客户机/服务器模式	323
13.2 TCP/IP 应用编程接口	324
13.2.1 Socket 概述	324
13.2.2 Socket 分类	325
13.2.3 套接口的数据结构	325
13.3 Socket 编程的基本原理	326
13.3.1 字节处理	327
13.3.2 基本系统调用和库函数	329
13.3.3 套接字编程例子	335
13.4 Windows Sockets	338
13.4.1 Windows Sockets 概述	338
13.4.2 Windows Sockets 对 BSD Socket 的修改与扩展	339
13.4.3 Windows Sockets 编程原理	340
13.4.4 Windows Sockets 编程示例	341
参考文献	347



第一部分

互联网理论

第 1 章 数据通信概述

数据通信是通信技术和计算机技术相结合而产生的一种新的通信方式,因此数据通信技术在计算机网络中占有非常重要的地位。

本章知识要点:

- ➔ 数据通信的基本概念;
- ➔ 数据交换技术;
- ➔ 传输介质;
- ➔ 数据传输中的差错控制。

1.1 数据通信的基本概念

数据通信是以计算机参与、能直接进行各种数据传输为特征的现代通信技术中的一种。如图 1-1 所示,数据通信系统模型主要由信源、信宿、信号变换设备和信道构成。

- 信源:通信过程中产生和发送信息的设备或计算机。
- 信宿:通信过程中接收和处理信息的设备或计算机。
- 信号变换设备:对数据进行转换,使其能够在信道上进行传输的设备,如调制解调器就是其中一个典型代表。
- 信道:信源和信宿之间的通信线路。

数据通信可分为模拟数据通信和数字数据通信两种。

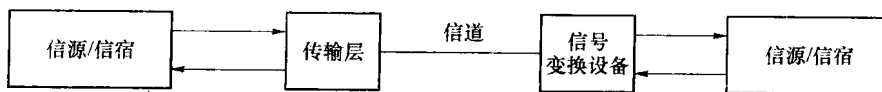


图 1-1 数据通信系统模型

1.1.1 模拟数据通信和数字数据通信

先介绍几个基本概念和术语。

- 数据:数据可定义为有意义的实体,它涉及事物的存在形式。数据可以分为模拟数据和数字数据两大类。模拟数据是在某个区间内连续变化的值,例如声音和视频、温度和压力等都是连续变化的值;数字数据的值是离散的,例如文本信息和整数等。
- 信号:信号是数据的电子或电磁编码,它是数据在通信过程中的物理表示。信号也可分为模拟信号和数字信号。模拟信号可以是随时间变化的电流、电压或电磁波;数字信号则是一系列电脉冲。
- 信息:信息是数据的内容和解释。

无论信源传输的是模拟数据还是数字数据,在传输过程中都要转换成适合于信道传输的某些信号形式。模拟数据可以用模拟信号表示,也可以用数字信号表示;同样数字数据可以用数字信号表示,也可以用模拟信号表示。任何类型的数据只要通过适当的转换都可以在模拟信道或数字信道上传输。

模拟数据是时间的函数,并占有一定的频率范围,即频带。这种数据可以直接用占有相同频带的电信号,即对应的模拟信号来表示。如模拟电话系统就是根据语音数据的可懂度的频率范围(300~3 400 Hz)直接把语音数据表示成模拟信号在系统中占用 300~3 400 Hz 的频带进行传输的。

数字数据也可以用模拟信号来表示,在模拟信道上传输。此时需用调制解调器(Modem)对数字数据进行转换。

数字数据可以直接用二进制形式的数字脉冲信号来表示,在数字信道上传输。模拟数据也可以用数字信号表示,在数字信道上传输。把模拟数据表示成数字信号可以使用脉冲编码调制(Pulse Code Modulation,PCM)技术。

1.1.2 数据通信中的主要技术指标

数据通信的任务是传输数据信息,为了取得理想的通信效果,用户总是希望传输速度快、出错率低、信息量大、可靠性高、既经济又便于维护。这些要求可以用下列指标来描述。

1. 数据传输速率

数据传输速率是指每秒钟能传输的二进制信息位数,单位是比特/秒(bits per second),记作 bit/s,其计算公式为

$$S = (\log_2 N) / T$$

其中, T 为数字脉冲信号的宽度(全宽码情况时)或重复周期(归零码情况时),单位为 s; N 为一个码元所取的有效离散值的个数,也称调制电平数。如二进制数字信号的调制电平数为 2,此时 N 等于 2, $S=1/T$,即数据传输速率等于码元脉冲的重复频率。由此,可以引出另一个数据通信系统的指标——信号传输速率。

2. 信号传输速率

信号传输速率和数据传输速率是两个不同的概念。前者是指单位时间里通过信道传输的码元的个数,所以也叫码元速率、调制速率或波特率,单位为波特(Baud);而后者则是指

每秒钟内传送的二进制信息位数。两者之间的关系为

$$S = B \log_2 N \quad \text{或} \quad B = S / \log_2 N$$

其中, S 为数据传输速率, B 为信号传输速率, N 为一个码元所取的有效离散值的个数。

由此可知, 在二元调制方式中, 数据传输速率和信号传输速率在数值上是相等的, 而在多元调制方式中则不相等。如把信号传输速率比作公路上单位时间内经过的卡车的数目, 那么数据传输速率便是单位时间里经过的卡车上所装货物的箱数, 显然, 只有在每辆卡车上都只装一箱货物时, 两者才相等。

3. 信道容量

如果数据传输速率表示了数据在信道上传输速度的快慢, 那么信道容量则代表了信道传输数据的能力, 单位也用 bit/s 表示。两者是有区别的, 前者表示数据实际的传输速度, 而后者是信道的最大数据传输速率。

信道容量与信道本身的情况有关系。奈奎斯特(H. Nyquist)给出了无噪声情况下码元速率的极限值与信道带宽的关系, 表示为

$$B = 2H$$

其中, B 是码元速率(信号传输速率)的极限值; H 为信道带宽, 即信道能传输的上、下限速率的差值, 单位为 Hz。

由此可推出信道容量的奈奎斯特公式为

$$C = 2H \log_2 N$$

奈奎斯特公式只是给出了在理想情况下, 信道容量与带宽的关系, 而实际中没有噪声的系统是不存在的。香农(Claude Shannon)通过进一步研究, 给出在有热噪声存在的情况下, 信道容量的计算公式为

$$C = H \log_2 (1 + S/N)$$

其中, S/N 为信道功率与噪声功率的比值。信噪比的单位为分贝(dB), 用 $10 \lg(S/N)$ 表示。

例如, 信噪比为 30 dB, 带宽为 3 kHz 的信道的容量为

$$C = 3k \times \log_2 (1 + 10^{30/10}) = 3k \times \log_2 (1 + 1000) \approx 30 \text{ kbit/s}$$

由香农公式可知, 只要提高信道的信噪比, 就能提高信道的容量。

4. 误码率

误码率是衡量数据通信系统在正常工作时的传输可靠性的指标, 定义为二进制数据位在传输时出错的概率。设传输的二进制数据为 N 位, 其中出错的位数为 N_e , 则误码率表示为

$$P_e = N_e / N$$

计算机网络中, 一般要求误码率不能超过 10^{-6} 。如果达不到这个指标, 可以通过差错控制方法进行检错和纠错。

1.1.3 数据编码技术和时钟同步

除了模拟数据的模拟信号传输外, 数字数据的模拟信号传输、数字数据的数字信号传输