

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

Internet 技术与应用

Internet Technology and Applications

周舸 王大鹏 编著

- 强调成熟的基础理论
- 紧跟最新的技术发展
- 培养实际的动手能力



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

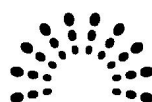
21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

Internet 技术与应用

Internet Technology and Applications

周舸 王大鹏 编著



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

Internet技术与应用 / 周舸, 王大鹏编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008. 11
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-18757-4

I. I… II. ①周…②王… III. 因特网—高等学校—教材 IV. TP393.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第135068号

内 容 提 要

本书是作者结合多年“Internet 技术与应用”课程的讲授经验和学生的实际情况精心编写而成的。全书共分 13 章, 系统地介绍 Internet 基础知识、Internet 接入技术、网络互连技术、网络管理、网络安全、网络结构化布线、网络操作系统、Internet 应用、Internet 网站设计与开发、IPv6、网络服务质量 (QoS) 以及移动 IP 与下一代互联网技术, 还安排了实验内容。

全书内容充实, 结构层次清晰, 具有较强的针对性和实用性; 语言叙述深入浅出、通俗易懂、简明扼要, 便于老师的教学和学生的自学。为了让读者能够及时地检查自己的学习效果, 每章后面都附有丰富的习题。

本书可作为高等院校计算机及相关专业网络基础课程的教材, 也可作为非计算机专业的网络普及教材, 还可供相关技术人员自学参考。

21 世纪高等学校计算机规划教材

Internet 技术与应用

- ◆ 编 著 周 舸 王大鹏
责任编辑 滑 玉
执行编辑 张 鑫
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京楠萍印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.5
字数: 457 千字
印数: 1—3 000 册
- 2008 年 11 月第 1 版
2008 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18757-4/TP

定价: 29.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

出版者的话

现今社会对人才的基本要求之一就是应用计算机的能力。在高等学校,培养学生应用计算机的能力,主要是通过计算机课程的体制改革,即计算机教学分层、分类规划与实施;密切联系实际,恰当体现与各专业其他课程配合;教学必须以市场需求为导向,目的是培养高素质创新型人才。

人民邮电出版社经过对教学改革新形势充分的调查研究,依据目前比较成熟的教学大纲,组织国内优秀的有丰富教学经验的教师编写一套体现教学改革最新形势的“高校系列计算机教材”。在本套教材的出版过程中,我社多次召开教材研讨会,广泛听取了一线教师的意见,也邀请众多专家对大纲和书稿做了认真的审读与研讨。本套教材具有以下特点。

1. 覆盖面广, 突出教改特色

本套教材主要面向普通高等学校(包括计算机专业和非计算机专业),是在经过大量充分的调研基础上开发的计算机系列教材,涉及计算机教育领域中的所有课程(包括专业核心骨干课程与选修课程),适应了目前经济、社会对计算机教育的新要求、新动向,尤其适合于各专业计算机教学改革的特点特色。

2. 注重整体性、系统性

针对各专业的特点,同一门课程规划了组织结构与内容不同的几本教材,以适应不同教学需求,即分别满足不同层次计算机专业与非计算机专业(如工、理、管、文等)的课程安排。同时本套教材注重整体性的策划,在教材内容的选择上避免重叠与交叉,内容系统完善。学校可根据教学计划从中选择教材的各种组合,使其适合本校的教学特点。

3. 掌握基础知识, 侧重培养应用能力

目前社会对人才的需要更侧重于其应用能力。培养应用能力,须具备计算机基础理论、良好的综合素质和实践能力。理论知识作为基础必须掌握,本套教材通过实践教学与实例教学培养解决实际问题的能力和知识综合运用能力。

4. 教学经验丰富的作者队伍

高等学校在计算机教学和教材改革上已经做了大量的工作,很多教师在计算机教育与科研方面积累了相当多的宝贵经验。本套教材均由有丰富教学经验的教师编写,并将这些宝贵经验渗透到教材中,使教材独具特色。

5. 配套资源完善

所有教材均配有 PPT 电子教案,部分教材配有实践教程、题库、教师手册、学习指南、习题解答、程序源代码、演示软件、素材、图书出版后要更新的内容等,以方便教与学。

我社致力于优秀教材的出版,恳请大家在使用的过程中,将发现的问题与提出的意见反馈给我们,以便再版时修改。

前言

21 世纪是信息时代,是科学技术高速发展的时代。计算机技术和通信技术相结合的产物——网络技术,使人类的生产方式、生活方式和思维方式发生了深刻的变革。Internet 是全球最大的计算机网络。目前,Internet 已广泛应用于军事、科研、企业管理、金融与商业电子化、远程教育、办公自动化等领域,它已经成为了一种经济的、快速的存取信息的必要手段,并以一种前所未有的方式改变着我们的生活。因此,每一个人都应当了解 Internet,学会应用 Internet 技术来处理面临的各种事务。为了更好地满足广大学生在有限的时间内对 Internet 知识的学习,作者结合多年教学一线的讲授经验及多次教材的编写经历,精心撰写了本书。

本书共分 13 章, 按照 5 部分组织内容。

第1章~第3章为第一部分,是组成原理、技术实现篇。主要介绍了 Internet 的地址结构、TCP/IP 参考模型、IPv4、Internet 的各种接入技术、检测和排除 Internet 接入故障的基本方法、网络互连技术以及路由器的基本配置等。

第4章~第8章为第二部分,是全书的核心,为网络管理与应用篇。主要介绍了网络管理系统的基本功能、简单网络管理协议的工作原理、网络防火墙技术、网络病毒、网络加密技术、入侵检测技术、网络结构化布线、网络操作系统、Internet的各种应用以及Internet的应用发展趋势与研究热点等。

第9章为第三部分，是软件篇。主要介绍动态网站编程技术 ASP 与网络数据库访问技术等。

第 10 章~第 12 章为第四部分,是 Internet 技术发展趋势篇。主要介绍了 IPv6、网络服务质量 (QoS) 控制技术类型、TCP/IP 拥塞控制的机制、QoS 的两种服务模型、移动 IP 技术、第三代 Internet 以及中国下一代互联网的发展状况等。

第13章为第五部分，是实验篇。安排了8个网络实验。

全书参考教学时数分配：前 12 章为 64 学时，第 13 章为 16 学时。

本书在编写过程中,作者力求在理论上“讲透”,介绍成熟的理论和最新知识,并反映 Internet 技术的新发展。在教材内容的选取上以应用为目的,以必要、够用为度,同时更加注重了对学生实践能力方面的培养。在内容的叙述上尽量做到深入浅出、循序渐进、通俗易懂、简明扼要,便于老师的教学和读者的自学。为了让读者能够在较短的时间内掌握教材的内容,巩固加深理解,及时地检查自己的学习效果,每章后面都附有丰富的习题。

本书在编写过程中得到了成都电子科技大学刘乃琦教授和周光峦教授的关心和指导，周光峦教授仔细审阅了全稿，提出了很多宝贵的意见。陈爱琦、何敏等老师完成了部分文稿的录入工作。周沁、高天等老师完成了部分图片的处理工作。罗福强、陈绍琪和高泽金老师完成了部分文稿的校对工作。在此向所有关心和支持本

书出版的人表示衷心的感谢!

限于作者的学术水平, 书中错误和不妥之处在所难免, 敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 9 月

目 录

第 1 章 Internet 基础1	2.2 通过 SLIP/PPP 拨号接入 Internet24
1.1 Internet 基本概念.....1	2.2.1 SLIP/PPP 概述.....24
1.1.1 Internet 的定义.....1	2.2.2 调制解调器.....25
1.1.2 Internet 的特点.....2	2.2.3 Winsock 概述.....27
1.2 Internet 的起源、产生和发展.....2	2.3 通过局域网接入 Internet.....27
1.2.1 ARPAnet 的诞生.....2	2.4 ADSL 接入技术.....28
1.2.2 NSFnet 的建立.....2	2.4.1 ADSL 概述.....28
1.2.3 Internet 的形成与发展.....3	2.4.2 ADSL 的主要特点.....28
1.2.4 Internet 在中国的发展.....3	2.4.3 ADSL 的安装.....28
1.3 Internet 的主要功能与服务.....4	2.4.4 PPP 与 PPPoE.....29
1.3.1 Internet 的主要功能.....4	2.5 Cable Modem 接入技术.....29
1.3.2 Internet 的主要服务.....5	2.5.1 CATV 和 HFC.....29
1.4 Internet 的物理结构.....8	2.5.2 Cable Modem 概述.....29
1.5 Internet 的协议结构.....9	2.5.3 Cable Modem 的主要特点.....30
1.5.1 ISO/OSI 参考模型.....9	2.6 光纤接入技术.....31
1.5.2 TCP/IP 参考模型.....10	2.6.1 光纤接入技术概述.....31
1.5.3 TCP/IP 协议簇.....11	2.6.2 光纤接入的主要特点.....31
1.6 Internet 的地址结构.....13	2.7 无线接入技术.....32
1.6.1 什么是 IP 地址.....13	2.7.1 无线接入概述.....32
1.6.2 IP 地址的组成与分类.....13	2.7.2 WAP 简介.....32
1.6.3 Internet 上的几个特殊的 IP 地址.....15	2.7.3 当今流行的无线接入技术.....34
1.6.4 IP 地址和物理地址的转换.....15	2.8 连通测试.....37
1.6.5 子网和子网掩码.....16	2.9 小结.....39
1.7 IPv4 的应用及其局限性.....18	习题 2.....40
1.7.1 什么是 IPv4.....18	
1.7.2 IPv4 的应用.....18	第 3 章 网络互连技术42
1.7.3 IPv4 的局限性.....18	3.1 网络互连的基本概念.....42
1.8 小结.....19	3.1.1 网络互连概述.....42
习题 1.....20	3.1.2 网络互连的要求.....43
第 2 章 Internet 接入技术23	3.2 网络互连的类型和层次.....43
2.1 Internet 接入概述.....23	3.2.1 网络互连的类型.....43
2.1.1 接入到 Internet 的主要方式.....23	3.2.2 网络互连的层次.....44
2.1.2 什么是 ISP.....24	3.3 典型网络互连设备.....44
	3.3.1 中继器.....45
	3.3.2 网桥.....46

3.3.3 网关	47	5.3.1 网络加密的主要方式	84
3.3.4 路由器	48	5.3.2 网络加密算法	85
3.4 路由选择协议	51	5.4 数字证书和数字签名	89
3.4.1 RIP	51	5.4.1 电子商务安全的现状	89
3.4.2 OSPF	52	5.4.2 数字证书	90
3.4.3 BGP	52	5.4.3 数字签名	91
3.5 路由器的基本配置	53	5.5 入侵检测技术	92
3.5.1 路由器的接口	53	5.5.1 入侵检测的基本概念	93
3.5.2 路由器的配置方法	56	5.5.2 入侵检测的分类	93
3.6 小结	58	5.6 网络防病毒技术	94
习题 3	59	5.6.1 计算机病毒	94
第 4 章 网络管理	62	5.6.2 网络病毒的危害及感染网络病毒的主要原因	98
4.1 网络管理的基本概念	62	5.6.3 网络防病毒软件的应用	98
4.1.1 什么是网络管理	62	5.6.4 网络工作站防病毒的方法	99
4.1.2 网络管理体系结构	63	5.7 网络安全技术的发展前景	99
4.2 网络管理的功能	64	5.7.1 网络加密技术的发展前景	99
4.3 管理信息库	65	5.7.2 入侵检测技术的发展趋势	101
4.3.1 MIB 的结构形式	65	5.7.3 IDS 的应用前景	101
4.3.2 MIB 的访问方式	65	5.8 小结	102
4.4 简单网络管理协议	66	习题 5	103
4.4.1 SNMP 的发展	66	第 6 章 网络设计与结构化布线	106
4.4.2 网络管理体系结构的设计目标	67	6.1 网络系统的规划与设计	106
4.4.3 SNMP 的工作机制	67	6.1.1 网络应用需求分析	106
4.5 网络管理工具	69	6.1.2 系统设计与设备的选择	107
4.5.1 HP Open View	69	6.1.3 系统的安装与调试	108
4.5.2 TME 10 NetView	70	6.1.4 系统的试运行	108
4.5.3 Cisco Works 2000	70	6.1.5 系统的评价	108
4.5.4 3Com Transcend	71	6.2 网络结构化布线系统	109
4.6 网络管理技术的发展趋势	71	6.2.1 结构化布线系统概述	109
4.7 小结	73	6.2.2 结构化布线系统的组成	112
习题 4	73	6.3 办公大楼综合布线实例	117
第 5 章 网络安全	76	6.4 小结	118
5.1 网络安全的现状与重要性	76	习题 6	118
5.2 网络防火墙技术	78	第 7 章 网络操作系统	120
5.2.1 防火墙的基本概念	78	7.1 网络操作系统概述	120
5.2.2 防火墙的主要类型	79	7.1.1 网络操作系统的基本概念	120
5.2.3 主要的防火墙产品	82	7.1.2 网络操作系统的基本功能	122
5.3 网络加密技术	83		

7.1.3 网络操作系统的发展	122
7.2 Windows NT Server 操作系统	124
7.2.1 Windows NT Server 的发展	124
7.2.2 Windows NT Server 的特点	124
7.3 Windows 2000 Server 操作系统	125
7.3.1 Windows 2000 Server 简介	125
7.3.2 Windows 2000 Server 的特点	125
7.4 Windows Server 2003 操作系统	126
7.4.1 Windows Server 2003 简介	126
7.4.2 Windows Server 2003 的特点	128
7.5 NetWare 操作系统	129
7.5.1 NetWare 操作系统的发展与组成	129
7.5.2 NetWare 操作系统的特点	130
7.6 UNIX 操作系统	132
7.6.1 UNIX 操作系统的发展	132
7.6.2 UNIX 操作系统的特点	133
7.7 Linux 操作系统	134
7.7.1 Linux 操作系统的发展	134
7.7.2 Linux 操作系统的特点	134
7.8 小结	135
习题 7	136
第 8 章 Internet 应用	138
8.1 Internet 应用于家庭	138
8.1.1 家庭用户连入 Internet	138
8.1.2 使用浏览器浏览 Internet	142
8.1.3 家庭娱乐	148
8.2 Internet 应用于电子商务	149
8.2.1 电子商务及其起源	149
8.2.2 电子商务的特点	150
8.2.3 电子商务的内容	151
8.2.4 客户机/服务器的工作模式	152
8.3 Internet 应用于移动用户	153
8.3.1 无线网络简介	153
8.3.2 无线网络应用实例	155
8.4 Internet 应用发展趋势与研究热点	158
8.5 小结	159
习题 8	160

第 9 章 Internet 网站设计与开发

9.1 Internet 网站设计与开发概述	162
9.1.1 静态网页和动态网页	163
9.1.2 CGI 和 ISAPI	164
9.1.3 ASP, PHP 和 JSP	165
9.2 ASP 概述	166
9.2.1 什么是 ASP	166
9.2.2 ASP 的特点及功能	166
9.2.3 ASP 的工作环境和工作原理	167
9.2.4 ASP 文件的创建与运行	169
9.3 数据库在网站建设中的应用	172
9.3.1 数据库在网站建设中的重要作用	172
9.3.2 结构化查询语言	173
9.3.3 ODBC 概述	178
9.3.4 ADO 与 Web 数据库	179
9.4 小结	181
习题 9	182

第 10 章 IPv6

10.1 IPv6 概述	184
10.1.1 IPv6 的发展历史	184
10.1.2 IPv4 的缺点及 IPv6 的技术新特性	185
10.1.3 IPv4 与 IPv6 的共存局面	186
10.2 IPv6 数据报格式与基本报头格式	187
10.2.1 IPv6 的数据报格式	187
10.2.2 IPv6 的基本报头格式	187
10.2.3 IPv6 的扩展报头	189
10.3 IPv6 的地址空间	191
10.3.1 IPv6 地址的文本表示	191
10.3.2 IPv6 地址的前缀	192
10.3.3 IPv6 地址类型及分配情况	193
10.3.4 IPv6 地址的配置	195
10.4 从 IPv4 过渡到 IPv6 的方案	196
10.5 IPv6 的应用前景	197
10.6 小结	199
习题 10	200

第 11 章 网络服务质量.....201

- 11.1 服务质量概述201
 - 11.1.1 服务质量的定义201
 - 11.1.2 网络服务质量的分类202
 - 11.1.3 网络提供 QoS 保证的途径202
 - 11.1.4 QoS 技术类型203
- 11.2 网络拥塞控制204
 - 11.2.1 拥塞的概念及产生的原因204
 - 11.2.2 拥塞控制和流量控制的区别204
 - 11.2.3 拥塞控制的方法205
- 11.3 TCP/IP 的拥塞控制机制205
 - 11.3.1 TCP 拥塞控制机制205
 - 11.3.2 IP 拥塞控制机制207
- 11.4 QoS 的服务模型208
 - 11.4.1 集成服务/RSVP 模型208
 - 11.4.2 区分服务模型210
- 11.5 流量工程与 MPLS 技术简介213
 - 11.5.1 流量工程概述213
 - 11.5.2 MPLS 流量工程简介214
- 习题 11215

第 12 章 移动 IP 与下一代 Internet.....216

- 12.1 移动 IP 技术216

- 12.1.1 移动 IP 技术的概念216
- 12.1.2 与移动 IP 技术相关的几个重要术语217
- 12.1.3 移动 IP 的工作原理219
- 12.1.4 移动 IP 技术发展的 3 个阶段219
- 12.2 第三代 Internet 与中国220
 - 12.2.1 什么是第三代 Internet220
 - 12.2.2 第三代 Internet 的主要特点221
 - 12.2.3 中国的下一代互联网221
- 12.3 小结223
- 习题 12224

第 13 章 网络实验.....225

- 13.1 实验 1 理解网络的基本要素225
- 13.2 实验 2 双绞线的制作与应用230
- 13.3 实验 3 使用“超级终端”进行串行通信234
- 13.4 实验 4 网络连接性能的测试236
- 13.5 实验 5 组建一个小型对等网241
- 13.6 实验 6 使用电子邮件246
- 13.7 实验 7 DHCP 服务器的安装与配置252
- 13.8 实验 8 DNS 服务器的安装与配置260

参考文献.....270

第 1 章

Internet 基础

Internet 是目前世界上最大的计算机网络，确切地说它是最大的全球互连网络，它连接着全世界成千上万个网络。近十年来，随着 Internet 向社会开放，它已从单纯的研究工具演变为世界范围内个人及机构之间的重要信息交换工具。

本章将从介绍 Internet 的基本概念、基本特点及其产生的历史背景开始，对 Internet 的物理结构、TCP/IP 体系结构、地址结构、子网掩码以及 IPv4 的特点等进行详细介绍。理解和学习本章的知识，将为进一步掌握 Internet 应用技术奠定良好的基础。

本章的学习目标：

- 理解 Internet 的基本概念和基本特点；
- 了解 Internet 产生和发展的历史背景；
- 掌握 Internet 的主要服务功能；
- 掌握 TCP/IP 体系结构以及 TCP/IP 协议簇中主要协议的功能；
- 掌握 IP 地址的含义、表示方法和分类；
- 掌握子网掩码的含义、划分和三类 IP 地址的标准子网掩码；
- 理解 IPv4 的优缺点。

1.1 Internet 基本概念

1.1.1 Internet 的定义

在 IT 技术飞速发展的今天，人们真正感觉到了世界的渺小。通过计算机和网络，人们能够访问到世界上最著名大学的图书馆；能够与远在地球另一端的人进行语音通信和视频聊天；能够看电影，听音乐，阅读各种多媒体杂志；还可以在家里买到所需要的任何商品……所有这一切都是通过世界上最大的计算机网络——Internet 来实现的。

Internet 通常又被称作“因特网”、“互联网”和“网际网”。它是由成千上万个不同类型、不同规模的计算机网络通过网络设备互连在一起所组成的覆盖世界范围的、开放的全球性网络。Internet 拥有数千万台计算机和上亿个用户，是全球信息资源的超大型集合体，所有采用 TCP/IP 的计算机都可加入 Internet，实现信息共享和相互通信。

与传统的书籍、报刊、广播、电视等传播媒体相比，Internet 使用更方便，查阅更快捷，内容更丰富。今天，Internet 已在世界范围内得到了广泛的普及与应用，并正在迅速地改变人们的工作

方式和生活方式。

1.1.2 Internet 的特点

1. Internet 由全世界众多的网络互连组成

组成 Internet 的计算机网络包括小规模局域网 (LAN), 城市规模的城域网 (MAN) 以及大规模的广域网 (WAN)。网络上的计算机包括 PC、工作站、小型机、大型机甚至巨型机。这些成千上万的网络和计算机通过电话线、高速专线、光缆、微波、卫星等通信介质连接在一起, 在全球范围内构成了一个四通八达的网络。在这个网络中, 其核心的几个最大的主干网络组成了 Internet 的骨架, 它们主要属于美国 Internet 的供应商 (ISP), 如 GTE、MCI、Sprint 和 AOL 的 ANS 等。通过相互连接, 主干网络之间建立起一个非常快速的通信线路, 它们承担了网络上大部分的通信任务。由于 Internet 最早是从美国发展起来的, 所以这些线路主要在美国交织, 并扩展到欧洲、亚洲和世界其他地方。

2. Internet 是世界范围的信息和服务资源宝库

Internet 能为每一个入网的用户提供有价值的信息和其他相关的服务。通过 Internet, 用户不仅可以互通信息、交流思想, 还可以实现全球范围的电子邮件服务、WWW 信息查询和浏览、文件传输服务、语音和视频通信服务等功能。目前, Internet 已成为覆盖全球的信息基础设施之一。

3. 组成 Internet 的众多网络共同遵守 TCP/IP 标准

TCP/IP 从功能、概念上描述 Internet, 它由大量的计算机网络协议和标准的协议簇所组成, 但主要的协议是传输控制协议 (TCP) 和网际协议 (IP)。凡是遵守 TCP/IP 标准的物理网络, 与 Internet 互连便成为全球 Internet 的一部分。

1.2 Internet 的起源、产生和发展

1.2.1 ARPAnet 的诞生

Internet 起源于美国国防部高级研究计划局 (ARPA) 于 1968 年主持研制的用于支持军事研究的计算机实验网 ARPAnet, 该网的建设初衷旨在帮助为美国军方工作的研究人员利用计算机进行信息交换。ARPAnet 是世界上第一个采用分组交换的网络, 在这种通信方式下, 它把数据分割成若干大小相等的数据包来传送, 不仅有一条通信线路可供用户使用, 即使在某条线路遭到破坏时, 只要还有迂回线路可供使用, 就可正常进行通信。此外, 主网没有设立控制中心, 网上各台计算机都遵守统一的协议自主地工作。在 ARPAnet 的研制过程中, 建立了一种网络通信协议, 称为 IP (Internet Protocol)。IP 的产生, 使得异种网络互连的一系列理论与技术问题得到了解决, 并由此产生了网络共享、分散控制和网络通信协议分层等重要思想。ARPAnet 的一系列研究成果标志着一个崭新的网络时代的开端, 并奠定了当今计算机网络的理论基础。

与此同时, 局域网和其他广域网的产生对 Internet 的发展也起到了重要的推动作用。随着 TCP/IP 的标准化, ARPAnet 的规模不断扩大, 不仅在美国国内有许多网络和 ARPAnet 相连, 而且在世界范围内很多国家和地区也开始进行远程通信, 将本地的计算机和网络接入 ARPAnet, 并采用相同的 TCP/IP。

1.2.2 NSFnet 的建立

1985 年美国国家科学基金 (NSF) 为鼓励大学与研究机构共享他们非常昂贵的 4 台计算机主机,

希望通过计算机网络把各大学与研究机构的计算机与这些巨型计算机连接起来, 于是他们利用 ARPAnet 发展起来的 TCP/IP, 将全国的五大超级计算机中心用通信线路连接起来, 建立了一个名为美国国家科学基础网 (NSFnet) 的广域网。由于美国国家科学资金的鼓励和资助, 许多机构纷纷把自己的局域网并入 NSFnet。NSFnet 最初以 56kbit/s 的速率通过电话线进行通信, 连接的范围包括所有的大学及国家经费资助的研究机构。1986 年 NSFnet 建设完成, 正式取代了 ARPAnet 而成为 Internet 的主干网。今天 NSFnet 已是 Internet 主要的远程通信设施的提供者, 主通信干道以 45Mbit/s 的速率传输信息。

1.2.3 Internet 的形成与发展

除了 ARPAnet 和 NSFnet, 美国宇航局 (NASA) 和能源部的 NSINET、ESNET 也相继建成, 欧洲各国、日本等也积极发展本地网络, 于是在此基础上互连形成了今天的 Internet。在 20 世纪 90 年代以前, Internet 由美国政府资助, 主要供大学和研究机构使用, 之后, 该网络商业用户数量日益增加, 并逐渐从研究教育网络向商业网络过渡。近几年来 Internet 规模迅速发展, 已经覆盖了包括我国在内的 160 多个国家和地区, 连接的网络数万个, 主机达 600 多万台, 终端用户上亿, 并且以每年 15%~20% 的速度增长。今天, Internet 已经渗透到了社会生活的各个方面, 人们通过 Internet 可以了解最新的新闻动态、旅游信息、气象信息和金融股票行情, 可以在家进行网上购物, 预定火车飞机票, 发送和阅读电子邮件, 到各类网络数据库中搜索和查询所需的资料等。

1.2.4 Internet 在中国的发展

Internet 在中国的发展时间并不长, 到目前为止, 大致可以将它的发展划分为两个阶段。

第一阶段: 1987 年~1994 年, 这个阶段的主要特点是通过 X.25 线路实现和 Internet 电子邮件系统的互连。在这一阶段, 我国的一些大学和科研机构通过与国外大学和科研机构合作, 通过拨号 X.25 连通了 Internet 电子邮件系统。

第二阶段: 从 1994 年至今, 这个阶段的主要特点是通过与 Internet 的 TCP/IP 连接, 实现了 Internet 的全功能服务。

1994 年 4 月, 由北京大学、清华大学、中国科学院及其他科研教育单位的校园网组成的中国国家计算与网络设施 (NCFC) 正式开通了与国际 Internet 的 64kbit/s 专线连接, 并于 5 月完成了我国最高域名主服务器设置, 即以“CN”作为我国最高域名在 Internet 网管中心登记注册, 真正实现了与 Internet 的 TCP/IP 连接, 从而可向 NCFC 的所有成员提供 Internet 的全功能服务。

1995 年以来, 我国又相继建成了中国教育科研网 (CERNET)、中国公用计算机互联网 (CHINANET)、金桥网 (CHINAGBN)、中国科技网 (CSTNET) 等多个骨干广域网。这些广域网均与 Internet 直接相连, 负责我国 Internet 域名和域名注册的机构——中国互联网络信息中心 (CNNIC) 就设在 CSTNET 的网络中心。

中国教育科研网 (CERNET) 是由国家计委批准立项、国家教委主持建设和管理的全国性教育和科研计算机互联网络, 于 1994 年开始建设。CERNET 的总体建设目标是建设一个全国性的基础设施, 利用先进的计算机技术和网络技术, 把全国大部分高等院校连接起来, 与现有的国际性学术计算机网络互连, 使其成为中国高等院校进入世界科学技术领域的方便入口。同时, 又成为培养面向世界、面向未来的高层次人才, 提高教学质量和科研水平的最重要的基础设施。目前, 国家教委正在 CERNET 上规划和建设更多的信息资源, 并开发更多的网络应用系统, 其中包括: 全国教育管理信息系统、全国高校招生与分配系统、全国高校图书情报系统、各种远程教育系统、各种虚拟科学研究中心和实验室等。

中国公用计算机互联网 (CHINANET) 始建于 1994 年 8 月, 其网管中心设在原邮电部数据

通信局。CHINANET 不仅是我国 Internet 的骨干网，也是一个面向社会各界的商业网。它虽是属于邮电部门管理的全国性综合网络，但它在保持邮电部门特色的同时，还提供了丰富多彩的服务，以满足大众需求。中国电信凭借其在通信网络建设和信息服务方面的丰富经验和雄厚实力，积极开发出了具有邮电特色的公众服务信息源，如免费 E-mail、在线游戏、体育、贺卡、聊天室、地图、新闻、数据库查询和在线购物等，并取得了良好的社会效益与经济效益。

金桥网（CHINAGBN）也称为中国金桥信息网，它不仅是面向公众提供 Internet 商业服务的计算机信息网络，也是旨在促进国家经济与社会信息资源的共享及电子信息产业的发展而建立的网络。金桥网的主干网采用卫星网和光纤网构成天地一体化的网络结构，将传统的 3 个分立的网络（数据网、话音网和图像网）组合于一网。金桥网的国际网关设在北京，各项业务在北京集中，网络呈现以北京为中心的星状和网状混合结构。其用户群体包括各级政府部门、企事业单位、科研教育机构及社会大众等各种用户，提供的服务有：连接服务、网络服务、增值业务服务、多媒体信息服务和数据库联机服务等。

中国科技网（CSTNET）建于 1990 年，是我国最早建设并获国家正式认可、具有国际信道出口的互联网络之一。CSTNET 的网络中心设在中国科学院计算机网络信息中心，二级网络结点分布在全国各主要城市，通过光缆、DDN 专线、卫星、微波等各种公用和专用信道与京内、京外的中科院研究所及院外科研教育、国家部委机关等数百个单位连接。接入 CSTNET 的单位有农业、林业、医学、电力、地震、气象、铁道、电子、航空航天、环境保护等科研部门及国家自然科学基金委、国家专利局等科技管理部门。CSTNET 还是一个不以赢利为目的的公益性网络，它向国内外用户提供的服务包括 3 个方面：信息服务、超级计算机服务和 NIC 服务。

1.3 Internet 的主要功能与服务

1.3.1 Internet 的主要功能

Internet 的主要功能基本上可以归为 3 类：资源共享、信息交流和信息的获取与发布。在网上的任何活动都和这 3 个基本功能有关。

1. 资源共享

充分利用计算机网络中提供的资源（包括软件、硬件和数据）是 Internet 建立的目标之一。计算机的许多资源是十分昂贵的，不可能为每个用户所拥有。例如，进行复杂运算的巨型计算机、大容量存储器、高速激光打印机等，但是用户可通过远程登录（Telnet）服务来共享网络计算机中的各类资源。例如，用户在家里或其他地方通过远程登录服务来访问单位的各种服务器，只要他在这些服务器上拥有合法的账号，那么一旦登录到了服务器，用户就可在其权限范围内执行各种命令，这和坐在服务器前操作是完全一样的。

2. 信息交流

Internet 上交流的方式很多，最常见的是通过电子邮件（E-mail）。与打电话和发传真相比，电子邮件可以说是又便宜又方便，一封电子邮件通常只需在几分钟内就可以发送到世界任何与 Internet 相连的地方。

此外，Internet 还提供了很多人们可以自由进行学术交流的方式和场所。例如，Usenet（网络新闻）就是一个由众多趣味相投的用户共同组织起来的进行各种专题讨论的公共网络场所，通常也将之称为全球性的电子公告板系统（BBS）。通过 Usenet，用户可以发布公告、新闻、评论及各种文章供网上用户使用和讨论。网络当中的任何一个人都可以加入到他感兴趣的小组中去，和世

界各地的同行们进行广泛的交流。

Internet 还提供了很多实时的、多媒体通信手段。例如,人们可以使用一些实时通信软件(微软公司的 MSN Messenger,腾讯公司的 QQ 等)和朋友进行聊天,还可以利用音频、视频系统(声卡、麦克风、摄像头、视频卡等)实现在线欣赏音乐、实时语音通信和桌面视频会议等。

3. 信息的获取与发布

Internet 是近年来出现的一种全新的信息传播媒体,它为人们提供了一个了解世界、认识世界的窗口。Internet 实质上就是一个浩瀚的信息海洋,网络图书馆、网络新闻、网上超市、各类网络电子出版物等,应有尽有。人们可以很方便地通过 WWW 方式来访问各类信息系统,获取有价值的信息资源。随着 Internet 的日益普及,许多政府部门、科研机构、企事业单位、高等学府都在 Internet 上设立了图文并茂、独具特色、内容不断更新的 WWW 网站,以此作为对外宣传自我、发展自我的重要手段。

随着 Internet 的不断发展和完善,今后 Internet 的功能还将不断增强,更多的信息服务会以 Internet 为媒体来进行。例如,远程教育、远程医疗、工业自动化控制、全球情报检索与信息查询、电视会议、电子商务等。

1.3.2 Internet 的主要服务

Internet 在拥有丰富资源的同时,也提供了各种各样的服务方式,它们包括电子邮件服务 E-mail、远程登录 Telnet 服务、文件传输服务 FTP,还包括 Archie、Gopher、Wais 与 WWW 等信息查询工具。

1. 电子邮件服务

电子邮件英文简称 E-mail,它是一种通过计算机网络与其他用户进行联系的快速、简便、高效、价廉的现代化通信手段,也是目前 Internet 用户使用最频繁的一种服务功能。

电子邮件系统是采用“存储转发”方式为用户传递电子邮件的。当用户期望通过 Internet 给某人发送信件时,他先要与为自己提供电子邮件服务的邮件服务器联机,然后将要发送的信件与收信人的邮件地址输入到自己的电子邮箱,电子邮件系统会自动根据收件人地址将用户的信件通过网络一站站地送到对方的邮件服务器中;当信件送到目的地后,接收方的邮件服务器会根据收件人的地址将电子邮件分发到相应的电子邮箱中,等候用户自行读取;用户可随时随地通过计算机联机的方式打开自己的电子邮箱来查阅邮件。电子邮件的具体工作过程如图 1-1 所示。



图 1-1 电子邮件的工作过程

2. 远程登录服务

远程登录(Telnet)服务是 Internet 应用之一,起源于 ARPAnet,它的中文全称为“电信网络协议”。Telnet 给用户提供了一种通过其连网的终端登录远程服务器的方式。Telnet 使用的传输层协议为 TCP,使用端口号为 23。Telnet 要求有一个 Telnet 服务器程序,此服务器程序驻留在主机上,用户终端通过运行 Telnet 客户机程序远程登录到 Telnet 服务器来实现资源的共享。

通过远程登录服务,用户可以通过自己的计算机进入到 Internet 上的任何一台计算机系统中,远距离操纵别的计算机以实现自己的需要。当然要在远程计算机上登录,首先要成为该系统的合法用户,并拥有要使用的那台计算机的相应用户名及口令。当用户通过客户端向 Telnet 服务器发出登录请求后,该 Telnet 服务器将返回一个信号,要求本地用户输入自己的登录名(Login Name)

和口令 (Password), 只有用户返回的登录名与口令正确, 登录才能成功。在 Internet 上, 有些主机同时装载有寻求服务的程序和提供服务的程序, 那么这些主机既可以作为客户端, 也可以作为 Telnet 服务器使用。Telnet 工作模式如图 1-2 所示。

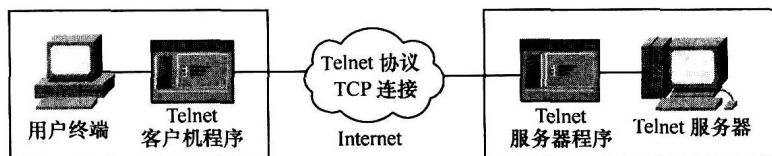


图 1-2 Telnet 的工作模式

在 Internet 上, 有很多信息服务机构提供开放式的远程登录服务, 当登录这些服务机构的 Telnet 服务器时, 不需要事先设置用户账号, 使用公开的用户名就可以进入系统。这样, 用户就可以使用 Telnet 命令, 使自己的计算机暂时成为远程计算机的一个仿真终端。一旦用户成功地实现了远程登录, 用户就可以像远程主机的本地终端一样进行工作, 并可以使用远程主机对外开放的全部资源, 如硬件、程序、操作系统、应用软件及信息资料等。

Telnet 也经常用于公共服务或商业目的, 用户可以使用 Telnet 远程检索大型数据库、公众图书馆的信息资源或其他信息。

3. 文件传输服务

Internet 上有许多公用的免费文件, 允许用户无偿转让、复制、使用和修改。这些公用的免费文件种类繁多, 从多媒体文件到普通的文本文件, 从大型的 Internet 软件包到小型的应用软件 and 游戏软件, 应有尽有。充分利用这些软件资源, 能大大节省软件编制时间, 提高工作效率。用户要获取 Internet 上的免费软件, 可以利用文件传输服务 FTP 这个工具。

文件传输服务是由 TCP/IP 的文件传输协议 (File Transfer Protocol) 支持的, 是一种实时的联机服务。在进行文件传输时, 本地计算机上启动客户程序, 并利用它与远程计算机系统建立连接, 激活远程计算机系统上的 FTP 服务程序, 因此本地 FTP 程序就成为一个客户, 而远程 FTP 程序就成为服务器, 它们之间通过 TCP 进行通信。

用户每次请求传输文件时, 远程 FTP 服务器负责找到用户请求的文件, 并利用 FTP 将文件通过 Internet 传送给客户。客户程序收到文件后, 便将文件写到本地计算机系统的硬盘中。文件传输一旦完成, 客户程序和服务器程序就终止 TCP 连接。需要说明的是, FTP 客户机与服务器之间建立的连接是双重连接: 一个是控制连接, 主要用于传输 FTP 命令和服务器的回送信息; 另一个是数据连接, 主要用于数据传输, 如图 1-3 所示。这样就可以将数据控制和数据传输分开, 从而使 FTP 的工作更加高效。

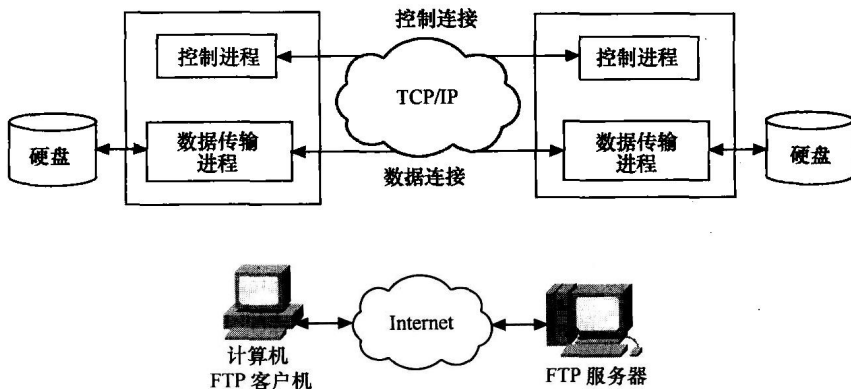


图 1-3 FTP 的工作模式

FTP 服务器通常由 IIS 和 Server-U 软件来构建,以便实现在 FTP 服务器和 FTP 客户机之间完成文件的传输。由于传输是双向的,因此既可以从服务器下载到客户机,也可以从客户机上传到服务器。FTP 服务器使用 21 作为默认的 TCP 端口号。用户可以采用两种方式登录到 FTP 服务器,一种是匿名登录(用英文单词“Anonymous”作用户名,用自己的电子信箱作“口令”),另一种是使用授权账号和密码登录。对于一般匿名登录的用户,FTP 需要加以限制,不宜开启过高的权限;而对于使用授权账号和密码登录的用户,管理员则可以根据不同的用户设置不同的访问权限。

现在越来越多的政府机构、公司、大学、科研单位将大量的信息以公开的文件形式存放在 Internet 中,如文本文件、二进制文件、图像文件、语音文件、数据压缩文件等,因此使用 FTP 几乎可以获取任何领域的信息。

4. WWW 服务

WWW,即万维网(World Wide Web),它并不是一个独立于 Internet 的另一个网络,而是一个基于超文本(Hypertext)方式的信息查询工具,它最大特点是拥有非常友好的图形界面、非常简单的操作方法以及图文并茂的显示方式。

超文本技术是指将许多信息资源连接成一个信息网,由结点和超级链接(Hyperlink)所组成,方便用户在 Internet 上搜索和浏览信息的超媒体信息查询服务系统。超媒体(Hypermedia)是一个与超文本类似的概念,在超媒体中,超级链接的两端可以是文本结点,也可以是图像、语音等各种媒体数据。WWW 通过超文本传输协议(HTTP)向用户提供多媒体信息,所提供的基本单位是网页,每一网页中包含有文字、图像、动画、语音等多种信息。

WWW 系统采用客户机/服务器(Client/Server)结构。在服务器端,定义了一种组织多媒体文件的标准——超文本标识语言(HTML),按 HTML 格式储存的文件被称作超文本文件,在每一个超文本文件中都是通过一些超级链接把该文件与别的超文本文件连接起来而构成一个整体的。在客户端,WWW 系统通过使用浏览器(如微软公司的 Internet Explorer 等)就可以访问全球任何地方的 WWW 服务器上的信息。

5. 网络新闻服务

网络新闻(Usenet),是由许多有共同爱好的 Internet 用户为了相互交换意见而组成的一种无形用户交流网络,它是按照不同的专题组织的。在 Internet 中分布着众多新闻服务器(News Server),志趣相同的用户可以借助这些新闻服务器来开展各种类型的专题讨论,通过它们世界各地的人们都可以在一起讨论任何问题。

Usenet 是由多个讨论组组成的一个大集合,迄今为止,包括全世界数以百万计的用户和上千万种不同类型的讨论组。因为存在专题讨论组,因此有必要建立一套命名规则以便用户找到自己感兴趣的小组。这套命名规则通常将专题讨论组的名称分为以下 3 部分。

(1) 专题讨论组所属的大类。根据大类可以判断某一讨论组是关于社会的、科学的、娱乐的,还是其他内容。例如, soc 表示社会类, sci 表示科学类, comp 表示计算机类, rec 表示娱乐类等。

(2) 讨论组大类中的不同主题。例如, sci.physics 表示在 sci(科学)这个大类中的 physics(物理学)主题。

(3) 不同主题下的特定领域。例如, rec.games.shooting 就是在 rec(娱乐)大类中 games(游戏)主题下的关于 shooting(射击)的讨论组。

6. Archie 文件检索服务

Internet 上的文件浩如烟海,如果既知道文件在哪个站点,又知道具体的文件名,则可以迅速找到。但是如果不知道,一个一个站点去查就太费时了。为了帮助用户在遍及全世界的近千个 FTP