

网页设计与 制作教程

熊前兴 闵联营 编著



科学出版社

www.sciencep.com

网页设计与制作教程

熊前兴 闵联营 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书全面地介绍了目前广为应用的网页设计与制作技术。全书共分 9 章,其内容包括 Internet 基础知识、超文本标记语言 HTML、脚本语言 JavaScript 和 VBScript、层叠样式表 CSS、ASP 和通过 ADO 访问数据库、可扩展标记语言 XML 等,结合实际应用详细地介绍了 FrontPage 2002 和 Flash MX 等制作工具软件的使用方法和基本操作。

本书内容全面,实例丰富,从应用角度出发,注重理论与实践相结合。

本书可以作为大、专院校计算机专业的教材和非计算机专业公共选修课的参考书,也可供各类培训班学员及网页设计爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

网页设计与制作教程/熊前兴, 闵联营编著 — 北京: 科学出版社, 2004
ISBN 7-03-013602-0

I.网... II.①熊... ②闵 III.网页制作—教材 IV.TP 393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 053437 号

策划编辑: 吕建忠 / 责任编辑: 陈钢

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 一克米工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2004年6月第一次印刷 印张: 24 3/4

印数: 1-4 000 字数: 580 000

定价: 33.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

21 世纪是 Internet 和 Web 的世界, 网页设计是 Web 技术的重要内容。直观、生动、美观的网站页面深受网络浏览者的喜爱, 也是 Internet 在世界各地迅速发展与普及的重要原因之一。

网页和网站是 Internet 的重要组成部分, 企业、公司和机构通过网站来宣传推介自己的技术和产品, 个人发布主页展示自己的风采, 人们从不同类型的网站来获取需要的信息。因此, 设计与制作网页已经成为计算机应用技术的一个重要方面, 受到了广大计算机使用者的广泛关注。

目前, 不少高等学校开设了网页设计与制作这一选修课程, 教学十分需要一本全面、系统地介绍网页设计和制作技术的教材。为此, 我们在教学实践的基础上编写了本书。

本书全面地介绍了目前流行的网页设计与制作技术, 适合作为高等学校计算机专业和非计算机专业网页设计选修课的教材, 也可以作为非计算机专业计算机应用基础课程的教材。通过对本书的学习, 学生可以全面了解网页设计中的技术知识, 掌握常用网页制作工具软件的使用方法。

全书共分 9 章。第 1 章介绍 Internet 的基础知识、WWW 的基础知识和常用的网页设计技术和制作工具等。第 2 章主要介绍 HTML 超文本标记语言, 包括 HTML 文件的基本结构、段落和文字、列表、表格、图片、超链接、表单、框架等标记的使用方法。第 3 章主要介绍 JavaScript 编程语言。第 4 章介绍了层叠样式表 CSS 的有关知识, 包括 CSS 的基本结构与使用规则, CSS 的文本属性、背景属性、框属性、分类属性和 CSS 滤镜的使用方法等。第 5 章和第 6 章分别介绍了网页编辑工具软件 FrontPage 2002 和 Flash MX 的基本操作。第 7 章和第 8 章主要介绍了服务器端编程的常用技术 ASP, 包括 VBScript 脚本语言、ASP 的常用内置对象、通过 ADO 访问数据库的方法等。第 9 章介绍了新一代标记语言 XML 的有关知识。

本书从应用角度出发, 注重理论与实践相结合。内容全面, 实例丰富。书中的习题避开了简单的概念题和是非题, 目的是让学生通过完成书中给出的模拟实际问题的习题, 提高学生分析问题和解决实际问题的能力。

本书推荐学时为 48 学时, 其中课堂教学 32 学时, 上机实践 16 学时。如果学时不够, 可以调整为课堂教学 24 学时, 上机实践 12 学时, 书中后三章可以不讲。

本书第 1、2 章由熊前兴编写, 第 3、4 章由闵联营编写, 第 5、6 章由施继珉编写, 第 7、8 章由刘文传编写, 第 9 章由郭小兵编写。熊前兴统编全书。

由于作者水平有限, 书中难免有不足之处, 恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 网页的基础知识	1
1.1 Internet 基础知识	1
1.1.1 Internet 简介	1
1.1.2 Internet 的结构与组成	3
1.1.3 Internet 上的常用服务	5
1.1.4 TCP/IP 协议简介	6
1.1.5 IP 地址和域名	8
1.1.6 Internet 的接入方式	9
1.2 WWW 简介	11
1.2.1 超文本	11
1.2.2 WWW 的工作方式	12
1.2.3 浏览器和服务器	13
1.2.4 URL 地址	15
1.3 网页制作的技术和工具介绍	15
1.3.1 网页制作中的技术知识	15
1.3.2 常用的网页制作软件	21
习题	26
第 2 章 超文本标记语言 HTML	27
2.1 HTML 文件的基本结构	27
2.1.1 HTML 概述	27
2.1.2 HTML 语法	28
2.1.3 HTML 文件的基本结构	28
2.2 文字和段落标记	32
2.2.1 标题文字标记	32
2.2.2 文字标记	33
2.2.3 段落标记	35
2.3 列表标记	38
2.3.1 无序列表	38
2.3.2 有序列表	39
2.3.3 列表的嵌套	40
2.4 图片标记	42

2.4.1	网页中的图片	42
2.4.2	图片标记	43
2.4.3	设定图片的布局	43
2.5	表格标记	46
2.5.1	建立简单表格	46
2.5.2	表格的属性设置	47
2.6	超链接标记	56
2.6.1	超链接标记	56
2.6.2	页面链接	56
2.6.3	书签链接	57
2.6.4	电子邮件链接	58
2.7	表单标记	59
2.7.1	表单的标记	59
2.7.2	常用的表单域	61
2.8	框架标记	64
2.8.1	建立框架	64
2.8.2	框架的属性设置	67
2.8.3	框架间的链接	68
	习题	72
第3章	JavaScript 语言	75
3.1	JavaScript 语言简介	75
3.1.1	JavaScript 的特点	75
3.1.2	在HTML文件中嵌入JavaScript代码	76
3.2	JavaScript 编程基础	77
3.2.1	基本数据类型	77
3.2.2	表达式和运算符	79
3.2.3	JavaScript 程序控制流程	80
3.2.4	函数	84
3.2.5	事件驱动及事件处理	86
3.3	基于对象的 JavaScript 语言	89
3.3.1	对象的基础知识	89
3.3.2	常用对象的属性和方法	91
3.3.3	JavaScript 中的数组	101
3.4	JavaScript 程序实例	107
3.4.1	拼图游戏	107
3.4.2	幼儿学算术	110
	习题	114

第 4 章 层叠样式表 CSS	120
4.1 CSS 概述.....	120
4.1.1 什么是 CSS	120
4.1.2 CSS 样式定义	122
4.1.3 在网页中使用 CSS	124
4.1.4 CSS 的属性单位	127
4.2 CSS 属性.....	128
4.2.1 字体属性	128
4.2.2 文本属性	129
4.2.3 框属性	131
4.2.4 颜色和背景属性.....	133
4.2.5 分类属性	135
4.2.6 鼠标属性	136
4.2.7 CSS 的定位	137
4.3 CSS 滤镜.....	138
4.3.1 CSS 滤镜的使用	138
4.3.2 常用 CSS 滤镜介绍	139
4.4 DHTML 技术	150
4.4.1 什么是 DHTML	150
4.4.2 DHTML 应用示例	151
习题	156
第 5 章 FrontPage 2002	157
5.1 概述.....	157
5.1.1 FrontPage 2002 的窗口组成	157
5.1.2 FrontPage 2002 的视图	158
5.2 网页的基本操作.....	158
5.2.1 新建站点和网页.....	158
5.2.2 编辑网页	161
5.2.3 设置网页属性	170
5.2.4 保存网页	171
5.3 图像、表格与超链接.....	171
5.3.1 在网页中插入图像.....	171
5.3.2 在网页中插入表格.....	173
5.3.3 建立和编辑超链接.....	177
5.4 表单与框架	180
5.4.1 插入表单	180
5.4.2 使用框架网页	189

5.5	添加网页元素	192
5.5.1	主题	192
5.5.2	网页横幅	194
5.5.3	横幅广告	195
5.5.4	字幕	196
5.5.5	网站计数器	197
5.5.6	导航栏	198
5.6	发布站点	200
5.6.1	FrontPage 服务器扩展	200
5.6.2	发布站点	201
	习题	202
第 6 章	Flash MX	205
6.1	Flash MX 简介	205
6.1.1	Flash 动画的基本原理	205
6.1.2	Flash MX 的窗口组成	206
6.1.3	Flash 中的帧和层	212
6.2	图形和文本的制作	216
6.2.1	Flash MX 的工具箱	216
6.2.2	制作图形	221
6.2.3	制作文本	223
6.2.4	符号和实例	227
6.3	用 Flash MX 制作动画	228
6.3.1	逐帧动画	229
6.3.2	渐变动画	230
6.3.3	应用路径引导动画	233
6.3.4	遮罩的应用	235
6.4	动画的发布	237
6.4.1	影片和优化	237
6.4.2	发布 Flash 影片	238
	习题	242
第 7 章	Active Server Pages	244
7.1	Active Server Pages 简介	244
7.1.1	ASP 概述	244
7.1.2	ASP 的运行环境	245
7.1.3	编写一个简单的 ASP 文件	250
7.2	VBScript 脚本基础	252

7.2.1	VBScript 基本数据结构.....	253
7.2.2	VBScript 的程序控制流程.....	256
7.2.3	VBScript 的过程.....	259
7.2.4	VBScript 在 Web 页中的使用.....	261
7.3	ASP 的内置对象.....	264
7.3.1	Request 对象.....	265
7.3.2	Response 对象.....	272
7.3.3	Application 对象.....	277
7.3.4	Session 对象.....	278
7.3.5	Server 对象.....	280
7.4	使用 Global.asa 文件.....	283
7.4.1	Global.asa 文件.....	283
7.4.2	Application 对象的两个事件.....	284
7.4.3	Session 对象的两个事件.....	284
7.4.4	Global.asa 文件的使用.....	285
	习题.....	286
第 8 章	利用 ADO 访问数据库.....	288
8.1	数据库和 SQL 语言基础.....	288
8.1.1	数据库简介.....	288
8.1.2	SQL 语言基础知识.....	290
8.2	ADO 基础知识.....	293
8.2.1	ADO 对象模型.....	293
8.2.2	ADO 的常用对象.....	296
8.3	数据库的连接.....	311
8.3.1	使用 DSN 连接 ODBC 数据库.....	311
8.3.2	不使用 DSN 连接数据库.....	313
8.4	数据库的检索.....	314
8.4.1	使用 Execute 方法检索数据库.....	314
8.4.2	使用 Recordset 对象检索数据库.....	315
8.5	数据库的操作.....	321
8.5.1	添加记录.....	321
8.5.2	删除记录.....	324
8.5.3	修改记录.....	326
	习题.....	327
第 9 章	可扩展标记语言 XML.....	328
9.1	XML 概述.....	328

9.1.1 XML 的起源.....	328
9.1.2 XML 的主要功能.....	329
9.1.3 XML 的技术标准应用领域.....	334
9.1.4 XML 的应用领域.....	336
9.2 XML 的语法.....	336
9.2.1 XML 解析器.....	337
9.2.2 XML 文档结构.....	339
9.2.3 Well-Formed 的 XML 文档.....	342
9.3 XSL 文档.....	345
9.3.1 XSL 的基本知识.....	346
9.3.2 XSL 中常用的元素及其属性.....	347
9.3.3 CSS 与 XSL.....	357
9.4 XML 的相关技术.....	360
9.4.1 DTD 和 Schema.....	360
9.4.2 Namespaces.....	369
9.4.3 Xlink 和 XPointer.....	373
9.4.4 DOM 和 SAX.....	378
习题.....	386

第 1 章 网页的基础知识

1.1 Internet 基础知识

Internet 是计算机和通信两大现代技术相结合的产物，它的出现已经引起了人们的极大兴趣和高度重视。越来越多的人被吸引到 Internet 中来，并被网上无所不包的资源所征服。人们在网上可以广交朋友，读万卷书，行万里路。

1.1.1 Internet 简介

1. Internet 的起源和发展

Internet 是美国信息高速公路主干网，是当今世界上最大的计算机互联网络，是全人类最大的知识宝库之一。

Internet 的前身是美国国防部高级研究所计划局（Advanced Research Projects Agency, ARPA）作为军用实验网络而于 1969 年建立的，名字为 ARPAnet，初期只有 4 台主机，其设计目标是网络必须能够经受住故障的考验而维持正常工作，一旦发生战争，当网络的某一部分因遭受攻击而失去工作能力时，网络的其他部分应当能够维持正常通信。最初，ARPAnet 主要用于军事研究目的，它有五大特点：

- ① 支持资源共享。
- ② 采用分布式控制技术。
- ③ 采用分组交换技术。
- ④ 使用通信控制处理机。
- ⑤ 采用分层的网络通信协议。

1972 年，ARPAnet 首次与公众见面，并验证了分组交换技术的可行性，由此，ARPAnet 成为现代计算机网络诞生的标志。

ARPAnet 在技术上的另一个重大贡献是 TCP/IP 协议簇的开发和使用。1980 年，ARPA 投资把 TCP/IP 加进 UNIX (BSD4.1 版本) 的内核中，在 BSD4.2 版本以后，TCP/IP 协议即成为 UNIX 操作系统的标准通信模块。

1983 年，为了保证军事机密的安全，ARPAnet 分裂为公用性的 ARPAnet 和纯军事用的 MILNET 两个网络，其相互之间亦可以进行通信和数据共享。1983 年 1 月，ARPA 把 TCP/IP 协议作为 ARPAnet 的标准协议，其后，人们称呼这个以 ARPAnet 为主干网的网际互联网为 Internet。作为 Internet 的早期骨干网，ARPAnet 试验并奠定了 Internet 存在和发展的基础，较好地解决了异种机网络互联的一系列理论和技术问题。

与此同时，局域网和其他广域网的产生和蓬勃发展对 Internet 的进一步发展起了重

要的作用。其中，最为引人注目的就是美国国家科学基金会 NSF (National Science Foundation) 建立的美国国家科学基金网 NSFNET，1986 年，NSF 建立起了六大超级计算机中心，为了使全国的科学家、工程师能够共享这些超级计算机设施，NSF 建立了自己的基于 TCP/IP 协议簇的计算机网络 NSFNET。NSF 在全国建立了按地区划分的计算机广域网，并将这些地区网络和超级计算中心相联，最后将各超级计算中心互联起来。地区网的构成一般是由一批在地理上局限于某一地域，在管理上隶属于某一机构或在经济上有共同利益的用户的计算机互联而成，连接各地区网上主通信节点计算机的高速数据专线构成了 NSFNET 的主干网，这样，当一个用户的计算机与某一地区相联以后，它除了可以使用任一超级计算中心的设施，可以同网上任一个用户通信外，还可以获得网络提供的大量信息和数据。这一成功使得 NSFNET 于 1990 年 6 月彻底取代了 ARPAnet 而成为 Internet 的主干网。

1969 年 12 月，当 ARPAnet 最初建成时只有四个节点，到 1972 年 3 月也仅仅只有 23 个节点，到 1977 年 3 月总共也只有 111 个节点。但是随着社会科技、文化和经济的发展，特别是计算机网络技术和通信技术的大发展，以及人们对信息的意识，对开发和利用信息资源的重视越来越加强，这些都强烈刺激了 ARPAnet 和以后发展成的 NSFNET 的发展，使联入这两个网络的主机和用户数目急剧增加，到 1986 年与 NSFNET 相连的网络就已达 500 个，除美国国内的网络外，加拿大、英国、法国、德国、澳大利亚、日本等国家的网络也相继加入，并继续遵守共同的 TCP/IP 协议，于是一个覆盖全球的国际网迅速形成，这就是今天名扬世界的 Internet。

2. Internet 的管理

Internet 不属于任何组织、团体或个人，它属于网上所有的人。为了维持网络的正常运行和满足网络快速增长的需要，须有人对其专门管理。Internet 没有一个由政府授权的管理机构。Internet 管理是由总部设在美国弗吉尼亚州雷斯顿市的 Internet 网络协会 ISOC (Internet Society) 协调的。ISOC 是一个志愿性的组织，其宗旨是促进世界各地的用户，通过使用 Internet 提供的技术来交换信息，以便为 Internet 网络互联技术、网络应用进行全球性的合作和协调。参加 ISOC 的成员包括 Internet 的各个社团、个人、公司、非赢利组织以及政府机构等。ISOC 通过组成一个 Internet 体系结构委员会 IAB (Internet Architecture Board) 负责协调日常工作。

Internet 管理分为技术管理和运行管理两大部分。Internet 的技术管理由 IAB 负责，下设两个委员会：研究委员会 (Internet Research Task Force, IRTF) 和工程委员会 (Internet Engineering Task Force, IETF)，委员会下设若干研究小组，对 Internet 存在的技术问题及未来将会遇到的问题进行研究。Internet 的运行管理分为两部分：网络信息中心 (Network Information Center, NIC) 和网络操作中心 (Network Operation Center, NOC)。网络信息中心负责 IP 地址的分配，域名注册，技术咨询和技术资料的维护与提供等。网络操作中心则负责监控网络的实际运行情况，网络通信量的搜集与统计等。

3. Internet 在中国的发展

中国早在 1987 年就由中国科学院高能物理研究所（简称高能所）首先通过 X.25 租用线实现了国际远程连网，并于 1988 年实现了与欧洲和北美地区的 E-mail 通信。1993 年 3 月经电信部门的大力配合，开通了由高能所到美国 Stanford 直线加速中心的高速计算机通信专线。1994 年 5 月高能所的计算机正式进入了 Internet，与此同时，以清华大学为网络中心的中国教育与科研网也于 1994 年 6 月正式连通 Internet，1996 年 6 月，中国最大的 Internet 互联子网 CHINANET 也正式开通并投入营运。

Internet 在我国发展迅速，全国已建起具有相当规模和技术水平的 Internet 主干网，主要有以下六个：CHINANET（中国公用计算机互联网）、CSTNET（中国科技网，China Science and Technology Network）、CERNET（中国教育和科研计算机网，China Education and Research Network）、CHINAGBNET（金桥信息网，又称中国国家公用经济信息通信网，China Golden Bridge Network）、UNINET（中国联通网）和 CNCNET（中国网通网）。不同的网络的业务性质不同，其中 CHINANET 和 CHINAGBNET 为“商业”性的，而 CSTNET 和 CERNET 分别为“科技”和“教育”性的。

中国教育和科研计算机网 CERNET 是 1994 年由国家计委、国家教委出资开始建设，目标是建设一个全国性的教育科研基础设施，把全国大部分高校连接起来，实现资源共享。CERNET 已建成由全国主干网、地区网和校园网在内的三级层次结构网络，其网络控制中心设在清华大学，地区网络中心分别设在北京、广州、上海、武汉、南京、成都、西安和沈阳。

这些地区的网络中心作为主干网的节点负责该地区的校园网的接入，所有主干网节点之间都采用 DDN 专线实现连接，CERNET 建立三条国际专线和 Internet 相连。CERNET 的潜在服务对象是全国 1000 多所高校和 4 万多所中学的 1.5 亿多名师生，推动这些学校校园网的建设和信息资源的交流共享，从而极大地改善我国教育和科研的基础环境，推动我国教育和科研事业的发展。

1.1.2 Internet 的结构与组成

从 Internet 结构的角度看，它是一个通过网络互联设备——路由器将分布在世界各地的数以万计的规模不一的计算机网络（包括广域网、城域网和局域网等）互联起来而形成的一个全球性的大型互联网络。

从 Internet 使用者的角度看，Internet 是由大量计算机连接在一个巨大的通信系统平台上而形成的一个全球范围的信息资源网。接入 Internet 的主机既可以是信息资源及服务的使用者，也可以是信息资源及服务的提供者。Internet 的使用者不必关心 Internet 的内部结构，他们面对的只是 Internet 所提供的信息资源和服务。

从 Internet 实现技术角度看，Internet 主要由通信线路、路由器、主机与信息资源等部分组成。

（1）通信线路

通信线路是 Internet 的基础设施，它负责将 Internet 中的路由器与主机连接起来。

Internet 中的通信线路分为两类：有线通信线路与无线通信信道。

接入 Internet 可以采用的通信线路种类很多。因为不可能每个要接入 Internet 的单位或个人都自己铺设通信线路，所以绝大多数用户主要是通过公共通信网接入到 Internet。目前，我国的公共通信网提供的线路主要有以下几种类型：

- ① 公用电话交换网 PSTN，即通常的模拟电话线路，也是个人用户最常用的线路。
- ② 公用分组交换网，即 X.25 网（CHINAPAC）。
- ③ 公用数字数据网，即 DDN（Digital Data Network）网（CHINADDN）。
- ④ 依附于 X.25 网或 DDN 网的帧中继网 FR。
- ⑤ 综合业务数据网 ISDN。

我们可以使用“带宽”与“传输速率”等术语来描述通信线路的数据传输能力。所谓传输速率，是指线路每秒钟可以传输数据的比特数，其单位为比特/秒（b/s）。为了书写与表达方便，经常使用以下表示方法：

$$1\text{kb/s}=1\times 10^3\text{b/s}$$

$$1\text{Mb/s}=1\times 10^6\text{b/s}$$

$$1\text{Gb/s}=1\times 10^9\text{b/s}$$

通信线路的最大传输速率与它的带宽成正比。通信线路的带宽越宽，其传输速率越高。

（2）路由器

路由器是 Internet 中最重要的设备之一，它负责将 Internet 中的各个局域网或广域网连接起来，为网间的数据传送寻找最佳路由，此外还进行其他一些网络的管理与控制操作。

当数据从一个网络传输到路由器时，需要根据数据所要到达的目的地，通过路径选择算法为数据选择一条最佳的路径。如果路由器选择的路径比较拥挤，路由器负责管理数据传输的等待队列。数据包从源主机出发后，往往需要经过多个路由器的转发，经过多个网络才能到达目的主机。

（3）主机

主机是 Internet 中不可缺少的成员，是信息资源与服务的载体。在 Internet 中，每一台拥有自己的 Internet 地址或 IP 地址的计算机才被称为主机。Internet 中的主机既可以是大型计算机，也可以是普通的微型机或便携式计算机。

按照在 Internet 中的用途，主机分为服务器与客户机两类。服务器是信息资源与服务的提供者，一般是性能比较高、存储容量比较大的计算机。服务器根据它所提供的服务功能不同，分为文件服务器、数据库服务器、WWW 服务器、FTP 服务器、E-mail 服务器与域名服务器等。客户机是信息资源与服务的使用者，可以是普通的微型机或便携机。服务器使用专用的服务器软件向用户提供信息资源与服务，而用户使用各类 Internet 客户端软件来访问信息资源或服务。

（4）信息资源

信息资源是用户最关心的问题，它影响到 Internet 受欢迎的程度。在 Internet 中存在很多类型的信息资源，例如文本、图像、声音与视频等多种信息类型，涉及到社会生活

的各个方面。通过 Internet, 人们可以在网上搜索信息、发布信息、互相交流、网上购物、参与网络游戏或收看网上直播等。

Internet 的发展方向是更好地组织信息资源, 使用户快捷地获得信息。WWW 服务的出现使信息资源的组织方式更加合理, 搜索引擎的出现就是使信息的检索更加快捷。

1.1.3 Internet 上的常用服务

Internet 的巨大吸引力, 来源于它强大的服务功能, 遍布于世界各地的 Internet 服务提供商 ISP (Internet Service Provider), 可以向用户提供五花八门的服务, 这些服务主要有: 电子邮件、文件传输、WWW 服务、远程登录、新闻和公告类服务、网络娱乐和网络闲谈等。

1. 电子邮件服务

电子邮件服务又称为 E-mail 服务, 是目前 Internet 上使用最频繁的一种服务, 为 Internet 用户之间发送和接收消息提供了快捷、廉价的现代化通信手段。电子邮件可以使你无需纸张, 方便地写信、寄信、读信、回信和转发信件。与传统邮件相比, 电子邮件 E-mail 的主要优点是速度快, 价格低。从我国发一份 E-mail 到美国, 快的只需要几分钟, 费用也低于普通航空信的邮资。向 ISP 申请一个 E-mail 信箱, 每月服务费不过数十元人民币。并且电子邮件系统不但可以传输各种文字格式的文本信息, 还可以传输图像、声音、视频等多种信息, 成为多媒体信息传输的重要手段之一。

2. 文件传输协议

这是 Internet 提供的又一基本服务功能。它支持用户将文件从一台计算机拷贝到另一台计算机。为了在具有不同结构、不同操作系统的计算机之间能够交换文件 (包括软件、论文等) 需要有一个统一的“文件传输协议 (File Transfer Protocol, FTP)”, 这就是 FTP 名称的由来。

由于采用 TCP/IP 协议作为 Internet 的基本协议, 无论两台 Internet 上的计算机在地理位置上相距多远, 只要都支持 FTP 协议, 就可以随意地相互传送文件。这样做不仅节省实时联机的通信费用, 而且可以方便地阅读与处理传输过来的文件。

在 Internet 中, 许多公司、大学的主机上含有数量众多的程序与文件, 这是 Internet 的巨大与宝贵的信息资源。通过使用 FTP 服务, 用户可以方便地访问这些信息资源。采用 FTP 传输文件时, 不需要对文件进行复杂的转换, 因此 FTP 服务效率比较高。使用 FTP 服务, 等于使每个联网的计算机都拥有一个容量巨大的备份文件库, 这是单个计算机无法比拟的优势。

3. 远程登录 Telnet

远程登录 (Remote Login) 允许用户将自己的本地计算机与远程的服务器进行连接, 然后在本地计算机上发出字符命令送到远程计算机上执行, 使本地计算机就像远程服务器的一个终端一样工作。因为与它对应的通信协议称为 Telnet, 所以远程登录功能又称

为 Telnet 功能。

用户使用这种服务时，首先要在远程服务器上登录，报出自己的账号与口令，使自己成为该服务器的合法用户，一旦登录成功，就可实时使用该远程机对外开放的各种资源。国外有许多大学图书馆都通过 Telnet 对外提供联机检索服务。一些研究院、所或政府部门，也向外开放他们的公用数据库，用户可通过菜单界面进行查阅。

4. 信息查询服务

Internet 是一个信息的海洋，能为用户提供几乎无所不包的信息。Internet 上的信息查询服务包括万维网(World Wide Web, 简称 WWW 或 Web, 有时口语化也称之为 3W)、专题讨论(Usenet)、菜单式信息查询服务(Gopher)、广域信息服务系统(Wide Area Information Server, WAIS)和电子公告栏(Bulletin Board System, BBS)等, 其中最突出的就是万维网 WWW。我们通常所说的网页设计就是进行 Web 页面的设计, 也就是将数据信息有机地组织起来, 供上网的用户查询。

1.1.4 TCP/IP 协议简介

Internet 网络是一个复杂的结构, 网络上的多个节点间不断地交换着数据信息和控制信息, 为了使节点之间能够正确地传送信息, 必须有一套关于信息传输顺序、信息格式和信息内容等的约定。为网络信息交换而制定的规则、约定和标准统称为网络协议。

TCP/IP (传输控制协议/互联网协议, Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 是为美国 ARPA 网设计的, 目的是使不同厂家生产的计算机能在共同网络环境下运行。Internet 上的计算机均要求采用 TCP / IP 进行通信, 而 Internet 的飞速发展使 Internet 所遵循的 TCP/IP 得到了广泛的应用。

TCP/IP 协议是一个协议簇, 其中最重要的是 TCP 协议与 IP 协议, 因此通常将这诸多协议统称为 TCP/IP 协议簇, 或 TCP/IP 协议。TCP/IP 协议能很好地适应世界范围内数据通信的需要, 它具有如下四个特点:

- ① 开放的协议标准, 可以免费使用, 并且独立于特定的计算机硬件与操作系统。
- ② 独立于特定的网络硬件, 可以运行在局域网、广域网中, 更适用于网络互联, 有很强的支持异种网互连能力。
- ③ 统一的网络地址分配方案, 使得网络中的每台主机在网中都具有惟一的地址。
- ④ 标准化的高层协议, 可以提供多种可靠的用户服务。

从协议分层模型方面来讲, TCP/IP 协议由四个层次组成: 应用层、传输层、网络层和网络接口层, 如图 1-1 所示。

1. 应用层

应用层是 TCP/IP 的最高层, 它向用户提供一些常用应用程序, 如电子邮件等。应用层包括了所有的高层协议, 并且总是不断有新的协议加入。应用层协议主要有: 文件传输协议 FTP, 用于实现互联网中交互式文件传输功能; 网络终端协议 Telnet, 用于实现互联网中的远程登录功能; 简单电子邮件协议 SMTP, 实现互联网中电子邮件发送功

能；域名服务 DNS，用于实现网络设备名字到 IP 地址映射的网络服务；网络文件系统 NFS，用于网络中不同主机间的文件系统共享。

TCP/IP 模型		TCP/IP 协议、传输介质			
应用层	文件传输 FTP	远程终端 Telnet	电子邮件 SMTP	文件服务 NFS	网络管理 SNMP
传输层	TCP			UDP	
网络层	IP Protocol	ICMP		ARP	RARP
网络接口层	Ethernet	FDDI	Token Ring	ARCNET	PPP/SLIP
	IEEE 802.3		IEEE 802.5		
传输介质（如双绞线、同轴电缆、光导纤维及无线电波等）					

图 1-1 TCP/IP 协议模型

2. 传输层

传输层也叫 TCP 层，主要功能是负责应用进程之间的端-端通信。传输层定义了两种协议：传输控制协议 TCP 与用户数据报协议 UDP（User Datagram Protocol）。

在数据通信之前，通信的双方必须先建立连接，才能进行通信；而在通信结束以后，终止它们的连接。这是一种具有高可靠性的服务。TCP 协议是一种可靠的面向连接的协议，主要功能是保证信息无差错地传输到目的主机。UDP 协议是一种不可靠的无连接协议，它与 TCP 协议不同的是它不进行分组顺序的检查和差错控制，而是把这些工作交给上一级应用层完成。

3. 网络层

网络层也叫 Internet 层或 IP 层，负责处理互联网中计算机之间的通信，向传输层提供统一的数据报。它的主要功能有以下三个方面：处理来自传输层的分组发送请求；处理接收的数据包；处理互联的路径。

在网络层定义的协议还有 ICMP（互联网控制消息协议，Internet Control Message Protocol）、ARP（地址转换协议，Address Resolution Protocol）和 RARP（反向地址解析协议，Reverse Address Resolution Protocol）。其中 ICMP 可以将诊断信息和差错信息传送到其他的 TCP/IP 系统上去；ARP 和 RARP 完成 IP 地址和物理地址的相互转换。

4. 网络接口层

网络接口层是 TCP/IP 协议的最低层，其主要功能是接收 IP 层的 IP 数据报，通过网络向外发送，或接收处理从网络上来的物理帧，抽出 IP 数据报，向 IP 层发送。该层是主机与网络的实际连接层。