



金飞卓越计算机系列丛书

融会贯通

自己动手编网页

Zijidongshoubianwangye

刘学 孙继广

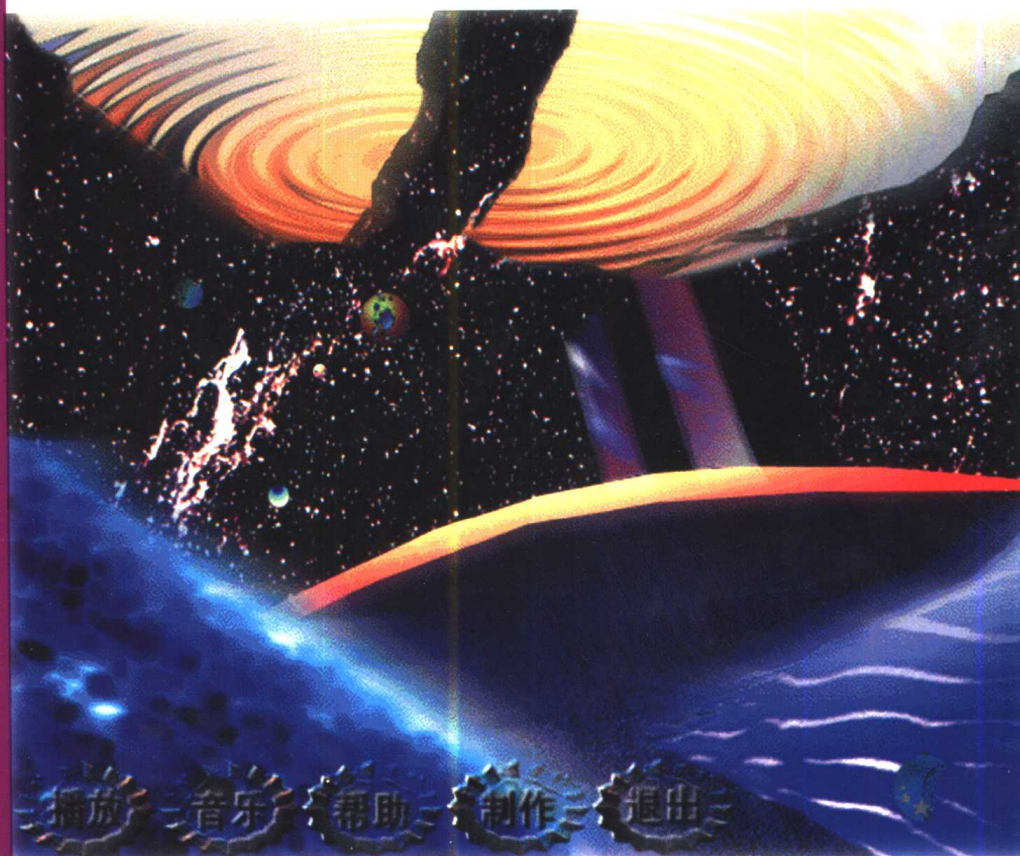
弘道工作室

卓越文化艺术有限公司

执笔

编著

策划



人民交通出版社

金飞卓越计算机系列丛书

融会贯通——

自己动手编网页

卓越文化艺术有限公司 策划

弘道工作室 编著

刘 学 孙继广 执笔

人民交通出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

融会贯通：自己动手编网页/弘道工作室编著. -北京：人民交通出版社，1998.8

(金飞卓越计算机系列丛书)

ISBN 7-114-03149-1

I. 融… II. 弘… III. 因特网-网页-程序设计-IV. TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 24503 号

融会贯通—自己动手编网页

弘道工作室 编著

责任印制：孙树田 责任校对：刘高彤

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京云浩印刷厂印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：17 字数：418 千

1998 年 9 月 第 1 版

1999 年 7 月 第 1 版 第 2 次印刷

定价：22.50 元

ISBN 7-114-03149-1
TP·00028

前 言

很久以来，科学家和工程师们一直在探索创建一个通用信息数据库的方法。然而，直到最近他们才找到建立这样一个数据库。很多人把全球网（WWW）看作是这种数据库的原形。WWW 能够处理文字、图像、声音、视频等多媒体信息。由于它的信息处理能力已经远远超出了处理纯文本的范围，所以它又是一个多媒体信息系统。

WWW 提供了大量的、内容丰富的信息资源。这些信息一页一页分门别类地存放在各个服务器上，读者可以根据各人的兴趣选择阅读内容。

本书的前半部分讲述如何用超文本标识语言书写网络文件。

HTML 是一种标识语言，是用来描述全球网上超文本文件的。它主要是在原来文本文件的基础上，加一系列的标识符号描述其格式，形成网络文件。当用户使用浏览器下载文件时，就把这些标识解释成他应有的含义，按照一定的格式，将这些被标识的文件显示在屏幕上，而标识符号并不显示在屏幕上。

HTML 与最新多媒体技术结合，不仅可以提供文字、表格、图形、声音、动画、三维图像和影像。更重要的是，他的超文本链接功能使读者在网上浏览网页时，可以任意选择文件上的链接文字和图像。因此，阅读由超文本标识语言写出的网页，比阅读一般的印刷书本能更容易更快更多地得到信息。

本书的后半部分讲述的 FrontPage 98 是微软公司最新版的主页制作软件包。它集成了站点管理、主页制作、图像处理等多方面功能。FrontPage 98 由 FrontPage Editor 和 FrontPage Explorer 两部分组成，还包括 Microsoft Internet Explorer、Microsoft Image Composer、Microsoft Gif Animator 和 Microsoft Personal Web Server。本书的第二部分讲述如何使用这一强大的工具软件，轻松简便地制作出具有专业水准、超凡视觉效果的精美网页。

希望本书能为读者提供一个参与网络开发的工具。

本书由弘道工作室集体编写，由刘学、孙继广执笔，参加资料搜集、编写等工作的还有阮兴平、朱曙光、王永慧、孙旭罡、张重、吴骁、刘建新、季宏、罗华烨、李节、冯勇、徐卫晨、赵志立、程风、甘心萍等，最后由王兢审校。由于时间仓促，加之水平有限，书中缺点、错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1998 年 6 月

目 录

第一章 Internet 简介	1
1.1 什么是 Internet	1
1.2 Internet 基本概念	1
1.3 Internet 的发展	3
1.4 Internet 功能	5
1.5 网络协议	6
本章小结	9
第二章 WWW 简介及一些基本概念	10
2.1 WWW 简介	10
2.2 “Web 冲浪”入门	11
2.3 WWW 的发展	11
2.4 WWW 基本概念	14
本章小结	16
第三章 浏览器简介	17
3.1 何谓浏览器	17
3.2 早期的浏览器	17
3.3 目前流行的其他浏览器	18
本章小结	19
第四章 建立简单的 HTML 文件	21
4.1 “你好，世界！”范例	21
4.2 HTML 概述	24
4.3 HTML 文件的常用格式、标识	25
本章小结	33
第五章 在 HTML 文件中加入表格	34
5.1 建立简单的表格	34
5.2 表格的调整、修饰	37
5.3 表格的高级属性	45
本章小结	51
第六章 建立列表	52
6.1 有序列表	52
6.2 无序列表	54
6.3 定义列表	55
6.4 菜单列表	56
6.5 目录列表	56
6.6 有关列表的其他属性	57

本章小结	62
第七章 HTML 文件中的链接	63
7.1 HTML 文件中的链接标识	63
7.2 HTML 文件中的链接	66
7.3 本地链接和网络链接	73
本章小结	74
第八章 HTML 文件中的多媒体	75
8.1 内联图像	75
8.2 HTML 中使用外部媒体文件	89
本章小结	92
第九章 HTML 的修饰和组织规划	93
9.1 网络文件的起始页	93
9.2 文件组织要点	95
9.3 网页修饰	104
本章小结	110
第十章 FORM 与 CGI	111
10.1 FORM 的使用	111
10.2 公共网关界面 (CGI) 基本概念	117
本章小结	120
第十一章 FrontPage 98 简介和新增功能	121
11.1 FrontPage 98 简介	121
11.2 FrontPage 新增功能简介	123
本章小结	125
第十二章 安装和卸载 FrontPage 98	126
12.1 安装 FrontPage 98	126
12.2 安装 Image Composer	130
12.3 卸载 FrontPage 98	133
本章小结	135
第十三章 FrontPage 的工作环境	136
13.1 FrontPage Explorer 简介	136
13.2 FrontPage Editor 简介	141
13.3 其他常用的环境操做	142
本章小结	145
第十四章 FrontPage 98 网站管理	146
14.1 创建和删除 FrontPage 网站	146
14.2 FrontPage 的操作	148
本章小结	157
第十五章 FrontPage Editor 的使用 (一) ——段落和页面	158
15.1 段落属性	158
15.2 列表	160

15.3	页面的背景	163
15.4	水平线和线条图像	164
15.5	注释和变量	166
15.6	文本编辑	167
15.7	字幕	169
	本章小结	170
第十六章	FrontPage Editor 的使用（二）——表格	171
16.1	插入表格	171
16.2	插入表格的标题	173
16.3	插入表格的行和列	174
16.4	单元操作	176
16.5	选取和删除表格	182
	本章小结	184
第十七章	FrontPage Editor 的使用（三）——链接和图像	185
17.1	链接	185
17.2	图像	195
	本章小结	205
第十八章	FrontPage Editor 的使用（四）——表单	206
18.1	单行表单	206
18.2	单选按钮	208
18.3	复选框	209
18.4	滚动文本框	210
18.5	下拉式菜单	211
18.6	按钮	213
	本章小结	213
第十九章	FrontPage Editor 的使用（五）——帧	214
19.1	创建帧	214
19.2	调整帧	218
19.3	制作一个帧页的范例	220
	本章小结	225
第二十章	利用 Image Composer 制作图像	226
20.1	组织和修改精灵	227
20.2	创立徽标背景和名称	235
20.3	将我们所做的图像保存为 Web 上的图像	245
20.4	Microsoft FrontPage 和 Image Composer 的协同工作	249
20.5	使用动画制作工具 Gif Animator	249
	本章小结	253
附录	HTML3.2 语法	255
	基本标记	255
	与结构相关的标记	255

与显示方式有关的标记	255
超文连结与图形	256
划分区段	257
列举	257
背景与颜色	258
特殊字符（下列标记需用小写）	258
表单	258
表格	259
帧	260
JAVA	261
其他	261

第一章 Internet 简介

1.1 什么是 Internet

Internet 是由一些使用公用语言互相通信的计算机连接而成的全球网络。Internet 与国际电话系统十分相似——没有人能完全拥有或控制它，但连接以后却能使它象大型网络一样运转。图 1-1 是 Internet 的示意图，它表明连入 Internet 的一台计算机。

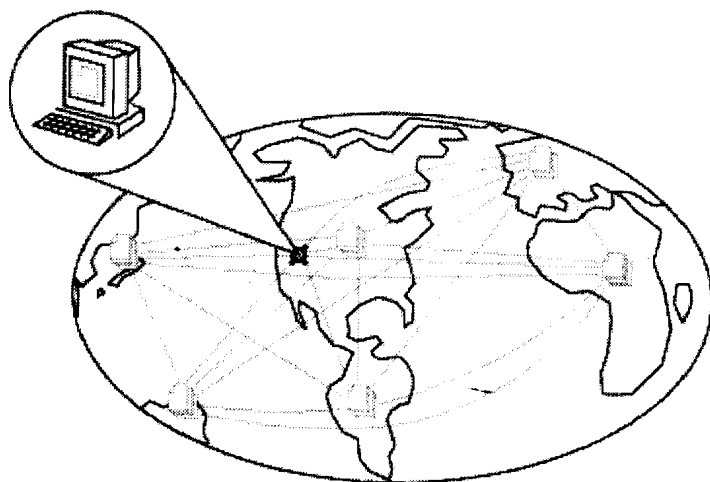


图 1-1 Internet 示意图

1.2 Internet 基本概念

什么是 Internet？事实上，目前很难给出一个准确的定义以用来概括 Internet 的特征和全部含义。计算机网络的大量发展，导致网络之间各种形式的连接。采用统一协议实现不同网络的互联，使互连网络很容易得到扩展。Internet 就是用这种方式完成各种重要网络之间连接的网络。

Internet 采用 TCP/IP 协议作为共同的通信协议，将世界范围内许许多多计算机网络连接在一起，成为当今最大的和最流行的国际性网络。目前 Internet 正在迅速向世界各地延伸，并入越来越多的各种网络。

1.2.1 Internet 的组成

Internet 是由众多的计算机网相连接而成的。笼统地说, Internet 由它的所有成员网组成。但是, 由于计算机网络是多种多样的, 网络之间的连接方式也各不相同, 所以要确切地回答 Internet 由什么组成的问题是困难的, 答案将随时间的推移而有所不同。多年以前, 当 Internet 处在形成期, 一些美国政府部门的网络通过相同的连接方式加入 Internet, 各个网络都采用 TCP/IP 协议, 对它们的所有用户构成没有缝隙没有区划的网络。这个网络包括美国各地主要的联邦机构所属网络、地区网络和校园网络, 以及世界其他地区的部分网络。由于 Internet 的成功, 一些原来不采用 TCP/IP 协议的网络, 也试图转向为客户提供 Internet 的服务。其办法是开发异型网络的连接技术, 把诸如 BITNET、USENET、DECnet 等不执行 TCP/IP 协议的网络也同 Internet 连接起来。起初, 将这些连接设施称为“网关”(gateway), 只用于两个网络之间转换与传输电子邮件。后来, 有的网关不断扩充功能, 直到成为在两个网络之间完全服务的转换器。这些基于非 TCP/IP 协议的网络及与之相关的转换设备和 Internet 连接时可用不同的实现方法, 有的采取在异型网外部加转换层的方法, 有的采取从核心实现协议转换的方法。而加入 Internet 的异型网是否为 Internet 的组成部分, 取决于实现转换时转换设备选择的方法。采用从核心实现协议转换的异型网络可视为 Internet 的组成部分。

1.2.2 Internet 的特点

有人把 Internet 称为“没有首脑, 没有法律, 没有警察, 没有军队”的机构。在计算机网络世界, Internet 在许多方面像是一个松散的“联邦”。加入联邦的各网络成员对于如何处理内部事务可以按照自己的选择。Internet 没有总裁或首席管理官员, 尽管各成员网可能有自己的集中控制, 但是与 Internet 的全局无关。

Internet 在某些地方有点像一座教堂, 你如果愿意走进去, 就可能被它接收, 并在那里接受教规教义。如果你不喜欢它, 可以离去。同样, 一个网络如果接受 Internet 的规定, 就可以同它连接, 并把自己认作它的组成部分。如果不喜欢它的方式方法, 或者违反它的规定, 就可以脱离它或者被迫退出。

1.2.3 Internet 网络地址

Internet 的地址是指并入 Internet 的结点计算机的 IP 地址。IP 地址占用 4 个字节(32 位), 可用 4 组十进位数字表示, 每组数字取值范围为 0-255。一组数字与另一组数字之间用圆点(.)作为分隔符。在网络通信中就是通过 IP 地址来识别每一个计算机的。

为了使 IP 地址便于用户使用, 同时也易于维护和管理, Internet 建立了所谓的域名系统 DNS (Domain Name System)。DNS 用分层的命名方法, 对网络上的每台计算机赋予一个直观的唯一标识名, 其结构如下:

计算机名. 组织机构名. 网络名. 最高层域名

最高层域名代表建立网络的部门、机构或网络所隶属的国家或地区。例如, 常见的最

高层域名有 EDU（美国教育机构）、GOV（美国联邦政府部门）、MIL（美国军队）、COM（商业系统）、NET（网络信息中心和网络操作中心）、ORG（非赢利组织）、INT（国际上的组织）、AU（澳大利亚）、CN（中国）、UK（英国）等等。

1.2.4 Internet 的网络设备

网络设备是指网络上同网络通信有关的所有软硬件设施，是实现网络与网络连接时必需的设备。这些设备包括中继器、网桥、路由器以及网关等。中继器（Repeater）从物理链路层连接两个网，在网络间传送比特（bit）信息，用于伸延同型局域网，使两个网如同一个网。网桥（Bridge）是在数据链路层连接两个网，在网间实现通信，而网络内部的通信被网桥隔离。网桥也用于延伸局域网，但限于高层网络协议相同的网络。中继器和网桥这两种网络联结设备都用于局域网，而且没有路由选择能力。

80 年代初，DARPA 在考虑 IP 协议的地址选择时，定义了两种路由选择方式，一种称为直接路由选择，另一种则是间接路由选择。凡是属于同一个网络的计算机结点，IP 地址中具有相同的网络标识码（Net-ID），在 IP 数据从发送者传送给接收者的过程中，实行直接路由选择。这种路由选择不经过网关。如果网络中的不同结点之间，IP 地址的网络标识码不同，就要作间接路由选择。IP 数据报文从发送者发出后，中途要经过网关才能到达接收者的系统。这样，DARPA 中的各个网络通过网关彼此相连，通信时的数据经由一个网关传送，直到最后送交数据报文的接收结点。

随着 Internet 的发展，网关的功能被赋予新的内容。DARPA 实现不同网络连接时路由选择的网关，用今天的观点来看，只不过是一种通常使用的路由器而已。由于需要实现异型网络之间的连接，就存在不同网络协议之间的转换问题。一些不采用 TCP/IP 协议的网络，例如 X.25 公共交换数据网、BITNET 等，在同 Internet 连接时，要求其间的网关不仅有路由器的功能，也要有网络协议转换的功能。所以，现在一般把网关视为在不同网络之间实现协议转换并进行路由选择的专用网络通信计算机。一些计算机网络生产厂家为特定的网络协议转换和路由选择算法设计了专用网关，如 DEC 公司推出的“DECnet-X.25 网”网关、“DECnet-SNA 网（IBM）”网关等。

网关的一个主要任务都是对网络传输数据进行分组，实现数据包的路由选择。这样，就可以设计一种专用设备来完成这种任务。于是便有专用路由器（Router）的问世。路由器设备使计算机网络之间的连接变得方便起来。到 80 年代后半期，路由器技术得到迅速发展，各种高性能的路由器面世。这些路由器不仅能够进行远距离高速通信，而且可以完成不同网络协议的转换和支持异型网络连接。这样的路由器实际上就是高性能的网关。一部分路由器甚至成为功能齐全的网络服务器，同时具备网络管理功能。

进入 90 年代以后，由于多媒体技术的应用，人们对计算机网络的传输速度有了新的要求，在远程数据传输中需要把速率提高到每秒兆位、十兆位以至百兆位的速度。于是，新近发展了高速异步传输模式（ATM）技术，以及更高速的同步光纤网（SONET）技术。

1.3 Internet 的发展

Internet 是在计算机网络的基础上建立起来的。它的诞生与发展是一个自然的演变过

程。为了了解 Internet 以及它所涉及的技术,有必要先来考察一下计算机网络的情况并介绍一些有关的网络。

●ARPA 网 (ARPAnet)

ARPAnet 作为计算机网络的最早和最著名的例子,由美国国防部高级研究项目局创建。当时建立这个网络的目的是为了在战争中保障计算机系统工作的不间断性。最初(1969年底)只建立 4 个实验性结点,但不久就扩展到几百台计算机。后来又用同样技术建立军用网 MILnet,以及在欧洲延伸为 Minet。这两个网都同 ARPA 网连接。随后与 ARPA 网连接的还有 SATnet、WIDEBAND 以及与 ARPA 签约的学校、政府机构各自的局域网(LAN),共达到几千台主机、10 万个以上用户,形成一个 ARPA internet (ARPA 互联网络)。ARPAnet 在更新设备后改名为 DARPA net。

ARPAnet 出现在提出 OSI 模型的 10 年以前,因此所用协议与 OSI 不同,但使用了与 OSI 的传输层和网络层相近的 TCP/IP 协议。进入 80 年代以后,ARPAnet 遂停止使用。

●USENET 网

UNIX 系统使用 UUCP (Unix to Unix Copy) 程序,能在两台相连的计算机间拷贝文件。USENET 是以这种通信方式为基础发展起来的。加入该网只需用一台运行 UNIX 系统的计算机和一个用于连接的 Modem。由于西方大学几乎都有这样的设备,所以 USENET 得以迅速发展。同 ARPA 网或其他公用网络不同,USENET 网中的每一台机器都能与另一台直接通信。它没有集中的管理与控制,处于某种“无政府状态”之下,然而它受到数以百万计用户的支持,运行非常成功。USENET 在很多国家建立分支网,其中欧洲部分称为 EUnet。

●Csnet 网

到 80 年代初,ARPAnet 取得巨大成功,但不能供没有获得美国联邦机构合同的学校使用。为解决这一问题,美国国家科学基金会(NSF)着手建立能供各大学计算机系使用的计算机科学网 CSnet。实际上,CSnet 并不是一个具体的网络,而是一个逻辑上的网络,或者说是超级网络。它是在其他基础网络之上加统一的协议层而成,使用其他网络提供的通信能力。但在用户的观点下,它仍然是一个独立的网络。CSnet 由 4 个网络实体组成,通过 CSnet-Relay (一台中继计算机)相连。同 USENET 不一样,CSnet 采用集中控制方式,所有信息交换都经过 CSnet-Relay 进行。CSnet 的一个实体就是 ARPAnet,而另一个是 X.25 网(早期的公共数据网)。凡已同这两个网络相连的学校和科系,都自然成为可以使用 CSnet 的用户。对于那些没有加入这两个网的学校和科系,另单独建立了一个网络实体 PHONENET,通过它可用电话线与 CSnet-Relay 连接而进入 CSnet。

●BITNET 网

BITNET 始建于 1981 年,最初在纽约城市大学与耶鲁大学之间实现连接,目标是建成象 CSnet 那样的大学网,而且不止限于对计算机科学提供服务。BITNET 使用 IBM 的系统和协议,与 OSI 不兼容。BITNET 有自己独特的计费方式,它要求入网的大学站点租用一条线路到另一个 BITNET 站点,并支付所需费用,而且要承诺让新的站点同它相连以及免费传送通过它的信息。使用 BITNET 支付的费用就是线路租用费,在网上发送信息是免费的。BITNET 的特别计费方式是它得以盛行的原因之一。BITNET 扩展到了许多国家,它在欧洲的部分称为 EARN (欧洲科学研究网)。BITNET 为用户提供的主要服务是文件传送、电子邮件和远程作业输入等。

●NSFnet 网

美国国家科学基金会（NSF）在建立 CSnet 之后，又转向建立横跨全美的国家科学基金会网 NSFnet。这个网络可以说是走向 Internet 的真正起点。NSFnet 后来成为 Internet 骨干网。Internet 起初就是以它为基础并连接其他几个网络而发展起来的。同 ARPAnet 一样，NSFnet 也采用 TCP/IP 网络通信协议，这也是 Internet 所用的标准协议。

Internet 用于民用目的，最初主要是面向科学与教育界的用户，后来才转到也为其他领域的一般用户服务，成为非常开放性的网络。ARPAnet 模型为网络设计提供了一种思想：网络的组成成分可能是不可靠的。当从源计算机向目标计算机发送信息时，应该对承担通信任务的计算机而不是对网络本身赋予一种责任——保证把信息完整无误地送达目的地。这种思想始终体现在以后计算机网络通信协议的设计乃至 Internet 的发展过程中。

最初，NSF 曾试图用 ARPAnet 作为 NSFnet 的通信干线，但这个决策没有取得成功。不直接从 ARPAnet 起步，其原因与其说是技术性的不如说是行政性的。正是由于 ARPAnet 的军用性质，并且受控于政府机构，要把它作为 Internet 的基础并不是容易的事情。80 年代是网络技术取得巨大进展的年代，不仅大量涌现诸如以太网电缆和 workstation 组成的局域网，而且奠定了建立大规模广域网的技术基础。正是在这时提出了发展 NSFnet 的计划。1988 年底，NSF 把在全美国建立的 5 大超级计算机中心用通信干线连接起来，组成全国科学技术网。NSFnet 以此作为 Internet 的基础，实现同其他网络的连接。今天，NSFnet 连接了全美上百万台计算机，拥有几百万用户，是 Internet 最主要的成员网。采用 Internet 的名称是在 MILnet（由 ARPAnet 分离出来）实现和 NSFnet 连接后开始的。此后，其他联邦部门的计算机网也相继并入 Internet，如能源科学网 Esnet、航天技术网 NASAnet、商业网 COMnet 等等。以后，NSF 巨型计算机中心一直肩负着扩展 Internet 的使命。

网络的出现改变了计算机的工作方式，而 Internet 的出现又改变了网络的工作方式。对用户来说，Internet 不仅使他们不再被局限于分散的计算机上，同时也使他们脱离特定网络的约束。任何人只要进入 Internet，他就可以利用其中各个网络和各种计算机上难以数计的资源，同世界各地的人们自由通信和交换信息，以及去做通过计算机能做的无论什么事情。Internet 一经出现，在短短几年时间里就遍及美国大陆，并伸延到世界各大洲。

1.4 Internet 功能

Internet 的主要功用可归纳为 4 个方面：网络通信、计算机系统远程登录、文件传输及网络信息服务。

●网络通信

在 Internet 上，电子邮件（E-mail）系统是使用方便和用户最多的网络通信工具。E-mail 已成为备受欢迎的通信方式。你可以通过 E-mail 系统同世界上任何地方的朋友交换电子邮件，只要对方也是 Internet 的用户，或是同 Internet 相连的其他网络上的电子邮件用户。

Internet 为用户提供完善的电子邮件传递与管理服务。在 Internet 上还可以建立各种专题兴趣讨论小组，用户可以寻求兴趣相投的人们通过电子邮件互相讨论共同关心的问题。当你加入一个小组后，可以收到其中任何人发出的信息，自然你也可以把信息发送给小组的每个成员。另外，电子邮件还可以用于举行电子会议与查询信息。

●远程登录

远程登录就是通过 Internet 进入和使用远距离的计算机系统，就像使用本地计算机一样。远端的计算机可以在同一间屋子里或同一校园内，也可以在数千公里之外。远程登录使用的工具是 Telnet。它在接到远程登录的请求后，就试图把你所在的计算机同远端计算机连接起来。一旦连通，你的计算机就成为远端计算机的终端。你可以正式注册（login）进入系统成为合法用户，执行操作命令，提交作业，使用系统资源。在完成操作任务以后，通过注销（logout）退出远端计算机系统，同时退出 Telnet 回到本地系统。在远程登录后，也可以进入远端计算机的特殊服务系统。这样的系统因计算机而异。

●文件传输

在科学技术交流中，经常需要传输大量的数据和文献。这也是 Internet 使用初期的主要用途之一。在科学技术界和教育界，可用 Internet 传输实验与观测数据、科技文献以及数据处理和科学计算软件。这是对外进行科技合作与交流的重要手段之一。

FTP（文件传输协议）是 Internet 上最早使用的文件传输程序的协议。它同 Telnet 一样，使用户能够登录到 Internet 的一台远程计算机，把其中的文件传送回自己的计算机系统；或者反过来，把本地计算机上的文件传送并装载到远方的计算机系统。

FTP 与 Telnet 不同之处在于，Telnet 把用户的计算机当成远端计算机的一台终端。用户在完成远程登录后，具有远端计算机上的本地用户一样的权限。然而 FTP 没有给予用户这种地位，它只允许用户对远方计算机上的文件进行有限的操作，包括查看文件、交换文件以及改变文件目录等。

用 FTP 传输文件，用户事先应在远方系统注册。不过 Internet 上有许多 FTP 服务器允许用户以“anonymous”（隐名）为用户名（username）和以电子邮件地址为口令（password）进行连接。这种 FTP 服务器为未注册用户设定特别的子目录，其内容对访问者完全开放。

FTP 不是 Internet 上传输文件的唯一工具，例如用 Kermit 也可传输文件。但是 Kermit 限于用 Telnet 连接的两台计算机之间传输文件，且缺乏 FTP 的灵活性，传输速度也比较慢。

●网络信息服务

网络信息服务是 Internet 独具特色和富有吸引力的功能。信息服务包含信息查询服务以及建立信息资源的服务。

在 Internet 上开发了许多信息查询工具，例如 WWW、Gopher、Archie、WAIS 等等。这些工具一般都有友好的用户界面，使用非常方便。

Internet 是人们索取信息的场所，自然也就是发布和储存信息的地方。Internet 的信息被分布在各种信息服务器上。过去，Internet 信息资源的开发与提供，主要由专门的机构和人员去完成。随着 Internet 的普遍使用和开始商业应用，发布与提供信息同检索信息一样，也成为一种用户需求。这种服务由一定的工具支持，如 WWW 不但用于信息查询，也被用来建立信息资源。

1.5 网络协议

1.5.1 OSI 七层协议

通过网络连接的计算机系统之间在通信中必须遵守一定的约定和规程，以便保证能够

相互连接和正确交换信息。这些约定和规程是事先制定的，并以标准的形式固定下来。这就是网络协议。

在计算机网络发展过程中，曾提出过各种各样网络协议。为了把网络协议的制定纳入规范化的轨道，国际标准化组织 ISO (International Standards Organization) 提出开放系统互联参考模型 OSI/RM (Open System Interconnection/Reference Model)，作为各种计算机网络系统（包括硬件系统和软件系统）所应遵守的基本模型。

OSI 模型构成计算机网络系统通信规则的一个框架，在网络中也称为体系结构。OSI 模型把计算机网络通信的组织与实现按功能划分为 7 个层次，即从一个计算机系统发出通信请求起，到信息经过实际物理线路传送到另一个目标计算机系统为止，把通信功能从高到低划分为应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层和物理链路层。网络通信协议按层次组织，也是为了减少协议的复杂性。每一层协议建立在它的下层协议的基础上，每一层又为其上层提供服务，完成上层提交的任务。至于在一层内如何进行服务的细节，对上层则是隐蔽的。一台计算机的某指定层同另一台计算机的相应层对话，对话的全部规则和约定就构成该层的协议。

当然，信息（数据和控制信息）并不是从一计算机系统的第 N 层直接传到另一计算机系统的第 N 层，而是从一台计算机的某一层传送至直接下层，最后经过物理介质到达另一台计算机，然后再由底层逐层向上传送。

应用层协议规定用户级别的对话规则，包括事务服务、文件传送、远程作业、电子邮件、网络管理、终端输入及屏幕管理这样一些通信任务的处理规则。

表示层协议所关心的是传输信息时的表达形式，也就是信息的语法（数据格式）与语义（解释规则、控制信息和错误处理等）。协议包括对各种数据类型和数据结构的表示方法、数据编码以及数据的加密和压缩等。

会话层协议处理不同机器上用户之间的会话连接，包括会话的建立、对会话的控制（例如，允许信息双向传输或某时刻只能单向传输），以及结束会话连接。

传输层协议涉及通信中数据从一端到另一端的透明传送，以及在出现错误时的恢复处理。传输层要保证信息传送的正确无误，并且使会话层不受硬件技术变化的影响。会话层每对传输层请求一个传输连接，传输层就建立一个独立的网络连接。如果传输连接需要较高的信息吞吐量，也可能创建多个网络连接（分流），或者反过来将几个传输连接合并成一个网络连接。传输层是真正从端到端的一层，即在源端机和目端机之间的进程对话。在本层以下的各层协议，不再是源端机和目端机之间的协议，而是每台计算机同其直接相邻机器之间的协议。此外，传输层还要管理网络之间的连接的建立与拆除，以及实现对通信流量的调节和控制。

网络层协议包含对数据的分组、从源端机到目端机的路径选择、拥挤控制和记账处理，以及跨网络传送信息时对互联中可能出现的不同寻址方式、不同分组长度和不同协议的处理。

数据链路层协议解决数据的正确传送问题。发送方把送出的信息分装成数据帧，然后依顺序传送各帧，提供错误检测手段，接收和处理回执帧，重发噪声干扰破坏后的数据帧，解决传输速度的匹配。数据链路层把一条可能不可靠的传输通道变成可靠的传输通道。

物理链路层协议规定物理链路的参数，如信号的幅度、宽度、链路的电气和机械特

性等。

1.5.2 Internet 的 TCP/IP 协议

TCP/IP 是 Internet 使用的通用协议。事实上, TCP/IP 是在 Internet 出现之前制定的网络协议, 其中传输控制协议 TCP (Transmission Control Protocol) 对应于 OSI 参考模型的传输层协议, 网络连接协议 IP (Internet Protocol) 对应于 OSI 模型的网络层协议。所以确切地说, TCP/IP 分别是 Internet 在传输层和网络层执行的协议。

起初, Internet 最主要的和最早的成员网 NSFnet 以及 MILnet 采用的是 TCP/IP 协议。同 Internet 连接的其他网络, 如果也执行 TCP/IP 协议, 就能方便地实现连接。但是有许多网络并不采用 TCP/IP, 例如 ESnet 采用 DECnet 协议, IBM 的网络采用 SNA (System Network Architecture) 协议等等。当这些执行不同协议的网络同 Internet 连接时, 就要在实现网络连接的“网关”中进行协议转换。网关把 Internet 上来自非 TCP/IP 网络协议的信息形式转变为 TCP/IP 协议的信息形式; 或者反过来, 把 TCP/IP 网络协议的信息形式转变为其他协议的信息形式。这样, 就能完成与 Internet 相连接的异型网络之间的通信任务。在实际的网际连接中, 常常用网络通信软件进行不同网络之间的协议转换。例如, 当 DECnet 上的计算机系统同 Internet 连接时, 在系统运行的 DECnet 网络软件之外增加一层协议转换的软件。它的作用是实现 DECnet 和 TCP/IP 的协议转换。Internet 各成员网络内部以及网络之间在进行通信时, 除采用 TCP/IP 协议之外, 还要采用各种其他协议。在传输层和网络层之下的数据链路层和物理链路层, 不同的网络可能用不同的协议完成实际的信息交换。例如, 在这两层常用的有 Ethernet (以太网)、Token Ring (令牌网) 等协议。

Internet 在传输层和网络层之上的各个高层, 使用了许多和应用领域有关的协议。对于 Internet 的所有高层, 统称为应用层或应用服务层。在习惯上人们把 Internet 的通信协议笼统地称为 TCP/IP 协议, 也有人把 Internet 称为 TCP/IP 网或 TCP/IP Internet 网。

在这种意义下, Internet 的 TCP/IP 协议可以说是 4 层模型的协议, 即应用层、传输层、网络层和网络访问层。网络访问层又分为网络接口层 (即数据链路层) 和最基础的物理链路层。所以, 也可以说 Internet 协议是基于 5 层模型的协议。

Internet 在用户应用程序级别上遵守的所有协议都属应用层协议。例如, FTP (File Transport Protocol)、简单邮件传输协议 SMTP (Simple Mail Transport Protocol)、远程连接协议 Telnet (Telnet Protocol), 以及 WWW 系统使用的超文本传输协议 HTTP (HyperText Transmitting Protocol) 等就是常用的应用层协议。

Internet 的网络协议有几种重要的扩充, 如报文控制协议 ICMP (Internet Control Message Protocol)、用户数据报协议 UDP (User Data Protocol) 等。这些协议在相应的意见征集文件 RFC (Request for comments) 中解释。国际标准化组织根据 OSI 参考模型制定了 Internet 的整套正式协议。在网络传输层, 目前有 5 个标准协议: TP0、TP1、TP2、TP3、TP4。其中 TP4 与原来的 TCP 相似, 对数据流、数据丢失和数据包顺序等采用同样的处理规程。TCP/IP 是 Internet 使用的重要协议。从这里可以看出, 同 Internet 有关的 TCP/IP 协议和 OSI 网络标准协议之间有一定差别。这是由于 TCP/IP 的形成先于 OSI 标准协议, 而 OSI 协议是在 OSI 参考模型提出之后开发的。Internet 正在全世界迅速扩展, 无论在 Internet 的研究开发人员中或者计算机网络生产厂家中, 当前的趋势是尽可能采纳或至少靠拢国际标准,

提高网络系统软件和硬件设施的兼容能力。

本章小结

在本章中，我们简要介绍了 Internet 的一些概念，包括什么是 Internet、Internet 的组成、Internet 的特点、Internet 的网络设备等等，还介绍了 Internet 的发展和 Internet 的功能。最后，介绍了 Internet 中用到的网络协议。