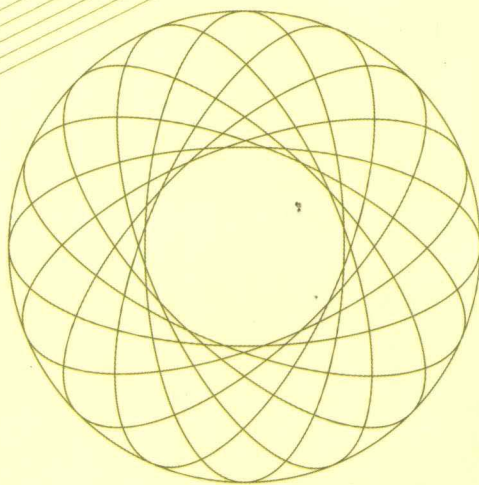


普通高等院校“十一五”规划教材

# 网络程序设计

WANGLUO CHENGXU SHEJI

李雅红 姜岩 马广焜 李欣 编著



国防工业出版社  
National Defense Industry Press

普通高等院校“十一五”规划教材

# 网络程序设计

李雅红 姜岩 马广焜 李欣 编著

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书系统介绍了网络程序设计的理论、方法与技术。主要内容有:Web 编程的网络基础知识,IIS 和网页设计工具 Dreamweaver MX;页面设计方法和脚本语言的使用,包括静态页面设计语言 HTML 和层叠样式表 CSS、VBScript 语言及 VBScript 对象应用;ASP 程序设计技术;网络数据库应用程序设计;XML 基本技术等。

本书重视设计方法归纳,内容清晰、结构合理、叙述深入浅出,通过大量实例对概念和方法进行了讲解,培养网络设计与编程的能力,易于读者的理解和学习。

本书适合作为高校计算机科学与技术、网络工程、软件工程、电子商务、信息管理等相关专业教材,也可作为开发网络程序人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络程序设计 / 李雅红等编著. —北京:国防工业出版社, 2009.6

普通高等院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-118-06311-0

I. 网... II. 李... III. 主页制作-程序设计-高等学校-教材 IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 063529 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市腾飞印务有限公司

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 13½ 字数 306 千字

2009 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 24.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行传真:(010)68411535

发行邮购:(010)68414474

发行业务:(010)68472764

# 前 言

随着互联网的普及与推广,网络技术得到了迅猛的发展。社会对网络程序开发人员的需求越来越大,为此许多高等学校开设了网络程序设计的相关课程以培养更多优秀的网络程序开发人员。在校学生大多对利用开发工具完成页面设计感兴趣,可以设计出精美的页面,却无法得心应手地对网络程序尤其是服务器应用程序进行开发。作为高等学校多年来从事本课程教学的教师,对学生这种现状深有体会。如何更好地引导学生的学习兴趣,是我们编写这本适合学习和教学的教材的首要目的。

本教材的特点是在吸收、借鉴其他同类教材精华的基础上,融进了我们多年教学体会和 Web 程序开发的经验。具体体现在知识点的理解上,Web 编程的网络基础知识和编程技术的归纳与总结上。本教材通过大量实例,深入浅出地讲解了网络程序设计方法,使学生在掌握编程技巧的同时也学习了重要的概念和原理。

本教材内容安排合理,注重前后内容的逻辑关系,便于学生接受、理解、掌握和巩固所学知识。全书共分为 8 章。第 1、2 章介绍 Web 编程的网络基础知识和网络程序开发环境;第 3 章介绍页面设计技术,包括静态页面设计语言 HTML 和层叠样式表 CSS;第 4、5 章介绍 VBScript 语言和 VBScript 对象应用;第 6 章介绍 ASP 程序设计技术;第 7 章介绍网络数据库应用程序的设计;第 8 章介绍 XML 的基本技术。书中提供了大量程序例题,每章后有习题,便于读者复习和检查学习效果。

书中全面地介绍了网络程序设计的理论、方法和技术,可作为高等学校相关专业学生的教材或参考书,也可供网页设计人员、网络管理人员以及网络爱好者阅读。本书由李雅红、姜岩、马广焜、李欣编著,全书由李雅红统稿。

由于编者水平有限,本书难免存在不妥之处,恳请专家和读者批评指正。

编者

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第1章 计算机网络基础知识              | 1  |
| 1.1 计算机网络的基本概念             | 1  |
| 1.1.1 计算机网络定义              | 1  |
| 1.1.2 计算机网络发展过程            | 1  |
| 1.2 Internet 起源与简介         | 2  |
| 1.2.1 Internet 概念          | 3  |
| 1.2.2 Internet 发展概况        | 3  |
| 1.2.3 TCP/IP 协议            | 4  |
| 1.3 万维网                    | 5  |
| 1.3.1 Web 的概念              | 5  |
| 1.3.2 Web 工作原理             | 6  |
| 1.4 IP 地址、DNS 域名和 URL      | 8  |
| 1.4.1 IP 地址                | 8  |
| 1.4.2 DNS 域名               | 9  |
| 1.4.3 URL                  | 10 |
| 习题                         | 11 |
| 第2章 Web 程序开发环境             | 12 |
| 2.1 服务器端开发环境               | 12 |
| 2.2 客户端开发环境                | 12 |
| 2.3 配置 IIS 服务器             | 13 |
| 2.3.1 Web 站点的配置            | 13 |
| 2.3.2 主目录和虚拟目录的建立          | 16 |
| 2.3.3 Web 站点安全性设置          | 21 |
| 2.3.4 Web 服务性能参数设置         | 22 |
| 2.3.5 配置服务器扩展              | 23 |
| 2.4 网页设计工具 Dreamweaver MX  | 23 |
| 2.4.1 Dreamweaver MX 的特性   | 23 |
| 2.4.2 Dreamweaver MX 界面与功能 | 24 |
| 2.4.3 Dreamweaver MX 的其他应用 | 29 |
| 2.4.4 Dreamweaver MX 的站点管理 | 31 |
| 习题                         | 34 |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>第3章 Web 设计基础 .....</b>       | <b>35</b> |
| 3.1 HTML 基础 .....               | 35        |
| 3.1.1 HTML 文档的结构和元素 .....       | 35        |
| 3.1.2 HTML 的基本标记与使用 .....       | 38        |
| 3.1.3 图像标记与超链接标记 .....          | 42        |
| 3.1.4 表格 .....                  | 44        |
| 3.1.5 表单 .....                  | 47        |
| 3.1.6 框架 .....                  | 50        |
| 3.2 层叠样式表设计 .....               | 52        |
| 3.2.1 CSS 基本语法 .....            | 52        |
| 3.2.2 CSS 属性 .....              | 61        |
| 习题 .....                        | 71        |
| <b>第4章 VBScript 编程技术 .....</b>  | <b>72</b> |
| 4.1 VBScript 简介 .....           | 72        |
| 4.1.1 VBScript 基础 .....         | 72        |
| 4.1.2 VBScript 代码的基本格式与用法 ..... | 73        |
| 4.2 VBScript 数据类型和表达式 .....     | 74        |
| 4.2.1 VBScript 的数据类型 .....      | 74        |
| 4.2.2 VBScript 常量 .....         | 75        |
| 4.2.3 VBScript 变量 .....         | 76        |
| 4.2.4 VBScript 数组 .....         | 77        |
| 4.2.5 VBScript 表达式与运算符 .....    | 78        |
| 4.3 VBScript 控制语句 .....         | 80        |
| 4.3.1 条件语句 .....                | 80        |
| 4.3.2 循环语句 .....                | 82        |
| 4.4 过程和函数 .....                 | 86        |
| 4.4.1 Sub 过程 .....              | 87        |
| 4.4.2 VBScript 函数 .....         | 87        |
| 4.4.3 VBScript 的内置函数 .....      | 89        |
| 习题 .....                        | 92        |
| <b>第5章 VBScript 对象 .....</b>    | <b>93</b> |
| 5.1 VBScript 中的对象 .....         | 93        |
| 5.1.1 对象的概念 .....               | 93        |
| 5.1.2 VBScript 支持的对象 .....      | 93        |
| 5.2 浏览器对象 .....                 | 94        |
| 5.2.1 IE 浏览器对象结构 .....          | 94        |
| 5.2.2 Window 对象 .....           | 95        |
| 5.2.3 Document 对象 .....         | 100       |

|       |                              |     |
|-------|------------------------------|-----|
| 5.2.4 | Form 对象 .....                | 106 |
| 5.2.5 | 其他对象 .....                   | 108 |
| 5.3   | 内置对象 .....                   | 116 |
| 5.3.1 | Err 对象 .....                 | 116 |
| 5.3.2 | Dictionary 对象 .....          | 117 |
| 5.3.3 | FileSystemObject 对象 .....    | 119 |
| 5.3.4 | Drive 对象 .....               | 121 |
| 5.3.5 | Folder 对象 .....              | 121 |
| 5.3.6 | File 对象 .....                | 123 |
| 5.3.7 | TextStream 对象 .....          | 124 |
| 5.3.8 | VBScript 的集合 .....           | 125 |
|       | 习题 .....                     | 127 |
| 第 6 章 | ASP 程序设计 .....               | 128 |
| 6.1   | ASP 概述 .....                 | 128 |
| 6.1.1 | ASP 定义 .....                 | 128 |
| 6.1.2 | ASP 的工作原理 .....              | 129 |
| 6.1.3 | ASP 的运行环境 .....              | 129 |
| 6.1.4 | ASP 文件的结构 .....              | 130 |
| 6.1.5 | 一个简单 ASP 程序 .....            | 130 |
| 6.2   | ASP 的内置对象和应用组件 .....         | 133 |
| 6.3   | Request 对象 .....             | 134 |
| 6.3.1 | Request 对象概述 .....           | 134 |
| 6.3.2 | Form 数据集合 .....              | 135 |
| 6.3.3 | QueryString 数据集合 .....       | 137 |
| 6.3.4 | ServerVariables 数据集合 .....   | 140 |
| 6.3.5 | ClientCertificate 数据集合 ..... | 142 |
| 6.3.6 | Cookies 数据集合 .....           | 142 |
| 6.4   | Response 对象 .....            | 142 |
| 6.4.1 | Response 对象的概述 .....         | 143 |
| 6.4.2 | Response 对象的属性和方法 .....      | 144 |
| 6.4.3 | Response 对象的数据集合 .....       | 149 |
| 6.4.4 | Cookie 的应用 .....             | 149 |
| 6.5   | Server 对象 .....              | 153 |
| 6.5.1 | Server 对象的属性 .....           | 153 |
| 6.5.2 | Server 对象的方法 .....           | 154 |
| 6.6   | Session 对象 .....             | 158 |
| 6.6.1 | Session 级变量 .....            | 159 |
| 6.6.2 | Session 对象的集合 .....          | 159 |

|              |                                     |            |
|--------------|-------------------------------------|------------|
| 6.6.3        | Session 对象的属性 .....                 | 159        |
| 6.6.4        | Session 对象的方法 .....                 | 160        |
| 6.6.5        | Session 对象的事件 .....                 | 160        |
| 6.7          | Application 对象 .....                | 160        |
| 6.7.1        | Application 级变量 .....               | 161        |
| 6.7.2        | Application 对象的集合 .....             | 161        |
| 6.7.3        | Application 对象的方法 .....             | 162        |
| 6.7.4        | Application 对象的事件 .....             | 163        |
| 6.7.5        | Application 对象和 Session 对象的区别 ..... | 164        |
| 6.8          | Global.asa 文件 .....                 | 164        |
| 6.8.1        | Global.asa 文件的结构 .....              | 164        |
| 6.8.2        | Global.asa 文件的使用 .....              | 165        |
| 6.9          | 程序范例 .....                          | 166        |
|              | 习题 .....                            | 169        |
| <b>第 7 章</b> | <b>Web 数据库程序设计 .....</b>            | <b>170</b> |
| 7.1          | Web 数据库访问技术 .....                   | 170        |
| 7.2          | 创建 ODBC 数据源 .....                   | 171        |
| 7.3          | ADO 对象 .....                        | 174        |
| 7.4          | 数据库访问 .....                         | 175        |
| 7.4.1        | 打开数据库 .....                         | 175        |
| 7.4.2        | 创建记录集 .....                         | 176        |
| 7.4.3        | 关闭数据库和释放 ADO 对象 .....               | 179        |
| 7.4.4        | 操作记录集 .....                         | 180        |
|              | 习题 .....                            | 191        |
| <b>第 8 章</b> | <b>XML 及文档定义 .....</b>              | <b>192</b> |
| 8.1          | XML 的发展历史 .....                     | 192        |
| 8.1.1        | 标记语言 .....                          | 192        |
| 8.1.2        | XML 及相关概念 .....                     | 194        |
| 8.1.3        | XML 相关技术 .....                      | 194        |
| 8.1.4        | XML 的使用前景 .....                     | 195        |
| 8.2          | XML 语法 .....                        | 195        |
| 8.2.1        | 标记语法 .....                          | 196        |
| 8.2.2        | 元素及属性 .....                         | 196        |
| 8.2.3        | 注释, 实体引用与 CDATA 标记 .....            | 197        |
| 8.2.4        | XML 文档结构 .....                      | 198        |
| 8.2.5        | 良构和有效的 XML 文档 .....                 | 200        |
| 8.3          | 文档类型定义 .....                        | 201        |
| 8.3.1        | DTD 文档类型定义 .....                    | 201        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 8.3.2 DTD 的基本结构 .....  | 201 |
| 8.3.3 DTD 对元素的声明 ..... | 202 |
| 8.3.4 DTD 对属性的声明 ..... | 203 |
| 习题 .....               | 204 |
| 参考文献 .....             | 205 |

# 第 1 章 计算机网络基础知识

为了能够设计出美观页面,以及可靠性和安全性较强的网络程序,应该具备一定的计算机网络基础知识。本章主要介绍计算机网络基本知识,包括计算机网络基本概念和发展过程、Internet 网络协议及 Internet 的管理方式、万维网体系结构和工作原理以及万维网和 Internet 的关系,IP 地址、域名和统一资源定位符 URL、超文本标记语言 HTML 等基本概念。

## 1.1 计算机网络的基本概念

随着计算机网络的广泛使用,使得计算机网络变成了几乎人人都知道而且都十分关心的热门话题。下面将从计算机网络的含义和发展进行讨论。

### 1.1.1 计算机网络定义

计算机网络是用通信线路将分散在不同地点的具有独立自主的计算机系统相互连接,并按网络协议进行数据通信和实现资源共享的计算机集合。其包含三层含义:①自主计算机;②相互联接;③信息交换,资源共享,协调工作。从概念上讲,计算机网络由通信子网和资源子网两部分组成,其功能是将数据划分成不同长度的分组进行传输和处理。

### 1.1.2 计算机网络发展过程

#### 1. 计算机网络的产生背景

计算机网络是 20 世纪 60 年代美苏冷战时期的产物。传统的电路交换的电信网有一个缺点:正在通信的电路中有一个交换机或有一条链路被炸毁,则整个通信电路中断,如要改用其他迂回电路,必须重新拨号建立连接,这将延误时间。这在战争中是非常不利的,于是在 60 年代初,美国国防部领导的远景研究规划局(Advanced Research Project Agency, ARPA)提出要研制一种生存性很强的网络,要求这种新型网络必须具有以下几个基本特点。

- (1) 网络用于计算机之间的数据传送,而不是为了打电话。
- (2) 网络能够连接不同类型的计算机,不局限于单一类型的计算机。
- (3) 所有的网络节点都同等重要,因而大大提高网络的生存性。
- (4) 计算机在进行通信时,必须有冗余的路由。
- (5) 网络的结构应当尽可能地简单,同时还能够非常可靠地传送数据。

这里就有个问题,即为什么 IP 电话比电话网要便宜呢?我们可以从其网络特点来考虑:计算机数据具有突发性,利用电路交换传送计算机数据,其效率低,导致通信线路的利用率很低,ARPANET 引入分组交换技术,分组交换网由若干个节点交换机和连接这些交换机的链路组成。在分组交换网中,主机是为用户进行信息处理的,节点交换机则是进行

分组交换的,是用来转发分组的。各节点交换机之间要经常交换路由信息,为转发分组进行路由选择,从而带来分组交换的优点:高效,动态分配传输带宽,对通信链路是逐段占用的;灵活,以分组为发送单位和查找路由;迅速,不必先建立连接就能像其他主机发送分组,充分使用链路的带宽;可靠,完善的网络协议,自适应和路由选择协议使网络有很好的分组。ARPANET 的成功使计算机网络的概念发生了根本变化,从以主机为中心转变为以网络为中心,主机都处在网络的外围,用户通过分组交换网可共享连接在网络上的许多硬件和各种丰富的软件资源。

## 2. 计算机网络的组成

组成网络的计算机可以是巨型机、大型机、小型机、PC、笔记本电脑或其他具有处理器的设备。下面按硬件和软件两部分介绍计算机网络的组成。

### 1) 计算机网络中的硬件

计算机网络是在物理上分布的相互协作的计算机系统,其硬件部分主要包括以下几种。

- (1) 计算机。
- (2) 光纤、同轴电缆和双绞线等传输媒体。
- (3) 通信网卡:用于收发数据。
- (4) 集线器(Hub):用来把多台计算机连接在一起。
- (5) 交换机(Switch):用来扩展带宽及连接多台计算机。
- (6) 路由器(或 ATM 交换机):负责网络互联和路由选择控制。

在上述设备中,集线器和交换机是用于组成局域网的设备,而路由器和 ATM 交换机则主要用于组成广域网。

### 2) 计算机网络中的软件

计算机网络中的软件主要分为 5 类。

(1) 操作系统:是网络软件系统的核心软件。目前最常用的局域网操作系统是 Windows 2000 Server 和 UNIX。

(2) 通信协议:是计算机网络中各层之间通信必须遵守的规则集合,它定义了各设备之间信息交换的格式和顺序。相互通信的两个计算机系统必须高度协调工作,而这种协调是相当复杂的。分层可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的局部问题,而这些较小的局部问题就比较易于研究和处理。网络的各层功能描述及其协议的集合就是计算机网络体系结构。通信协议是计算机网络的体系结构中最重要的一部分。常用的通信协议主要有 TCP/IP、Novell 的 IPX/SPX 和 Microsoft 的 NetBEUI。

(3) 管理软件:包括网络的配置、出错、处理及用户与网络的接入等。它负责计算机网络的安全运行和维护等工作。

(4) 交换与路由软件:是通信的各部分之间建立和维护传输信息所需的通道。

(5) 应用软件:是计算机网络为用户提供网络服务的中介,如电子邮件、浏览工具和搜索工具等。

## 1.2 Internet 起源与简介

Internet 已发展成为世界上最大的国际性计算机互联网,人们的生活、工作、学习都离

不开 Internet。下面简单介绍 Internet 的发展状况。

### 1.2.1 Internet 概念

Internet 的中文名称是因特网,是由各种不同类型、不同规模独立管理和运行的主机或计算机网络组成的全球性特大网络;是世界上最大的互连网络,它将分布在世界各地的各种网络互联在一起,是一个遵从 TCP/IP 协议,将各种异构的计算机网络互联起来的网络。在 Internet 上,人们可以方便地进行通信,共享网络资源,Internet 代表着全球范围内一组无限增长的信息资源,其内容丰富难以用语言描述,它是一个真正意义上的实用信息网络。入网的用户既可以是信息的消费者,也可以是信息的提供者。正因如此,它受到全世界几乎所有国家和地区的热切关注和广泛使用,每年都有大量的计算机加入到 Internet 中。在现代社会的信息社会中,几乎没有行业能离开 Internet。

可以从不同角度认识 Internet,其主要特点是:

(1) 从网络互联的角度来看,Internet 是由成千上万个具有特殊功能的专用计算机(称为路由器或网关)通过各种通信线路,把分散在各地的网络在物理上连接起来。

(2) 从网络通信的角度来看,Internet 是一个用 TCP/IP 协议把各个国家、各个部门、各种机构的内部网络连接起来的超级数据通信网。

(3) 从提供信息资源的角度来看,Internet 是一个集各个部门、各个领域内各种信息资源为一体的超级资源网。

(4) 从网络管理的角度来看,Internet 是一个不受任何国家政府管理和控制的、包括成千上万个相互协作的组织和网络集合体。

### 1.2.2 Internet 发展概况

20 世纪 90 年代以后,以 Internet 为代表的计算机网络得到了飞速发展,已从最初的教育科研网络逐步发展成为商业网络,已成为仅次于全球电话网的世界第二大网络。Internet 的基础结构大体上经历了三个阶段的演进:试验研究网络;学术性网络;商业化网络。这三个阶段在时间划分上并非截然分开,而是有部分重叠,这是因为网络的演进是逐渐的而不是突然的。

第一阶段是从单个网络 ARPANET 向互联网发展。其经历时间从 1969 年至 80 年代中期。ARPANET 最初只是单个的分组交换网。后来 ARPA 研究多种网络互连的技术,产生了网络互联的概念。1983 年 TCP/IP 网络协议成为 ARPANET 标准协议,同年 ARPANET 分解成两个网络:ARPANET 进行实验研究用的科研网络;MILNET 军用计算机网络,1983 年—1984 年形成了互联网。1990 年 ARPANET 正式宣布关闭,完成其实验任务。

第二阶段是建成了三级结构的 Internet。1986 年,NSF(National Science Foundation)建立了以 ARPANET 为基础的国家科学基金网络 NSFNET。NSFNET 是三级计算机网络,分为主干网、地区网、校园网。主机到主机的通信可能要经过多种网络,这种三级计算机网络覆盖了全美国主要的大学和研究所。NSFNET 的形成和发展,使它成为 Internet 的最重要的组成部分,Internet 最初的宗旨是用于支持教育和科研活动,而不是用于商业性的盈利活动。1991 年美国决定将 Internet 的主干网转交给私人公司来经营,开始对接入 Internet 的单位收费,1993 年 Internet 主干网的速率提高到 45Mb/s。

第三阶段是多级结构,这种多级结构的 Internet 是逐渐形成的。从 1993 年开始由美国政府资助的 NSFNET 逐渐被若干个商用的 Internet 主干网所代替,这样就出现了 Internet 服务提供者 ISP(Internet Service Provider),ISP 拥有通信线路和路由器等联网设备,任何机构和个人只要向 ISP 缴纳规定的费用,就可通过该 ISP 接入到 Internet。1994 年开始创建了 4 个网络接入点(Network Access Point,NAP),分别由 4 个电信公司经营,NAP 就是用来交换 Internet 上流量的节点,在 NAP 中安装有性能良好的交换设施,到 21 世纪初,美国的 NAP 的数量已达到十几个。从 1994 年到现在,Internet 逐渐演变成多级结构网络。现在的多级结构的 Internet 大致上可将 Internet 分为五个接入级,即 NAP、国家主干网、地区 ISP、本地 ISP、校园网(或企业网、PC 上网用户)。

主机到主机的通信可能经过多种 ISP。目前的 Internet 是由多个商业公司运行的多个主干网,通过若干个网络访问点将网络互联而成。1994 年 5 月我国正式加入 Internet。

### 1.2.3 TCP/IP 协议

Internet 使用的网络协议是 TCP/IP 协议,凡是连入 Internet 的计算机要安装和运行 TCP/IP 协议软件。TCP/IP 协议是一个协议集,其中最重要的是 TCP 协议和 IP 协议,因此通常将这些协议简称为 TCP/IP 协议。

TCP/IP 协议非常受重视,这是因为:

(1) TCP/IP 协议最初是为美国 ARPANET 设计的,后来在 ARPANET 发展成为国际性的互联网时,TCP/IP 仍是网际通信协议。经过十几年的开发与研究,TCP/IP 已充分显示出它的强大连网能力与对多种应用环境的适应能力。当前在用 ARPANET、MILNET 和美国国家科学基金会的 NSFNET 作为主干网的基础上,Internet 已成为了用 TCP/IP 协议连接世界各国、各部门、各机构计算机网络的最大的国际互联网。

(2) Internet 对科学界、教育界、商业界及政府部门、军事部门等领域影响巨大。TCP/IP 协议已被各界公认为是异种计算机、异种网络彼此通信的重要协议,也是目前最为可行的协议。OSI 标准虽被公认为是网络发展方向,但目前尚难于异种计算机和异种网络之间的通信。

(3) 各主要计算机公司和一些软、硬件厂商的计算机网络产品几乎都支持 TCP/IP 协议,TCP/IP 协议现在已成为事实上的国际标准和工业标准。

TCP/IP 协议把整个网络分成 4 个层次:应用层、传输层、互联网络层和网络接口层。图 1-1 给出了 TCP/IP 的分层结构及其与 OSI 7 层协议模型的对应关系。

网络接口层指出主机必须使用某种协议与网络连接,以便能在其上传递 IP(互联网络协议)分组。网络接口层负责从主机或节点接收 IP 分组,并把它们发送到指定的物理网络上;接收处理从网络上传来的物理帧,抽出 IP 数据报,向 IP 发送。

互联网络层是定义了标准的分组格式和为分组在互联网中的发送、传输和接收制定了详尽的协议,即 IP 协议。互联网络层的功能就是把 IP 分组发送到应该去的地方。选择分组路由和避免阻塞是主要的设计问题。

传输层的功能是使源端和目的端主机上的应用进程之间的通信。这里定义了两个端到端的协议,第一个是传输控制协议(Transmission Control Protocol,TCP),它是面向连接的协议。第二个协议是用户数据报协议(User Datagram Protocol,UDP),它是不可靠的、无

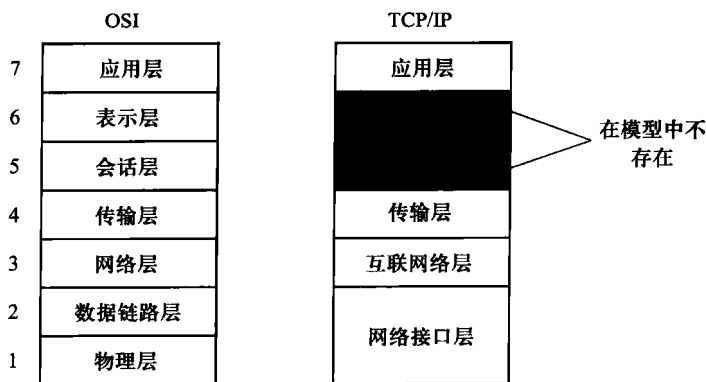


图 1-1 TCP/IP 体系结构

连接协议。

传输层的上面是应用层,其具体内容就是规定应用进程在通信时所遵循的协议,它包含所有的高层协议。最早引入的是远程终端协议、文件传输协议和电子邮件协议。远程终端协议允许一台机器上的用户登录到远程机器上进行工作;文件传输协议提供了有效地把数据从一台机器移动到另一台机器的方法;电子邮件用于实现电子邮件收发功能。这些年来又增加了不少协议,例如域名系统(Domain Name System, DNS)服务,用于把主机名映射到网络地址;网络新闻传输协议(Network News Transport Protocol, NNTP),用于传递新闻文章;还有超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol, HTTP),用于在万维网(World Wide Web, WWW)中 Web 浏览器和服务器之间传输 Web 文档等。总之,应用层协议还会根据实际需要而不断扩展和增加,但它们处的位置均属应用层。

## 1.3 万维网

万维网是一个大规模的、联机式的信息储藏所,简称为 Web。万维网用链接的方法能非常方便地从 Internet 上的一个站点访问另一个站点,从而主动地按需获取丰富的信息。

### 1.3.1 Web 的概念

Web 是一种体系结构,通过它可以访问分布在 Internet 主机上的链接文档。它包含以下几层含义:

(1) Web 是 Internet 提供的一种服务。Web 是基于 Internet 协议的一种体系结构,因而它可以访问 Internet 的每一个主机。

(2) Web 是存储在全世界 Internet 计算机中、数量巨大的文档的集合。

(3) Web 上的信息由彼此关联的文档组成,这些文档是一种超文本信息,它们通过超链接连在一起。

(4) Web 是一种基于客户机/服务器(Client/Server, C/S)的工作模式,因其客户端用的是标准的浏览器软件,故也称为浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)结构。

Web 具有以下特点:

(1) Web 是一种超文本信息系统。Web 的超文本链接使得 Web 文档可以从一个位置迅速跳转到另一个位置。

(2) Web 是图形化的和易于导航的。Web 可以提供将图形、音频、视频信息集于一体的特性。

(3) Web 与平台无关,无论系统的软、硬件是何种平台,都可以通过 Internet 访问 WWW。

(4) Web 是分布式的。Web 把大量的图形图像、音频和视频信息放在不同的站点上。

(5) Web 是动态的、交互的。以动态服务器页面(Active Server Page, ASP)和 Java 为代表的动态技术使 Web 从静态的页面变成可执行的程序。

由此可以看出,Internet 与 Web 有以下区别:

互联网是一个计算机及其他设备的集合,这些计算机和设备通过能进行互相通信的装置连接起来。而 Web 则是一个软件和协议的集合,这些软件和协议安装在 Internet 上所有的或绝大多数的计算机上。Internet 在 Web 还没有出现之前就已经使用了,而且即使没有 Web,Internet 仍然可以使用。然而,现在绝大多数 Internet 用户就是 Web 用户。

所以从某种抽象的意义来说,Web 是一个巨大的文档集合,这其中的一些文档是通过链接来相互连接的,通过 Web 浏览器访问这些文档,并且由 Web 服务器提供这些文档。

### 1.3.2 Web 工作原理

#### 1. Web 体系结构

Web 是基于客户机/服务器的一种体系结构,客户机向服务器发送请求,要求执行某项任务,服务器执行此项任务,并向客户机返回响应。可以从两个方面来了解客户机和服务器的概念:

(1) 从硬件层面看:“客户机”指的是用户使用的计算机,是信息资源与服务的使用者,普通微型机或便携机;“服务器”指的是提供信息资源和服务的服务器计算机,一般是指性能比较高、存储容量比较大的计算机。

(2) 从软件层面看:“客户机”和“服务器”软件可以在一台计算机上运行,也可以在复杂网络环境中的两台或多台计算机上运行,但是工作环境不同。服务器提供使用专门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。

服务器和客户机在概念上更多的是指软件,是指两台计算机上相应的应用程序,是指客户机进程和服务器进程。Web 客户端软件叫做浏览器,而浏览器基本上都是标准化的,因此 Web 体系结构也可以称为浏览器/服务器结构。

目前 Web 采用浏览器/应用服务器/数据服务器多层体系结构(Browser/Server/Database Server),该模式把传统 C/S 模式中的服务器部分分解为一个数据服务器与一个或多个应用服务器(Web 服务器),从而构成多层结构的客户/服务器体系。同 C/S(两层)体

系结构对比,多层体系结构有以下优势:

- (1) 简化了客户端;
- (2) 简化了 Internet 应用系统的开发和维护工作;
- (3) 使用户的操作变得更简单;
- (4) 这种结构特别适用于网上信息发布,这是 C/S 所无法实现的。

## 2. Web 工作过程

Web 服务器管理各种 Web 文档,并为提出 HTTP 请求的浏览器提供 HTTP 响应,常见的 Web 服务器软件是微软操作系统 Windows 2000/XP 所提供的 Internet 信息服务(Internet Information Server, IIS)。Web 服务器向 Web 浏览器提供服务的过程(图 1-2)如下:

(1) 用户启动客户端浏览器,在浏览器中确定将要访问页面的 URL(Uniform Resource Locator)地址。浏览器软件使用 HTTP 协议,向该 URL 地址所指定的 Web 服务器发出请求。

(2) Web 服务器根据浏览器送来的请求,把 URL 地址转换成页面所在的服务器上的文件路径名,找到相应的文件。

(3) 如果 URL 指向 HTML 文档,Web 服务器使用 HTTP 协议把该文档直接送给浏览器。在 HTML 文档中可能包含有 JavaScript、VBScript 等脚本程序段,随 HTML 文档一起下载的还可能有 JavaApplet 和 ActiveX 等小程序。如果 HTML 文档中嵌入了 CGI(Common Gateway Interface)和 ASP 程序,则由 Web 服务器运行这些程序,把结果以 HTML 文档形式送到浏览器。Web 服务器运行 ASP 程序时还可能调用数据库服务器和其他服务器。

(4) 浏览器解释 HTML 文档,在客户端屏幕上向用户展示结果。

(5) URL 也可以指向 VRML(Virtual Reality Modeling Language)文档。只要浏览器配置有 VRML 插件,或者客户机上已安装 VRML 浏览器,就可以接收 Web 服务器发送的 VRML 文档。

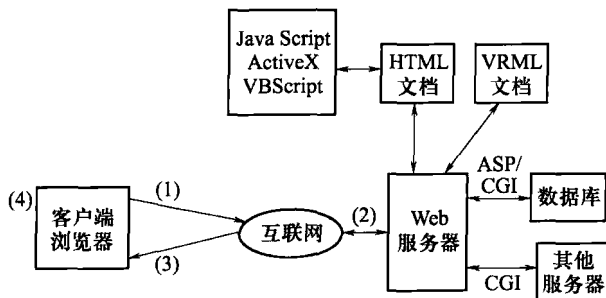


图 1-2 基于 B/S 的 Web 基本工作过程

## 3. 基本概念

本书所讨论的主要内容是网络程序设计,所以势必要频繁接触到一些与 Internet 相关的概念。下面对以后将要用到的一些与 Internet 相关的概念做总结介绍。

(1) 万维网:是在 Internet 上运行的全球性分布式信息系统,它将位于 Internet 上不同地点上的相关信息资源以超文本的方式有机地组织在一起,为 Internet 用户提供世界范围的多媒体服务。万维网使用分布式信息处理中客户机/服务器工作模式。运行万维网

的协议是 WWW 协议。WWW 协议由 URL、HTML 和 HTTP 组成。

(2) 超文本传送协议:定义了浏览器从 Web 服务器得到的 HTML 文件的规则 and 要进行的操作,从而大大增强了网页的通用性。Web 服务器和 Web 浏览器用 HTTP 来传输 Web 文档,其事务处理过程:

- ① 为客户与服务器建立连接;
- ② 客户向服务器提出请求;
- ③ 如果请求被接受,则服务器送回响应,在响应中包含状态码和所需的文件;
- ④ 客户和服务器断开连接。

(3) 统一资源定位器(Uniform Resource Locator, URL):是统一资源地址的分类方法,只要 Internet 上的资源按照 URL 方法有规律地进行管理,用户便可以方便地通过 URL 查找到所需要的资源。有时也把 URL 称为网址。URL 也可以是本地主机上的一个带有路径的文件。

(4) 浏览器(Browser):是一种用于搜索、查找、查看和管理网络上信息的一种带图形交互式界面的应用软件。常用的浏览器有微软公司开发的 Internet Explorer(IE)和网景公司开发的 Navigator。

(5) 网页(Web Page):也称为页面,它是以文字、图形、超级链接和其他信息元素组成的文件,可以通过 Internet 传输,用户使用浏览器来浏览。

(6) 超级链接(Hyper Link):是网页之间的链接关系,它通常使用以文字或图形表示的关键字与 URL 建立联系。当用户选择这些关键字时,就能跳转到 URL 所指向的网页或文件。

(7) 网站(Web Site):是包括多个由超级链接连在一起的网页的集合。在 Internet 上网站是通过 URL 定位的,它是网络中的一个节点,所以也称它为 Web 站点,或简称站点。

(8) 主页(Home Page):是网站的起始网页,它包含必要的内容和索引信息。用户按 URL 访问一个网站时,首先浏览的网页往往是主页。

(9) 网页发布:把一些包含文字、图片、声音等内容的 Web 文件放置到 Web 服务器上,供在 Internet 上的用户访问,这一过程称为 Web 出版,也称网页发布。

## 1.4 IP 地址、DNS 域名和 URL

上节介绍了在网络程序设计中所用到的概念,以下详细讲解一下 IP 地址、DNS 域名和 URL 这三个概念。

### 1.4.1 IP 地址

每一台与网络连接的计算机或设备称为一台主机。主机之间要进行网络通信,就必须知道网络中主机的位置,该位置用一个数字来标识,它被称为 IP 地址。在 Internet 上的每一台主机都有一个唯一的 IP 地址,此 IP 地址不但可以用来识别每一台主机,同时也隐含着网络间的路径信息。

IP 地址由 4 个字节组成,通常用 4 个不大于 255 的十进制数字表示,数字之间用点隔开,如 202.199.93.6。