

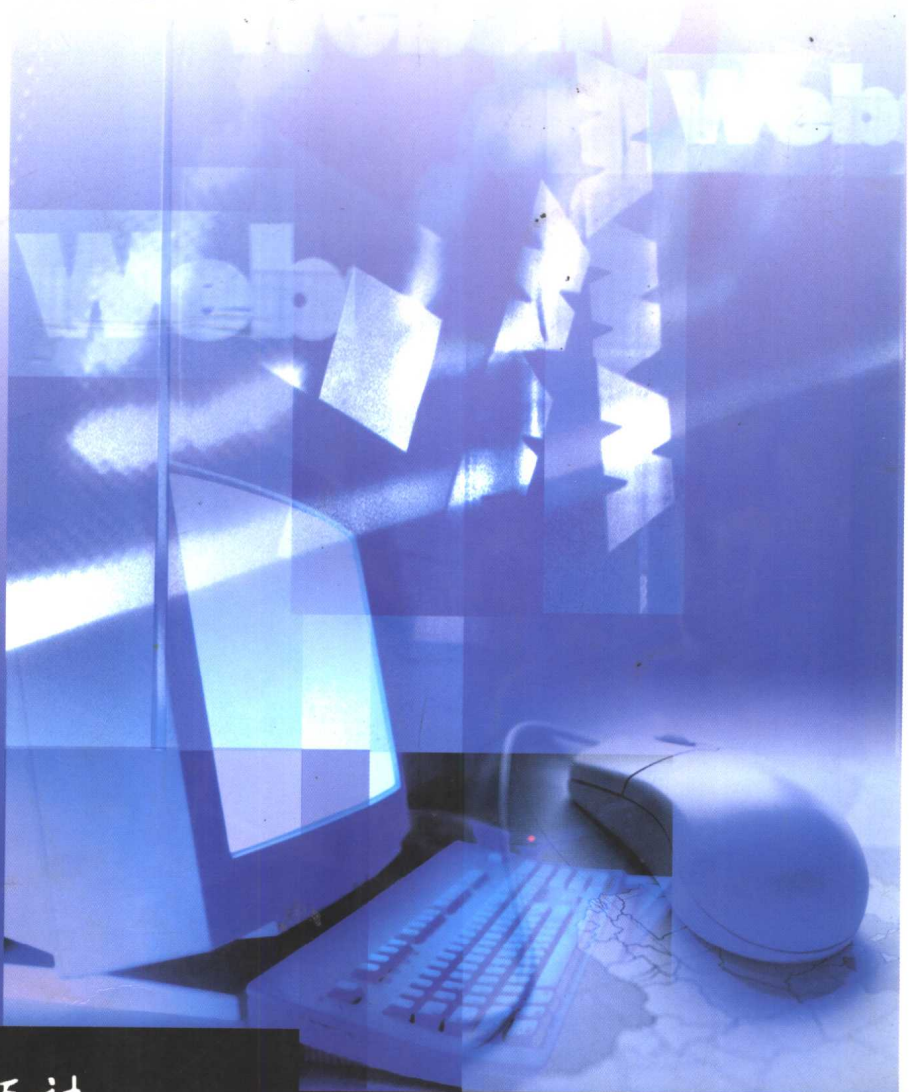
新

世纪高等学校计算机系列教材



Web程序设计

吉根林 崔海源 主编
瞿裕忠 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>



中国美术学院美术考级教材

Web 程序设计

主编 王 明 副主编 王 明
编 者 王 明



TP393.09
26

新世纪高等学校计算机系列教材

Web 程序设计

吉根林 崔海源 主编
瞿裕忠 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书的主要内容是介绍 Web 程序设计方法与技术,使读者学会制作网页和建立网站的技术。第 1,2 章简单介绍 Web 编程的基础知识和 Web 程序开发环境;第 3,4 章介绍脚本语言的使用和页面设计技术,包括 JavaScript 和 VBScript 语言以及静态页面和动态页面的设计;第 5 章介绍 ASP 程序设计技术;第 6 章介绍 Web 数据库应用程序的设计;第 7 章简要介绍 XML 的基本技术;第 8 章给出了一个 Web 综合应用程序实例,以培养读者对 Web 程序设计技术的综合应用能力。本书内容丰富,结构清晰,叙述尽量深入浅出,每章配有例子和习题,便于学生学习。

本书可以作为高校计算机专业和相关专业学生的教材,也可以作为 Web 程序开发人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Web 程序设计/吉根林等主编. —北京:电子工业出版社,2002.8

新世纪高等学校计算机系列教材

ISBN 7-5053-7908-9

I. W… II. 吉… III. 计算机网络—程序设计—高等学校—教材 IV. TP393.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 059217 号

责任编辑:张荣琴 特约编辑:晓 鸽

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:499.2 千字

版 次:2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

总 序

为了认真贯彻《中国教育改革和发展纲要》和教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”精神,适应现代社会、经济、科技、文化,特别是教育的发展方向,适应培养新世纪计算机人才的需要,根据计算机科学技术学科发展和新世纪高等学校教学内容和课程体系改革的要求,我们决定编写这套《新世纪高等学校计算机系列教材》。

教学改革和教学质量是高等学校的头等大事。教学改革的关键在于教材的改革,我们组织编写这套系列教材的指导思想是:立足于新世纪培养创造型开拓型人才的培养目标,立足于高速发展的计算机科学技术,科学地预测本学科前沿发展趋势;注重教材内容的思想性、科学性、先进性、系统性和广泛的适应性,继承与改革现有教材内容和体系;注重加强能力的培养,切实提高学生的综合素质。同时,为了适合我国国情,适应绝大多数高等学校计算机科学与技术专业类的教师知识结构和课程改革的实际情况,一方面,我们尽力拓宽教材内容,充实和加强有关理论,引用新的科技成果;另一方面,我们兼顾各门课程的历史、现状与发展,在具体章节的内容编排上力求循序渐进,顺理成章。在保证学科系统的前提下,充分考虑到学生的接受能力,使教材体系尽量符合学生的认知规律,便于学生接受、理解、掌握和巩固所学知识,促使学生学以致用,理论密切联系实际。

本套系列教材的组织编写得到了中国计算机学会、江苏省计算机学会的大力支持和帮助,凝聚了参加编审出版工作的许多教师和编辑的心血和汗水,在此一并对他们表示衷心的感谢。

限于我们的水平、能力和经验,本套系列教材的编审与出版工作一定还存在着很多错漏和其他不如意之处,我们真诚地希望使用这套教材的高校教师、学生和广大读者积极提出宝贵意见,以鞭策我们不断提高教材的编写、修订和出版质量,为我国的计算机科学技术专业教材建设服务。

《新世纪高等学校计算机系列教材》编辑委员会

前 言

随着 Internet 的普及推广, Web 技术得到了迅猛的发展, 社会对 Web 应用程序开发人员的需求越来越多。为了适应信息技术的发展和社会需求, 近年来, 我国高校的计算机专业以及相关专业的教学计划都做了调整和改革, 开设了 Web 程序设计方面的课程。但是, 目前能够满足 Web 程序设计课程教学要求的教材不多。为此, 我们根据这几年从事 Web 程序设计课程教学和 Web 程序开发的经验体会, 编写了这本教材。

我们认为, Web 程序设计的教学目标可以分为两个层次, “层次一: 做网页”, 介绍 Internet 互联网络的基本知识以及网页的制作; “层次二: 建网站”, 介绍服务器端程序的编制和数据库的应用, 学会建立网站。这样的教学目标基本能够与国内外 IT 行业对人才的需求接轨, 为大学毕业生能够较好地适应社会需求打下基础。

本教材第 1, 2 章简单介绍 Web 编程的基础知识和 Web 程序开发环境; 第 3, 4 章介绍脚本语言的使用和页面设计技术, 包括 JavaScript 和 VBScript 语言以及静态页面和动态页面的设计; 第 5 章介绍 ASP 程序设计技术; 第 6 章介绍 Web 数据库应用程序的设计; 第 7 章简要介绍 XML 的基本技术, 第 8 章给出了一个 Web 综合应用程序实例, 以培养读者对 Web 程序设计技术的综合应用能力。

本教材在编写过程中, 力求达到内容丰富, 结构清晰, 叙述深入浅出, 并尽量多给出一些应用例子, 以帮助学生学习与理解。本书涉及的程序在 www.jxyd.net 网站公布, 读者可查阅。

本教材第 1, 7 章由南京师范大学计算机系吉根林副教授执笔; 第 2, 8 章由南京师范大学计算机系崔海源副教授执笔; 第 3, 4 章由南京气象学院计算机系顾韵华副教授执笔; 第 5, 6 章分别由南京工业大学计算机系吴军华, 郑玉副教授执笔。全书由吉根林和崔海源主持编写, 并最后统稿、修改和定稿, 由东南大学计算机系瞿裕忠教授主审。瞿教授认真地审阅了本教材, 提出了建设性的意见和建议。本书出版过程中得到了江苏省计算机学会和电子工业出版社的大力支持, 在此一并表示衷心的感谢!

由于计算机科学技术发展迅速, 计算机学科知识更新很快, 加之编者水平有限, 书中不妥之处在所难免, 敬请读者批评指正。

编 者
2002 年 6 月

2

《新世纪高等学校计算机系列教材》组织机构

顾问(以汉语拼音为序)

顾冠群(中国工程院院士,东南大学校长)

李 未(中国科学院院士,国务院学位委员会委员,北京航空航天大学教授)

陆汝钤(中国科学院院士,中国科学院软件所研究员)

潘云鹤(中国工程院院士,浙江大学校长)

孙钟秀(中国科学院院士,南京大学教授)

王 珉(教授,博导,江苏省人民政府副省长)

王 荣(研究员,江苏省教育厅厅长)

杨芙清(中国科学院院士,北京大学教授)

周兴铭(中国科学院院士,国防科技大学教授)

编辑委员会

主任 徐宝文

副主任

史忠植 陈道蓄 文宏武

委员(以汉语拼音为序)

蔡家楣 陈 纯 陈道蓄 程自强 胡学龙

付育熙 何炎祥 怀进鹏 金远平 鞠时光

刘方鑫 吕 建 梅 宏 钱培德 秦小麟

瞿裕忠 史忠植 宋方敏 王 茜 王怀民

王汝传 王士同 王绍棣 王志坚 文宏武

夏士雄 徐宝文 徐汀荣 徐福培 须文波

张 宏 张 明 张茂坤 张荣琴 张岳新

张在跃 周傲英

目 录

第 1 章 Web 编程基础知识	(1)
1.1 什么是 Web	(1)
1.2 Web 的工作原理	(2)
1.3 Internet 网络协议	(3)
1.3.1 TCP/IP 协议	(3)
1.3.2 HTTP 协议	(4)
1.3.3 远程登录协议 Telnet	(5)
1.3.4 文件传输协议 FTP	(5)
1.4 IP 地址、域名和 URL	(5)
1.4.1 IP 地址	(5)
1.4.2 域名	(6)
1.4.3 统一资源定位器 URL	(6)
1.5 超文本标记语言 HTML	(7)
1.5.1 HTML 文档的基本构成	(7)
1.5.2 用 HTML 语言制作网页	(8)
1.6 可扩展标记语言 XML	(12)
本章小结	(14)
习题一	(15)
第 2 章 Web 程序开发环境	(16)
2.1 服务器端开发环境	(16)
2.2 客户端开发环境	(16)
2.3 网页设计工具 Dreamweaver	(17)
2.3.1 Dreamweaver 4.0 概览	(17)
2.3.2 Dreamweaver 的特性	(18)
2.3.3 Dreamweaver 4.0 界面介绍	(18)
2.3.4 Dreamweaver 4.0 站点管理窗口	(21)
2.4 Web 程序开发工具 InterDev	(24)
2.4.1 Visual InterDev 6.0 简介	(24)
2.4.2 Visual InterDev 集成开发环境	(25)
2.4.3 工程浏览器 (Project Explorer)	(26)
2.4.4 集成工具箱 (Toolbox)	(26)
2.4.5 初步设计管理 Web 工程	(27)
本章小结	(30)
习题二	(30)
第 3 章 脚本语言	(31)

3.1	什么是脚本语言	(31)
3.2	JavaScript 语言	(31)
3.2.1	JavaScript 语言概述	(31)
3.2.2	JavaScript 编程基础	(32)
3.2.3	对象	(45)
3.2.4	常用的内建对象和函数	(49)
3.3	VBScript 语言	(59)
3.3.1	在 HTML 中加入 VBScript 程序	(59)
3.3.2	VBScript 基本语法	(60)
3.4	其他脚本语言	(69)
3.4.1	JSP	(69)
3.4.2	PHP	(70)
3.4.3	Perl	(71)
	本章小结	(71)
	习题三	(71)
第 4 章	页面设计	(72)
4.1	静态页面设计	(72)
4.1.1	HTML 基本标记	(72)
4.1.2	表格 (Table)	(77)
4.1.3	表单控制(Form)	(80)
4.1.4	框架 (Frame)	(83)
4.2	动态页面设计	(86)
4.2.1	DHTML 概念	(86)
4.2.2	JavaScript 的浏览器对象及其使用	(88)
4.2.3	在 VBScript 中使用对象	(121)
4.2.4	DOM 技术	(138)
4.3	样式表设计	(145)
4.3.1	样式表定义及引用	(145)
4.3.2	相关的标记和属性	(150)
4.3.3	样式的继承和作用顺序	(152)
4.3.4	CSS 属性	(155)
4.3.5	应用实例	(165)
	本章小结	(168)
	习题四	(169)
第 5 章	ASP 程序设计	(170)
5.1	ASP 概述	(170)
5.1.1	ASP 的特点	(170)
5.1.2	ASP 的工作原理	(170)
5.1.3	ASP 的运行环境	(171)
5.1.4	ASP 文件的结构	(173)

5.1.5	一个简单的 ASP 程序	(174)
5.2	ASP 的内建对象和应用组件	(175)
5.3	Request 对象	(176)
5.3.1	Form 数据集合	(176)
5.3.2	QueryString 数据集合	(178)
5.3.3	ServerVariables 数据集合	(179)
5.3.4	ClientCertificate 数据集合	(180)
5.3.5	Cookies 数据集合	(181)
5.3.6	TotalBytes 属性	(182)
5.3.7	BinaryRead 方法	(182)
5.4	Response 对象	(183)
5.4.1	Response 对象的方法	(183)
5.4.2	Response 对象的属性	(187)
5.4.3	Response 对象的数据集合	(188)
5.5	Session 对象	(188)
5.5.1	Session 对象的属性	(189)
5.5.2	Session 对象的方法	(190)
5.5.3	Session 对象的事件	(190)
5.6	Cookie 的应用	(191)
5.6.1	将 Cookie 写入浏览器中	(191)
5.6.2	从浏览器获取 Cookie 的值	(192)
5.6.3	设置 Cookie 路径	(192)
5.6.4	Cookie 与 Session 的比较	(195)
5.7	Application 对象	(195)
5.7.1	Application 对象的属性	(195)
5.7.2	Application 对象的方法	(195)
5.7.3	Application 对象的事件	(196)
5.7.4	Session 对象和 Application 对象的比较	(197)
5.8	Server 对象	(197)
5.8.1	Server 对象的属性	(197)
5.8.2	Server 对象的方法	(198)
5.8.3	Server 对象的应用	(201)
5.9	ASP 程序设计举例	(203)
	本章小结	(207)
	习题五	(208)
第 6 章	Web 数据库程序设计	(210)
6.1	Web 数据库访问技术	(210)
6.1.1	概述	(210)
6.1.2	CGI (Common Gateway Interface)	(210)
6.1.3	ODBC (Open Database Connectivity)	(211)

6.1.4	JDBC (Java Database Connectivity)	(211)
6.1.5	ADO (ActiveX Data Objects)	(211)
6.2	ODBC 接口	(212)
6.2.1	ODBC 接口概述	(212)
6.2.2	ODBC 的应用	(212)
6.2.3	创立并配置数据源	(213)
6.3	数据库语言 SQL	(214)
6.3.1	SQL 概述	(214)
6.3.2	主要 SQL 语句	(215)
6.4	使用 ADO 访问数据库	(218)
6.4.1	概述	(218)
6.4.2	ADO 的对象类和对象模型	(218)
6.4.3	ADO 样例	(219)
6.5	用 Connection 对象连接数据库	(221)
6.5.1	Connection 对象的常用属性和方法	(221)
6.5.2	打开和关闭数据库连接	(222)
6.5.3	通过 Connection 对象执行 SQL 语句	(222)
6.5.4	Connection 对象的事务处理	(224)
6.6	用 Command 对象执行数据库操作	(225)
6.6.1	Command 对象的常用属性和方法	(225)
6.6.2	用 Command 对象执行 SQL 语句	(225)
6.6.3	用 Command 对象调用存储过程	(226)
6.7	用 RecordSet 对象控制数据	(229)
6.7.1	RecordSet 对象简介	(229)
6.7.2	RecordSet 对象的创建和数据读取	(229)
6.7.3	记录集记录间移动方法和记录集游标	(231)
6.7.4	记录集记录的修改和记录锁定	(232)
6.7.5	Recordset 对象的其他重要操作	(234)
6.8	Web 数据库程序设计举例	(235)
	本章小结	(239)
	习题六	(240)
第 7 章	XML 的基本技术	(241)
7.1	创建格式正确的 XML 文档	(241)
7.1.1	XML 文档的组成	(241)
7.1.2	创建 XML 文档的基本规则	(243)
7.1.3	元素内容的类型	(243)
7.1.4	给元素添加属性	(244)
7.1.5	处理指令的使用	(244)
7.1.6	CDATA 节的使用	(244)
7.2	创建有效的 XML 文档	(245)

7.2.1	创建 DTD	(245)
7.2.2	声明元素类型	(245)
7.2.3	声明元素属性	(246)
7.2.4	将格式正确的 XML 文档转换为有效文档	(246)
7.3	定义和使用实体	(249)
7.3.1	实体定义和分类	(249)
7.3.2	声明通用实体	(250)
7.3.3	声明参数实体	(253)
7.3.4	插入实体引用	(255)
7.3.5	插入字符引用	(256)
7.4	XML 文档的显示	(257)
7.4.1	使用 CSS 样式表显示 XML 文档	(257)
7.4.2	使用数据绑定显示 XML 文档	(258)
7.4.3	使用 XSL 样式表显示 XML 文档	(262)
	本章小结	(267)
	习题七	(267)
第 8 章	综合应用实例	(268)
8.1	站点设计概述	(268)
8.2	数据库设计	(268)
8.3	用户界面设计	(269)
8.4	ASP 程序清单	(271)
	本章小结	(280)
	习题八	(281)
附录 A	HTML 常用标记和属性	(282)
附录 B	JavaScript 常用对象、属性、方法、事件处理和函数	(286)
附录 C	VBScript 常用函数	(293)
附录 D	CSS 样式表	(295)
附录 E	ASP 对象、属性和方法	(297)
	参考文献	(299)

第 1 章 Web 编程基础知识

本章介绍开发 Web 程序应必备的基础知识, 包括 Web 的基本概念和工作原理、Internet 网络协议、IP 地址、域名和统一资源定位器 URL、超文本标记语言 HTML 以及可扩展标记语言 XML 的基本功能, 为本课程学习 Web 程序的设计方法和开发技术做好了准备。

1.1 什么是 Web

如今, 只要有一台计算机与 Internet 相连, 不管它是 PC, Macintosh 还是 UNIX 工作站, 也不管它是通过什么方式连入 Internet, 任何人都可以访问处于 Internet 上任何位置的 Web 站点。那么, 究竟什么是 Web 呢?

Web, 全称为 World Wide Web, 缩写为 WWW。Web 有许多译名, 诸如环球网、万维网、全球信息网等。但什么是 Web, 目前尚无公认的准确定义。简单地说, Web 是一种体系结构, 通过它可以访问分布于 Internet 主机上的链接文档。这一说法包含以下几层含义:

Web 是 Internet 提供的一种服务。尽管这几年 Web 的迅猛发展使得有人甚至误认为 Web 就是 Internet, 但事实上, Web 是基于 Internet、采用 Internet 协议的一种体系结构, 因而它可以访问 Internet 的每一个角落。

Web 是存储在全世界 Internet 计算机中、数量巨大的文档的集合。或者可以通俗地说, Web 是世界上最大的电子信息仓库。

Web 上的海量信息是由彼此关联的文档组成的, 这些文档称为主页 (Home Page) 或页面 (Page), 它是一种超文本 (Hypertext) 信息, 而使其联接在一起的是超链接 (Hyperlink)。由于超文本的特性, 用户可以看到文本、图形、视频、音频等多媒体信息, 这些媒体称为超媒体 (Hypermedia)。

Web 的内容保存在 Web 站点 (Web 服务器) 中, 用户可通过浏览器 (Browser) 访问 Web 站点。因此, Web 是一种基于客户机/服务器 (Client/Server, 简称 C/S) 的体系结构, 由于它的广泛使用, 现在这种体系结构可以称做浏览器/服务器 (Browser/Server) 结构。也就是说, Web 实际上是一种全球性通信系统, 该系统通过 Internet 使计算机相互传送基于超媒体的数据信息。

Web 以一些简单的方式 (例如单击鼠标) 联接全球范围的超媒体信息。因此, 它易于使用和普及。基于 Web 开发的各种应用易于实现跨平台, 开发成本也较低, 而且基于 Web 的应用几乎不需要培训用户。

在短短的几年时间里, Web 得到了非常迅猛的发展, 如今 Web 的应用已远远超出了原先的设想。它不仅成为 Internet 上最受欢迎的应用, 而且正是由于它的出现, Internet 普及推广的速度大大提高。

Web 发展到今天, 已经具有以下特点:

(1) Web 是一种超文本信息系统。Web 的超文本链接使得 Web 文档不再像书本一样是固定的、线性的, 而是可以从一个位置迅速跳转到另一个位置, 从一个主题迅速跳转到另一

个相关的主题。

(2) Web 是图形化的和易于导航的。Web 之所以能够迅速流行，一个很重要的原因就在于它可以在一页上同时显示图形和其他超媒体的性能。在 Web 之前 Internet 上的信息只有文本形式。Web 可以提供将图形、音频、视频信息集合于一体的特性。同时，Web 是非常易于导航的，只需要从一个链接跳到另一个链接，就可以在各页面、各站点之间进行浏览了。

(3) Web 与平台无关。无论系统的软、硬件平台是什么，都可以通过 Internet 访问 WWW。Web 对系统平台没有什么限制，无论是 PC，Macintosh，工作站还是大型机，无论是 DOS，Windows，MacOS 还是 UNIX，都可以毫无困难地访问 Web。

(4) Web 是分布式的。对于 Web，没有必要把大量图形、音频和视频信息都放在一起，可以放在不同的站点上，只要通过超链接指向所需的站点，就可以使物理上放置在不同位置的信息在逻辑上一体化。对用户来说，这些信息是一体的。

(5) Web 具有新闻性。Web 站点上的信息是动态的、经常更新的。信息的提供者可以经常对站点上的信息进行更新，所以用户（浏览者）可以得到最新的信息。

(6) Web 是动态的、交互的。早期的 Web 页面是静态的，用户只能被动浏览。由于开发了多种 Web 动态技术，现在用户已经能够方便地定制页面。以 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，从而大大提高了 Web 的动态性和交互性。Web 的交互性还表现在它的超链接上，因为通过超链接，用户的浏览顺序和所到站点完全由用户自行决定。

1.2 Web 的工作原理

从本质上讲，Web 是基于客户机/服务器的一种体系结构，如图 1-1 所示。客户机向服务器发送请求，要求执行某项任务，而服务器执行此项任务，并向客户机返回响应。Web 客户程序叫做浏览器（Browser），而浏览器程序基本上都是标准化的。因此，Web 体系结构可以称为浏览器/服务器结构。

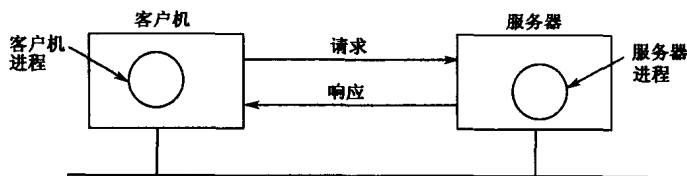


图 1-1 客户机/服务器模型

在客户机/服务器体系结构中，通常很容易将客户机和服务器理解为两端的计算机。但事实上，“客户机”和“服务器”在概念上更多的是指软件，是指两台机器上相应的应用程序，或者说是图 1-1 中的“客户机进程”和“服务器进程”。

在 Web 系统中，Web 服务器向浏览器提供服务的过程大致可以归纳为以下几个步骤：

(1) 用户打开计算机（客户机），启动浏览器程序（Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer 等），并在浏览器中指定一个 URL（Uniform Resource Locator，统一资源定位器），浏览器便向该 URL 所指向的 Web 服务器发出请求。

(2) Web 服务器（也称为 HTTP 服务器）接到浏览器的请求后，把 URL 转换成页面所在服务器上的文件路径名。

(3) 如果 URL 指向的是普通的 HTML 文档, Web 服务器直接将它送给浏览器。HTML 文档中可能包含有 Java, JavaScript, ActiveX, VBScript 等编写的小应用程序 (applet), 服务器也将随 HTML 一道传送到浏览器, 在浏览器所在的机器上执行。

(4) 如果 HTML 文档中嵌有 ASP 或 CGI (Common Gateway Interface, 公共网关接口) 程序, Web 服务器就运行 ASP 或 CGI 程序, 并将结果传送到浏览器。Web 服务器运行 ASP 或 CGI 程序时还可能调用数据库服务器和其他服务器。

(5) URL 也可以指向 VRML (Virtual Reality Modeling Language) 文档。只要浏览器中配置有 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。

上述过程涉及到 Web 的许多技术。Web 正处在日新月异的高速发展之中, 它所覆盖的技术领域和层次深度也在不断改变。下面列出的是其中的基本技术。

(1) 服务器技术。主要指有关 Web 服务器建构的基本技术, 包括服务器策略与结构设计、服务器软硬件的选择及其他有关服务器建构的问题。

(2) HTML 技术。HTML 是 Hypertext Markup Language (超文本标记语言) 的缩写, 它是构成 Web 页面 (Page) 的主要工具。HTML 是 Web 的基础, 它的超文本思想简单地说就是纯文本加标记 (Tag), 所以它的重要内容就是要熟悉和掌握这些标记。

(3) ASP 技术。利用 ASP (Active Server Pages), 服务器可以执行用户用 VBScript 或 JavaScript 编写的嵌入 HTML 文档中的程序。ASP 是 Web 动态页面设计的基础, 通过 ASP, Web 页面可以访问数据库, 存取服务器的有关资源, 使得 Web 页面具有强大的交互能力。

(4) Java 技术。利用 Java 可以创建小应用程序 (applet), 使之从服务器下载到浏览器, 并在客户端的机器上运行。Java applet 可提供动画、音频和音乐等多媒体服务。

(5) JavaScript 技术。JavaScript 是由 Netscape 开发的一种解释语言, 它可以直接插入到 HTML 文档中。它具有 Java 的许多特性, 但比 Java 更为简单有效, 而且不需要编译, 因而也是 Web 技术的重要组成部分。

(6) ActiveX 技术和 VBScript 技术。ActiveX 是 Microsoft Internet 战略的中心环节, 它本质上是 OLE 技术在 Web 上的应用。VBScript 是 Visual Basic 的简化和修改版本, 使 VB 能够更适用于 Internet。它是一种页面设计的脚本语言, 能够控制 Active X 控件。

(7) VRML 技术。Web 已经由静态步入动态, 并正在逐渐由二维走向三维, 将用户带入五彩缤纷的虚拟现实世界。VRML 是目前创建三维对象最重要的工具, 它是一种基于文本的语言, 并可运行于任何平台。

1.3 Internet 网络协议

Internet 是由各种不同类型和规模的、独立管理和运行的主机或计算机网络组成的一个全球性特大网络。Internet 使用的网络协议是 TCP/IP 协议, 凡是连入 Internet 的计算机都必须安装和运行 TCP/IP 协议软件。

1.3.1 TCP/IP 协议

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, 通常将这诸多协议简称为 TCP/IP 协议。

TCP/IP 协议把整个网络分成四个层次：应用层、传输层、网络层和物理链路层。它们都建立在硬件基础之上。图 1-2 给出了 TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的对照。

(1) 应用层。应用层是 TCP/IP 参考模型的最高层，它向用户提供一些常用应用程序，如电子邮件服务等。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：网络终端协议 TELNET，用于实现互联网中的远程登录功能；文件传输协议 FTP，用于实现互联网中交互式文件传输功能；简单电子邮件协议 SMTP，实现互联网中电子邮件收发功能；网络文件系统 NFS，用于网络中不同主机间的文件系统共享；域名服务系统 DNS，用于实现网络设备域名到 IP 地址的映射服务；超文本传输协议 HTTP，用于在 Web 浏览器和服务器之间传输 Web 文档。

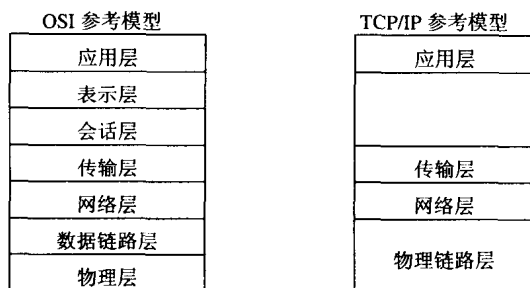


图 1-2 TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的对照

(2) 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。

(3) 网络层。也叫 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包。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；处理互连的路径。

(4) 物理链路层。它的主要功能是接收 IP 层的 IP 数据报，通过网络向外发送；接收处理从网络上来的物理帧，抽出 IP 数据报，向 IP 发送。该层是主机与网络的实际连接层。

1.3.2 HTTP 协议

超文本传输协议 HTTP (HyperText Transfer Protocol) 是专门为 Web 设计的一种网络协议，它属于 TCP/IP 参考模型中的应用层协议，位于 TCP/IP 协议的顶层。因此，它在设计和使用中以 TCP/IP 协议集中的其他协议为基础。例如，它要通过 DNS 进行域名与 IP 地址的转换，要建立 TCP 链接才能进行文档传输。

Web 浏览器和服务器用 HTTP 协议来传输 Web 文档。HTTP 基于客户端请求、服务器响应的工作模式，其定义的事务处理由以下四步组成：

- (1) 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，在响应中包括状态码和所需的文件；
- (4) 客户和服务器断开连接。