

实例讲解
实训强化
培养技能
面向就业

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Java Web 应用开发项目教程

◎ 聂明 主编 ◎ 徐绕山 王俊松 李建林 副主编



- ◆ 完整案例贯穿全书，模块分解，逐步实现
- ◆ 项目任务驱动，按教学的实际需要取材
- ◆ JSP+Bean、JSP+Bean+Servlet及基于Struts框架
- ◆ 配备完整教学资源——电子教案、程序源代码和习题答案



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Java Web应用开发 项目教程

聂明 主编

徐绕山 王俊松 李建林 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以一个 Web 应用系统——E-Store（电子商城）项目开发为主线，从实际项目开发的角度出发，采用“项目和任务驱动”教学法，按照网站项目的开发过程，系统、全面地介绍如何应用 Java Web 的基本技术开发 Web 应用系统。重点介绍 E-Store 的商品信息浏览、商品信息查询、用户注册、用户登录、购物车、购物结算与订单查询，以及后台管理等模块的设计与实现，将 Java Web 的基本技术合理地分解到各个模块中介绍，每一个模块的设计和实现按照“功能说明→设计实现→编程实战→知识拓展”的顺序进行介绍，符合高职学生的认识规律和职业技能的形成规律。

本书将专业知识讲解、职业技能训练、综合能力提高进行有机的结合，适用于项目教学或理论、实践一体化教学，融“教、学、练”于一体，强化技能训练，提高实战能力，让读者在反复动手的实践过程中，学会如何应用所学知识解决实际问题。

本书可以作为高职高专计算机应用技术、软件技术、计算机网络技术、计算机信息管理、电子商务等专业的教材，也适用于 Web 技术开发人员作为参考用书。

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

Java Web 应用开发项目教程/聂明主编. —北京：电子工业出版社，2009.9
全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列
ISBN 978-7-121-09326-5

I. J… II. 聂… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校：技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 128796 号

策划编辑：程超群

责任编辑：裴 杰

印 刷：北京市顺义兴华印刷厂

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：22.75 字数：583 千字

印 次：2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：32.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

前 言

本书是江苏省教育厅重点教研课题的研究成果教材，是教育部示范性院校重点建设专业（软件技术专业）的特色教材，是开展项目课程教学改革、教学方法创新、实践技能的强化教材。

随着 Internet 的普及和推广，Web 开发技术得到了迅速发展，对 Web 应用程序开发人员的需求也越来越多。自从 Sun 推出 Java 技术之后，经过了十几年的不断完善，越来越多的 IT 厂商纷纷对 Java 技术提供支持，基于 J2EE（Java 2 Enterprise Edition）的企业级解决方案已经成为目前一个事实上的标准。在 J2EE 体系中，Java Web 技术占据了非常重要的位置，为 Web 应用开发提供有力的支持。由于 Java 先天具备的跨平台性、安全性、超强的网络功能，Java Web 技术已成为 Web 应用开发的主流技术之一。

本书以一个 Web 应用系统——E-Store 电子商城开发为主线，采用“项目和任务驱动”教学法探讨如何应用 Java Web 技术开发 Web 应用系统。重点介绍 E-Store 电子商城的商品信息浏览、商品信息查询、用户注册、用户登录、购物车、购物结算与订单查询，以及后台管理等模块的设计与实现，将 Java Web 的基本技术合理地分解到各个模块，读者在实现这个项目的同时，也掌握了 Java Web 基本技术的具体应用。系统实现始终以功能实现为任务驱动，对网站的不同模块分别采用不同的开发模式给出相应的实现，每一开发过程和技术都做了详细的介绍。

本书将专业知识讲解、职业技能训练、综合能力提高进行有机的结合。每一个模块教学内容和教材结构的设计按照“功能说明→设计实现→编程实战→知识拓展”的顺序进行介绍，符合高职学生的认识规律和职业技能的形成规律，适用于项目教学或理论、实践一体化教学，融“教、学、练”于一体，强化技能训练，提高实战能力，让读者在反复动手的实践过程中，学会如何应用所学知识解决实际问题。

本书是按照 E-Store 电子商城的不同功能模块采用 JSP+Bean、JSP+Bean+Servlet 及基于 Struts 框架实现的顺序来组织的，全书共分 11 章。

第 1 章：Java Web 应用开发基础，介绍常用的 Web 编程技术，静态网页和动态网页，动态网页技术 CGI /ASP/ PHP/JSP，JSP 的常用开发模式及 Java Web 开发环境的安装和配置。

第 2 章：E-Store 电子商城项目概述，介绍 E-Store 需求和总体设计，包括系统架构设计、功能结构划分、业务流程设计，开发环境搭建及创建 E-Store 项目。

第 3 章：前台商品展示模块，介绍前台商品展示功能的实现，JSP 访问数据库，前台商品展示功能实现优化、统一网站前台页面的风格及商品检索功能实现。

第 4 章：前台用户模块，介绍用户登录模块功能的实现，维护用户的会话，用户密码找回功能的实现，前台会员注册功能的实现及前台会员信息修改功能的实现。

第 5 章：购物车模块，介绍显示商品详细信息功能的实现，购物车功能实现 JSP 的错误处理。

第 6 章：基于 MVC 模式的订单模块，介绍前台用户订单操作的功能实现，前台订单信

息显示, 后台订单操作, Servlet 及 MVC 开发模式。

第 7 章: 使用过滤器实现用户授权验证, 介绍 Servlet 过滤器, 用户授权验证功能的实现。

第 8 章: 使用监听器实现在线人数统计, 介绍 Servlet 监听器, 在线人数统计功能的实现。

第 9 章: 基于 Struts 框架的应用开发, 介绍 Struts 框架、Struts 核心组件, 使用 MyEclipse 开发 Struts 应用的流程, ManagerAdd 应用开发。

第 10 章: 后台用户管理模块, 介绍后台管理总体设计, 后台用户管理实现。

第 11 章: 后台商品管理模块, 介绍后台商品管理的实现, 商品类别管理的实现。

本书由南京信息职业技术学院软件学院聂明博士担任主编, 徐绕山、王俊松、李建林担任副主编, 全书由徐绕山统稿。南京信息职业技术学院软件学院王崑、邵向前等参与了本书的部分工作。书中整个项目的全部源代码都经过精心调试, 在 Windows XP 操作系统下全部调试通过, 能够正常运行。

为了方便教师教学, 本书还配有电子教学课件和练习题参考答案, 请有此需要的教师登录华信教育资源网 (www.hxedu.com.cn) 免费注册后再进行下载, 若有问题请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系 (E-mail: hxedu@phei.com.cn)。

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免有不妥和疏漏之处, 敬请各位读者提出宝贵意见。

编者

2009 年 9 月

目 录

第 1 章 Java Web 应用开发基础	(1)
1.1 C/S 结构与 B/S 结构.....	(1)
1.1.1 C/S 结构.....	(1)
1.1.2 B/S 结构.....	(2)
1.1.3 C/S 和 B/S 的比较.....	(3)
1.2 Web 应用.....	(4)
1.2.1 Web 应用基础.....	(4)
1.2.2 静态网页.....	(6)
1.2.3 动态网页.....	(6)
1.2.4 Web 应用运行环境.....	(7)
1.2.5 Web 应用技术.....	(8)
1.3 动态网页技术 CGI/ASP/PHP/JSP.....	(11)
1.3.1 CGI.....	(11)
1.3.2 ASP.....	(11)
1.3.3 PHP.....	(12)
1.3.4 JSP.....	(12)
1.4 JSP 的开发模式.....	(13)
1.4.1 纯粹 JSP 实现.....	(13)
1.4.2 JSP+JavaBean 实现.....	(13)
1.4.3 JSP+JavaBean+Servlet 实现.....	(14)
1.4.4 J2EE 模式实现.....	(14)
1.5 Java Web 应用的运行环境.....	(15)
1.5.1 安装和配置 JDK.....	(16)
1.5.2 安装和配置 Tomcat 服务器.....	(19)
1.5.3 测试安装是否成功.....	(22)
1.6 测试一个 JSP 程序.....	(23)
练习题.....	(25)
第 2 章 E-Store 电子商城项目概述	(27)
2.1 E-Store 电子商城简介.....	(27)
2.2 系统分析与总体设计.....	(27)
2.2.1 功能需求分析.....	(27)
2.2.2 系统目标.....	(30)
2.2.3 系统功能结构.....	(30)

2.2.4	网站业务流程图	(31)
2.2.5	系统预览	(32)
2.3	系统架构设计与搭建	(33)
2.3.1	系统架构设计	(33)
2.3.2	业务实体设计	(34)
2.3.3	业务逻辑设计	(35)
2.3.4	开发环境	(35)
2.3.5	创建项目	(37)
2.4	网站欢迎页面	(42)
2.4.1	功能说明	(42)
2.4.2	实现步骤	(42)
2.4.3	JSP 页面基本语法	(44)
	练习题	(49)
第3章	前台商品展示模块	(51)
3.1	前台商品展示页面设计	(51)
3.1.1	功能说明	(51)
3.1.2	流程设计(流程各部分实现)	(52)
3.1.3	编程详解	(57)
3.1.4	JSP 与数据库	(64)
3.2	前台商品展示页面功能实现优化	(67)
3.2.1	功能分析及设计	(67)
3.2.2	优化设计	(68)
3.2.3	编程详解	(68)
3.3	网站前台页面风格	(75)
3.3.1	页面风格统一	(75)
3.3.2	设计与实现	(75)
3.3.3	JSP 的 include 指令和 include 动作	(78)
3.4	新品及特价商品展示	(81)
3.4.1	功能说明	(81)
3.4.2	流程设计与编程详解	(81)
3.4.3	特价商品展示	(87)
3.4.4	JSP 内置对象 request 和 response	(87)
3.5	商品检索	(94)
3.5.1	功能说明	(94)
3.5.2	流程分析与设计	(94)
3.5.3	编程详解	(94)
3.5.4	表单提交与中文处理	(96)
	练习题	(98)

第 4 章 前台用户模块	(101)
4.1 用户登录模块设计与实现.....	(101)
4.1.1 功能说明.....	(101)
4.1.2 流程分析与设计.....	(101)
4.1.3 编程详解.....	(105)
4.1.4 会话机制与 session 对象.....	(109)
4.2 用户密码找回设计与实现.....	(112)
4.2.1 功能说明.....	(112)
4.2.2 流程分析与设计.....	(112)
4.2.3 编程详解.....	(115)
4.3 前台会员注册设计与实现.....	(119)
4.3.1 功能说明.....	(119)
4.3.2 流程分析与设计.....	(120)
4.3.3 编程详解.....	(121)
4.3.4 在 JSP 页面中使用 JavaBean.....	(126)
4.4 前台会员信息修改设计与实现.....	(131)
4.4.1 功能说明.....	(131)
4.4.2 流程分析与设计.....	(132)
4.4.3 编程详解.....	(132)
练习题.....	(135)
第 5 章 购物车模块	(138)
5.1 商品详细信息展示.....	(139)
5.1.1 功能说明.....	(139)
5.1.2 流程分析及设计.....	(139)
5.1.3 编程详解.....	(141)
5.2 添加商品到购物车.....	(142)
5.2.1 功能说明.....	(142)
5.2.2 流程分析及设计.....	(142)
5.2.3 编程详解.....	(143)
5.3 显示购物车.....	(145)
5.3.1 功能说明.....	(145)
5.3.2 流程分析及设计.....	(146)
5.3.3 编程详解.....	(147)
5.3.4 <useBean>与生成实例的关系.....	(151)
5.4 修改及清空购物车.....	(151)
5.4.1 功能说明及页面流程.....	(151)
5.4.2 编程详解.....	(152)

5.4.3	JSP 的错误处理	(153)
5.5	生成订单	(155)
5.5.1	功能说明	(155)
5.5.2	流程设计	(155)
5.5.3	编程详解	(160)
	练习题	(165)
第 6 章	基于 MVC 模式的订单模块	(167)
6.1	使用 JSP+Servlet+JavaBean 实现订单操作	(167)
6.1.1	功能分析与设计	(167)
6.1.2	编程详解	(170)
6.1.3	Servlet 技术特性分析	(202)
6.2	Servlet 知识总结	(203)
	练习题	(207)
第 7 章	使用过滤器实现用户授权验证	(211)
7.1	使用 Servlet 过滤器实现用户授权验证功能	(211)
7.1.1	用户登录验证功能分析	(211)
7.1.2	Servlet 过滤器实现	(212)
7.1.3	Servlet 过滤器技术特性分析	(214)
7.2	Servlet 过滤器知识总结	(220)
7.3	过滤器典型应用: 字符编码过滤器	(220)
	练习题	(222)
第 8 章	使用监听器实现在线人数统计	(225)
8.1	使用 Servlet 监听器实现在线人数统计	(225)
8.1.1	在线人数统计功能分析	(225)
8.1.2	Servlet 监听器实现	(225)
8.1.3	Servlet 监听器技术特性分析	(228)
8.2	Servlet 监听器知识总结	(230)
8.3	Servlet 监听器的典型应用: 在线用户监听器	(234)
	练习题	(238)
第 9 章	基于 Struts 框架的应用开发	(239)
9.1	Struts 基础	(239)
9.1.1	什么是 Struts	(239)
9.1.2	Struts 框架产生的原因	(240)
9.1.3	Struts 与 MVC	(240)
9.2	Apache Struts 框架的系统组件	(241)
9.2.1	Struts 框架系统体系构成	(241)

9.2.2	Struts 框架系统核心组件	(243)
9.3	使用 Struts 开发一个简单的 Web 应用——添加管理员 ManagerAdd	(247)
9.3.1	应用需求说明	(247)
9.3.2	开发流程	(248)
9.4	小结	(260)
	练习题	(261)
第 10 章	后台用户管理模块	(263)
10.1	E-Store 后台总体规划	(264)
10.2	管理员登录设计与实现	(264)
10.2.1	功能说明	(264)
10.2.2	流程分析与设计	(265)
10.2.3	编程详解	(267)
10.2.4	ActionServlet 组件	(285)
10.3	管理员查询	(287)
10.3.1	功能说明	(287)
10.3.2	流程分析与设计	(288)
10.3.3	编程详解	(289)
10.3.4	Action 组件	(293)
10.4	管理员添加	(294)
10.4.1	功能说明	(294)
10.4.2	流程分析与设计	(294)
10.4.3	编程详解	(296)
10.4.4	ActionForm	(299)
10.5	管理员删除	(300)
10.5.1	功能说明	(300)
10.5.2	流程分析与设计	(300)
10.5.3	编程详解	(301)
10.5.4	Struts HTML 标签	(302)
10.6	管理员密码修改	(305)
10.6.1	功能说明	(305)
10.6.2	流程分析与设计	(305)
10.6.3	编程详解	(306)
10.7	会员查询	(310)
10.7.1	功能说明	(310)
10.7.2	流程分析与设计	(311)
10.7.3	编程详解	(313)
10.8	会员删除	(317)
10.8.1	功能说明	(317)

10.8.2	流程分析与设计	(317)
10.8.3	编程详解	(318)
	练习题	(319)
第 11 章	后台商品管理模块	(321)
11.1	商品查询设计与实现	(321)
11.1.1	功能说明	(321)
11.1.2	流程分析与设计	(322)
11.1.3	编程详解	(324)
11.2	商品添加	(327)
11.2.1	功能说明	(327)
11.2.2	流程分析与设计	(328)
11.2.3	编程详解	(331)
11.3	商品按条件查询	(333)
11.3.1	功能说明	(333)
11.3.2	流程分析与设计	(334)
11.3.3	编程详解	(335)
11.4	商品信息删除	(337)
11.4.1	功能说明	(337)
11.4.2	流程分析与设计	(338)
11.4.3	编程详解	(338)
11.5	类别查询	(339)
11.5.1	功能说明	(339)
11.5.2	流程分析与设计	(340)
11.5.3	编程详解	(341)
11.6	类别添加	(345)
11.6.1	功能说明	(345)
11.6.2	流程分析与设计	(345)
11.6.3	编程详解	(346)
11.7	类别删除	(349)
11.7.1	功能说明	(349)
11.7.2	流程分析与设计	(349)
11.7.3	编程详解	(350)
	练习题	(351)
参考文献		(353)

第1章 Java Web 应用开发基础

本章要点:

- ◆ 软件常用体系结构 C/S 结构和 B/S 结构
- ◆ 静态网页和动态网页
- ◆ Web 应用和 Web 应用技术
- ◆ 动态网页技术 CGI /ASP/ PHP/JSP
- ◆ JSP 的常用开发模式
- ◆ Java Web 应用的运行环境
- ◆ JDK 的下载、安装和配置
- ◆ Tomcat 的下载、安装和配置
- ◆ 编写简单的 JSP 程序，并能够使之在 Tomcat 等 JSP 服务器上运行

1.1 C/S 结构与 B/S 结构

1.1.1 C/S 结构

C/S 结构，即 Client/Server（客户机/服务器）结构，是一种软件系统体系结构。它把整个软件系统分成 Client 和 Server 两个部分，Client 和 Server 通常处在不同的计算机上。此结构充分利用两端硬件环境的优势，把数据库内容放在远程的服务器上，而在客户机上安装相应软件。C/S 软件一般采用两层结构，其分布结构如图 1.1 所示。Client 端程序的任务是将用户的请求提交给 Server 程序，再将 Server 程序返回的结果以特定的形式显示给用户；Server 端程序的任务是接收客户程序提出的服务请求，进行相应的处理，再将结果返回给客户程序。

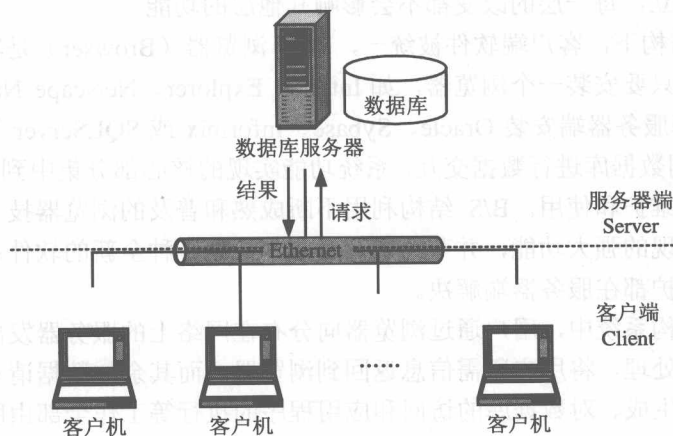


图 1.1 客户机/服务器结构

C/S 结构中，常见的软件功能的划分如下：首先，数据库的管理由数据库服务器完成。其次，应用程序的功能实现和数据处理，如数据访问规则、业务规则、数据合法性校验等则可能有两种情况：一是全部由客户机来完成，客户机向服务器传送的只是数据查询请求，服务器只负责响应请求、返回查询结果，数据的处理和用户的交互都放在客户端进行，这种结构也称为胖客户机/瘦服务器；二是由客户机和服务器共同来承担，程序处理一部分在客户端以程序代码来实现，一部分在服务器端以数据库中的触发器或存储过程实现，如果运算和商业逻辑都在服务器端运行，而客户端只负责一些简单的用户交互的结构也称为瘦客户机/胖服务器。

C/S 结构在技术上很成熟，它的主要优点是人一机交互性强、具有安全的存取模式、网络响应速度快、利于处理大量数据。但是该结构的程序一般是针对性开发，程序变更不够灵活，维护和管理的难度较大。C/S 结构的系统每台客户机都需要安装相应的客户端程序，分布功能弱且兼容性差，不能实现快速部署安装和配置，因此缺少通用性，不利于扩展，通常只局限于小型局域网。C/S 结构的软件需要针对不同的操作系统系统开发不同版本的软件，由于产品的更新换代十分快，较高的维护代价已不能很好地适应工作的需要。随着计算机网络技术的发展，尤其在 Java 跨平台语言出现之后，B/S 结构的软件克服了 C/S 结构的不足，对其形成挑战和威胁。

1.1.2 B/S 结构

B/S 软件体系结构，即 Browser/Server（浏览器/服务器）结构，是随着 Internet 技术的兴起，对 C/S 体系结构的一种变化或者改进的结构。B/S 结构的核心概念是将整个应用的主要业务逻辑集中在服务器端执行，而客户端只负责简单的数据表示和交互，一般在总体上分为表示层、业务逻辑层和数据存储层三个不同的处理层次，如图 1.2 所示。三个层次是从逻辑上划分的，具体可以有多种组合。业务逻辑层作为构造 B/S 结构应用系统的核心部分，提供了以下主要功能：负责客户机与服务器、服务器与服务器间的连接和通信；实现应用与数据库的高效连接；提供一个三层结构应用的开发、运行、部署和管理的平台。这种三层结构在层与层之间相互独立，每一层的改变都不会影响其他层的功能。

在 B/S 体系结构下，客户端软件被统一，Web 浏览器（Browser）是客户端最主要的应用软件，客户机上只要安装一个浏览器，如 Internet Explorer、Netscape Navigator 或 Mozilla Firefox 等。数据库服务器端安装 Oracle、Sybase、Informix 或 SQLServer 等数据库。浏览器通过 Web 服务器同数据库进行数据交互，系统功能实现的核心部分集中到应用服务器上，简化了系统的开发、维护和使用。B/S 结构利用不断成熟和普及的浏览器技术实现原来需要复杂专用软件才能实现的强大功能，并节约了开发成本，是一种全新的软件系统构造技术，系统安装、修改和维护都在服务器端解决。

在 B/S 体系结构系统中，用户通过浏览器向分布在网络上的服务器发出请求，服务器对浏览器的请求进行处理，将用户所需信息返回到浏览器。而其余如数据请求、加工、结果返回。以及动态网页生成、对数据库的访问和应用程序的执行等工作全部由服务器完成。随着 Windows 将浏览器技术植入操作系统内部，这种结构已成为当今应用软件的首选体系结构。B/S 结构应用程序相对于传统的 C/S 结构应用程序是一个非常大的进步。

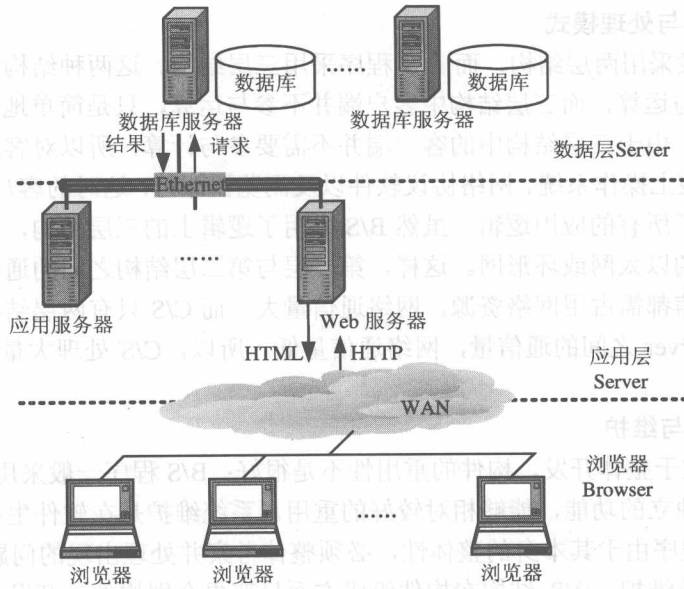


图 1.2 浏览器/服务器结构

B/S 结构的主要特点是分布性强、维护方便、开发简单且共享性强、总体拥有成本低。但数据安全性问题、对服务器要求过高、数据传输速度慢、软件的个性化特点明显降低，这些缺点使 B/S 结构软件难以实现传统模式下的特殊功能要求。例如，通过浏览器进行大量的数据输入或进行报表的应答、专用性打印输出都比较困难和不便。此外，实现复杂的应用构造有较大的困难。虽然可以用 ActiveX、Java 等技术开发较为复杂的应用，但是相对于发展已非常成熟的 C/S 系列应用工具来说，这些技术的应用比较复杂，并没有完全成熟的技术工具供使用。

1.1.3 C/S 和 B/S 的比较

1. 软/硬件环境支撑环境

C/S 是建立在局域网的基础上的，而 B/S 是建立在广域网的基础上的。C/S 通过专门服务器提供连接和数据交换服务。所处理的用户不仅固定，并且处于相同区域，要求拥有相同的操作系统。B/S 中的信息自己管理，具有比 C/S 更广的适应范围，一般只要有操作系统和浏览器即可。

2. 安全控制

由于 C/S 采用配对的点对点的结构模式，并采用适用于局域网、安全性比较好的网络协议（如 Windows NT 的 NetBEUI 协议），安全性可得到较好的保证。C/S 一般面向相对固定的用户群，程序更加注重流程，它可以对权限进行多层次校验，提供了更安全的存取模式，对信息安全的控制能力很强。一般高度机密的信息系统采用 C/S 结构适宜。而 B/S 采用浏览器访问的模式，并采用 TCP/IP 这一类运用于 Internet 的开放性协议，其安全性通常依靠服务器上管理密码的数据库来保证，安全控制不及 C/S 结构。

3. 程序结构与处理模式

C/S 程序一般采用两层结构，而 B/S 程序采用三层结构。这两种结构的不同点是：两层结构中客户端参与运算，而三层结构中客户端并不参与运算，只是简单地接收用户的请求，显示最后的结果。由于三层结构中的客户端并不需要参与计算，所以对客户端的计算机配置要求较低，只要装上操作系统、网络协议软件以及浏览器即可，这时的客户机称为瘦客户机，而服务器则集中了所有的应用逻辑。虽然 B/S 采用了逻辑上的三层结构，但在物理上的网络结构仍然是原来的以太网或环形网。这样，第一层与第二层结构之间的通信、第二层与第三层结构之间的通信都需占用网络资源，网络通信量大。而 C/S 只有两层结构，网络通信量只包括 Client 与 Server 之间的通信量，网络通信量低。所以，C/S 处理大量信息的能力是 B/S 无法比拟的。

4. 系统开发与维护

C/S 程序侧重于整体开发，构件的重用性不是很好；B/S 程序一般采用三层或多层结构，要求构件有相对独立的功能，能够相对较好的重用。系统维护是在软件生存周期中开销最大的一部分。C/S 程序由于其本身的整体性，必须整体考察并处理出现的问题。而 B/S 结构中客户端不必安装及维护。B/S 结构在构件组成方面只变更个别构件，开发、维护等工作都集中在服务器端。当需要升级时，只需更新服务器端的软件，而不必更换客户端软件，实现系统的无缝升级，减轻了系统维护与升级的成本和工作量。

5. 交互性

交互性强是 C/S 固有的一个优点。在 C/S 中，客户端有一套完整的应用程序，在出错提示、在线帮助等方面都有强大的功能，并且可以在子程序间自由切换。B/S 虽然由 JavaScript、VBScript 等客户端脚本程序提供了一定的交互能力，但与完整的 C/S 结构的用户交互设计相比显得逊色了许多。

总的来说，B/S 与 C/S 这两种结构各有利弊。C/S 技术是 20 年前的主流开发技术，它主要局限于内部局域网的需要。因而缺乏作为应用平台的一些特性，难以扩展到互联网这样的环境上去，而且要求开发者自己去处理事务管理、消息队列、数据的复制和同步、通信安全等系统级的问题。这对应用开发者提出了较高的要求，而且迫使应用开发者投入很多精力来解决应用程序以外的问题。这使得应用程序的维护、移植和互操作变得复杂，成了 C/S 的一大缺陷。但是，与 B/S 结构相比，C/S 技术发展历史更为“悠久”。从技术成熟度及软件设计、开发人员的掌握水平来看，C/S 技术更成熟、更可靠。在某些情况下，采用 100% 的 B/S 方式将造成系统响应速度慢、服务器开销大、通信带宽要求高、安全性差、总投资增加等问题。而且，对于一些复杂的应用，B/S 方式目前尚没有合适方式进行开发。因此，在相当长的一段时间内 B/S 与 C/S 这两种结构的软件将长期共存。

1.2 Web 应用

1.2.1 Web 应用基础

从软件工程学来看，Web 应用是在 Internet 或 Intranet 通过 Web 浏览器访问的应用，也可以说是由 Web 浏览器支持的语言（如 HTML，JavaScript，Java 等）开发的应用程序，这

些程序运行在 Web 服务器上, 可供浏览器访问。

Web 应用程序一般是 B/S 模式, 是典型的浏览器/服务器结构的产物。Web 应用程序首先是“应用程序”, 和用标准的程序语言如 C、C++ 等编写出来的程序没有本质上的不同。然而 Web 应用程序又有自己独特的地方, 就是它是基于 Web 的, 而不是采用传统方法运行的。

对于 Web 应用, 我们需要使用 Web 浏览器, 通过网络访问在远程服务器上运行的程序。通过浏览器可以访问新浪网、淘宝网、谷歌、微软及 Sun 公司的网站, 事实上这些网站中运行的程序就是一个 Web 应用程序。在上网时对这些网站的访问, 也就由这些应用来实现的, 上网的过程如下:

打开浏览器, 输入网址或单击链接, 网站经过一段时间的处理将网页内容显示在浏览器上。然后可以在网页上继续进行其他操作, 可能在网页上单击超链接访问时, 等待浏览器中内容的更新, 或者在网页上输入一些信息, 然后单击网页上的按钮、图片等元素, 等待浏览器中内容的再次更新。

不管是在地址栏输入地址, 还是单击超链接或者单击按钮, 都需要等待浏览器中内容的更新。等待浏览器内容更新的过程, 实际上是浏览器访问 Web 应用的过程。这个过程是使用统一资源标识符 (Uniform Resource Locator, URL) 请求 Web 应用中的某个文件, 请求及响应的工作过程如下:

(1) 浏览器根据输入的 URL 找到相应的服务器, 不同的网站会部署在不同的服务器上。这个服务器可以接收浏览器发送的请求, 通常称为 Web 服务器。

(2) Web 服务器将请求交给应用服务器, 应用服务器上运行着由若干不同的文件构成的 Web 应用。

(3) 应用服务器接收到请求之后分析这个请求, 判断该请求的文件是否需要处理, 若需要处理, 将文件直接返回给浏览器, 否则, 启动相应的处理程序加载并执行这个文件。执行的结果通常是 HTML 文档。

(4) 应用服务器执行完相应的文件之后, 把执行的结果返回给 Web 服务器, Web 服务器再把这个结果返回给浏览器。

(5) 浏览器解析 HTML 文档, 然后把解析后的网页显示给用户。

提示: Web 服务器、应用服务器是 Web 应用中服务器端程序运行的容器, 一般使用目前成熟的产品, 不需要 Web 应用程序员开发。

至此, 可以简单地说, Web 应用就是一个网站, 网站由大量的页面组成, 每个页面通常是由一个或者多个文件组成。组成网站的大量文件之间通过特定的方式进行组织, 并且由一个系统来管理这些文件。管理这些文件的系统通常称为应用服务器, 它的主要作用就是管理网站的文件。网站的文件通常由以下几种类型。

(1) 网页文件: 主要是提供用户访问的页面, 包括静态的和动态的网页, 这是网站中最重要的部分, 如.html、.jsp 等;

(2) 网页的格式文件: 可以控制网页信息显示的格式、样式, 如.css 等;

(3) 资源文件: 网页中用到的文字、图形、声音、动画、资料库, 以及各式各样的软件;