



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

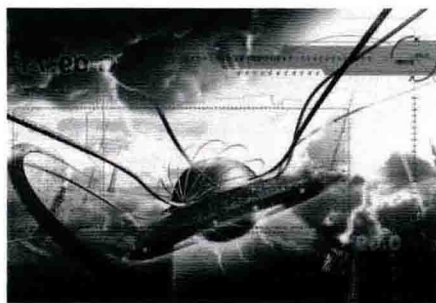


国家级精品资源共享课立项课程配套教材

工业和信息技术人才培养规划教材

高职高专计算机系列

JSP 程序设计 实例教程 (第2版)



Java Server Pages Case Tutorial

国家级精品课程、国家级精品资源共享课程配套教材

课堂案例教学与课外拓展训练无缝结合

配备全程操作视频等丰富教学资源

系统开发环境为Windows7+SQL Server2008+JDK1.8

+tomcat 8.0+myeclipse 10

刘志成 宁云智 武俊琢 © 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



精品系列



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

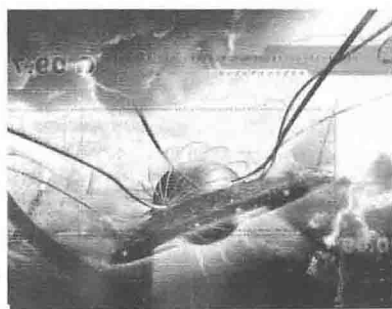


国家级精品资源共享课立项课程配套教材

工业和信息化人才培养规划教材

高职高专计算机系列

JSP 程序设计 实例教程 (第2版)



Network Operating System of JSP

刘志成 宁云智 武俊琢 © 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

JSP程序设计实例教程 / 刘志成, 宁云智, 武俊琢编
著. — 2版. — 北京: 人民邮电出版社, 2015. 4
工业和信息化人才培养规划教材. 高职高专计算机系
列
ISBN 978-7-115-36579-8

I. ①J… II. ①刘… ②宁… ③武… III. ①JAVA语
言—网页制作工具—高等职业教育—教材 IV. ①TP312
②TP393.092

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第171875号

内 容 提 要

本书通过一个真实、完整的电子商务系统, 全面讲述了应用 JSP 技术开发电子商务系统的过程和方法。重点介绍了基于 Java 的 Web 应用开发所需的基础知识和核心技术, 包括 JSP 运行开发环境、JSP 语法、JSP 内置对象、JSP 对数据库的操作、JSP 对 JavaBean 和 Servlet 的调用等。同时, 详细展示了电子商务网站常见的几大功能模块(用户登录模块、网站计数器模块、信息查询模块、购物车模块等)的设计和实现过程。通过“项目驱动、任务教学”模式将知识讲解和技能训练有机结合, 融“教、学、练、思”于一体。本书案例采用的系统开发环境为 Windows 7+SQL Server 2008+JDK1.8+Tomcat 8.0+MyEclipse 10。

本书可作为高职高专软件技术专业、网络技术专业的教材, 也适合自学 JSP 程序设计的读者使用。

-
- ◆ 编 著 刘志成 宁云智 武俊琢
责任编辑 王 威
责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.5 2015 年 4 月第 2 版
字数: 405 千字 2015 年 4 月北京第 1 次印刷
-

定价: 36.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前 言

Java Server Page (简称为JSP)是由Sun公司于1999年6月推出的一种基于Java Servlet的Web开发技术。它以Java语言为基础,与HTML语言紧密结合,可以很好地实现Web页面设计和业务逻辑实现的分离,可以让Web程序员专注于业务逻辑的实现。JSP程序不仅编写灵活、执行容易,而且大大提高了系统的执行性能。目前,JSP技术已成为Web应用开发的主流技术之一,受到广大Web开发人员的喜爱,并已被广泛应用于电子商务、电子政务、远程教育、网上资源管理等领域。

本书是作者在多年的软件开发实践与长期的教学改革经验的基础上编写完成的。全书围绕一个实际的项目(电子商城),从语言基础、技术基础、高级应用3个层次全面、翔实地介绍了JSP开发所需的各种知识和技术。作为“项目驱动、案例教学、理论实践一体化”教学方法的载体,本书主要有以下特色。

(1) 对接职业岗位的课程定位。根据软件企业和行业发展对JSP技术的应用和软件程序员职业标准,对基于JSP的Web开发技术框架进行细分。将课程目标定位为培养掌握JSP基本开发技术的Web程序员,确保课程内容和职业资格标准对接。

(2) 面向工作过程的知识体系。按照电子商务系统开发的实际过程,遵循学生的认知规律,以真实系统功能模块(用户登录、网站计数器、信息查询、购物车等)为载体将JSP内置对象、JavaBean技术、Servlet技术等JSP核心技术融入系统模块的实现过程。

(3) 基于真实项目的任务教学。围绕真实项目的开发全过程,针对重点和难点精心设计了60个完整的任务。每个任务的讲解都按照“任务目标”→“知识要点”→“任务完成步骤”等环节详细展开,融知识讲解和技能训练于一体,有助于学生编程技能的持续提高。

本书由湖南铁道职业技术学院刘志成、宁云智及河南经贸职业技术学院王俊琢编著。吉林省明日科技有限公司的赛奎春总经理,湖南科创信息技术有限公司柳子尤高级工程师,湖南科技职业学院江文老师,湖南信息职业技术学院李锡辉老师,湖南铁道职业技术学院林东升、翁健红、冯向科、王咏梅等老师参与了部分章节的编写工作。

本书可作为高职高专计算机类专业“JSP程序设计”课程教材,也可作为Web开发技术的培训教材使用。作为2012年立项的“JSP程序设计”国家级精品资源共享课程的配套教材,课程团队与吉林省明日科技有限公司、湖南科创信息技术有限公司等企业合作开发了丰富的教学资源(http://www.icourses.cn/coursestatic/course_3798.html),为该课程的教学实施提供有力的资源保障。由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,欢迎广大读者提出宝贵意见(E-mail: liuzc518@163.com)。

编者

2014年10月

目 录 CONTENTS

第 1 章 Web 技术概述 1

1.1 认知静态网页和动态网页	1	1.3.2 PHP	5
1.1.1 静态网页	2	1.3.3 JSP	6
1.1.2 动态网页	2	1.3.4 ASP.NET 4.0	7
1.2 认知 Web 服务器和网络数据库	3	1.4 比较 C/S 结构与 B/S 结构	7
1.2.1 Web 服务器	3	1.4.1 C/S 结构	7
1.2.2 网络数据库技术	4	1.4.2 B/S 结构	8
1.3 比较 JSP 和 ASP.NET	5	1.4.3 C/S 结构与 B/S 结构的比较	9
1.3.1 ASP	5	【课外拓展】	10

第 2 章 搭建 JSP 开发环境 11

2.1 安装与配置 JDK	11	2.4 JSP 开发环境配置	17
2.1.1 JSP 运行环境简介	11	2.5 课堂任务 3——在 MyEclipse 下 创建第一个 JSP 程序	19
2.1.2 课堂任务 1——JDK 的下载与安装	12	2.6 课堂任务 4——在 Tomcat 中 部署 JSP 项目	23
2.2 课堂任务 2——下载与启动 Tomcat	14	【课外拓展】	24
2.3 认识 Dreamweaver	16		

第 3 章 电子商城系统介绍 26

3.1 认知 eBuy 电子商城系统	26	3.3.2 用户注册	39
3.1.1 前台购物系统	27	3.3.3 用户登录	40
3.1.2 后台管理系统	27	3.3.4 商品展示	40
3.1.3 系统用例图	28	3.3.5 商品详情	41
3.2 课堂任务 1——设计并创建电子 商城数据库	28	3.3.6 购物车	41
3.2.1 设计数据库表	28	3.3.7 结算中心	41
3.2.2 编写数据库脚本	33	3.3.8 客户反馈	43
3.2.3 附加数据库和创建数据源	36	3.3.9 后台管理	43
3.2.4 系统流程	37	3.3.10 开发文件夹	45
3.3 课堂任务 2——体验 eBuy 电子 商城的功能	38	3.3.11 页面关系图	45
3.3.1 首页	38	3.3.12 系统使用说明	46
		【课外拓展】	47

第4章 JSP 语法基础 48

4.1 JSP 注释	48	4.3.1 课堂任务 5——使用 page 指令和 include 指令	55
4.1.1 输出注释	49	4.3.2 taglib 指令	59
4.1.2 隐藏注释	49	4.4 JSP 动作元素	59
4.1.3 课堂任务 1——使用 JSP 注释	49	4.4.1 课堂任务 6——使用 include 动作	59
4.2 JSP 脚本元素	50	4.4.2 课堂任务 7——使用 forward 动作	62
4.2.1 课堂任务 2——使用声明	50	4.4.3 param 动作	64
4.2.2 课堂任务 3——使用表达式	52	4.4.4 课堂任务 8——使用 plugin 动作	65
4.2.3 课堂任务 4——使用脚本程序	53	4.4.5 JavaBean 相关动作	66
4.3 JSP 指令元素	55	【课外拓展】	68

第5章 数据库访问技术 70

5.1 JDBC 简介	70	5.3.2 课堂任务 4——使用预编译 SQL 语句	87
5.1.1 JDBC 访问模型	70	5.3.3 CallableStatement 接口	90
5.1.2 DriverManager	72	5.3.4 课堂任务 5——调用存储过程统计商品总价	91
5.1.3 Connection	72	5.4 元数据操作	92
5.1.4 课堂任务 1——使用专用 JDBC 驱动程序连接数据库	73	5.4.1 DatabaseMetaData	92
5.2 查询商品信息	76	5.4.2 ResultSetMetaData	95
5.2.1 Statement 和 ResultSet	76	5.4.3 课堂任务 6——获取结果集原始信息	96
5.2.2 课堂任务 2——查询商品信息	79	5.5 数据库典型应用	98
5.2.3 课堂任务 3——更新数据库中的数据	81	5.5.1 课堂任务 7——数据分页	98
5.3 使用预编译 SQL 语句和存储过程	85	5.5.2 课堂任务 8——在 Tomcat 8.0 中配置数据库连接池	105
5.3.1 PreparedStatement 接口	85	【课外拓展】	108

第6章 用户登录 110

6.1 out 对象	110	6.2.4 课堂任务 4——全面认识 request 的常用方法	118
6.1.1 课堂任务 1——使用 out 对象输出信息	111	6.2.5 课堂任务 5——使用 request 对象获取复杂表单信息	120
6.2 request 对象	113	6.3 用户登录	122
6.2.1 request 对象常用方法	113	6.3.1 课堂任务 6——使用 GET 方法提交数据实现用户登录	123
6.2.2 课堂任务 2——使用 request 对象获取 HTML 表单信息	114	6.3.2 使用 POST 方法提交数据实现用户登录	125
6.2.3 课堂任务 3——使用 request 对象处理汉字信息	117	【课外拓展】	125

第7章 网站计数器 126

7.1 response 对象	126	7.3 application 对象	137
7.1.1 response 对象常用方法	126	7.3.1 课堂任务 6——application 对象 读写属性的应用	137
7.1.2 课堂任务 1——使用 response 对象保存文件	127	7.3.2 课堂任务 7——使用 application 制作站点计数器	139
7.1.3 课堂任务 2——使用 response 实现重定向	128	7.4 Cookie 对象	140
7.1.4 课堂任务 3——使用 response 刷新页面	130	7.4.1 Cookie 的概念和功能	140
7.2 session 对象	131	7.4.2 Cookie 基本操作	141
7.2.1 课堂任务 4——使用 session 对象 实现网站计数器	131	7.4.3 课堂任务 8——使用 Cookie 对象 制作站点计数器	142
7.2.2 课堂任务 5——使用 session 对象 记录表单信息	133	7.4.4 对象作用范围	144
		7.4.5 其他内置对象	145
		【课外拓展】	146

第8章 购物车 148

8.1 JavaBean 的编写与使用	148	8.2.1 课堂任务 4——JavaBean 封装数据 库访问操作	160
8.1.1 课堂任务 1——JavaBean 的编写	149	8.2.2 课堂任务 5——应用 JavaBean 实现 购物车	164
8.1.2 课堂任务 2——Java Bean 的使用	151	8.2.3 课堂任务 6——应用 JavaBean 实现 编码转换	167
8.1.3 课堂任务 3——JavaBean 与 HTML 表单的交互	153	【课外拓展】	169
8.2 购物车	159		

第9章 在线人数统计 171

9.1 Servlet 简介	171	9.3.3 课堂任务 5——应用 Servlet 读取 Cookie 数据	184
9.1.1 Servlet 的基本概念	171	9.3.4 课堂任务 6——应用 Servlet 读取 Session 数据	187
9.1.2 课堂任务 1——Servlet 的编写	173	9.4 在线人数统计	189
9.2 Servlet 的配置和调用	174	9.4.1 Servlet 过滤器简介	189
9.2.1 Servlet 常用类与接口	174	9.4.2 课堂任务 7——编写和配置 Servlet 过滤器实现身份验证	190
9.2.2 课堂任务 2——Servlet 的配置 与调用	177	9.4.3 Servlet 监听器简介	192
9.2.3 Servlet 的生命周期	179	9.4.4 课堂任务 8——在线人数统计	195
9.3 Servlet 应用	180	【课外拓展】	197
9.3.1 课堂任务 3——Servlet 读取指定 HTML 表单数据	180		
9.3.2 课堂任务 4——应用 Servlet 读取 所有 HTML 表单数据	182		

第 10 章 邮件发送及统计图生成 199

10.1 文件上传下载组件	199	10.3 数据统计组件	213
10.1.1 jspSmartUpload 概述	200	10.3.1 JFreeChart 概述	214
10.1.2 jspSmartUpload 常用类	201	10.3.2 课堂任务 4——使用 JfreeChart 组件生成饼图	215
10.1.3 课堂任务 1——使用 jspSmartUpload 组件实现文件上传	203	10.3.3 课堂任务 5——应用 JfreeChart 组件实现柱状图	218
10.1.4 课堂任务 2——应用 jspSmartUpload 组件实现文件下载	206	10.4 处理 Excel 文件组件	220
10.2 发送邮件组件	208	10.4.1 jExcelAPI 概述	220
10.2.1 JavaMail 概述	208	10.4.2 课堂任务 6——使用 jExcelAPI 组件动态生成 Excel 文件	220
10.2.2 JavaMail 常用类	209	【课外拓展】	222
10.2.3 课堂任务 3——使用 JavaMail 组件发送电子邮件	209		

第 11 章 电子商城安全与部署 224

11.1 Web 应用系统的安全	224	11.2.2 课堂任务 3——通过创建 Context 文件静态部署 Web 应用	237
11.1.1 课堂任务 1——使用彩色验证码	224	11.2.3 课堂任务 4——动态部署 Web 应用	238
11.1.2 课堂任务 2——使用 MD5 加密	231	【课外拓展】	240
11.1.3 Tomcat 服务器安全配置	234		
11.2 Web 应用系统的部署	236		
11.2.1 静态部署概述	236		

第1章

Web 技术概述

【知识目标】

本章将向读者介绍 Web 开发技术的基础知识,主要包括静态网页与动态网页、Web 服务器和网络数据库、JSP 程序开发工具、C/S 模式与 B/S 模式等概念。本章的学习要点包括如下几点。

- (1) 静态网页中静态的概念;
- (2) 动态网页中动态的含义;
- (3) 什么是 Web 服务器;
- (4) 什么是网络数据库;
- (5) JSP、ASP、ASP.NET、PHP 的比较;
- (6) C/S 模式的特点;
- (7) B/S 模式的特点。

【技能目标】

- (1) 能识别静态网页和动态网页;
- (2) 能选择合适的 Web 服务器;
- (3) 能选择合适的网络数据库。

1.1 认知静态网页和动态网页

WWW 是 World Wide Web (环球信息网)的缩写,也可以简称为 Web,中文名字为“万维网”。它起源于 1989 年 3 月,由欧洲量子物理实验室(European Laboratory for Particle Physics, CERN)所发展出来的主从结构分布式超媒体系统。通过万维网,人们只要通过使用简单的方法,就可以很迅速方便地取得丰富的信息资料。由于用户在通过 Web 浏览器访问信息资源的过程中,无需再关心一些技术性的细节,而且界面非常友好,因而 Web 刚推出就受到了热烈的欢迎,并迅速得到了飞速的发展。

长期以来,人们只是通过传统的媒体(如电视、报纸、杂志和广播等)获得信息。但随着计算机网络的发展,人们想要获取信息,已不再满足于传统媒体那种单方面传输和获取的方式,而希望有一种主观的选择性。到了 1993 年,WWW 的技术有了突破性的进展,它解决了远程信息服务中的文字显示、数据连接以及图像传递的问题,使得 WWW 成为

Internet 上最为流行的信息传播方式。现在, Web 服务器成为 Internet 上最大的计算机群, 它为 Internet 提供各种类别的数据库系统, 如文献期刊、产业信息、气象信息、论文检索等, 都是基于 WWW 技术的, 通过这种方式使得信息的获取变得非常及时、迅速和便捷。可以说, Web 为 Internet 的普及迈出了开创性的一步。

1.1.1 静态网页

静态网页是指没有后台数据库、不含程序、不可交互的网页。编的是什么它显示的就是什么, 不会有任何改变。静态网页更新起来相对比较麻烦, 适用于一般更新较少的展示型网站。

在网站设计中, 纯粹 HTML 格式的网页通常被称为“静态网页”, 早期的网站一般都是由静态网页制作的。静态网页通常是以 .htm、.html、.shtml 等为后缀的页面文件。在 HTML 格式的网页上, 也可以出现各种动态的效果, 如 .gif 格式的动画、Flash、滚动字幕等, 这些“动态效果”只是视觉上的, 与下面将要介绍的动态网页是不同的概念。

静态网页的主要特点如下。

- 静态网页没有数据库的支持, 在网站制作和维护方面工作量较大, 因此当网站信息量很大时完全依靠静态网页制作方式比较困难;
- 网页内容一经发布到网站服务器上, 无论是否有用户访问, 每个静态网页的内容都是保存在网站服务器上的, 也就是说, 静态网页是实实在在保存在服务器上的文件, 每个网页都是一个独立的文件;
- 静态网页每个网页都有一个固定的 URL, 且网页 URL 以 .htm、.html、.shtml 等常见形式为后缀;
- 静态网页的内容相对稳定, 因此容易被搜索引擎检索;
- 静态网页的交互性较差, 在功能方面有较大的限制。

1.1.2 动态网页

动态网页是相对于静态网页而言的, 是指可交互的、有后台数据库、含有程序的网页, 它显示的内容随着用户需求的改变而改变。

动态网页通常是以 .asp、.jsp、.php、.aspx 等形式为后缀的页面文件, 这里说的动态网页, 与网页上的各种动画、滚动字幕等视觉上的“动态效果”没有直接关系, 动态网页也可以是纯文字内容的, 也可以是包含各种动画的内容, 这些只是网页具体内容的表现形式, 无论网页是否具有动态效果, 采用动态网站技术生成的网页都称为动态网页。

动态网页的主要特点如下。

- 动态网页是以数据库技术为基础的, 可以大大降低网站维护的工作量;
- 动态网页实际上并不是独立存在于服务器上的网页文件, 只有当用户请求时服务器才返回一个完整的网页;
- 采用动态网页技术的网站可以实现更多的功能, 如用户注册、用户登录、在线调查、用户管理、订单管理等;
- 搜索引擎一般不可能从一个网站的数据库中访问全部网页。

1.2 认知 Web 服务器和网络数据库

1.2.1 Web 服务器

Web 服务器不是常常提到物理机器(服务器),而是一种软件,可以管理各种 Web 文件,并为提出 HTTP 请求的浏览器提供 HTTP 响应。

Web 服务器可以解析 HTTP 协议。当 Web 服务器接收到一个 HTTP 请求,会返回一个 HTTP 响应,送回一个 HTML 页面。为了处理一个请求,Web 服务器可以返回一个静态页面、进行页面跳转,或者把动态响应的产生委托给一些其他的程序,像 CGI 脚本、JSP 脚本、Servlets 程序、ASP 脚本、JavaScript 程序。无论它们的目的如何,这些服务器端的程序通常产生一个 HTML 的响应来让浏览器可以浏览。

在 UNIX 和 Linux 平台下使用最广泛的免费 HTTP 服务器是 W3C、NCSA 和 Apache 服务器,而 Windows 平台 NT/2000/2003 使用 IIS 的 Web 服务器。在选择使用 Web 服务器时应考虑的本身特性因素有:性能、安全性、日志和统计、虚拟主机、代理服务器、缓冲服务和集成应用程序等,下面介绍几种常用的 Web 服务器。

1. Microsoft IIS

Microsoft 的 Web 服务器产品为 Internet Information Server (IIS), IIS 是允许在公共 Intranet 或 Internet 上发布信息的 Web 服务器。IIS 是目前最流行的 Web 服务器产品之一,很多著名的网站都建立在 IIS 的平台上。IIS 提供了一个图形界面的管理工具,称为 Internet 服务管理器,可用于监视配置和控制 Internet 服务。

IIS 是一种 Web 服务组件,其中包括 Web 服务器、FTP 服务器、NNTP 服务器和 SMTP 服务器,分别用于网页浏览、文件传输、新闻服务和邮件发送等方面,它使得在网络(包括互联网和局域网)上发布信息成了一件很容易的事。它提供 ISAPI (Intranet Server API) 作为扩展 Web 服务器功能的编程接口;同时,它还提供一个 Internet 数据库连接器,可以实现对数据库的查询和更新。

2. IBM WebSphere

WebSphere Application Server 是一种功能完善、开放的 Web 应用程序服务器,是 IBM 电子商务计划的核心部分,它是基于 Java 的应用环境,用于建立、部署和管理 Internet 和 Intranet Web 应用程序。它对这一整套产品进行了扩展,以适应 Web 应用程序服务器的需要,范围从简单到高级直到企业级。

WebSphere 针对以 Web 为中心的开发人员,是在基本 HTTP 服务器和 CGI 编程技术上成长起来的。IBM 将提供 WebSphere 产品系列,通过提供综合资源、可重复使用的组件、功能强大并易于使用的工具以及支持 HTTP 和 IIOP 通信可伸缩运行时的环境,来帮助这些用户从简单的 Web 应用程序转移到电子商务世界。

3. BEA WebLogic

BEA WebLogic Server 是一种多功能、基于标准的 Web 应用服务器,为企业构建自己的应用提供了坚实的基础。各种应用开发、部署所有关键性的任务,无论是集成各种系统和数据库,还是提交服务、跨 Internet 协作,起始点都是 BEA WebLogic Server。由于它具有全面的、对开放标准的遵从性、多层架构、支持基于组件的开发,基于 Internet 的企业都

选择它来开发、部署最佳的应用。

BEA WebLogic Server 在使应用服务器成为企业应用架构的基础方面继续处于领先地位。BEA WebLogic Server 为构建集成化的企业级应用提供了稳固的基础，它以 Internet 的容量和速度，在连网的企业之间共享信息、提交服务，实现协作自动化。

4. Apache

Apache 仍然是世界上用得最多的 Web 服务器，市场占有率达 60% 左右。它源于 NCSAhttpd 服务器，当 NCSA WWW 服务器项目停止后，那些使用 NCSA WWW 服务器的人们开始交换用于此服务器的补丁，这也是 Apache 名称的由来（Pache 补丁）。世界上很多著名的网站都是 Apache 的产物，它的成功之处主要在于它的源代码开放、有一支开放的开发队伍、支持跨平台的应用（可以运行在几乎所有的 UNIX、Windows、Linux 系统平台上）以及它的可移植性等方面。

5. Tomcat

Tomcat 是一个开放源代码、运行 Servlet 和 JSP Web 应用程序的基于 Java 的 Web 应用软件容器。Tomcat Server 是根据 Servlet 和 JSP 规范执行的，因此可以说 Tomcat Server 也实行了 Apache-Jakarta 规范且比绝大多数商业应用软件服务器要好。

Tomcat 是 Java Servlet 2.2 和 JavaServer Pages 1.1 技术的标准实现，是基于 Apache 许可证下开发的自由软件。Tomcat 是完全重写的 Servlet API 2.2 和 JSP 1.1，并与 Servlet/JSP 兼容的容器。Tomcat 使用了 JServ 的一些代码，特别是 Apache 服务适配器。随着 Catalina Servlet 引擎的出现，Tomcat 第 4 版号的性能得到提升，使得它成为一个值得考虑的 Servlet/JSP 容器，因此目前许多 Web 服务器都是采用 Tomcat。

1.2.2 网络数据库技术

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末至 20 世纪 70 年代初，其主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源。数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据。

近年来，数据库技术和计算机网络技术的发展相互渗透、相互促进，已成为当今计算机领域发展迅速、应用广泛的两大领域。数据库技术不仅应用于事务处理，并且进一步应用到情报检索、人工智能、专家系统、计算机辅助设计等领域。

网络数据库也叫 Web 数据库。促进 Internet 发展的因素之一就是 Web 技术。由静态网页技术的 HTML 到动态网页技术的 CGI、ASP、PHP、JSP 等，Web 技术经历了一个重要的变革过程。Web 已经不再局限于仅仅由静态网页提供信息服务，而改变为动态的网页，可提供交互式的信息查询服务，使信息数据库服务成为了可能。Web 数据库就是将数据库技术与 Web 技术融合在一起，使数据库系统成为 Web 的重要有机组成部分，从而实现数据库与网络技术的无缝结合。这一结合不仅把 Web 与数据库的所有优势集合在了一起，而且充分利用了大量已有数据库的信息资源。图 1-1 是 Web 数据库的基本结构图，它由数据库服务器（Database Server）、中间件（Middle Ware）、Web 服务器（Web Server）、浏览器（Browser）4 部分组成。

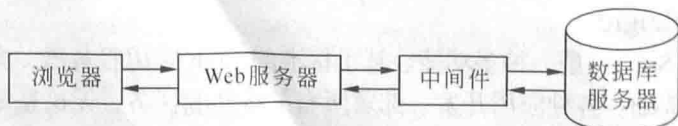


图 1-1 Web 数据库的基本结构

它的工作过程可简单地描述成：用户通过浏览器端的操作界面以交互的方式经由 Web

服务器来访问数据库。用户向数据库提交的信息以及数据库返回给用户的信息都是以网页的形式显示的。

1.3 比较 JSP 和 ASP.NET

1.3.1 ASP

ASP 即 Active Server Pages 的缩写,它是微软公司开发的一种类似 HTML、Script(脚本)与 CGI(公用网关接口)的结合体,它没有提供自己专门的编程语言,而是允许用户使用许多已有的脚本语言编写 ASP 的应用程序。ASP 程序的编制比 HTML 更方便且更有灵活性。它是在 Web 服务器端运行的,运行后再将运行结果以 HTML 格式传送至客户端的浏览器。因此 ASP 与一般的脚本语言相比,要安全得多。

ASP 的最大好处是可以包含 HTML 标签,也可以直接存取数据库及使用无限扩充的 ActiveX 控件,因此在程序编制上要比 HTML 方便而且更富有灵活性。通过使用 ASP 的组件和对象技术,用户可以直接使用 ActiveX 控件,调用对象方法和属性,以简单的方式实现强大的交互功能。

但 ASP 技术也非完美无缺,由于它基本上是局限于微软公司的操作系统平台之上,主要工作环境是微软公司的 IIS 应用程序结构,又因 ActiveX 对象具有平台特性,所以 ASP 技术不能很容易地实现在跨平台的 Web 服务器上工作。

ASP 网页主要有以下特点。

利用 ASP 可以实现静态网页的一些功能限制,实现动态网页技术。

ASP 文件是包含在 HTML 代码所组成的文件中的,易于修改和测试。

服务器上的 ASP 解释程序会在服务器端制定 ASP 程序,并将结果以 HTML 格式传送到客户端浏览器上,因此使用各种浏览器都可以正常浏览 ASP 所产生的网页。

ASP 提供了一些内置对象,使用这些对象可以使服务器端脚本功能更强。例如,可以从 Web 浏览器中获取用户通过 HTML 表单提交的信息,并在脚本中对这些信息进行处理,然后向 Web 浏览器发送信息。

- ASP 可以使用服务器端 ActiveX 组件来执行各种各样的任务,例如,可以进行存取数据库、发送和接收 E-mail 或访问文件系统等任务;
- 由于服务器是将 ASP 程序执行的结果以 HTML 格式传回客户端浏览器,因此使用者不会看到 ASP 所编写的原始程序代码,可防止 ASP 程序代码被窃取。

1.3.2 PHP

PHP 即 Hypertext Preprocessor(超文本预处理器),PHP 是一种 HTML 内嵌式的语言,PHP 与微软公司的 ASP 颇有几分相似,都是一种在服务器端执行的嵌入 HTML 文档的脚本语言,语言的风格类似于 C 语言,现在被很多的网站编程人员广泛地运用。

PHP 独特的语法混合了 C、Java、Perl 以及 PHP 自创新的语法。它可以比 CGI 或者 Perl 更快速地执行动态网页。用 PHP 做出的动态页面与其他的编程语言相比,PHP 是将程序嵌入到 HTML 文档中去执行,执行效率比完全生成 HTML 标记的 CGI 要高许多;与同样是嵌入 HTML 文档的脚本语言 JavaScript 相比,PHP 在服务器端执行,充分利用了服务器的

性能；PHP 执行引擎还会将用户经常访问的 PHP 程序驻留在内存中，其他用户在下次访问这个程序时就不需要重新编译程序了，只要直接执行内存中的代码就可以，这也是 PHP 高效率的体现之一。

PHP 具有非常强大的功能，所有的 CGI 或者 JavaScript 的功能 PHP 都能实现，而且支持几乎所有流行的数据库以及操作系统。PHP 提供了标准的数据库接口，数据库连接方便，兼容性强；扩展性强；可以进行面向对象编程。

PHP 的主要特点如下。

- 开放的源代码。事实上所有的 PHP 源代码都可以得到。
- PHP 是免费的。
- 基于服务器端。由于 PHP 是运行在服务器端的脚本，可以运行在 UNIX、Linux、Windows 下。
- 嵌入 HTML。因为 PHP 可以嵌入 HTML 语言，所以学习起来并不困难。
- 简单的语言。PHP 坚持脚本语言为主，与 Java 和 C++ 不同。
- 效率高。PHP 消耗相当少的系统资源。
- 图像处理。用 PHP 动态创建图像。

1.3.3 JSP

JSP 即 Java Server Pages，它是由 Sun Microsystem 公司于 1999 年 6 月推出的新技术，JSP 技术有点类似 ASP 技术，它是在传统的网页 HTML 文件 (*.htm, *.html) 中插入 Java 程序段 (JavaScript)，从而形成 JSP 文件 (*.jsp)。

JSP 和 ASP 在技术方面有许多相似之处，不过两者来源于不同的技术规范组织，以至 ASP 一般只应用于 Windows NT/2000 平台，而 JSP 则可以在 85% 以上的服务器上运行。JSP 将网页逻辑与网页设计和显示分离，支持可重用的基于组件的设计，使基于 Web 的应用程序的开发变得迅速和容易。

Web 服务器在遇到访问 JSP 网页的请求时，首先执行其中的程序段，然后将执行结果连同 JSP 文件中的 HTML 代码一起返回给客户。插入的 Java 程序段可以操作数据库、重新定向网页等，以实现建立动态网页所需要的功能。JSP 与 Java Servlet 一样，是在服务器端执行的，通常返回该客户端的就是一个 HTML 文本，因此客户端只要有浏览器就能浏览。

自 JSP 推出后，众多大公司都推出支持 JSP 技术的服务器，如 IBM、Oracle、Bea 公司等，所以 JSP 迅速成为商业应用的服务器端语言。

JSP 的主要特点如下。

- 一次编写，到处运行。在这一点上 Java 比 PHP 更出色，除了系统之外，代码不用做任何更改。
- 系统的多平台支持。基本上可以在所有平台上的任意环境中开发，在任意环境中进行系统部署，在任意环境中扩展。相比 ASP/PHP 的局限性，其优点是显而易见的。
- 强大的可伸缩性。从只有一个小的 Jar 文件就可以运行 Servlet/JSP，到由多台服务器进行集群和负载均衡，到多台 Application 进行事务处理、消息处理，一台服务器到无数台服务器，Java 显示了巨大的生命力。
- 多样化和功能强大的开发工具支持。这一点与 ASP 很像，Java 已经有了许多非常优秀的开发工具，而且许多可以免费得到，并且其中许多已经可以顺利地运行于多种平台之下。

1.3.4 ASP.NET 4.0

ASP.NET 不是 Active Server Page (ASP) 的一个简单升级版本,而是一种建立在通用语言上的程序构架,能被用于一台 Web 服务器来建立强大的 Web 应用程序。ASP.NET 提供许多比现在的 Web 开发模式强大的功能。

ASP.NET 构架可以用 Microsoft 公司最新的产品 Visual Studio.NET 开发环境进行开发。Visual Studio.NET 是一种所见即所得的编辑环境。

1. ASP.NET 4.0 新特性

在 Microsoft.NET Framework 4.0 中,ASP.NET 已经得到改进,建立网站和网页并维持其运行比以前更简单,代码量比以前更少。ASP.NET 4.0 的新特性主要包括以下几个方面。

(1) 公共语言运行时 (CLR) 和基类库 (BCL) 的改进

性能改进,包括更好的多核心支持、后台垃圾回收和服务端上的探查器附加。新的内存映射文件和数字类型。更轻松的调试,包括转储调试、Watson 小型转储、64 位的混合模式调试和代码协定。

(2) 可扩展性强

很多 ASP.NET 功能都可以扩展,这样可以轻松地将自定义功能集成到应用程序。

(3) 性能更优

使用预编译、可配置的缓存和 SQL 缓存失效等功能,可以优化 Web 应用程序的性能。

(4) Windows 工作流 (WF) 的改进

利用这些改进,开发人员能够更好地承载工作流并与其进行交互。这些改进包括:改进的活动编程模型、改进的设计器体验、新的流程图建模样式、展开的活动面板、工作流规则集成和新的消息相关功能。显著提高了基于 WF 的工作流的性能。

2. ASP 与 ASP.NET 的不同

(1) 开发语言不同

ASP 仅局限于使用脚本语言来开发,用户给 Web 页中添加 ASP 代码的方法与客户端脚本中添加代码的方法相同,导致代码杂乱。ASP.NET 允许用户选择并使用功能完善的编程语言,也允许使用潜力巨大的 .NET Framework。

(2) 运行机制不同

ASP 是解释运行的编程框架,所以执行效率较低。ASP.NET 是编译性的编程框架,运行的是服务器上编译好的公共语言运行时库代码,可以利用早期绑定,实施编译来提高效率。

(3) 开发方式不同

ASP 把界面设计和程序设计混在一起,维护困难。ASP.NET 把界面设计和程序设计以不同的文件分离开,复用性和维护性都得到了提高。

1.4 比较 C/S 结构与 B/S 结构

1.4.1 C/S 结构

C/S 结构全称为 Client/Server,即客户端/服务器模式。C/S 结构的系统分为两个部分:客户端和服务端。应用程序也分为客户端程序和服务端程序。服务器程序负责管理和维护数

据资源,并接受客户端的服务请求(如数据查询或更新等),向客户端提供所需的数据或服务。对于用户的请求,如果客户端能够满足就直接给出结果;反之则交给服务器处理。该结构模式可以合理均衡事务的处理,充分保证数据的完整性和一致性。

客户端应用软件一般包括用户界面、本地数据库等。它面向用户,接受用户的应用请求,并通过一定的协议或接口与服务器进行通信,将服务器提供的数据等资源经过处理后提供给用户。当用户通过客户端向服务器发出数据访问请求时,客户端将请求传送给服务器,服务器对该请求进行分析、执行,最后将结果返回给客户端,显示给用户。客户端的请求可采用 SQL 语句或直接调用服务器上的存储过程来实现。服务器将运行的结果发送给客户端,客户端和服务端之间的通信通过数据库引擎(如 ODBC 引擎、OLE DB 引擎)来完成,数据库一般采用大型数据库(如 SQL Server、Oracle 等)。C/S 模式的结构模式如图 1-2 所示。

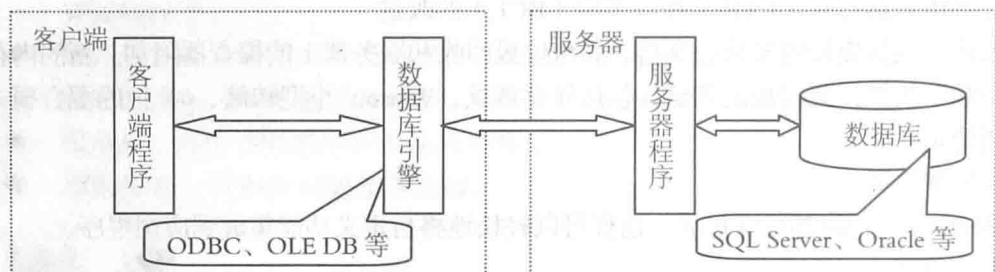


图 1-2 C/S 结构模式示意图

C/S 结构模式能够在网络环境完成数据资源的共享,提供了开放的接口,在客户端屏蔽掉了后端的复杂性,使客户端的开发、使用更加容易和简单,适合管理信息系统的一般应用,但 C/S 结构模式也存在许多不足,主要体现以下几点。

(1) C/S 结构模式只能适用于中、小规模局域网,对于大规模的局域网或广域网不能很好地胜任。

(2) 开发成本高,C/S 结构对客户端软硬件要求较高,尤其是软件的不不断升级换代,对硬件要求不断提高,增加了整个系统的成本。

(3) 当系统的用户数量增加时,服务器的负载急剧增加,使系统性能明显下降。

(4) 移植困难,不同开发工具开发的应用程序,一般兼容性差,不能移植到其他平台上运行。

(5) 系统管理和维护工作较困难,不同客户机安装了不同的子系统软件,用户界面风格不一,使用繁杂。

1.4.2 B/S 结构

随着 Internet 不断普及,以 Web 技术为基础的 B/S 模式正日益显现其先进性,当今很多基于大型数据库的管理信息系统都采用这种全新的结构模式。B/S 结构全称为 Browser/Server,即浏览器/服务器模式。

1. B/S 结构模式的工作原理

B/S 结构由浏览器、Web 服务器、数据库服务器 3 个层次组成。这种模式,客户端使用一个通用的浏览器,代替了形形色色的各种应用程序软件,用户的所有操作都是通过浏览器进行的。该结构的核心是 Web 服务器,它负责接受本地或远程的 HTTP 查询请求,然后根据查询条件到数据库服务器中提取相关数据,再将查询结果翻译成 HTML,传回提出查询请

求的浏览器。同样,浏览器也会将更改、删除、新增数据记录的请求传到 Web 服务器,由 Web 服务器完成相关工作。B/S 模式的结构模型如图 1-3 所示。

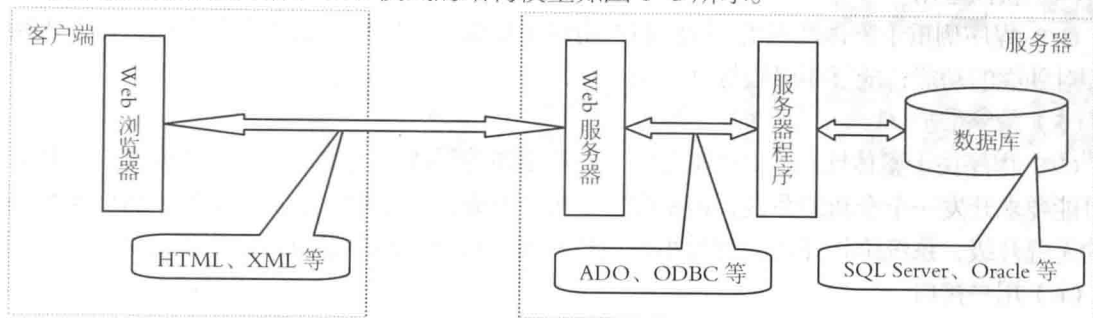


图 1-3 B/S 结构模式示意图

2. B/S 结构模式的优点

- (1) 使用简单。用户使用单一的 Browser 软件,操作方便,易学易用。
- (2) 维护方便。应用程序都放在 Web 服务器端,软件的开发、升级与维护只在服务器端进行,减轻了开发与维护的工作量。
- (3) 对客户端硬件要求低。客户端只需安装一种 Web 的浏览器软件(如微软公司的 IE 浏览器)。
- (4) 能充分利用现有资源。B/S 结构采用标准的 TCP/IP、HTTP 协议,可以与现有 Intranet 网很好地结合。
- (5) 可扩展性好。B/S 结构可直接通过 Internet 访问服务器。
- (6) 信息资源共享程度高。Intranet 网中的用户可方便地访问系统外资源,Intranet 外的用户也可访问 Intranet 网内的资源。

1.4.3 C/S 结构与 B/S 结构的比较

B/S 与 C/S 体系结构相比,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,虽然 B/S 体系结构在电子商务、电子政务等方面得到了广泛的应用,但并不是说 C/S 结构没有存在的必要。相反,在某些领域中 C/S 结构还将长期存在。下面对 C/S 结构和 B/S 结构进行简单的比较。

(1) 支撑环境

C/S 一般建立在专用的网络上,在小范围里的网络环境,之后在局域网之间再通过专门服务器提供连接和数据交换服务;B/S 建立在广域网之上,不必是专门的网络硬件环境,利用电话上网,租用设备。信息自己管理,有比 C/S 更强的适应范围,一般只要有操作系统和浏览器就行。

(2) 安全控制

C/S 一般面向相对固定的用户群,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;B/S 建立在广域网之上,对安全的控制能力相对弱,面向是不可知的用户群,可以通过 B/S 发布部分可公开的信息。

(3) 程序架构

C/S 程序可以更加注重流程,可以对权限多层次校验,对系统运行速度可以较少考虑;B/S 对安全以及访问速度的多重的考虑,建立在需要更加优化的基础之上,比 C/S 有更高的要求,B/S 结构的程序架构是发展的趋势。Microsoft 公司的 .Net 系列和 SUN 与 IBM 推出