

高等院校信息技术规划教材

JavaEE编程 及应用开发

施一萍 夏永祥 赵敏媛 编著



清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

JavaEE编程 及应用开发

施一萍 夏永祥 赵敏媛 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书在全面介绍 JavaEE 体系结构、JavaEE 技术规范、轻量级框架和 JavaEE 开发环境等基本知识的基础上,重点介绍 JavaEE 编程技术,包括 Servlet、JSP、JDBC 数据库、Struts、EJB 和 Web 服务等编程技术,并通过一个基于 Web 在线书店论坛系统的开发来说明如何使用 JavaEE 技术进行 Java Web 应用系统的开发。

全书共 9 章,第 1 章主要介绍 JavaEE 的基本知识,第 2~8 章重点介绍 Servlet、JSP、JDBC 数据库、Struts、EJB、Web 服务等编程技术,第 9 章通过一个综合开发案例来介绍 Java Web 应用系统的开发过程。全书提供了许多应用实例,每章后均附有习题。

本书适合作为高等院校计算机及相关专业的本科教材和参考书,也适合 Java 软件开发人员使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

JavaEE 编程及应用开发/施一萍等编著. --北京:清华大学出版社,2015

高等院校信息技术规划教材

ISBN 978-7-302-41294-6

I. ①J… II. ①施… III. ①JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 196272 号

责任编辑:焦虹 李晔

封面设计:常雪影

责任校对:白蕾

责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:12.25

字 数:286 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版

印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:25.00 元

产品编号:062928-01

前言

foreword

随着计算机软件的发展,软件开发人才的需求日益增多,基于 JavaEE 的应用开发是目前最流行的软件开发技术之一,JavaEE 以其开放性、灵活性和安全性在目前企业级信息系统开发领域占据了很大的市场。软件公司在招聘软件开发人才时,要求应聘者掌握有关 JavaEE 的开发技术,包括 Java 语言、JSP、Servlet、SSH 框架、DBMS 和 Web 服务器等内容。为了适应新形势发展的需要,计算机教学知识体系以及专业设置也在发生着迅速的变化。作者根据计算机专业相关的培养计划和教学大纲,结合多年从事 JavaEE 课程的教学实践,在对教学内容进行改革的基础上,编写了此书。

本书的特点一是内容新颖,反映了当前最流行的软件开发技术。通过学习掌握 JavaEE 软件开发的技术,能够提高读者的软件开发能力。二是实用性强,不仅注重 JavaEE 理论知识的讲解,而且注重 JavaEE 编程技术在软件开发中的应用。书中每一章中都有大量编程实例,所有实例均在 MyEclipse 开发环境下调试通过。在最后一章中,用一个开发案例作为学生综合运用所学技术的实战项目,具有很好的实用价值,也便于读者自学。

全书共分 9 章。第 1 章是 JavaEE 概述,介绍 JavaEE 的定义、特点、JavaEE 的体系结构和技术规范、轻量级框架以及 JavaEE 的开发环境。第 2 章介绍 Servlet 编程,包括 Servlet 的创建、处理客户端输入、获取 Servlet 配置参数、会话管理等。第 3 章介绍 JSP 编程,包括脚本元素、指令、动作组件等基本元素,以及内置对象,并结合具体实例进行说明。第 4 章介绍 JavaBean 的基础知识,以及如何在 JSP 页面中使用 JavaBean,并通过一个应用实例介绍了 JSP 与 JavaBean 结合的开发过程。第 5 章是 JDBC 数据库编程,介绍 SQL 语言的使用方法、MySQL 数据库的基本操作、JDBC 数据库编程的基本步骤以及通过应用实例来说明如何实现 JDBC 数据库编程。第 6 章是 Struts 编程,介绍 Struts 框架技术,包括 MVC 设计模式、Struts 的工作原理和核心组件、Struts2 的核心技术,以及通过应用实例来介绍如何采用 Struts 和 Struts2 技术进行 Web 应用程序的开

发。第7章是EJB编程,介绍EJB的基本概念、基本原理、会话 Bean、消息驱动 Bean,并结合实例讲解如何进行EJB应用开发。第8章介绍Web服务编程,包括Web服务的基本概念、Web服务的体系结构和技术标准、开发Web服务的方法和步骤,并结合应用实例来说明如何创建和发布Web服务以及如何调用已发布的Web服务。第9章通过一个具体的开发案例来介绍如何综合运用MVC设计模式及Struts2框架技术开发Java Web应用程序。

本书是由上海工程技术大学三位老师在多年从事Java语言、JavaEE以及计算机软件开发工作的基础上编写的。第1章、第5章、第6章、第8章和第9章由施一萍编写,第2章和第7章由夏永祥编写,第3章和第4章由赵敏媛编写,全书由施一萍负责统稿。本书获得了上海工程技术大学教材建设项目的资助。

本书适合作为高等院校计算机及相关专业的本科教材和参考书,也适合Java软件开发人员使用。

由于编者水平有限,书中难免存在不足和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2015年6月

目录

Contents

第 1 章 JavaEE 概述	1
1.1 JavaEE 简介	1
1.1.1 什么是 JavaEE	1
1.2.2 JavaEE 的特点	2
1.2 JavaEE 体系结构和技术规范	2
1.2.1 JavaEE 体系结构	2
1.2.2 JavaEE 技术规范	2
1.3 轻量级框架	5
1.3.1 SSH 框架概述	5
1.3.2 Struts 框架	6
1.3.3 Hibernate 框架	6
1.3.4 Spring 框架	7
1.4 JavaEE 开发环境	7
1.4.1 JDK 的下载和安装	7
1.4.2 TOMCAT 的简介	8
1.4.3 MyEclipse 的安装和使用	9
1.5 本章小结	15
习题 1	16
第 2 章 Servlet 编程	17
2.1 Servlet 基础	17
2.1.1 什么是 Servlet	17
2.1.2 Servlet 与 CGI	18
2.1.3 Servlet 与 JSP	19
2.1.4 Servlet 的生命周期	19
2.1.5 第一个 Servlet	20
2.2 处理客户端输入	24

2.3 获取 Servlet 配置参数	27
2.4 会话管理	30
2.5 本章小结	35
习题 2	36
第 3 章 JSP 编程	37
3.1 JSP 简介	37
3.2 脚本	38
3.3 指令	45
3.3.1 page 指令	45
3.3.2 include 指令	46
3.3.3 taglib 指令	47
3.4 JSP 动作	48
3.5 内置对象	55
3.5.1 request 对象	55
3.5.2 response 对象	61
3.5.3 session 对象	66
3.5.4 application 对象	69
3.5.5 out 对象	70
3.5.6 exception 对象	70
3.6 本章小结	71
习题 3	71
第 4 章 在 JSP 中使用 JavaBean	72
4.1 JavaBean 简介	72
4.2 在 JSP 中使用 JavaBean	75
4.2.1 JSP 中 JavaBean 相关标签	75
4.2.2 JavaBean 的生命周期	77
4.3 应用实例	80
4.4 本章小结	82
习题 4	82
第 5 章 JDBC 数据库编程	83
5.1 SQL 语言简介	83
5.1.1 数据定义	83
5.1.2 数据操纵	85
5.1.3 数据控制	88

5.2	MySQL 数据库	89
5.2.1	MySQL 简介	89
5.2.2	MySQL 基本操作	89
5.3	JDBC 数据库编程	91
5.3.1	JDBC 基本概念	91
5.3.2	JDBC 数据库编程步骤	92
5.3.3	数据库连接范例	98
5.4	应用实例	99
5.4	本章小结	102
	习题 5	103
第 6 章	Struts 编程	104
6.1	MVC 设计模式	104
6.1.1	Model I 模式	104
6.1.2	MVC 模式	105
6.2	Struts 工作原理	106
6.2.1	Struts 核心组件	106
6.2.2	Struts 运行过程	108
6.2.3	Struts 配置文件	108
6.2.4	应用实例	109
6.3	Struts2 核心技术	113
6.3.1	Struts2 的基本结构	114
6.3.2	Struts2 的配置文件	117
6.3.3	拦截器	118
6.3.4	应用实例	120
6.4	本章小结	123
	习题 6	123
第 7 章	EJB 编程	125
7.1	EJB 基础	125
7.1.1	什么是 EJB	125
7.1.2	EJB 容器	125
7.1.3	EJB 组件间通信	126
7.1.4	EJB 优点	126
7.1.5	EJB 分类	127
7.2	会话 Bean	127
7.2.1	无状态会话 Bean	127

7.2.2 有状态会话 Bean	136
7.2.3 单件会话 Bean	141
7.3 消息驱动 Bean	141
7.4 本章小结	143
习题 7	143
第 8 章 Web 服务编程	144
8.1 什么是 Web 服务	144
8.2 Web 服务的体系结构	145
8.3 Web 服务的技术标准	146
8.4 开发 Web 服务	147
8.4.1 创建 Web 服务的步骤	148
8.4.2 调用 Web 服务步骤	152
8.5 应用实例	152
8.6 本章小结	156
习题 8	156
第 9 章 综合开发案例	157
9.1 系统概述	157
9.2 系统设计	157
9.2.1 总体模块结构	157
9.2.2 数据表设计	159
9.3 系统实现	161
9.3.1 项目的配置文件	161
9.3.2 生成实体类和映射文件	163
9.3.3 主页面实现	164
9.3.4 帖子维护模块实现	170
9.3.5 帖子搜索模块实现	177
9.4 本章小结	183
习题 9	183
缩略语	187
参考文献	188

第 1 章

chapter 1

JavaEE 概述

本章学习目标

- 了解 JavaEE 的基本概念。
- 掌握 JavaEE 体系结构与技术规范。
- 了解轻量级框架。
- 熟练掌握 JavaEE 开发环境的使用。

本章主要介绍什么是 JavaEE、JavaEE 的体系结构和技术规范、轻量级框架以及 JavaEE 开发环境的安装和使用。

1.1 JavaEE 简介

1.1.1 什么是 JavaEE

JavaEE 提供了一组用于开发和运行服务器端应用程序的编程接口，是一套面向企业应用的体系结构和应用解决方案，具有可靠性高、可用性强、可扩展性好以及易维护等特点。JavaEE 的核心是一组技术规范与指南，它使开发人员能够开发具有可移植性、安全性和可复用的企业级应用程序。

JavaEE 的全称是 Java 2 Platform Enterprise Edition，Sun 公司于 1998 年推出 JDK 1.2 版的时候使用的名称是 Java 2 Platform，即 Java 2 平台。后来修改为 Java 2 Platform Software Developing Kit，即 J2SDK，包括标准版(Standard Edition, J2SE)、企业版(Enterprise Edition, J2EE)和微型版(MicroEdition, J2ME)。自 2005 年 J2EE 5.0 版本推出后，Sun 公司正式将 J2EE 的官方名称改为 JavaEE。JavaEE 是由 Sun 公司领导大厂商共同制定的被业界广泛认可的工业标准，JCP(Java Community Process)等开放性组织对其发展也做出了非常大的贡献。

由于 JavaEE 是 Sun 公司在 J2SE 基础上提出的支持企业级开发的体系结构，因此，JavaEE 技术具有 Java SE 技术的所有功能，同时还提供对 Servlet、JSP、EJB 和 XML 等技术的支持。JavaEE 核心技术主要有以下几种：Java Servlet、JSP、JavaBean、JDBC、EJB、CORBA、RMI、XML。扩展技术包括 SSH 框架和 Web 服务等。JavaEE 简化了企业

解决方案的开发、部署和管理等问题,目前,它已成为企业级开发的工业标准和首选平台。JavaEE 是一个规范,各个平台开发商可按照 Java EE 规范开发 B/S 模式的 JavaEE 企业级应用程序,克服了传统的 C/S 模式的弊端。

1.2.2 JavaEE 的特点

JavaEE 的体系结构保证了开发人员能更多地将注意力集中于架构设计和业务逻辑上。JavaEE 降低了开发多层应用的费用和复杂性,同时提供对现有应用程序集成强有力的支持,完全支持企业 JavaBeans,有良好的向导支持打包和部署应用,添加目录支持,增强了安全机制,提高了开发软件的性能。

JavaEE 的优势在于基于 JavaEE 开发的应用程序不依赖于操作系统和硬件,能够在异构环境下部署运行,因此企业已有的软硬件投资能够得以保留。而且由于 JavaEE 可以采用框架整合方案,比如 Struts+Spring+Hibernate、JSF+Spring+Hibernate 等框架的整合应用大大提高了企业级项目的开发效率,同时也增强了系统的灵活性和健壮性。

1.2 JavaEE 体系结构和技术规范

1.2.1 JavaEE 体系结构

JavaEE 是一种体系结构,不是一门编程语言。JavaEE 将企业应用程序划分为多个不同的层,并在每一层定义对应的组件来实现它。典型的 JavaEE 结构的应用程序包括四层:客户层、表示层(Web 层)、业务逻辑层和企业信息系统层。

(1) 客户层:运行在客户计算机上的组件。客户层组件可以是基于 Web 方式的,也可以是基于传统方式的。可以是网络浏览器或是桌面应用程序。

(2) Web 层:运行在 JavaEE 应用服务器上的组件。Web 层组件可以是 JSP 页面或者 Servlet。

(3) 业务逻辑层:同样是运行在 JavaEE 应用服务器上的组件。对于业务逻辑层组件,其代码是处理具体行业或领域的业务需要,由运行在业务逻辑层上的 Enterprise Bean 进行处理。

(4) 企业信息系统层(EIS):是指运行在 EIS 服务器上的软件系统。企业信息系统层处理企业信息系统软件,包括企业基础建设系统(例如企业资源计划)、大型机事务处理和数据库处理。

有时我们把客户层和 Web 层视为一个层,这样可以把上述结构看成三层结构,如图 1.1 所示。

1.2.2 JavaEE 技术规范

JavaEE 作为一个分布式企业应用开发平台,通过一系列的企业应用开发技术来实

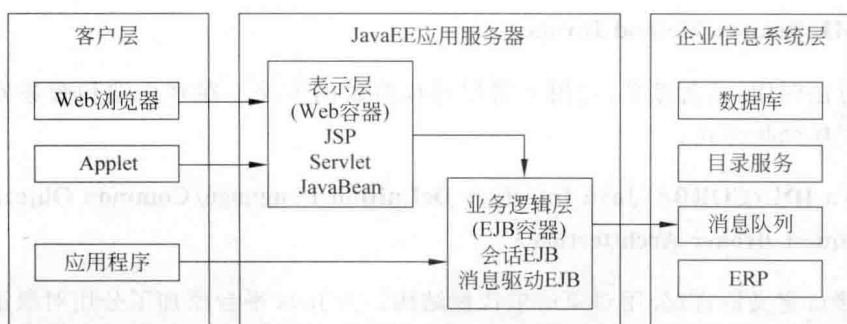


图 1.1 JavaEE 三层体系结构

现。其技术框架可分为3部分：组件技术、服务技术和通信技术。其中，组件是构成Java EE应用的基本单元，组件包括客户端组件（Applet客户端和Application客户端）、Web组件和EJB组件。服务技术是指方便编程的各种基础服务技术，如命名服务、事务处理、安全服务、数据库连接。而通信技术则是提供客户和服务器之间，以及服务器上不同组件之间的通信机制等，相关支持技术包括RMI、消息技术等。下面对Java EE中的常用技术规范进行简要的介绍。

1. Java Servlet

Servlet是运行在服务器端的Java程序，它扩展了Web服务器的功能。作为一种服务器端的应用，当被请求时开始执行。Servlet提供的功能和JSP一致，只是二者的构成不同。JSP通常是HTML代码中嵌入Java代码，而Servlet全部由Java写成并且生成HTML。

2. JSP(Java Server Pages)

JSP页面由HTML代码和嵌入其中的Java代码组成。服务器被客户端请求以后，对这些Java代码进行处理，然后将生成的HTML页面返回给客户端的浏览器。

3. JDBC(Java Database Connectivity)

JDBC API为访问不同的数据库提供了一种统一的机制，像ODBC一样，JDBC使操纵数据库的细节对开发者透明。另外，JDBC对数据库的访问也具有平台无关性。

4. EJB(Enterprise Java Bean)

企业Java组件，提供一个框架来描述分布式商务逻辑，开发具有可伸缩性和复杂的企业级应用。EJB规范定义了组件何时、如何与它们的容器进行交互。容器负责提供公用的服务，如目录、事务管理、安全性等。需要说明的是，EJB并不是实现Java EE企业应用的唯一渠道，它的意义在于：它是专为分布式大型企业应用而设计，用它编写的程序具有良好的可扩展性和安全性。

5. RMI(Remote Method Invoke)

远程方法调用,顾名思义,它用于调用远程对象的方法。在客户端和服务端传递数据使用了序列化方式。

6. Java IDL/CORBA(Java Interface Definition Language/Common Object Request Broker Architecture)

Java 接口定义语言/公用对象请求代理结构。为 Java 平台添加了公用对象请求代理体系结构(Common Object Request Broker Architecture,CORBA)功能,从而可提供基于标准的互操作性和连接性。Java IDL 使分布式、支持 Web 的 Java 应用程序可利用 Object Management Group 定义的行业标准对象管理组接口定义语言(Object Management Group Interface Definition Language,OMGIDL)及 Internet 对象请求代理间协议(Internet Inter-ORB Protocol,IIOP)来透明地调用远程网络服务。运行时组件包括一个全兼容的 Java ORB,用于通过 IIOP 通信进行分布式计算。

7. XML(eXtensible Markup Language)

扩展的标记语言,用来定义其他标记语言的语言,作为数据交换和数据共享的语言,适用于很多的应用领域。

8. JMS(Java Message Service)

Java 消息服务,是 Java 平台上用于建立面向消息中间件(Message-oriented Middleware,MOM)的技术规范,它便于消息系统中的 Java 应用程序进行消息交换,并且通过提供标准的产生、发送、接收消息的接口,简化企业应用的开发。

许多厂商目前都支持 JMS,包括 IBM 的 MQSeries、BEA 的 Weblogic JMS Service 等。使用 JMS 能够通过消息收发服务(有时称为消息中介程序或路由器)从一个 JMS 客户机向另一个 JMS 客户机发送消息。消息是 JMS 中的一种类型对象,由两部分组成:报头和消息主体。报头由路由信息以及有关该消息的元数据组成。消息主体则携带着应用程序的数据或有效负载。

9. Java Mail

Java Mail 是用于存取邮件服务器的 API,它提供了一套邮件服务器的抽象类,不仅支持 SMTP 服务器,也支持 IMAP 服务器。

10. JNDI(Java Name and Directory Interface)

命名和目录服务,为应用提供一致的模型来访问企业级资源,如 DNS 和 LDAP、本地文件系统或应用服务器中的对象。

1.3 轻量级框架

框架可分为重量级框架和轻量级框架。一般把 EJB 框架称为重量级框架,因其软件架构较复杂,启动加载时间较长,系统相对昂贵,需启动应用服务器加载 EJB 组件。而轻量级框架则不需要昂贵的设备,软件费用较低,且系统搭建容易,服务器启动快,适合于中小型企业或项目。目前,使用轻量级框架较多。

随着软件技术的发展,软件应用系统的开发也面临各种各样复杂问题,软件系统开发任务涉及的知识更综合、内容更丰富、问题更繁多。使用轻量级框架技术能够提高软件开发效率。框架可以完成开发中的一些基础性工作,开发人员可以集中精力完成系统的业务逻辑设计。总体而言,使用轻量级框架的好处有以下几方面。

- (1) 减少重复开发工作量、缩短开发周期、降低开发成本。
- (2) 使程序设计更为规范、程序运行更稳定。
- (3) 软件开发更能适应需求变化,且运行维护费用也较低。

开发人员可以根据自己对框架的熟悉程度,在充分了解不同框架的功能的基础上,根据系统功能和性能要求,可以自由地选择不同框架来搭配使用。下面是一些常见的框架组合。

- (1) JSP+Servlet+JavaBean+JDBC
- (2) Struts+MySQL+JDBC
- (3) Hibernate+JDBC+JSP
- (4) Struts+Hibernate
- (5) Hibernate+Spring
- (6) Spring+Struts+JDBC
- (7) Struts+Hibernate+Spring
- (8) Struts+EJB
- (9) JSF+Hibernate

1.3.1 SSH 框架概述

SSH 为 Struts+Spring+Hibernate 的一个集成框架,是目前较流行的一种 Web 应用程序开源框架。

集成 SSH 框架的系统从职责上分为四层:表示层、业务逻辑层、数据持久层和域模块层,以帮助开发人员在短期内搭建结构清晰、可复用性好、维护方便的 Web 应用程序。其中使用 Struts 作为系统的整体基础架构,负责 MVC 的分离,在 Struts 框架的模型部分,控制业务跳转,利用 Hibernate 框架对持久层提供支持,Spring 做管理,管理 Struts 和 Hibernate。具体做法是:用面向对象的分析方法根据需求提出一些模型,将这些模型实现为基本的 Java 对象,然后编写基本的 DAO(Data Access Objects)接口,并给出 Hibernate 的 DAO 实现,采用 Hibernate 架构实现的 DAO 类来实现 Java 类与数据库之

间的转换和访问,最后由 Spring 做管理,管理 Struts 和 Hibernate。

1.3.2 Struts 框架

Struts 是目前 Java Web MVC 框架中不争的王者。Struts 由一组相互协作的类(组件)、servlet 以及 JSP 等组成。由于 Struts 实质上就是在 Model II 的基础上实现的一个 MVC 框架,所以基于 Struts 构架的 Web 应用程序基本上符合 Model II 即 MVC 的设计标准。其中模型是 JavaBean,控制器是 ActionServlet、Action,视图是 JSP、Struts 客户化标签。

Struts 框架具有组件的模块化,灵活性和重用性好的优点,同时简化了基于 MVC 的 Web 应用程序的开发。

Struts 可以清晰地区分控制,事务逻辑和外观,从而简化了开发应用程序的过程。Struts 提供的类使得开发工作更加简单,这些类包括:

- (1) 控制程序流程的类;
- (2) 实现和执行程序事务逻辑的类;
- (3) 自定义的标记库使得创建和验证 HTML 表单更加容易。

Struts 控制器组件主要包括充当 Struts 框架的中央控制器的 ActionServlet 组件、充当每个子应用模块的请求处理器的 RequestProcessor 组件以及负责处理一项具体的业务的 Action 组件。

Struts 的另一特点是使用 ActionForm Bean, ActionForm Bean 也是一种 JavaBean,除了具有一些 JavaBean 的常规方法,还包含一些特殊的方法,用于验证 HTML 表单数据以及将其属性重新设置为默认值。Struts 框架利用 ActionForm Bean 来进行 View 组件和 Controller 组件之间表单数据的传递。JSP 文件使用 Struts 标签读取修改后的 ActionForm Bean 的信息,重新设置 HTML 表单。

1.3.3 Hibernate 框架

Hibernate 是连接 Java 应用程序和关系数据库的中间件,它封装了 JDBC,实现了 Java 对象的持久化;封装了所有数据访问细节,使业务逻辑层专注于业务逻辑。并且通过对对象关系映射(Object Relational Mapping, ORM)解决了面向对象与关系数据库之间存在的互不匹配的现象。

Hibernate 采用运行时反射决定一个类的持久化属性。在企业级应用中,由于需要频繁地与数据库交互,开发者往往会在应用和数据库之间建立一个“持久层”,它既负责应用到数据库的数据存储,也负责数据的检索和更新。在 JavaEE 的应用中,这个持久层使用 JDBC、实体 Beans、JDO 等技术来建立。但是 JDBC 中数据访问对象(Database Access Object, DAO)和 SQL 语句直接绑定在一起,从而降低了可维护性,且不支持继承和多态。Hibernate 的出现让用户多了一种选择,可以选用 Hibernate 这种框架来实现对象、关系之间的映射和数据的持久化。

1.3.4 Spring 框架

Spring 是为了降低企业应用开发的复杂性而创建的。Spring 只使用基本的 JavaBeans 就能完成以前必须通过 EJB 来完成的事情,而与 EJB 相比,Spring 的核心是个轻量级的容器,它是实现 IOC(Inversion of Control——控制反转)容器,是非侵入性的框架,并提供 AOP(Aspect-oriented Programming——面向接口编程)概念的实现方式,提供对持久层和事务的支持,提供 MVC Web 框架的实现,并对一些常用的企业服务 API 提供一致的模型封装,是一个全方位的应用程序框架。

Spring 的良好设计和分层架构使 JavaEE 开发更加容易,并且使得 Java 应用在简单性、可测试性和松耦合等方面都受益。Spring 采用了分级方式,在架构上划分为多个模块,整合其他视图框架,能够根据需求去选择和使用某一层,为不同的数据存取技术提供了统一接口,通过 IOC 控制反转技术配置 Bean 和提供一个简单的 AOP 来实现业务管理。其中,依赖注入是 Spring 框架提供基础架构的核心机制,具体含义是指当一个类需要调用另一个类时,以前通常是由类创建另一个类,而在 Spring 里,创建另一个类的工作是由 Spring 容器来完成的,当一个类需要调用另一个类时,只需调用 Spring 容器中注册的名字就可以实例化这个类。

Spring 也是一个优秀的 Web 开发框架,它解决了许多在 JavaEE 开发中常见的问题。它提供了管理业务对象的一致方法,并且鼓励对接口的编程而不是对类编程的习惯。Spring 的架构基础是基于使用 JavaBean 属性的控制反转容器,数据访问架构集成了 Hibernate 和其他对象关系映射的解决方案,同时提供了对 Struts 的支持。它是一个分层的框架,其模块构建在核心内容上,核心容器定义了创建、配置和管理 Bean 的方式。

Spring 具有良好的模块化,能有效组织系统的中间层,尤其在事务管理上具有独特的优势。Spring 能提供相应的模板和辅助类,但是 Spring 框架对持久层的封装并不完善,在实际应用中并不能满足一些特定的需求。所以有必要选择功能强大的方案来替代 Spring 框架对持久层的封装,于是,就出现了 Spring 框架与 Hibernate 框架整合。

1.4 JavaEE 开发环境

1.4.1 JDK 的下载和安装

Java 开发工具包,英文全称为 Java Development Kit(简称 JDK),JDK 是 Java EE 平台应用程序的基础,利用它可以构建组件、开发应用程序。JDK 是开源免费的工具,可以到 Sun 公司官网下载。网址为 <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>。

下载 jdk-6u21-windows-i586.exe 文件后,可以直接双击运行该文件进行安装。按照提示选择好安装路径及安装组件即可。

安装后需要设置环境变量 JAVA_HOME、PATH 及 CLASSPATH。配置环境变量的目的是为了设置与 Java 程序的编译和运行有关的环境信息。其中,JAVA_HOME 设

置为 JDK 的安装目录,PATH 设置为 JDK 的运行程序目录,CLASSPATH 则用于设置 JDK 类库搜索路径。

JDK 目录结构如下:

(1) bin 目录——包含编译器、解释器和一些其他工具。

(2) lib 目录——包含类库文件。

(3) demo 目录——包含演示例子。

(4) include 目录——包含 C 语言头文件,支持 Java 本地接口与 Java 虚拟机调试程序接口的本地编程技术。

(5) ire 目录——包含 Java 虚拟机、运行时类包和应用启动器。

(6) sample 目录——附带的辅助学习的 Java 程序例子。

(7) src.zip——是源代码压缩文件。

在 bin 目录下包含 Java 开发工具,其中最常用的几个如下:

(1) javac.exe——Java 语言编译器,将 Java 源代码编译转换为字节码文件(扩展名为 class),也称为类文件。

(2) java.exe——Java 解释器,它启动 Java 虚拟机(JVM),提供 Java 程序运行环境。

(3) appletviewer.exe——Java 小应用程序浏览器,提供 Java 小应用程序测试及运行环境。

(4) javadoc.exe——帮助文档生成器,建立关于类的信息的描述文档。

(5) jar.exe——对类进行打包的工具。

1.4.2 TOMCAT 的简介

应用服务器是指一个创建、部署、运行、集成和维护多层分布式企业级应用的平台。如果应用服务器与 Web 服务器相结合,或者包含了 Web 服务器功能,则称之为 Web 应用服务器。常用的 Web 服务器包括 Tomcat、Resin、Jetty 等。

Tomcat 是一个开源的、免费的、用于构建中小型网络应用开发的 Web 服务器。当在一台机器上配置好 Apache 服务器,可利用它响应对 HTML 页面的访问请求。实际上 Tomcat 部分是 Apache 服务器的扩展,但它是独立运行的,所以当运行 Tomcat 时,它实际上是作为一个与 Apache 独立的进程单独运行的。

当配置正确时,Apache 为 HTML 页面服务,而 Tomcat 实际上运行 JSP 页面和 Servlet。另外,Tomcat 和 IIS、Apache 等 Web 服务器一样,具有处理 HTML 页面的功能,另外它还是一个 Servlet 和 JSP 容器,独立的 Servlet 容器是 Tomcat 的默认模式。不过,Tomcat 处理静态 HTML 的能力不如 Apache 服务器。

从官网(<http://tomcat.apache.org/>)可以免费下载最新版本的 Tomcat,下载后解压到硬盘上即可使用。

在 Tomcat 安装目录中有一个 bin 子目录,其中有用于启动和关闭 Tomcat 服务器的两个批处理文件 startup.bat 和 shutdown.bat,双击即可启动或关闭 Tomcat 服务器。在 IDE(如 MyEclipse)中集成了 Tomcat,可以通过菜单方式启动和关闭 Tomcat 服务器。Tomcat 默认端口是 8080, Tomcat 启动后就可以通过浏览器访问其 Web 站点。在地址