

高等学校计算机应用实践教程系列

J2EE 应用实践教程

◎ 郑阿奇 主编

◎ 俞 琰 编著

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



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

高等学校计算机应用实践教程系列

J2EE 应用实践教程

郑阿奇 主 编

俞 琰 编 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 J2EE 综合应用实例为引导,系统地介绍 J2EE 基本技术和应用方法,对 J2EE 的教学具有明显的优势。其基本方法是把众多、复杂的内容分散开来,通过应用理解原理和方法。采用本书教学 J2EE,既可以课堂教学,又可以用计算机在教室或机房演示教学。

本书可以作为本、专科的 J2EE 课程、J2EE 实习教材,也可作为 J2EE 技术培训和 J2EE 入门参考书。

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

J2EE 应用实践教程 / 郑阿奇主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.1

(高等学校计算机应用实践教程系列)

ISBN 978-7-121-07852-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 182380 号

策划编辑: 赵云峰

责任编辑: 史鹏举

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

装 订:

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: 15.5 字数: 396 千字

印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 24.00 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。

前 言

J2EE (Java 2 Enterprise Edition) 技术经过多年的发展日趋成熟, 已经成为当今电子商务的最佳解决方案。由于 J2EE 已经相当流行, 所以, 学习 J2EE 不仅是一种时尚, 而且是一种必须。但是掌握 J2EE 仍然不是那么轻松, 除了 J2EE 技术本身比较复杂的原因外, 没有比较好的简单易懂的教材也是原因之一。

目前, 介绍计算机开发内容的教材主要包括两种方式。一是传统的思路介绍。这种方式按部就班, 虽然比较系统, 但训练动手能力的效果有一定的限制。二是实例介绍。这种方式应用性较好, 主要是模仿学习, 但缺乏系统性, 所以, 训练解决新问题的能力的效果有一定的限制。

通过一段时间的思考, 我们提出把上述两种方式的优点结合起来, 尽可能补充各自的不足, 应用实践教程系列就是在这种情况下提出来的。

用 J2EE 技术解决问题需要涉及的内容包括数据库 (例如 SQL Server, Oracle, MySQL)、Tomcat、MyEclipse (或 Eclipse)、Java、JSP、PowerDesigner、Struts、Hibernate、Spring 等。如何介绍和展开是一个值得研究的内容。下面是本书的编写思路:

- (1) 介绍总体, 让读者对本书的内容 (包括实例) 有一个大概的了解;
- (2) 为系统进行基本内容准备;
- (3) 围绕一个系统实例 (能够包含主要内容) 逐步展开;
- (4) 知识点, 介绍当前实例部分内容的知识点, 让读者明白缘由。

为了达到本书的教学目标, 教材编写人员经过 6 次修改和完善, 通过初步审读后, 由基本不熟悉 J2EE 内容的人员跟着本书进行试做, 发现问题后由教材编写人员继续修改和完善。参考 ISO 产品管理规范, 为了便于监督, 我们定义了图书编写到出版过程控制编码, 把与本书所有环节有关人员用代号表示。当然, 我们并不认为本书有多完美, 只是认为这是一种软件开发教材的新尝试。采用本书教学 J2EE, 教师和学生更学习更轻松些, 而且一定能够做出一二东西, 一定能够学到一二东西。

本书由东南大学俞琰老师编写, 南京师范大学郑阿奇统编、定稿。还有不少同志参加了本书的工作, 在此一并表示感谢!

由于 Struts 2、Spring、Hibernate 集成时会发生 Jar 包冲突, 建议读者在开发程序时, 上网下载我们提供的没有冲突的版本, 替换原来的 Jar 包。

本书配有教学课件、系统的所有源代码文件和没有冲突的 Jar 包, 需要者可从电子工业出版社网站免费下载。网站地址为: <http://www.huaxin.edu.cn> (www.hxedu.com.cn)。

由于我们的水平有限, 错误在所难免, 敬请广大师生、读者批评指正。

意见、建议邮箱: easybooks@163.com

编 者
2008 年 9 月

目 录

第 1 章 J2EE 开发介绍	(1)
1.1 网上书店的开发流程	(2)
1.1.1 开发工具安装	(2)
1.1.2 设计阶段	(3)
1.1.3 开发阶段	(4)
1.2 J2EE 核心技术	(5)
习题	(6)
第 2 章 为开发做好准备	(7)
2.1 MyEclipse 开发环境的搭建	(7)
2.2 开发第一个 Java Project	(10)
2.2.1 开发步骤	(10)
2.2.2 知识点——包、目录和 JAR 文件	(12)
2.3 开发第一个 Web Project	(12)
2.4 开发第一个 Struts 2 程序	(15)
2.4.1 概述	(15)
2.4.2 详细开发步骤	(16)
2.4.3 知识点——Servlet、Filter 简介	(20)
2.4.4 知识点——Struts 2 配置	(23)
2.4.5 知识点——Struts 2 工作机制	(28)
2.5 开发第一个 Hibernate 程序	(29)
2.5.1 概述	(29)
2.5.2 详细开发步骤	(30)
2.5.3 知识点——Hibernate: Configuration File 配置文件	(38)
2.5.4 知识点——Hibernate 主要接口	(39)
2.5.5 知识点——Hibernate 实体映射基础	(41)
2.6 开发第一个 Spring 程序	(45)
2.6.1 知识点——Spring IoC	(45)
2.6.2 开发第一个 Spring 程序	(48)
2.6.3 知识点——Spring 容器	(50)
2.6.4 知识点——Spring 基本配置	(52)
2.7 开发 Struts 2、Spring 集成程序	(55)
2.7.1 概述	(55)
2.7.2 具体开发步骤	(56)

2.8 开发 Hibernate、Spring 集成程序	(59)
2.8.1 概述	(59)
2.8.2 具体步骤	(60)
2.8.3 知识点——Spring 对 Hibernate 的支持	(65)
2.9 开发 Struts 2、Hibernate、Spring 集成程序	(67)
2.9.1 概述	(67)
2.9.2 具体步骤	(68)
习题	(75)
第 3 章 开始 J2EE 开发之旅	(76)
3.1 网上书店概述	(76)
3.2 数据库设计	(77)
3.2.1 设计概念数据模型	(77)
3.2.2 生成物理数据模型	(84)
3.2.3 生成数据库	(84)
3.2.4 在 MySQL 中创建数据库和表	(86)
3.3 系统结构	(87)
3.3.1 项目包的命名	(87)
3.3.2 功能模块包的划分	(87)
3.4 搭建系统框架	(89)
习题	(93)
第 4 章 注册、登录和注销	(94)
4.1 开发步骤	(95)
4.1.1 注册	(96)
4.1.2 登录	(105)
4.1.3 注销	(109)
4.2 知识点——DAO 模式	(110)
4.3 知识点——Hibernate: Query 接口	(111)
4.3.1 绑定参数	(111)
4.3.2 list()方法	(112)
4.4 知识点——Hibernate: HQL 检索语言	(112)
4.4.1 实体查询	(112)
4.4.2 实体的更新和删除	(113)
4.5 知识点——Struts 2: Action	(114)
4.5.1 概述	(114)
4.5.2 Action 的定义	(114)
4.5.3 通过 Action 获取请求参数	(115)
4.5.4 ActionSupport	(117)
4.6 知识点——Struts 2: OGNL 表达式	(118)
4.6.1 Struts 2 的 OGNL 表达式	(118)
4.6.2 OGNL 的集合操作	(120)

4.7 知识点——Struts 2: 标签库	(120)
4.7.1 数据标签	(120)
4.7.2 控制标签	(122)
习题	(122)
第 5 章 显示图书	(123)
5.1 开发步骤	(125)
5.1.1 显示图书分类	(125)
5.1.2 显示指定类型图书	(130)
5.1.3 分页显示指定类型图书	(135)
5.1.4 搜索图书	(140)
5.2 知识点——Hibernate 高级特性	(143)
5.2.1 实体对象生命周期	(143)
5.2.2 缓存管理	(145)
5.2.3 事务	(146)
第 6 章 购物车	(149)
6.1 开发步骤	(150)
6.1.1 添加到购物车	(150)
6.1.2 显示购物车	(157)
6.1.3 结账	(158)
6.2 知识点——Hibernate 数据关联	(162)
6.2.1 多对一	(162)
6.2.2 一对多	(164)
6.2.3 双向关联	(166)
习题	(169)
第 7 章 在 Spring 中管理事务	(170)
7.1 知识点——AOP 简介	(170)
7.1.1 从代理机制初探 AOP	(170)
7.1.2 动态代理	(172)
7.1.3 AOP 术语与概念	(172)
7.1.4 通知 Advice	(174)
7.1.5 切入点 PointCut	(176)
7.1.6 Spring 对事务的支持	(177)
7.2 开发步骤	(180)
习题	(182)
第 8 章 Ajax 用户注册	(183)
8.1 开发步骤	(183)
8.2 Ajax 入门	(190)
8.2.1 Asynchronous JavaScript+XML	(190)
8.2.2 XMLHttpRequest	(191)
8.2.3 基于 Ajax 的用户注册实例	(192)

8.2.4 Ajax 集成技术: DWR	(193)
习题	(194)
第 9 章 测试部署	(195)
9.1 测试	(195)
9.1.1 应用测试: 使用 JUnit 单元测试框架	(195)
9.1.2 性能与压力测试	(199)
9.2 部署	(200)
9.2.1 部署网上书城	(200)
9.2.2 部署方式	(201)
习题	(203)
附录 A Tomcat 介绍	(204)
A.1 Tomcat 安装	(204)
A.2 Tomcat 目录结构剖析	(205)
A.3 在 Tomcat 上发布一个应用程序	(206)
A.4 用户服务器交互	(206)
附录 B MyEclipse 介绍	(209)
B.1 MyEclipse 介绍	(209)
B.2 MyEclipse 配置	(209)
B.3 MyEclipse 使用	(212)
附录 C MySQL 介绍	(217)
C.1 MySQL 基本命令操作	(217)
C.2 MySQL 图形化操作	(221)
附录 D 日志记录	(224)
D.1 Log4j 介绍	(224)
D.2 Log4j 配置	(225)
D.3 加载配置文件	(225)
D.4 更通用的使用方法 Commons-logging	(226)
附录 E PowerDesigner 简介	(228)
E.1 PowerDesigner 简介	(228)
E.2 概念数据模型概述	(229)
E.3 使用 PowerDesigner 概念数据模型	(230)
E.3.1 新建概念数据模型	(230)
E.3.2 创建新实体	(232)
E.3.3 添加实体属性	(233)
E.3.4 约束	(234)
E.3.5 实体主次标志符	(235)
E.3.6 联系	(237)

第 1 章 J2EE 开发介绍

本章主要内容：

- (1) 网上书店的开发流程；
- (2) J2EE 核心技术。

J2EE 是目前开发 Web 应用（特别是企业级 Web 应用）最流行的平台之一，从银行、证券系统到企业信息化平台都使用 J2EE。

Sun Microsystems 公司在 1996 年推出了一种新的纯面向对象的编程语言，命名为 Java。根据不同的应用领域将 Java 语言划分为三大平台：

- **Java 2 Platform Micro Edition** 简称 J2ME，Java2 平台微型版。用于开发掌上电脑、手机等移动设备使用的嵌入式系统。
- **Java 2 Platform Standard Edition** 简称 J2SE，Java 2 平台标准版。主要用于开发一般台式机应用程序。
- **Java 2 Platform Enterprise Edition** 简称 J2EE，Java 2 平台企业版。主要用于快速设计、开发、部署和管理企业级的软件系统。

这里，将构建一个网上书店，如图 1-1 所示。它是一个进行书籍销售的电子商务系统。用户通过网上书店，可以浏览各种书籍信息。如果对某种图书感兴趣，可以将该图书添加到购物车。另外，用户随时可以查看购物车中图书的状况。购物完成后，结账并提交订单。

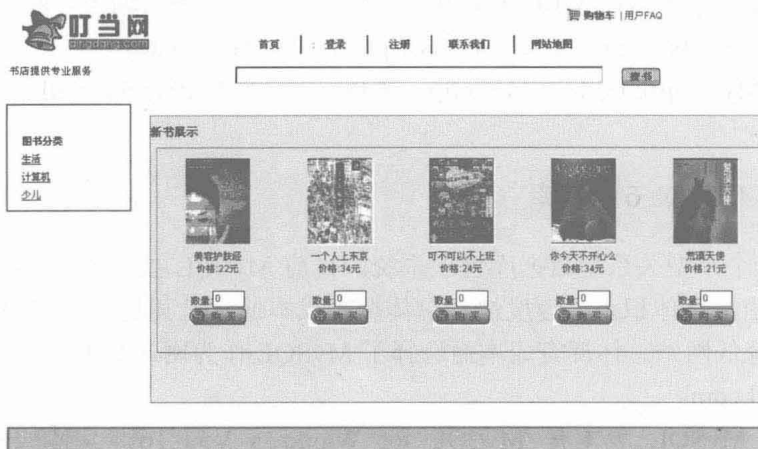


图 1-1 网上书店首页

1.1 网上书店的开发流程

1.1.1 开发工具安装

网上书店需要的开发工具：

- (1) 开发平台：MyEclipse 6；
- (2) Web 服务器：Tomcat 6；
- (3) 开发技术：Struts 2、Hibernate 3、Spring 2；
- (4) 数据库管理系统：MySQL 5。

1. 下载安装 Java EE SDK

Java EE SDK (Software Development Kit, SDK, 软件开发工具包) 辅助开发 J2EE 软件的相关文档、范例和工具的集成。

下载和安装过程参见附录 A。

2. 下载安装 Tomcat 6 Web 服务器

Tomcat 服务器是一个免费的开放源代码的 Web 应用服务器。因为 Tomcat 技术先进、性能稳定，而且免费，因而深受 Java 爱好者的喜爱并得到部分软件开发商的认可，成为目前比较流行的 Web 应用服务器。

Tomcat 是一个小型的轻量级应用服务器，在中小型系统和并发访问用户不是很多的场合下被普遍使用，是开发和调试 JSP 程序的首选。

Tomcat 下载和安装过程参见附录 A。

3. 安装 MyEclipse 6 开发工具

MyEclipse 企业级工作平台 (MyEclipse Enterprise Workbench, MyEclipse) 是对 Eclipse IDE 的扩展，利用它可以在数据库和 J2EE 的开发、发布以及应用程序服务器的整合方面极大地提高工作效率。它是功能丰富的 J2EE 集成开发环境，包括了完备的编码、调试、测试和发布功能，支持 HTML、Struts、JSF、CSS、Javascript、SQL、Hibernate。

本书使用的 MyEclipse 版本为 MyEclipse_6.0GA_E3.3_FullStackInstaller。具体的安装过程参见附录 B。

4. 下载安装 MySQL 5 数据库

MySQL 是一个小型关系型数据库管理系统。目前 MySQL 被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站中。由于其体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特点，许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 作为网站数据库。MySQL 的官方网站是：www.mysql.com。

本书使用的 MySQL 版本是 MySQL for Windows V5.0.16，具体的安装过程参见附录 C。

1.1.2 设计阶段

1. 设计静态页面

分析系统的业务需求, 确定功能模块, 使用 Dreamweaver 等绘制出相应的 html 网页界面, 如图 1-2 所示。将在第 3 章详细介绍。

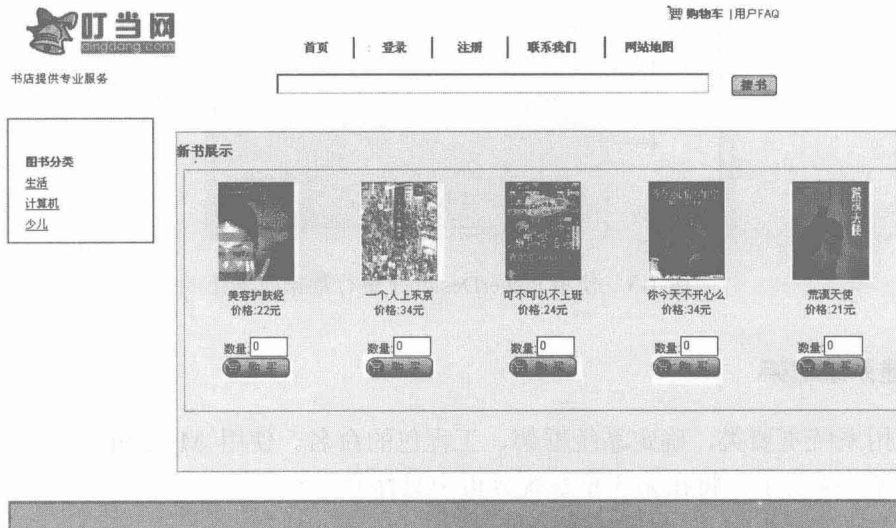


图 1-2 设计系统的静态页面

如图 1-2 所示的丰富图形和数据来自哪里? 如果仅仅将网站设计成静态页面, 日后的维护工作将相当烦琐。拥有网站的企业必须有一个熟悉网站维护的工作人员不停地将产品信息、公司信息等发布到网上。在总结信息资源开发、管理和服务的各种手段时, 最有效的是数据库技术。数据库的应用已经非常广泛, 从小型的单项事务处理系统到大型复杂的信息系统, 都用先进的数据库技术来保持系统的整体性、完整性和共享性。在实际开发中, 特别是大型系统的开发中, 由于数据非常多, 通常将数据进行合理设计、归类存储在数据库中, 从而方便日后的维护、检索和存储。这里, 网上书店中的图书、用户购买等信息存放在 MySQL 数据库表中。所以, 系统设计中一个重要的任务就是如何设计数据库表以存放各种各样的数据。

2. 数据库的设计与实现

数据库设计是建立数据库及其应用系统的技术, 是信息系统开发和建设的核心技术。按照规范设计的方法, 考虑数据库及其应用系统开发全过程, 数据库设计划分为需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、数据库运行和维护六个阶段。数据库工作者和数据库厂商一直在研究、开发数据库设计工具。目前, 数据库设计工具已经实用化和产品化。例如 Design 2000 和 PowerDesigner 分别是 Oracle 公司和 SYBASE 公司推出的数据库设计工具软件。这些工具软件可以帮助设计人员完成数据库设计过程中的很多任务。

这里, 使用 PowerDesigner 等工具设计出数据概念图、物理图, 并生成 SQL 语句, 如图 1-3 所示。将 SQL 语句在 MySQL 数据库中执行, 形成测试数据库。将在第 3 章系统分析中详细介绍。

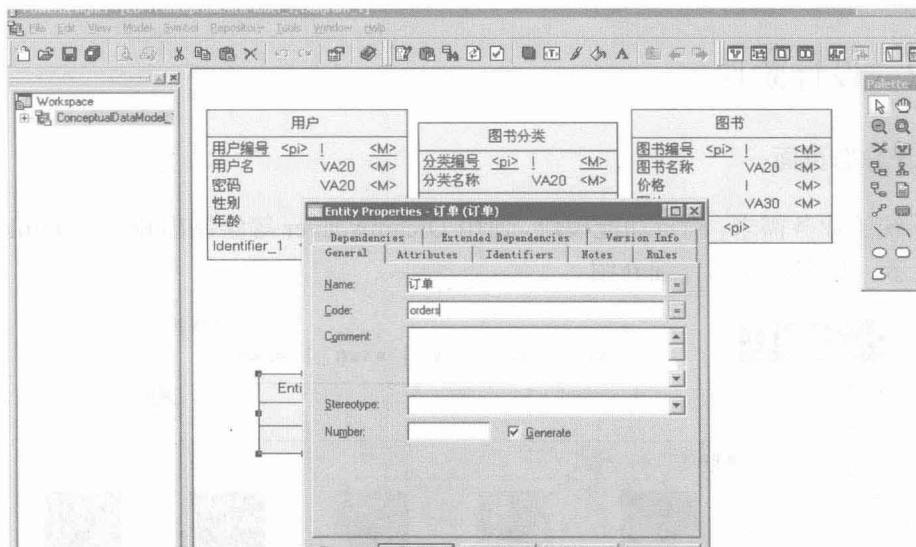


图 1-3 使用 PowerDesigner 进行数据库设计

3. 搭建系统框架

设计应用系统主要类，确定系统框架、工程包的命名。使用 MyEclipse 开发工具搭建系统框架，如图 1-4 所示。将在第 3 章系统分析中具体介绍。

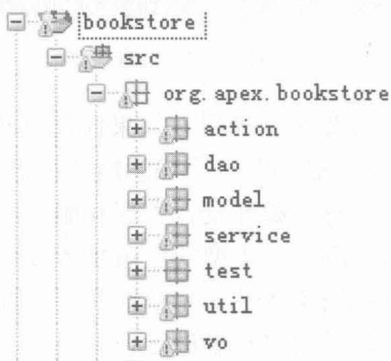


图 1-4 搭建系统框架

1.1.3 开发阶段

1. 编写代码

对绘制的 html 网页进行编程等工作。第 4 章开始介绍各个模块开发。图 1-5 是 MyEclipse 的开发环境。具体内容将在第 4~8 章介绍。

第 4 章：注册、登录与注销模块的开发。

第 5 章：显示图书相关模块的开发。

第 6 章：购物车和结账相关模块的开发。

第 7 章：在 Spring 中管理事务。

第 8 章：使用 DWR 开发 Ajax 用户注册模块。

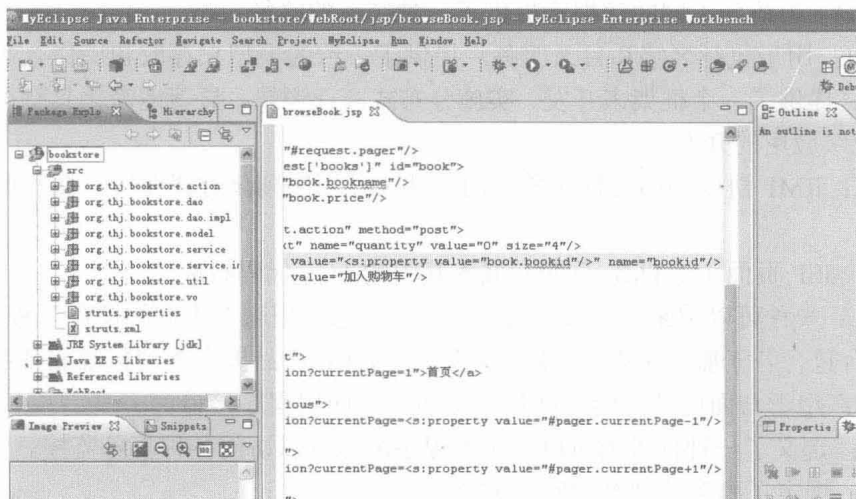


图 1-5 在 MyEclipse 中进行程序开发

2. 测试和发布

应用系统的代码构建完成后，并不表示项目已经结束。还需要进行系统测试、部署及性能调优等工作。将在第 9 章中具体介绍。

1.2 J2EE 核心技术

J2EE 是一种利用 Java 2 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。

设计 J2EE 架构有两个初衷。首先，对于厂商，J2EE 意味着一套开放标准。加入这个标准，他们的产品就可以运行在各种不同的操作系统和工作环境下，成为一个成熟的企业运算系统中可替换的部件。其次，对于开发者，J2EE 是一套现成的解决方案。采用这个方案，企业应用开发中的很多技术难题（包括跨平台移植、事务处理、安全性等）就会迎刃而解。J2EE 是一个完整的“多层企业开发架构”，以“容器”和“组件”的形式提供服务，一套“厂商中立的开发技术规范”，对开发者隐藏了不同平台和“中间件（Middleware）”的技术细节，实现企业级应用的“无缝集成”。

许多大公司开发了自己的“中间件”。在许多企业级应用中，例如数据库连接、邮件服务、事务处理、安全等都是一些通用企业需求模块。这些模块如果每次都由开发人员来完成，将会造成开发周期长、代码可靠性差等问题。于是许多大公司开发了自己的通用模块，这些服务性的软件系统就是中间件。

许多公司虽然开发了自己的中间件，但与用户的沟通各有不同，从而导致用户无法将各个公司不同的中间件组装在一起为自己服务。于是各大厂家提出了标准的概念，而最终由 Sun 公司制定和发布这些标准。J2EE 就是基于 Java 技术的一系列标准。

J2EE 核心技术有：

(1) J2EE 平台提供一整套服务、应用程序接口和协议规定。它对开发基于 Web 的多层应

用提供了支持。

(2) JDBC: 为访问不同的数据库提供了一种统一的路径。

(3) JNDI: 用于执行名字和目录服务。提供了一致的模型来存取和操作企业级的资源。

(4) EJB: 提供了一个框架来开发、实施分布式商业逻辑, 显著地简化具有可伸缩性和高度复杂的企业级应用的开发。

(5) RMI: RMI 协议调用远程对象上的方法。使用序列化方式在客户端和服务端传递数据。

(6) JSP: JSP 页面由 HTML 页面和嵌入其中的 Java 代码组成。

(7) XML: 一种可以用来定义其他标记的语言。它被用来在不同的商务过程中共享数据。

J2EE 平台包含若干服务类型。J2EE 规范要求 J2EE 产品提供下列标准服务:

(1) JMS: 用于与面向消息的中间件相互通信的应用程序接口。

(2) JTA: 定义了一种标准的 API, 应用程序由此可以访问各种事务监控。

(3) JTS: 规定了事务管理器的实现方式。

(4) JavaMail: 用于存取邮件服务器的 API。

习题

熟悉开发工具, 了解开发工具的安装过程、顺序及用途。

(1) 下载并安装 Java EE。

(2) 下载并安装 Tomcat。

(3) 安装 MyEclipse。

(4) 安装 MySQL。

(5) 安装 PowerDesigner。

第 2 章 为开发做好准备

本章主要内容:

- (1) MyEclipse 开发环境的搭建;
- (2) 开发第一个 Java Project;
- (3) 开发第一个 Web Project;
- (4) 开发第一个 Struts 2 程序;
- (5) 开发第一个 Hibernate 程序;
- (6) 开发第一个 Spring 程序;
- (7) 开发 Struts 2、Spring 集成程序;
- (8) 开发 Hibernate、Spring 集成程序;
- (9) 开发 Struts 2、Hibernate、Spring 集成程序。

知识点:

- (1) 包、目录和 JAR 文件;
- (2) Servlet、Filter 简介;
- (3) Struts 2 配置;
- (4) Struts 2 处理流程;
- (5) Hibernate 主要接口;
- (6) Hibernate 实体映射基础;
- (7) Spring 容器;
- (8) Spring 基本配置;
- (9) Spring 对 Hibernate 的支持。

2.1 MyEclipse 开发环境的搭建

MyEclipse 企业级工作平台, 是对 Eclipse 的扩展, 利用它可以在数据库和 J2EE 的开发、发布以及应用程序服务器的整合方面极大地提高工作效率。它是功能丰富的 J2EE 集成开发环境。

1. 配置 JRE

JRE 是 Java 的运行环境, JDK 是 Java 的开发环境。因此, 编写 Java 程序的时候需要 JDK, 而运行 Java 程序的时候需要 JRE。在 JDK 里面已经包含了 JRE, 因此也可以正常运行 Java 程序。

在 MyEclipse 中内嵌了 Java 编译器。在这里指定自己安装的 JDK。
打开 MyEclipse。选择菜单 Windows→Preferences，出现如图 2-1 所示对话框。

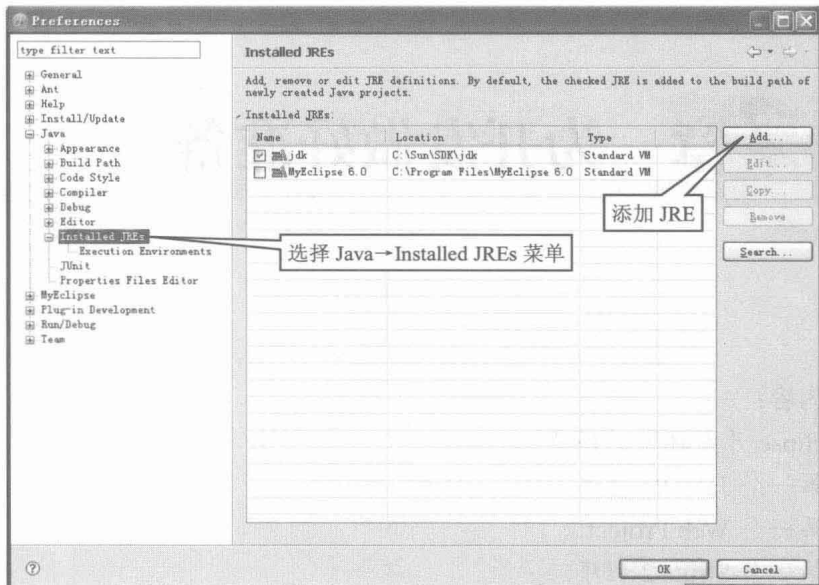


图 2-1 MyEclipse 配置

选择左边的 Java→Installed JREs，如图 2-1 所示。MyEclipse 有默认的 JRE 选项，暂时不用，单击右边的“Add...”按钮，选择 Java EE 的 JDK，默认路径为 C:\Sun\SDK\jdk，并命名为 jdk。

2. 配置 MyEclipse 与 Tomcat 集成

启动 MyEclipse，选择菜单 Windows→Preferences，显示 MyEclipse 配置对话框，单击左边目录树中的“MyEclipse→Application Servers→Tomcat→Tomcat 6.x”选项，在右边激活 Tomcat 6.x，设置 Tomcat 的路径，如图 2-2 所示。

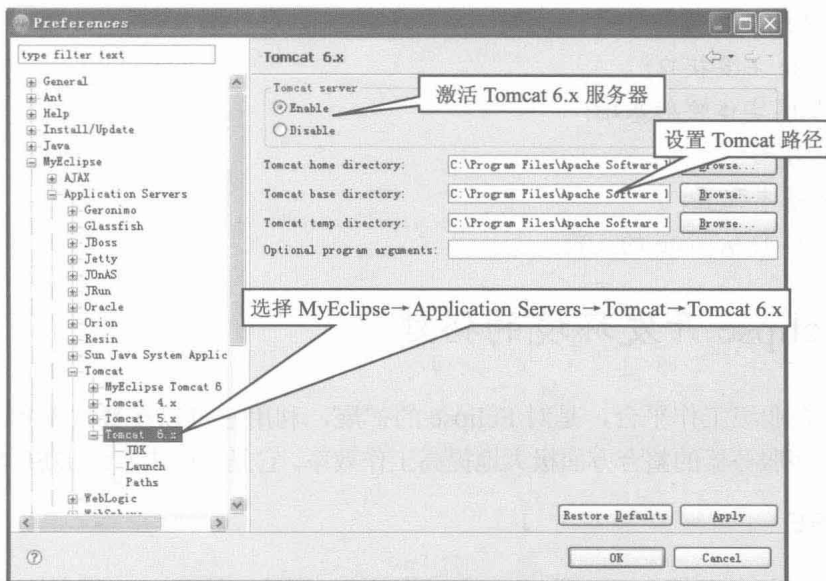


图 2-2 MyEclipse 中的服务器配置

选择对话框左边目录树中的 “MyEclipse→Application Servers→Tomcat→Tomcat 6.x→JDK”，将 Tomcat 6.x 下的 JDK 设置为前面设置的名为 jdk 的 Installed JRE，如图 2-3 所示。

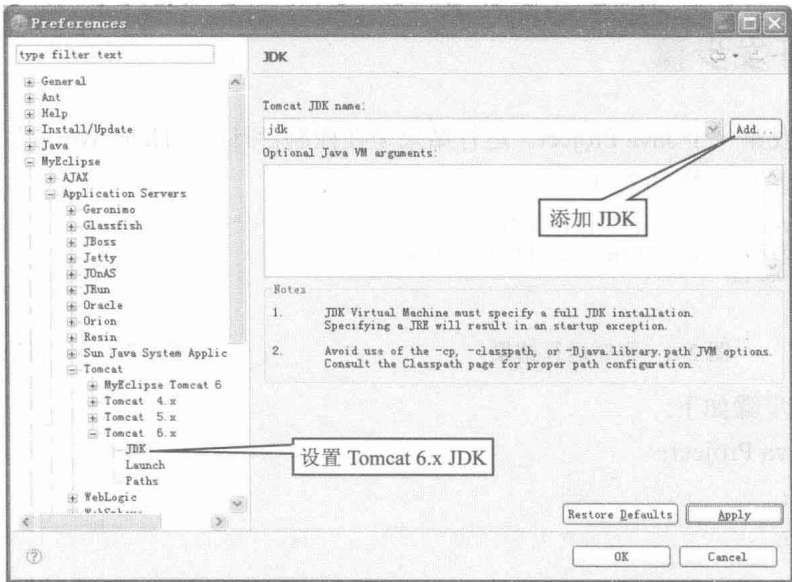


图 2-3 配置 Tomcat

在 MyEclipse 的工具栏单击 “start→stop/restart MyEclipse Server” 按钮，选择 Tomcat 6.x →Start，如图 2-4 所示。

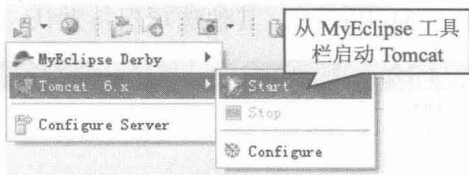


图 2-4 启动 Tomcat

在控制台会出现启动 Tomcat 的信息。打开浏览器，输入 http://localhost:8080/，如果配置成功，则出现 Tomcat 首页，如图 2-5 所示。

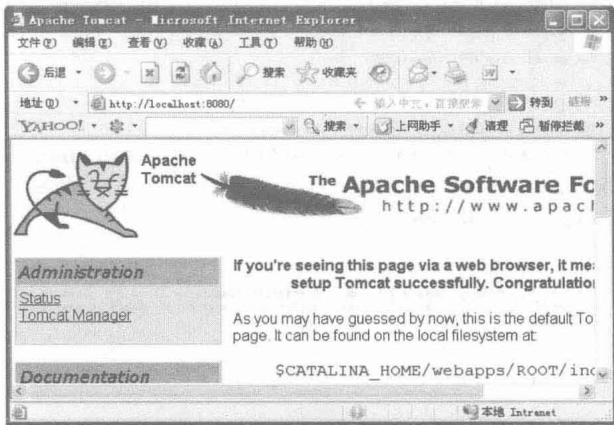


图 2-5 Tomcat 首页