



国家职业教育专业教学资源库配套教材

Software
国家职业教育
软件技术专业教学资源库



“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

JavaEE 企业级项目开发

(Struts2+Hibernate+Spring)

蒋卫祥 朱利华 闫 枫 编著

高等教育出版社

Software
国家职业教育
软件技术专业教学资源库



“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

国家职业教育专业教学资源库配套教材

JavaEE 企业级项目开发

(Struts2+Hibernate+Spring)

JAVA EE QIYEJI XIANGMU KAIFA

蒋卫祥 朱利华 闫 枫 编著

高等教育出版社·北京

内容概要

高等职业教育专业教学资源库建设项目是教育部、财政部为深化高等职业教育教学改革, 加强专业与课程建设, 推动优质教学资源共建共享, 提高人才培养质量而启动的国家级高职教育建设项目。软件技术专业于2011年8月被教育部确定为高等职业教育专业教学资源库年度立项及建设专业。本书是高等职业教育专业教学资源库建设项目规划教材, 是按照高职高专软件技术专业人才培养方案的要求, 总结近几年国家示范性高职院校软件技术专业教学改革经验编写而成的。

本书采用基于软件开发工作过程对课程内容进行精心编排, 通过需求分析、系统设计、数据库设计、项目实现、运行与发布、拓展实训的递进方式, 让读者掌握 Java EE 企业级项目开发技术, 并通过配套拓展项目创新实践的方式, 启发学生学习相关知识的兴趣, 以进一步掌握面向对象程序设计的思想。

本书可作为高等职业院校电子信息类专业 Java EE 项目开发课程的教材, 也可供 Java EE 爱好者学习参考。

本书提供数字课程的学习, 欢迎读者登录 <http://abook.hep.com.cn/41445> 或 <http://www.cchve.com.cn> 获取相关教学资源, 进行自主学习及交流活动。具体登录方法见书后“郑重声明”页。

图书在版编目 (CIP) 数据

Java EE 企业级项目开发: Struts2+Hibernate+Spring / 蒋卫祥, 朱利华, 阎枫编著. —北京: 高等教育出版社, 2015.2

ISBN 978-7-04-041445-5

I. ①J… II. ①蒋… ②朱… ③阎… III. ①Java 语言 - 程序设计 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 262114 号

策划编辑 张值胜 责任编辑 张值胜 封面设计 张志 版式设计 于婕
插图绘制 杜晓丹 责任校对 殷然 责任印制 刘思涵

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京明月印务有限责任公司	网上订购	http://www.landaco.com
开 本	787mm × 1092mm 1/16		http://www.landaco.com.cn
印 张	22.75	版 次	2015 年 2 月第 1 版
字 数	550 千字	印 次	2015 年 2 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	39.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 41445-00

前 言

一、缘起

本书是软件技术教学资源库建设项目“Java EE 企业级项目开发”课程配套教材。该项目提供了丰富的教学、学习资源，可提供教师、学生、企业人员和社会学习者参考、学习和使用，资源包括课程简介、学习指南、课程标准、整体设计、单元设计、电子教材、授课录像、电子课件、习题试题库、单元案例和课程综合案例、课程考核方案、参考资源、源代码等。

二、结构

本书分为 9 个单元，包括项目分析与设计、系统管理、员工档案管理、人事管理、文档管理、考勤管理、工作流转、会议管理、测试与部署。

每一个单元都由“教学目标”与若干“任务”、“同步训练”组成，每一个任务包括任务简介、任务分析、支撑知识、任务实施、任务小结和拓展训练。

- “教学目标”阐明了本单元学习的知识目标和能力目标。
- “任务简介”对本单元要完成的任务进行描述。
- “任务分析”分析任务的内容、任务完成所需的知识、任务完成的过程。
- “支撑知识”给出了解决任务所需的相关知识。
- “拓展训练”给出了与任务配套的拓展练习，巩固所学知识。
- “同步训练”给出了 3 种题型的练习，包括填空题、简答题、程序设计题，以巩固学生对本单元知识点的理解。

三、特点

1. 强调技能训练和动手能力培养，重在培养应用型人才

本书以培养 Java EE 企业级项目开发能力为目标，注重 Java EE 企业级项目开发技术的应用，通过一个完整的项目——高校办公自动化管理系统，对 Java EE 知识点进行精心编排，通过项目的学习，加深对所学知识的理解和提升；通过项目的实战训练和配套拓展项目——学生选课管理系统的实现，强化学生分析问题和解决问题的能力，激发学生创新实践能力。

2. 既基于工作过程，又注意理论性和科学性

本书采用基于软件开发工作过程对课程内容进行精心编排，通过需求分析、系统设计、数据库设计、项目实施、运行与发布、拓展实训的递进方式，让读者掌握 Java EE 企业级项目开发技术，并通过配套拓展项目创新实践的方式，启发学生对相关知识的学习兴趣，以进一步掌握面向对象程序设计的思想。本书由企业技术专家与学校教师共同开发。企业技术专家参与教材的项目的选择、项目实训的编写，并且在技术的选择以及项目分析、测试方面提出了很多建议。

3. 丰富的配套资源

本书配套资源包括课程简介、学习指南、课程标准、整体设计、说课 PPT 和录像、单元设计、电子教材、授课录像、电子课件、习题试题库、单元案例和课程综合案例、课程考核方案、参考资源、源代码等。

四、使用

本书中所有代码都是基于 My Eclipse 10 开发环境中编写的，数据库使用的是 SQL Server 2008，Web 服务器是 Tomcat 6.0。

本书是高等职业教育软件技术专业教学资源库“Java EE 企业级项目开发”课程的配套教材，“Java EE 企业级项目开发”课程作为高等职业教育软件技术专业教学资源库建设课程之一，开发了丰富的数字化教学资源，如下表所示。

序号	资源名称	表现形式
1	课程简介	Word 电子文档，包括课程内容、课时安排、适用对象、课程的性质和地位等，让学生对 Java EE 企业级项目开发课程有一个初步认识
2	学习指南	Word 电子文档，包括学前要求、学习目标以及学习路径和参考考核标准要求，让学生知道如何使用资源完成学习
3	课程标准	Word 电子文档，包含课程定位、课程目标要求以及课程内容与要求，可供教师备课时使用
4	整体设计	Word 电子文档，包含课程设计思路，课程的具体目标要求以及课程内容设计和能力训练设计，同时给出考核方案设计，让教师理解课程的设计理念，有助于教学实施
5	说课 PPT 和录像	PPT 电子文档和 AVI 视频文件，可帮助教师理解如何进行 Java EE 企业项目开发课程的教学
6	单元设计	Word 电子文档，对每一个单元的教学内容、重点难点和教学过程等进行了详细的设计，可供教学备课时参考
7	授课录像	AVI 视频文件，提供教材全部内容的教学视频，可供教师和学生参考
8	课程 PPT	PPT 电子文件，提供 PowerPoint 教学课件，可供教师备课、授课使用
9	习题库、试题库	Word 电子文档及网上资源，习题库给出各单元配套的课后习题供学生巩固所学习的知识；试题库为每一个注册的用户提供分单元在线测试，以了解对所学知识的掌握情况

续表

序号	资源名称	表现形式
10	单元案例、综合案例	RAR 压缩文档, 包含用各单元的知识解决实际问题的单元案例和用所学的全部知识解决实际问题的综合案例, 每一个案例都有设计文档和源代码, 可供教师教学时参考
11	学生作品	RAR 压缩文档, 提供学生使用 Java EE 实际问题
12	课程考核方案	Word 电子文档, 包括整体的考核标准、过程标准和综合素质评价标准, 可供教师教学时参考
13	参考资源	Word、SWF 电子文档和 RAR 压缩文档: 包括常用工具、经验技巧、常见问题、网络资源链接等
14	源代码	Word 电子文档, 给出全书所涉及的源代码, 可供教师和学生使用

教师可发邮件至编辑邮箱 1548103297@qq.com 索取教学基本资源。

五、致谢

本书由蒋卫祥、朱利华、闫枫编著, 其中, 蒋卫祥编写单元一、单元六、单元七、单元八、单元九, 朱利华编写单元二、单元三、单元五, 闫枫编写单元四。

本书在编写过程中, 得到眭碧霞、赵佩华、王小刚、杨丹、张静等老师的大力支持和帮助, 提出了许多宝贵意见和建议, 并得到江苏星网软件有限公司的程恩、师铭两位高级工程师的帮助, 他们对于项目的选择、项目实训、任务设计提出了很多宝贵意见, 在此对他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促、水平有限, 疏漏和错误之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编者

2014年10月

目 录

单元一 项目分析与设计	1	【支撑知识】	23
模块介绍	1	一、软件设计	23
教学目标	1	二、总体设计	23
任务 1 搭建 Java Web 开发环境	2	三、数据库设计	24
【任务简介】	2	四、详细设计	25
【任务分析】	2	【任务实施】	25
【支撑知识】	2	【任务小结】	30
一、Java EE 简介	2	【拓展训练】	30
二、MVC 模式	5	【同步训练】	30
【任务实施】	6	单元二 系统管理	33
【任务小结】	10	模块介绍	33
【拓展训练】	10	教学目标	33
任务 2 软件需求分析	10	任务 1 搭建 Struts 开发环境及	
【任务简介】	10	角色管理	34
【任务分析】	10	【任务简介】	34
【支撑知识】	11	【任务分析】	34
一、需求分析简介	11	【支撑知识】	34
二、需求分析方法	12	一、Struts 2 框架简介	34
三、UML 用例图	16	二、Struts 2 框架运行原理	35
四、业务流程图	18	三、搭建 Struts 框架开发环境	37
【任务实施】	19	【任务实施】	42
一、人事管理模块功能分析	19	【任务小结】	45
二、系统非功能需求	22	【拓展训练】	45
【任务小结】	22	任务 2 权限管理	46
【拓展训练】	22	【任务简介】	46
任务 3 系统设计	22	【任务分析】	46
【任务简介】	22	【支撑知识】	46
【任务分析】	23	一、Struts 2 框架核心模块	46

二、Struts 2 配置.....	54	【拓展训练】	99
【任务实施】	59	任务 3 员工照片上传.....	100
【任务小结】	64	【任务简介】	100
【拓展训练】	64	【任务分析】	100
任务 3 角色权限设置.....	64	【支撑知识】	100
【任务简介】	64	一、文件上传.....	100
【任务分析】	64	二、Struts 2 的文件上传.....	101
【支撑知识】	65	【任务实施】	106
一、Struts 2 常用标签.....	65	【任务小结】	109
二、Struts 2 OGNL.....	72	【拓展训练】	109
【任务实施】	74	【同步训练】	109
【任务小结】	77	单元四 人事管理.....	111
【拓展训练】	77	模块介绍	111
【同步训练】	78	教学目标	111
单元三 员工档案管理.....	79	任务 1 搭建 Hibernate 开发环境及	
模块介绍	79	基础配置	112
教学目标	79	【任务简介】	112
任务 1 新增员工档案.....	80	【任务分析】	112
【任务简介】	80	【支撑知识】	112
【任务分析】	80	一、持久化与 ORM.....	112
【支撑知识】	80	二、Hibernate 基本结构及特点.....	113
一、Struts 2 类型转换.....	80	【任务实施】	114
二、输入校验.....	82	一、搭建 Hibernate 开发环境.....	115
【任务实施】	87	二、Struts+Hibernate 整合.....	121
【任务小结】	91	三、Hibernate 的基础配置.....	124
【拓展训练】	91	【任务小结】	126
任务 2 员工档案修改.....	91	【拓展训练】	127
【任务简介】	91	任务 2 机构信息管理.....	127
【任务分析】	91	【任务简介】	127
【支撑知识】	92	【任务分析】	127
一、Struts 2 拦截器.....	92	【支撑知识】	127
二、Struts 2 拦截器使用步骤.....	94	一、对象关系映射文件.....	127
【任务实施】	96	二、Hibernate 常用类和接口.....	132
【任务小结】	99	三、实体对象生命周期.....	133

【任务实施】	134	二、SSH 框架整合	172
【任务小结】	138	【任务小结】	181
【拓展训练】	138	【拓展训练】	181
任务 3 部门信息管理	138	任务 2 文件夹管理	181
【任务简介】	138	【任务简介】	181
【任务分析】	138	【任务分析】	182
【支撑知识】	138	【支撑知识】	182
数据关联	138	一、Spring IoC 简介	182
【任务实施】	146	二、依赖注入的形式	184
【任务小结】	150	三、BeanFactory 与	
【拓展训练】	151	ApplicationContext	187
任务 4 员工基本信息管理	151	四、Bean 的 scope	190
【任务简介】	151	五、Bean 的生命周期	192
【任务分析】	151	【任务实施】	197
【支撑知识】	151	【任务小结】	201
一、QBC	152	【拓展训练】	201
二、HQL	154	任务 3 文档检索设计	202
【任务实施】	159	【任务简介】	202
【任务小结】	163	【任务分析】	202
【拓展训练】	164	【支撑知识】	202
【同步训练】	164	一、Spring 注解简介	202
单元五 文档管理	165	二、Spring 注解配置	203
模块介绍	165	【任务实施】	205
教学目标	165	【任务小结】	206
任务 1 搭建 Spring 开发环境及		【拓展训练】	207
文档管理	166	【同步训练】	207
【任务简介】	166	单元六 考勤管理	209
【任务分析】	166	模块介绍	209
【支撑知识】	166	教学目标	209
一、Spring 框架简介	166	任务 1 签到、签退设计	210
二、Spring 基本结构	167	【任务简介】	210
三、Spring 的优点	169	【任务分析】	210
【任务实施】	170	【支撑知识】	210
一、搭建 Spring 开发环境	170	一、Spring AOP 简介	210

二、AOP 中的 Advice	213
【任务实施】	218
【任务小结】	223
【拓展训练】	223
任务 2 考勤查询设计	223
【任务简介】	223
【任务分析】	223
【支撑知识】	224
一、Pointcut、Advisor	224
二、基于 XML Schema 的设置	231
【任务实施】	234
【任务小结】	238
【拓展训练】	238
任务 3 考勤统计设计	238
【任务简介】	238
【任务分析】	238
【支撑知识】	239
一、Intorduction	239
二、基于注解配置	243
【任务实施】	246
【任务小结】	249
【拓展训练】	250
【同步训练】	250
单元七 工作流转	251
模块介绍	251
教学目标	251
任务 1 添加申请设计	252
【任务简介】	252
【任务分析】	252
【支撑知识】	252
一、Spring DAO 框架	252
二、Spring JDBC 支持	254
【任务实施】	257
【任务小结】	261
【拓展训练】	261
任务 2 修改申请设计	261
【任务简介】	261
【任务分析】	262
【支撑知识】	262
一、Spring 事务简介	262
二、编程式事务	264
【任务实施】	267
【任务小结】	271
【拓展训练】	271
任务 3 审批申请设计	271
【任务简介】	271
【任务分析】	271
【支撑知识】	271
一、Spring 的声明式事务	271
二、基于 Spring 注解方式的事务管理配置	277
【任务实施】	279
【任务小结】	284
【拓展训练】	284
【同步训练】	284
单元八 会议管理	285
模块介绍	285
教学目标	285
任务 1 会议申请设计	286
【任务简介】	286
【任务分析】	286
【支撑知识】	286
一、Spring MVC 框架简介	286
二、Spring MVC 工作原理	287
【任务实施】	289
一、搭建 Spring MVC 开发环境	289
二、应用 Spring MVC 开发会议申请子模块	290

【任务小结】	294	【任务分析】	322
【拓展训练】	294	【支撑知识】	322
任务 2 会议审批设计	294	一、软件测试简介	322
【任务简介】	294	二、JUnit 测试框架	324
【任务分析】	294	【任务实施】	329
【支撑知识】	295	【任务小结】	330
一、Controller 类	295	【拓展训练】	330
二、ModelAndView	298	任务 2 系统测试与性能测试	330
三、ViewResolver	299	【任务简介】	330
四、MultiActionController	301	【任务分析】	330
【任务实施】	302	【支撑知识】	331
【任务小结】	306	一、系统测试	331
【拓展训练】	307	二、性能测试	334
任务 3 会议查询设计	307	【任务实施】	337
【任务简介】	307	【任务小结】	340
【任务分析】	307	【拓展训练】	340
【支撑知识】	307	任务 3 系统部署	341
一、Spring MVC 注解简介	307	【任务简介】	341
二、基于 Spring MVC 注解分析	309	【任务分析】	341
【任务实施】	316	【支撑知识】	341
【任务小结】	319	一、系统部署	341
【拓展训练】	320	二、Tomcat 中部署 Java Web 项目	341
【同步训练】	320	【任务实施】	343
单元九 测试与部署	321	【任务小结】	344
模块介绍	321	【拓展训练】	344
教学目标	321	【同步训练】	345
任务 1 系统单元测试	322	参考文献	346
【任务简介】	322		

单元一

项目分析与设计



模块介绍

本模块的主要目标是熟悉 Java EE 框架技术，理解模型-视图-控制器 (Model View Controller, MVC) 模式，会搭建 Java Web 开发环境，能分析高校办公自动化系统需求，能设计高校办公自动化总体结构、数据库，能进行功能模块设计。

项目分析与设计模块是高校办公自动化管理系统开发的前提与基础，项目分析主要是分析系统的功能需求、业务流程、系统的非功能需求。系统设计主要包括系统的总体设计、数据库设计、系统的详细设计。项目分析与设计模块分为以下 3 个任务：

- 任务 1 搭建 Java Web 开发环境。
- 任务 2 软件需求分析。
- 任务 3 系统设计。

教学目标

【知识目标】

- 熟悉 Java EE 框架技术。
- 理解 MVC 模式。
- 熟悉需求分析。
- 理解软件设计、数据库设计。
- 理解详细设计。

【能力目标】

- 能够搭建 Java Web 开发环境。
- 会使用 MVC 模式开发 Web 应用。
- 会应用 UML 工具分析系统的用例。
- 会设计系统的总体结构。
- 会应用 PowDesigner 工具设计数据库。
- 能详细设计一个功能模块。

任务 1 搭建 Java Web 开发环境



任务1 搭建
Java Web
开发环境
PPT

【任务简介】

搭建 Java Web 开发环境是 Java Web 开发的前提。本任务首先介绍 Java EE 的相关概念与主要技术;其次重点分析 Java EE 中 MVC 模式,重点介绍 Java EE 主流开源框架技术,包括 Struts 2 框架、Spring 框架、Hibernate 框架;最后搭建 Java Web 开发环境开发用户注册模块。

【任务分析】

Java EE 相关技术种类很多,如何选择适应企业级项目开发技术是一个难点。本任务介绍 Java EE 相关技术,选择企业级项目开发技术并对比其优缺点;介绍 MVC 模式的功能与基本结构,MVC 模式是 Web 项目开发中常见的开发模式。

搭建 Java Web 环境是项目开发的前提,搭建环境涉及服务器、开发工具、数据库的选择,本任务首先选择合适的服务器、开发工具、数据库,其次以用户管理模块中的用户注册为例说明 Java Web 环境的搭建。



任务1 搭建
Java Web
开发环境
授课视频

【支撑知识】

一、Java EE 简介

Java EE (Java Platform, Enterprise Edition) 是 Sun 公司推出的企业级应用程序版本,它提供 Web 服务、组件模型、管理和通信 API (Application Programming Interface, 应用程序编程接口),可以用来实现企业级的面向服务体系结构 (Service-Oriented Architecture, SOA) 和 Web 2.0 应用程序。能够为我们开发和部署可移植、健壮、可伸缩且安全的服务器端 Java 应用程序。

Java EE 规范定义了一个完善的应用组件技术框架,作为企业级应用系统基本构造模块的组件就是建立在这个框架之上。从简单的 Web 应用到复杂的分布式企业级应用,几乎所有的业务应用都可以在此技术框架基础上构造。

Java EE 主要技术有以下几种。

(1) Servlet 是一些用来扩展 Web 服务器功能的 Web 组件,它基于请求/响

应机制。Servlet 从客户端（例如 Web 浏览器）获得请求，然后将响应结果返回客户端。Servlet 的这种特点使它非常适合于 Web 应用。Servlet 更适合于处理简单的请求/响应任务，而且它不需要应用服务器所提供的复杂服务的支持。

(2) JSP (Java Server Pages) 是由 Sun Microsystems 公司倡导、许多公司参与一起建立的一种动态网页技术标准。JSP 技术是在 Servlet 技术基础上发展起来的，JSP 是结合 Markup (HTML 和 XML) 和 Java 代码来处理一种动态页面。每一页第一次被调用时，通过 JSP 引擎自动被编译成 Servlet，然后被执行，以后每次调用时执行编译过的 Servlet。

(3) EJB (Enterprise JavaBeans) 是 J2EE 平台的核心，EJB 是一种规范，该规范定义了一个可重用的组件框架来实现分布式的、面向对象的业务逻辑。EJB 的核心思想是将业务逻辑与底层的系统逻辑分开，使开发者只需关心业务逻辑，而由 EJB 容器实现目录服务、事务处理、持久性、安全性等底层系统逻辑。根据功能不同，规范中定义了 3 种 Enterprise JvavaBean，分别是会话 Bean (Session Bean)、实体 Bean (Entity Bean) 和消息驱动 Bean (Message Driven Bean)。会话 Bean 分为无状态和有状态两种。

(4) JDBC (Java Data Base Connectivity, Java 数据库连接) 是一种用于执行 SQL 语句的 Java API，可以为多种关系数据库提供统一访问，由一组用 Java 语言编写的类和接口组成。JDBC 提供了一种基准，据此可以构建更高级的工具和接口，使数据库开发人员能够编写数据库应用程序。

(5) Java RMI (Java Remote Method Invocation, 远程方法调用) 用来开发分布式 Java 应用程序。一个 Java 对象的方法能被远程 Java 虚拟机调用。这样，远程方法调用可以发生在对等的两端，也可以发生在客户端和服务器之间，只要双方的应用程序都是用 Java 编写的。

(6) JNDI (Java Naming and Directory Interface, Java 命名和目录接口) 提供从 Java 平台到其他平台的无缝连接。这个接口屏蔽了企业网络所使用的各种命名和目录服务。

(7) JMS (Java Message Service, Java 消息服务) 提供企业消息服务，如可靠的消息队列、发布和订阅通信，以及有关推拉 (Push/Pull) 技术的各个方面。

(8) JPA (Java Persistence API, Java 持久性 API)，JPA 通过 JDK 5.0 注解或 XML 描述对象—关系表的映射关系，并将运行期的实体对象持久化到数据库中。

Java EE 除了上述技术外，还包括 Java 开源框架技术，目前主流开源框架

技术有 Struts 2 框架、Spring 框架、Hibernate 框架等。

Struts 2 是一种可扩展的 Web 框架。Struts 2 是在 MVC 架构模式上构建的一种 Web 解决方案。Struts 2 框架由 3 部分组成：核心控制器 FilterDispatcher、业务控制器和用户实现的业务逻辑组件。在这 3 个部分中，Struts 2 框架提供了核心控制器 FilterDispatcher，而用户需要实现业务控制器和业务逻辑组件。

Spring 是一个开源框架，它是为了解决企业应用开发的复杂性而创建的。Spring 是一个轻量级的控制反转（Inversion of Control, IoC）和面向切面编程（Aspect Oriented Programming, AOP）的容器框架。

Hibernate 是非常优秀、成熟的 O/R Mapping 框架，它提供了强大、高性能的 Java 对象和关系数据的持久化和查询功能。Hibernate 作为持久层的一项实现技术，运用数据访问对象（Data Access Object, DAO）设计模式来实现对象和关系数据库之间的映射，对 JDBC 进行了轻量级的对象封装，在 Java 应用和关系数据库之间建立桥梁，Java 程序员可以完全按照面向对象的编程思维来操作关系数据库。

企业级项目开发技术的选择通常有两种方案：一种是基于 EJB 组件技术解决方案，另一种是基于 Spring 技术解决方案。

(1) EJB 组件是重量级组件容器，该组件具有远程接口（Remote Method Invoke, RMI），远程调用、负载均衡、线程池的功能，还具有分布式的事物。EJB 组件的优点如下：

- 规范详细。
- 与 J2EE 紧密整合。
- 很好的伸缩性。
- 有权使用资源管理系统。

EJB 组件的缺点如下：

- 巨大而复杂的规格说明。
- 文件庞大。
- 增加程序调试时间。
- EJB 代码更加复杂。
- 维护困难。

(2) Spring 框架是轻量级组件容器，基于 IoC 和 AOP 的构架多层 Java EE 系统的框架。

Spring 框架的优点如下：

- Spring 能有效地组织中间层对象。
- 把对接口编程而不是对类编程的代价几乎减少到没有，Spring 能够促进

养成良好的编程习惯。

- Spring 设计为让使用它创建的应用尽可能少地依赖于它的 API。
- 使用 Spring 构建的应用程序易于单元测试。

Spring 框架的缺点如下：

- JSP 页面中要写很多代码。
- 控制器过于灵活，缺少一个公用控制器。

通过对比发现，Spring 框架已经成为 Java EE 主流的开发框架，Struts 2 是优秀的 MVC 框架，Hibernate 是成熟的 O/R Mapping 框架。SSH 框架整合可以充分利用这 3 个框架的优点，提高组件的可复用性，降低各层之间的耦合度，有利于系统的可维护性和可扩展性。SSH 框架已经成为企业级项目开发的主流开发技术。

二、MVC 模式

MVC 是 Model-View-Controller 的简称，即模型-视图-控制器。MVC 模式最早是 Smalltalk 语言研究团提出的，应用于用户交互应用程序中。最近几年被推荐为 Sun 公司 J2EE 平台设计模式。

MVC 是一种设计模式，它强制性地应用程序的输入、处理、输出流程按照模型、视图、控制器的方式进行分离，并被分成 3 层——模型层、视图层、控制层。图 1-1 显示这几个模块各自的功能以及它们之间的相互关系。

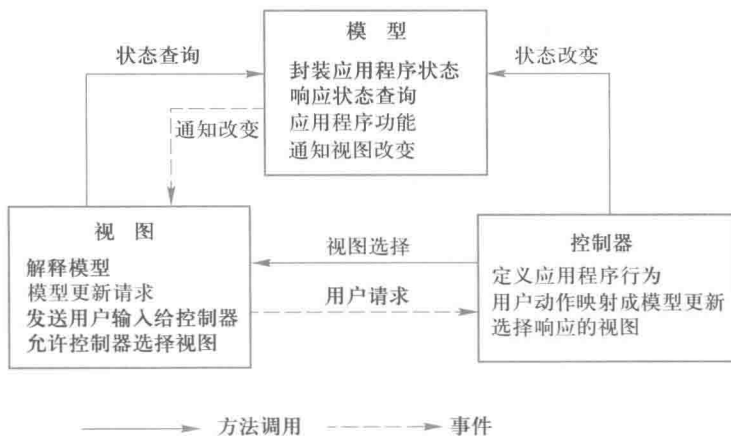


图 1-1 MVC 设计模式

1. 视图

视图 (View)，代表用户交互界面。对 Web 应用来说，可以概括为 HTML 界面，但有可能为 XHTML、XML 和 Applet。视图向用户显示相关的数据，并能接收用户输入的数据，但是它并不进行任何实际的业务处理。视图可以向模

型查询业务状态，但不能改变模型。视图还能接收模型发出的数据更新事件，从而对用户界面进行同步更新。

2. 模型

模型 (Model)，是业务流程/状态的处理以及业务规则的制定。业务流程的处理过程对其他层来说是黑箱操作，模型接收视图请求的数据并返回最终的处理结果。一个模型能为多个视图提供数据。由于同一个模型可以被多个视图重用，所以提高了可重用性。业务模型的设计可以说是 MVC 最主要的核心。

3. 控制器

控制器 (Controller)，可以理解为从用户接收请求，将模型与视图匹配在一起，共同完成用户的请求。控制层不做任何数据处理。例如，用户单击一个链接，控制层接受请求后，并不处理业务信息，而只将用户的信息传递给模型，告诉模型做什么，选择符合要求的视图返回给用户。因此，一个模型可能对应多个视图，一个视图也可能对应多个模型。

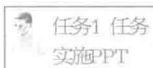
4. MVC 优点

首先，多个视图能共享一个模型。在 MVC 设计模式中，模型响应用户请求并返回响应数据，视图负责格式化数据并将它们呈现给用户，业务逻辑和表示层分离，同一个模型可以被不同的视图重用，所以大大提高了代码的可重用性。

其次，模型是自包含的，与控制器和视图保持相对独立，所以可以方便地改变应用程序的数据层和业务规则。如果把数据库从 MS-SQL Server 移植到 Oracle，只需改变模型即可。由于 MVC 的 3 个模块相对独立，改变其中一个均不会影响其他两个，所以依据这种设计思想能构造良好的松耦合的构件。

5. MVC 处理过程

首先，控制器接收用户的请求，并决定应该调用哪个模型来进行处理；然后，模型根据用户请求进行相应的业务逻辑处理并返回数据；最后，控制器调用相应的视图来格式化模型返回的数据，并通过视图呈现给用户。



【任务实施】

本任务主要讨论 Java Web 开发环境的搭建，主要包括 JDK 版本的选择、Web 服务器的选择、数据库的选择、开发工具的选择，最后应用 MVC 模式设计用户注册模块。

1. JDK 版本的选择

JDK 版本的选择非常重要，选择要与机器环境、服务器以及开发工具相一