



新编高等院校计算机科学与技术规划教材

Spring 3.x 编程技术与应用

Spring 3.x BIAN CHENG JI SHU YU YING YONG

丁振凡 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

新编高等院校计算机科学与技术规划教材

Spring 3. x 编程技术与应用

丁振凡 编 著



北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书按循序渐进的原则对 Spring 3. x 的主要知识及应用体系进行了较为系统的介绍,回答了应用开发者最为关心的一些话题,目的是帮助读者快速理解和运用相关知识。

全书紧扣新版 Spring 的知识内容,结合实际应用进行讲解,书中的应用样例具有很大的实用性。全书分 3 篇共 21 章,具体内容包括:Spring 环境的安装与使用、JSP 与 JSTL 简介、Spring 基础概念与工具、用 Spring JdbcTemplate 访问数据库、使用 Maven 工程、Spring MVC 编程、基于 MVC 的资源共享网站设计、Spring 的 AOP 编程、Spring 的安全访问控制、Spring 的事务管理、Spring 的任务执行与调度、Spring Web 应用的国际化支持、AJAX 和 Spring 结合的访问模式、利用 Spring 发送电子邮件、Spring JMS 消息应用编程、教学资源全文检索设计、Java 应用的报表打印、网络考试系统设计、Spring 应用的云部署与编程、Spring Integration 应用简介、基于 MVC 的文档网络存储服务设计。

本书是作者近年来利用 Spring 进行应用开发的经验总结。适合作为软件开发人员进行项目开发时的参考资料,同时也可作为高校本科生和研究生开设“Java Web 编程技术”或“Spring 开发技术与应用”课程的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Spring 3. x 编程技术与应用 / 丁振凡编著. -- 北京:北京邮电大学出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-5635-3627-6

I. ①S… II. ①丁… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 182052 号

书 名: Spring 3. x 编程技术与应用
著作责任者: 丁振凡 编著
责任编辑: 张珊珊
出版发行: 北京邮电大学出版社
社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)
发行部: 电话:010-62282185 传真:010-62283578
E-mail: publish@bupt.edu.cn
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京鑫丰华彩印有限公司
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张: 18
字 数: 458 千字
印 数: 1—3 000 册
版 次: 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-3627-6

定 价: 38.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前言

企业 Web 应用的开发效率一直以来是应用开发者关注的目标。为了提高开发效率,市场上出现了很多应用框架, Spring 框架无疑是其中优秀的代表。Spring 是一个开源框架, 在使用该框架的过程中, 开发者可享受到该框架带来的良好设计理念和众多的技术优势。Spring 3 基于注解的 MVC 框架以及在事务、安全、任务调度上的良好支撑, 可给开发者带来清晰直观的感受, 有利于软件开发效率的提高。

本书的读者需要对 Java 面向对象编程具有一定的认识, 另外对数据库的操作及原理也应有一定了解, 并掌握 HTTP 协议、网页编程及 XML 语言的知识。

在本书的帮助下, 读者可以清楚地研究源代码, 加深对框架的理解, 开发出高质量的应用程序。本书不仅解释了框架的基本工作原理, 而且注意让读者体会在项目中开发应用的设计思路 and 技巧, 从而可以让读者更加自信地投入到 Spring Web 应用的开发中。

本书既是指南又是教程, 也是 Spring Web 开发手册。本书没有涉及 Spring 框架的全部内容, 而是从开发使用的角度来介绍 Spring 框架的主要方面。

本书的特色有以下几个方面:

1. 快速入门

本书对应用环境配置描述翔实。读者可以轻松进入应用的开发过程, 可以边学边用。

2. 通俗易懂

全书内容按循序渐进的原则进行安排, 每章内容均围绕应用和实例进行介绍。读者能从应用实例中掌握知识并应用。

3. 主次分明、避虚就实

本书没有介绍 Spring 的所有方面, 在内容选择上以实际项目开发中常用到的部分为重点, 可谓汇聚精华。全书结构合理、内容丰富、通俗易懂、案例实用, 既注重基本理论和概念的阐述, 又重视结合实际应用和 Web 技术的最新发展。

4. 结合应用

本书围绕应用来介绍 Spring 的核心知识内容, 重在技术上的应用。各章围绕应用系统的设计为线索。注重理论与实际的结合, 例题精练, 将复杂的理论融入到易于理解的实例中, 有利于培养学生解决实际问题的能力。

5. 紧扣最新知识

本书是以较新的 Spring 3.2 的内容为重点, 知识介绍中大多以 Spring 注解形式配置为主线。虽然 Spring 3.0 也兼容早期版本 Spring 的配置, 但考虑节省篇幅, 让读者重点掌握最新知识, 非注解方式在某些内容介绍中未涉及。

本书的内容如下:

第 1 篇 Spring Web 编程基础篇

第 1 章介绍了 Spring 环境的安装与使用, 包括 JDK 和 Tomcat 服务器的安装、Spring 简

单样例的调试以及 Spring 框架基本组成。

第 2 章介绍了 JSP 的使用,包括 JSP 的编译指令、动作标签和内置对象,并介绍了 JSTL 的 EL 表达式语法以及 JSTL 核心标签库和函数标签库的使用。

第 3 章介绍了 Bean 的注入配置、过滤器与监听器的知识、文件资源访问工具包的使用、SpEL 语言等。

第 4 章介绍了 JdbcTemplate 的使用,结合实例对使用 JdbcTemplate 进行数据库的各类操作方法进行了介绍。

第 5 章介绍了 Maven 工程的相关概念,在 STS 中对 Maven 工程的依赖关系配置处理。

第 6 章介绍 Spring MVC 编程,包括 Spring MVC 的 RESTful 特性、注记符的使用、视图的显示处理等,并介绍了用 Spring MVC 实现文件上传应用。

第 7 章以资源共享网站设计为例展示了用 MVC 开发应用系统的设计思路以及配置处理和编程技巧。

第 2 篇 Spring 高级编程概念讨论篇

第 8 章介绍了 Spring 的 AOP 编程及应用举例。

第 9 章介绍了 Spring 的安全访问控制,主要涉及安全登录和授权保护处理。

第 10 章介绍了 Spring 的事务管理,分析了编程式和声明式事务管理的各种实现方式的技术特点。

第 11 章介绍了 Spring 的任务执行与调度的实现方式,并介绍了服务器文件安全检测的应用案例。

第 12 章介绍了 Spring Web 应用的国际化支持,给出了具体配置和编程处理步骤。

第 3 篇 Spring 应用整合处理研究篇

第 13 章结合资源共享网站设计中资源查询功能设计,介绍 AJAX 与 Spring 结合的信息访问服务方式的编程处理技术。给出了 XML 和 JSON 两种消息传送方式的技术处理。

第 14 章介绍了利用 Spring 实现各类邮件的自动发送方法。

第 15 章介绍了利用 Spring JMS 实现消息应用编程的方法。

第 16 章结合课程资源全文检索设计案例,给出了利用 Lucene 和 Tika 进行文档处理,实现全文检索和语义信息提取的方法。

第 17 章结合工程应用,介绍了利用 iText 实现 PDF 报表打印的编程处理方法。

第 18 章介绍了基于 Spring MVC 的网络考试系统的具体实现。

第 19 章讨论了 Spring 应用部署到 CloudFoundry 云环境的若干问题。

第 20 章介绍了 Spring Integration 中的核心概念,结合应用给出了编程样例。

第 21 章介绍了用户网上文件存储系统设计,可实现用户网上虚拟硬盘的功能。

全书由华东交通大学丁振凡编写。感谢华东交通大学的李卓群、莫佳、李明翠等老师对本书提出的宝贵意见,由于编者水平所限,加之时间仓促,疏漏和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 篇 Spring Web 编程基础篇

第 1 章 Spring 环境的安装与使用	3
1.1 Spring 应用环境的安装配置	3
1.1.1 安装 JDK	3
1.1.2 Tomcat 服务器的安装	3
1.1.3 测试简单的 Web 应用	5
1.1.4 下载 Spring	6
1.1.5 安装 STS	6
1.2 Spring 简单样例调试	7
1.2.1 简单 Spring 应用程序调试步骤	7
1.2.2 使用单元测试	13
1.3 STS 的动态 Web 工程模板的目录结构	13
1.3.1 动态 Web 工程模板的目录结构	13
1.3.2 应用的运行与部署	14
1.4 Spring 框架基本组成	14
1.4.1 核心容器	16
1.4.2 数据访问与整合	16
1.4.3 Web 层	16
1.4.4 其他模块	16
本章小结	17
第 2 章 JSP 与 JSTL 简介	18
2.1 JSP 简单示例	18
2.2 JSP 编译指令	19
2.2.1 page 指令	19
2.2.2 include 指令	19
2.3 JSP 动作标签	20
2.3.1 <jsp:include> 动作标签	20
2.3.2 <jsp:forward> 动作标签	20

2.3.3	useBean、setProperty、getProperty 动作标签	20
2.4	JSP 内置对象	21
2.4.1	内置对象的作用范围	22
2.4.2	out 对象	22
2.4.3	application 对象	22
2.4.4	request 对象	23
2.4.5	response 对象	24
2.4.6	session 对象	25
2.4.7	pageContext 对象	25
2.4.8	config、page、exception 对象	26
2.5	使用 EL 表达式	26
2.6	JSTL 的标签库	28
	本章小结	31
第 3 章	Spring 基础概念与工具	32
3.1	Bean 的依赖注入	32
3.1.1	设值注入方式	32
3.1.2	构造注入方式	36
3.1.3	集合对象注入	37
3.2	用自动扫描注解方式定义 Bean	39
3.3	Spring Bean 的生命周期	39
3.3.1	Bean 的范围	40
3.3.2	Bean 自动装配(autowire)的 5 种模式	41
3.3.3	Bean 的依赖检查	41
3.4	使用基于注解的配置	42
3.4.1	使用@Configuration 和@Bean 进行 Bean 的声明	42
3.4.2	混合使用 XML 与注解进行 Bean 的配置	44
3.5	Spring 的过滤器和监听器	45
3.5.1	Spring 过滤器	45
3.5.2	Spring 监听器	46
3.6	Spring 的文件资源访问	47
3.6.1	用 Resource 接口访问文件资源	47
3.6.2	用 ApplicationContext 接口访问文件资源	48
3.6.3	用 ResourceUtils 类访问文件资源	49
3.6.4	FileCopyUtils 类的使用	49
3.6.5	属性文件操作	50
3.7	WebUtils 工具类	50
3.8	Spring 的 SpEL 语言	51
3.8.1	使用 Expression 接口进行表达式求值	51
3.8.2	SpEL 支持的表达式类型	52

3.8.3 在 Bean 配置中使用 SpEL	54
本章小结	55
第 4 章 用 Spring JdbcTemplate 访问数据库	56
4.1 用 JdbcTemplate 访问数据库	56
4.1.1 连接数据库	57
4.1.2 数据源的注入	58
4.1.3 使用 JdbcTemplate 查询数据库	60
4.1.4 使用 JdbcTemplate 更新数据库	62
4.1.5 对业务逻辑的应用测试	63
4.2 数据库中大容量字节数据的读写访问	65
4.2.1 将大容量数据写入数据库	65
4.2.2 从数据库读取大容量数据	66
本章小结	67
第 5 章 使用 Maven 工程	68
5.1 Maven 概览	68
5.2 理解 Maven 依赖项管理模型	69
5.2.1 关于依赖范围与 classpath 的关系	69
5.2.2 Maven 仓库	70
5.2.3 工件和坐标	71
5.3 在 STS 中创建 Maven Web 工程	71
5.4 在 STS 中运行 MVN 命令	74
5.5 Maven 的多模块管理	75
本章小结	76
第 6 章 Spring MVC 编程	77
6.1 关于 Spring MVC 配置文件	77
6.2 Spring MVC 控制器	81
6.2.1 Spring MVC 3.0 的 RESTful 特性	82
6.2.2 与控制器相关的注解符	82
6.2.3 REST 其他类型的请求方法的实现	84
6.3 关于 MVC 显示视图	85
6.3.1 ViewResolver 视图解析器	85
6.3.2 栏目显示的 MVC 实现方案	87
6.4 用 Spring MVC 实现文件上传应用	89
6.4.1 文件上传表单	89
6.4.2 文件上传处理控制器	90
6.5 用 Spring 的 RestTemplate 访问 REST 服务	90
6.5.1 RestTemplate 方法介绍	90

6.5.2 使用 HttpMessageConverters	91
6.5.3 用 RestTemplate 实现服务调用的应用举例	92
本章小结	95
第7章 基于 MVC 的资源共享网站设计	96
7.1 文档资源对象和资源访问服务设计	96
7.1.1 数据信息实体——资源对象的类设计	96
7.1.2 资源访问的业务逻辑设计	97
7.2 配置文件	101
7.2.1 web.xml 配置	101
7.2.2 Servlet 环境配置	102
7.2.3 应用程序 Java Bean 的注入配置	103
7.3 MVC 控制器设计	103
7.3.1 控制器 URI 的 Mapping 设计	104
7.3.2 控制器实现	104
7.4 应用界面及表示层设计	107
7.4.1 提供资源上传表单的 JSP 页面	107
7.4.2 显示某类别资源的列表目录的 JSP 视图	108
7.4.3 显示要下载资源详细信息的 JSP 视图	109
7.5 数据的分页显示处理	110
7.5.1 业务逻辑方法的改写	111
7.5.2 控制器的改写	112
7.5.3 分页显示视图设计	112
本章小结	113

第 2 篇 Spring 高级编程概念讨论篇

第8章 Spring 的 AOP 编程	117
8.1 AOP 概述	117
8.1.1 AOP 的术语	117
8.1.2 AOP 的优点	118
8.1.3 AspectJ 的切点表达式函数	119
8.1.4 Spring 中用注解方式建立 AOP 应用的基本步骤	120
8.2 简单 AOP 应用示例	120
8.3 Spring 切面定义说明	124
8.3.1 Spring 的通知类型	124
8.3.2 访问目标方法的参数	125
8.4 利用 AOP 获取用户兴趣	126
本章小结	127

第 9 章 Spring 的安全访问控制	128
9.1 Spring Security 简介	128
9.1.1 Spring Security 整体控制框架	128
9.1.2 Spring Security 的过滤器	129
9.2 最简单的 HTTP 安全认证	129
9.2.1 利用 Spring Security 提供的登录页面	130
9.2.2 使用自制的登录页面	134
9.3 使用数据库用户进行认证	136
9.4 对用户密码进行加密处理	136
9.4.1 Spring Security 早期版本的 PasswordEncoder	137
9.4.2 Spring Security 3.1.0 后新增的 PasswordEncoder	138
9.5 关于访问授权表达式	139
9.6 基于注解的方法访问的保护	140
9.7 Spring 提供的 JSP 安全标签库	140
9.7.1 JSP 安全标签简介	141
9.7.2 JSP 安全标签的应用举例	142
本章小结	143
第 10 章 Spring 的事务管理	144
10.1 传统使用 JDBC 的事务管理	144
10.2 Spring 提供的编程式事务处理	145
10.2.1 使用 TransactionTemplate 进行事务处理	145
10.2.2 程序根据 JdbcTemplate 处理结果进行提交和回滚	147
10.3 Spring 声明式事务处理	148
10.3.1 用 TransactionInterceptor 拦截器进行事务管理	149
10.3.2 用 TransactionProxyFactoryBean 进行事务管理	150
10.4 使用@Transactional 注解	151
10.4.1 相关的 XML 配置	151
10.4.2 使用@Transactional 注解几点注意	152
本章小结	153
第 11 章 Spring 的任务执行与调度	154
11.1 基于 JDK Timer 的 Spring 任务调度	154
11.1.1 制作一个定时器任务类	154
11.1.2 通过 Bean 的注入配置实现任务调度	155
11.1.3 测试主程序	155
11.2 使用 Spring 的 SchedulingTaskExecutor	156
11.2.1 任务程序	156
11.2.2 Bean 的注入配置	157

11.2.3 测试程序.....	158
11.3 在 Spring 中使用 Quartz	158
11.3.1 首先编写一个被调度的类.....	158
11.3.2 Spring 的配置文件	159
11.3.3 测试程序.....	160
11.4 使用 Spring 的 TaskScheduler	160
11.4.1 使用 XML 进行配置	160
11.4.2 通过@Scheduled 注解方式进行配置	161
11.5 关于 Cron 表达式	162
11.6 文件安全检测应用案例.....	163
11.6.1 安全检测程序.....	163
11.6.2 任务调度配置.....	166
本章小结.....	166
第 12 章 Spring Web 应用的国际化支持	167
12.1 JDK 核心包中对国际化的支持	167
12.2 服务端对 Locale 的解析配置	168
12.2.1 使用 AcceptHeaderLocaleResolver 的配置	168
12.2.2 使用 SessionLocaleResolver 的配置	168
12.2.3 使用 CookieLocaleResolver 配置.....	169
12.3 Web 页静态显示的国际化处理	169
12.3.1 在应用的配置文件中定义消息源	169
12.3.2 建立针对语种的 properties 文件	170
12.3.3 使用国际化数据.....	170
12.4 数据库动态访问的国际化.....	172
12.4.1 不同国家的数据采用同一库存储.....	172
12.4.2 不同国家的数据分库存储.....	173
12.5 Spring 表单数据校验处理国际化	173
12.5.1 Spring 的数据校验接口逻辑	173
12.5.2 Spring 的表单标签与模型的结合	175
本章小结.....	177

第 3 篇 Spring 应用整合处理研究篇

第 13 章 AJAX 与 Spring 结合的访问模式	181
13.1 基于 XML 的消息传送方案	182
13.1.1 客户端代码设计.....	182
13.1.2 服务端代码设计.....	185
13.2 基于 JSON 的消息传送方案.....	188

13.2.1 服务器方消息响应处理	188
13.2.2 客户方解析消息处理	189
本章小结	190
第 14 章 利用 Spring 发送电子邮件	191
14.1 关于 JavaMail	191
14.2 Spring 对发送邮件的支持	191
14.2.1 MailMessage 接口	191
14.2.2 JavaMailSender 及其实现类	192
14.2.3 使用 MimeMessageHelper 类设置邮件消息	192
14.3 利用 Spring 发送各类邮件	193
14.3.1 发送纯文本邮件	193
14.3.2 发送 HTML 邮件	194
14.3.3 发送带内嵌(inline)资源的邮件	194
14.3.4 发送带附件(Attachments)的邮件	195
本章小结	195
第 15 章 Spring JMS 消息应用编程	197
15.1 异步通信方式与 JMS	197
15.1.1 异步通信方式	197
15.1.2 JMS(Java 消息服务)	197
15.2 ActiveMQ 消息队列服务器的配置	198
15.3 Spring JMS 简介	199
15.3.1 用 JmsTemplate 进行消息发送和接收	200
15.3.2 Java 对象到消息转换接口	200
15.4 消息发送/接收样例	201
15.4.1 发送消息 Bean 的设计	201
15.4.2 应用配置	201
15.4.3 接收消息 Bean 的设计	202
15.4.4 应用环境的装载与消息发送测试	203
本章小结	204
第 16 章 教学资源全文检索应用设计	205
16.1 Tika 和 Lucene 概述	205
16.1.1 Tika 概述	205
16.1.2 Lucene 索引和搜索概述	206
16.1.3 Lucene 软件包分析	206
16.1.4 与索引创建相关的 API	207
16.1.5 与内容搜索相关的 API	207
16.2 创建索引	207

16.3 建立基于 Web 的搜索服务	210
本章小结	215
第 17 章 Java 应用的报表打印	216
17.1 完全用 iText 编程生成含报表的 PDF 文档	216
17.1.1 用 iText 通过直接编程生成 PDF 文档步骤	216
17.1.2 Document 对象简介	216
17.1.3 书写器(Writer)对象	217
17.1.4 文本处理	217
17.1.5 表格处理	219
17.1.6 图像处理	223
17.2 基于 PDF 报表模板的报表填写处理	223
17.3 在 Spring 3.1 中使用 PDF 视图	224
本章小结	226
第 18 章 网络考试系统设计	227
18.1 组卷处理及试卷显示	228
18.1.1 组卷相关数据对象的封装设计	228
18.1.2 组卷业务逻辑程序	228
18.1.3 组卷 MVC 控制器	230
18.1.4 试卷显示视图	231
18.2 阅卷处理	233
18.2.1 阅卷逻辑的方法设计	233
18.2.2 阅卷控制器	234
18.2.3 学生得分显示视图	235
18.3 查阅试卷	235
18.3.1 显示内容的封装设计	235
18.3.2 查卷访问控制器设计	236
18.3.3 查卷显示视图	237
本章小结	238
第 19 章 Spring 应用的云部署与编程	239
19.1 CloudFoundry 云平台简介	239
19.2 在 STS 环境下部署 Web 应用到云平台	240
19.2.1 在 STS 环境中实现云虚拟机管理	240
19.2.2 使用云平台的 MySQL 数据库	241
19.2.3 CloudFoundry 应用设计部署要注意的问题	243
19.3 云上 RabbitMQ 消息通信编程	244
19.3.1 RabbitMQ 简介	244
19.3.2 云上 RabbitMQ 配置及 RabbitTemplate 的使用	245

19.3.3 基于 MVC 的发布订阅通信演示	247
本章小结	250
第 20 章 Spring Integration 应用简介	251
20.1 Spring Integration 主要概念介绍	251
20.1.1 消息的构建	251
20.1.2 消息通道	252
20.1.3 消息端点	253
20.2 应用消息处理流程配置	254
20.3 使用注解定义消息端点	256
20.4 网络教学中用户星级计算处理样例	257
本章小结	258
第 21 章 基于 MVC 的文档网络存储服务设计	260
21.1 控制器的设计	261
21.2 显示视图设计	265
21.3 文件下载处理更好方法	268
本章小结	269
参考文献	270

第 1 篇

Spring Web 编程基础篇

第1章 Spring环境的安装与使用

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。简单来说, Spring 是一个轻量级的控制反转 (IoC, Inversion of Control) 和面向切面 (AOP, Aspect Oriented Programming) 的容器框架。从大小与开销而言, Spring 都是轻量的。控制反转 (IoC) 又称依赖注入 (DI, Dependency Injection), 可以让容器管理对象, 促进了松耦合, 它是 Spring 的精髓所在。面向切面编程可以让开发者从不同关注点去组织应用, 从而实现业务逻辑与系统级服务 (例如审计和事务管理等) 的分离。

1.1 Spring 应用环境的安装配置

1.1.1 安装 JDK

(1) 从网上下载 jdk-6u2-windows-i586-p.exe, 运行即可完成 JDK 安装。

(2) 配置环境变量: 在我的电脑 → 属性 → 高级 → 环境变量 → 系统变量中添加以下环境变量。

- path 的值为 JDK 安装路径的 bin 文件夹 (例如 d:\jdk1.6.0_02\bin)。
- JAVA_HOME 的值为 JDK 安装路径 (例如 d:\jdk1.6.0_02)。

1.1.2 Tomcat 服务器的安装

(1) 下载

从网上下载 apache-tomcat-7.0.12-windows-x86.zip。

(2) 安装 Tomcat 7

将下载的 zip 文件解压到某个目录下, 比如 D:\apache-tomcat-7.0.12。

(3) 启动 Tomcat

进入 Tomcat 7 安装目录下的 bin 目录, 运行 startup.bat 文件即可启动 Tomcat, 在浏览器中输入 <http://localhost:8080/>, 可以看到 Tomcat7 的欢迎界面, 如图 1-1 所示。

(4) 配置 Tomcat 的服务端口

Tomcat 的默认服务端口是 8080, 可以通过管理 Tomcat 的配置文件来改变该服务端口。

编辑 Tomcat 安装处的 /conf/server.xml 可看到如下代码:

```
<Connector port="8080" protocol="HTTP/1.1"
    connectionTimeout="20000" redirectPort="8443" />
```

其中, port=8080 就是 Tomcat 的服务端口。