Don't Reinvent the Wheel

spring

★ 与其纷攘，莫不如道法自然

★ 展现作者Spring原创开源项目ROP开发的全过程

★ 所有项目工程以Maven组织

Spring 3.0 就这么简单

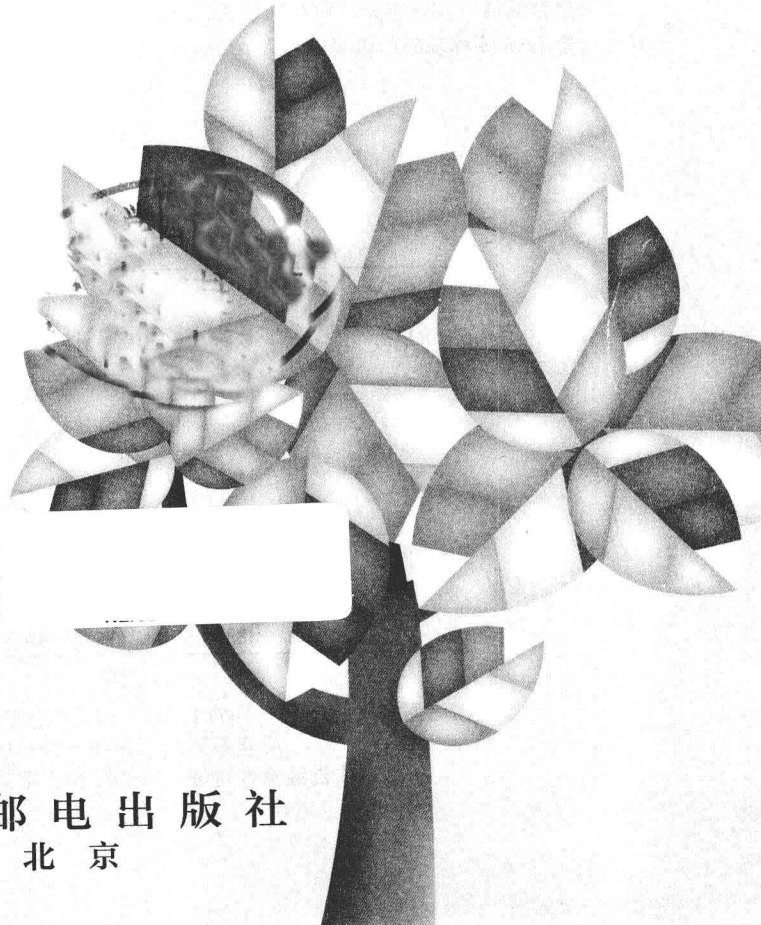
陈雄华　林开雄　编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

spring

Spring 3.0
就这么简单

陈雄华 林开雄 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

Spring 3.0就这么简单 / 陈雄华，林开雄编著. --
北京 : 人民邮电出版社，2013.1
ISBN 978-7-115-29839-3

Ⅰ. ①S… Ⅱ. ①陈… ②林… Ⅲ. ①JAVA语言－程序
设计 Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第259942号

内 容 提 要

本书的主旨就是帮助读者尽快上手，掌握 Spring 3.0 的核心内容，正确地进行项目实战，同时汲取 Spring 的思想，并最终将这种思想灵活运用到实际工作中。

本书主要介绍了 Spring 3.0 的核心内容，不仅讲解了 Spring 3.0 的基础知识，还深入讨论了 Spring IoC 容器、Spring AOP、使用 Spring JDBC 访问数据库、集成 Hibernate、Spring 的事务管理、Spring MVC、单元测试、敏捷开发技术等内容，帮助读者快速入门并可以立刻使用 Spring 进行项目实战。本书展示了如何使用 Spring 自己动手打造服务平台框架，并在本书的最后给出一个开发实战案例。

本书语言简洁，实例丰富，可帮助读者迅速掌握使用 Spring 3.0 进行开发所需的各种技能。本书适合于具有一定 Java 编程基础的读者，以及在 Java 平台下进行各类软件开发的开发人员和测试人员等。

Spring 3.0 就这么简单

◆ 编　　著　陈雄华　林开雄
责任编辑　杜　洁
◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
三河市海波印务有限公司印刷
◆ 开本：800×1000　1/16
印张：24.5
字数：530 千字　　2013 年 1 月第 1 版
印数：1－3 000 册　　2013 年 1 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-29839-3

定价：59.00 元

读者服务热线：(010)67132692　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154
广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

前言

关于本书

Spring 作为 Java 领域的第一开源项目，从其诞生到现在已有 10 个年头。10 年的时间对于计算机业界来说是非常漫长的，在热闹的 Java 开源领域，无数个开源产品喧嚣登场，但又很快被人们淡忘。能够像 Spring 一样历经时间洗礼而历久弥香的开源框架真的是寥若星辰，Spring 无疑是 Java 开源世界的一朵奇葩。

在 Spring 发展的 10 年中，不但 Spring 自身不断发展壮大，各种基于 Spring 的子项目也如雨后春笋一样成长起来，Spring 的社区亦蓬勃发展。Rod 就和他的骨干团队成立了 SpringSource 公司，以商业化的方式对开源的 Spring 进行运作。2009 年，商业软件生产商 VMWare 宣布斥资 4.2 亿美元收购 SpringSource 公司：一个源于 Spring 开源框架的公司卖出了天价，这从商业价值上又一次证明了 Spring 强大的内在价值。

笔者在实际工作中使用 Spring 框架也有近 10 年的时间了，在 2005 年和 2012 年分别出版了《精通 Spring 2.x——企业应用开发详解》和《Spring 3.x 企业应用开发实战》两本书籍，承蒙读者的垂爱，都取得了不错的销售成绩，对于作者来说，没有什么比获得读者肯定更值得欣慰的了，这大大激发了我深耕 Spring 的热情。在实际工作和图书撰写过程中，我多次研究了 Spring 框架的源码，使用 Spring 越深，越能体会到 Spring 的精妙。2012 年，因工作需要，我参照 Spring MVC 的实现思路开发了一个基于 Spring 的开放服务平台框架，即 ROP（Rapid Open Platform），目前该项目已经在 github 中开源，也用在了我的实际工作中，并取得了很好的应用效果。

Spring 就像一座巨大的宝藏，越挖掘就越有惊奇的发现。从起初满足于使用 Spring 提供的各项 IoC、AOP 等功能的喜悦，到后来沉醉在 Spring 源码审读的快乐里，再到现在汲取 Spring 思想精髓后，开发出自己的“很 Spring”的开源产品。一步步走来，“春光无限”，受益良多，收获良多。从自己学习 Spring 的 10 年长征路来说，最大的一个体会就是：Spring 不仅是工具，更是一部学习 Java 设计原理，活用 Java 技术的百科全书。

所以，如果让我给有志于 Java 编程的开发者送一句寄语的话，我将把这句“**用 Spring 吧，研究 Spring 吧**”送给他们。用 Spring 可以让你找到一份不错的工作，研究 Spring 可以让你成为一名系统架构师！

《Spring 3.x 企业应用开发实战》有近 800 页的篇幅，很多读者来信说，能否出一本内容精悍而不失深度的 Spring 书，只包含 Spring 最重要最核心的内容，使他们可以尽快上手，并沿着这个核心给出一些方向，让他们自行在工作和学习中不断拓展和深掘。

这样的建议无疑是非常有道理的，由于 Spring 内容的浩瀚性，任何一本有限篇幅的书都无法穷尽 Spring 的内涵。想学习好 Spring 并吸取 Spring 中饱含的设计原理、Java 技艺、巧妙构思，并没有捷径，也许还得走我那条边学边用，边用边学的老路。所以，就有了本书，它只有 11 章，400 页左右的篇幅。它不但涵盖了学习 Spring 所必须掌握的核心内容、使用 Spring 进行项目实战的内容，而且涵盖了如何活用 Spring 打造自主框架的内容。本书的主旨就是希望您尽快上手，掌握 Spring 核心内容，正确进行项目实战，汲取 Spring 的思想，并最终将这种思想活用到实际工作中。

本书面向的读者

首先，本书适合于所有的 Java 程序员，作为 Java 开源世界的第一框架，Java 程序员没有理由不学习 Spring。其次，本书适合于那些希望学习 Spring 编程的在校学生，由于学校的功课很多，而一本大部头的 Spring 书籍需要花费大量的时间研读，在学习效率上，本书可以快速带领你进入 Spring 的殿堂，同时又不会遗漏掉 Spring 核心的知识。

本书的结构

第 1 章通过一个简单的例子展现开发 Spring 的 Web 应用的整体过程，通过这个实例，读者可以快速进入 Spring 的 Web 应用开发的世界。

第 2 章讲解了 Spring IoC 的知识，对 Spring 框架的 3 个最重要的框架级接口进行了剖析，并对 Bean 的生命周期进行分析，讲解如何在 Spring 配置文件中使用 Spring 3.0 的 Schema 格式配置 Bean 的内容，并对各种配置项的意义进行了深入的说明。

第 3 章讲解了 AOP 的知识，对如何使用基于 AspectJ 配置 AOP 的知识进行了深入的分析，包括使用 XML Schema 和使用注解方式进行配置等内容。

第 4 章讲解了如何使用 Spring JDBC 进行数据访问操作的内容，还重点讲述了 LOB 字段处理、主键产生和获取等难点知识。

在第 5 章中，读者将学习如何在 Spring 中集成 Hibernate，以及 DAO 层设计的各种思路。

事务管理是 Spring 提供的最好用的功能之一，在第 6 章中，读者将学习 Spring 事务管理的工作机制，并学会通过 XML、注解等多种方式进行事务管理的配置。

第 7 章对 Spring MVC 框架进行详细介绍，对 REST 风格编程方式进行重点讲解，同时还介绍了 Spring 3.0 的校验和格式化框架如何与 Spring MVC 进行整合。

第 8 章展现了特别精彩的单元测试内容，以当前最具实战的 JUnit4+Unitils+Mockito 组合测试框架来讲解单元测试，而不囿于 Spring 本身。

要学好 Spring，不但要有较好的 Java 基础，还需要了解多项敏捷开发的技术，如 Maven、SVN、持续集成等，因为 Spring 框架本身就是采用这些敏捷技术开发出来的。第 9 章将会详细讨论这些内容。

第 10 章带领读者打造一个自主的服务开放平台框架，学习如何活用 Spring，如何为我所用。同时，也可以使用该框架开发 Web Service 服务。

第 11 章以一个实际的项目为蓝本，带领读者经历需求分析、概要设计、代码开发、单元测试直到应用部署的整体项目开发过程。

如何使用本书

首先，应该在计算机中安装 Maven，因为本书项目是以 Maven 组织的，可以从 http://maven.apache.org/download.html 下载 Maven。此外，建议读者安装社区版的 IntelliJ IDEA，IDEA 不仅是对 Maven 支持最好的 IDE，我们甚至认为它是当前最出色的 Java IDE，可以从 http://www.jetbrains.com/idea/download 下载。

尽量在自己的计算机中动手执行本书的所有代码，仅仅看书和自己动手存在天壤之别，动手运行代码和看书结合起来才能更深地理解 Spring 的各项功能。

如何下载代码

为了环保，本书不提供光盘，读者可以使用以下网址中的任意一个来下载本书的代码：

- Github，https://github.com/downloads/itstamen/rop/sprProjects.zip；
- 360 云盘，http://l7.yunpan.cn/lk/QMwksThxzXYUD；
- 百度网盘，http://pan.baidu.com/share/link?shareid=123943&uk=1543829856。

如何与作者联系

由于 Spring 内容涵盖面较广，涉及的知识点非常多，且作者水平有限，本书不足之处在所难免。我们不但欢迎读者朋友来信交流，更期待各界高手、专家就不足之处给予赐教和斧正。您可以通过 quickselect@yahoo.com.cn 与笔者联系。

陈雄华　于厦门

目录

第 1 章　快速入门

本章通过一个简单的例子展现开发 Spring Web 应用的整体过程，通过这个实例，读者可以快速进入 Spring Web 应用的世界。实例应用按持久层、业务层和展现层进行组织，从底层 DAO 程序到 Web 展现程序逐层演进，一步步地搭建起一个完整的实例。通过本章的学习，读者可以独立完成一个典型的基于 Spring 的 Web 应用。

本章主要内容：

- Spring 概述
- 用户登录实例介绍
- 基于 Spring JDBC 的持久层实现
- 基于 Spring 声明式事务的业务层实现
- 基于 Spring MVC 的展现层实现
- 在 IntelliJ IDEA 中开发 Web 应用的过程
- 运行 Web 应用

本章亮点：

- 非传统 Hello World 的快速入门实例
- 基于 Maven 模块化来讲解开发过程
- 详尽的开发过程，使读者快速上手

1.1 Spring 概述

1.1.1 认识 Spring

Spring 是众多 Java 开源项目中的一员，唯一不同的是：它秉承破除权威迷信，一切从实践

中来到实践中去的信念，宛如阿基米德手中的杠杆，以一己之力撼动了 Java EE 传统重量级框架坚如磐石的大厦。

要用一两句话总结出 Spring 的所有内涵确实有点困难，但是为了先给读者一个基本的印象，我们尝试进行以下概括。

Spring 是分层的 Java SE/EE 应用一站式的轻量级开源框架，以**反转控制**（Inverse of Control，IoC）和**面向切面编程**（Aspect Oriented Programming，AOP）为内核，提供了展现层 Spring MVC、持久层 Spring JDBC 以及业务层事务管理等众多的企业级应用技术，此外，Spring 以海纳百川的胸怀整合了开源世界里众多著名的第三方框架和类库，逐渐成为使用最多的 Java EE 企业应用开源框架。

从 2004 年发布第一个版本以来，Spring 逐渐占据了 Java 开发人员的视线，获得了开源社区的一片赞誉之声。

1.1.2 Spring 带给我们什么

也许有很多的开发者曾经被 EJB 的过度宣传所迷惑，成为 EJB 的拥趸，并因此拥有一段痛苦的开发经历。EJB 的复杂源于它对所有的企业应用采用统一的标准，它认为所有的企业应用都需要分布式对象、远程事务，因此造就了 EJB 框架的极度复杂。这种复杂不仅造成陡峭的学习曲线，而且给开发、测试、部署都造成了很多额外的要求和工作量。其中最大的诟病就是难于测试，因为这种测试不能脱离 EJB 容器，每次测试都需要进行应用部署并启动 EJB 容器，而部署和启动 EJB 是一项费时费力的重型操作，其结果是测试工作往往成为开发工作的瓶颈。

Spring 认为 Java EE 的开发应该更容易、更简单。在实现这一目标时，Spring 一直贯彻并遵守“**好的设计优于具体实现，代码应易于测试**”这一理念，并最终带给我们一个易于开发、便于测试而又功能齐全的开发框架。概括起来，Spring 给我们带来以下几方面的好处。

- *方便解耦，简化开发。*

通过 Spring 提供的 IoC 容器，可以将对象之间的依赖关系交由 Spring 进行控制，避免硬编码所造成的过度程序耦合。有了 Spring，用户就不必再为单实例模式类、属性文件解析等这些很底层的需求编写代码，而可以更加专注于上层的应用。

- *AOP 编程的支持。*

通过 Spring 提供的 AOP 功能，用户可以方便地进行面向切面编程，许多不容易用传统面向对象编程（OOP）实现的功能都可以通过 AOP 轻松应对。

- *声明式事务的支持。*

在 Spring 中，用户可以从单调烦闷的事务管理代码中解脱出来，通过声明式事务灵活地进行事务管理，提高开发效率和质量。

- *方便程序的测试。*

可以用非容器依赖的编程方式进行几乎所有的测试工作，在 Spring 中，测试不再是昂贵的操作，而是随手可做的事情。

- 方便集成各种优秀的框架。

Spring 不排斥各种优秀的开源框架，相反，Spring 可以降低各种框架的使用难度，Spring 提供了对各种优秀框架（如 Struts、Hibernate、Hessian、Quartz 等）的直接支持。

- 降低 Java EE API 的使用难度。

Spring 为很多难用的 Java EE API（如 JDBC、JavaMail、远程调用等）提供了一个薄薄的封装层，通过 Spring 的简易封装，大大降低了这些 Java EE API 的使用难度。

- Java 源码是经典的学习范例。

Spring 的源码设计精妙、结构清晰、匠心独用，处处体现着大师对 Java 设计模式的灵活运用以及对 Java 技术的高深造诣。Spring 框架源码无疑是 Java 技术的最佳实践范例。如果想在短时间内迅速提高自己的 Java 技术水平和应用开发水平，那么学习和研究 Spring 源码就可以让你获得意想不到的效果。

1.1.3 Spring 体系结构

Spring 框架由 1 400 多个类组成，整个框架按其所属功能可以划分为 5 个主要模块，如图 1-1 所示。

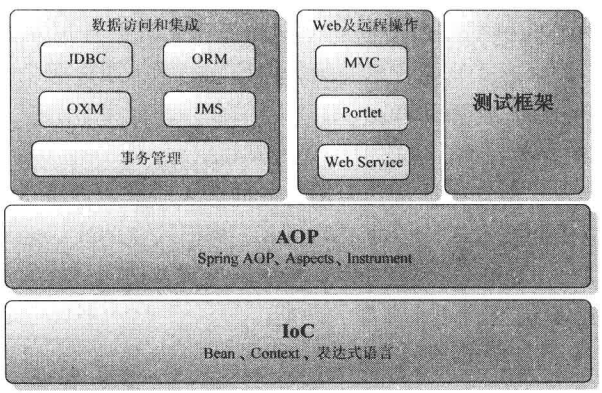


图 1-1 Spring 框架结构

从整体看，这 5 个主要模块几乎为企业应用提供了所需的一切，从持久层、业务层到展现层都拥有相应的支持。就像吕布的赤兔马和方天画戟、秦琼的黄骠马和熟铜锏，IoC 和 AOP 是 Spring 所依赖的根本。在此基础上，Spring 整合了各种企业应用开源框架和许多优秀的第三方类库，成为 Java 企业应用 full-stack 的开发框架。Spring 框架的精妙之处在于：开发者拥有自由的选择权，Spring 不会将自己的意志强加给开发者，因为针对某个领域问题，Spring 往往支持多种实现方案。当希望选用不同的实现方案时，Spring 又能保证过渡的平滑性。

- IoC。

Spring 核心模块实现了 IoC 的功能，它将类和类之间的依赖从代码中脱离出来，用配置的

方式进行依赖关系描述，由 IoC 容器负责依赖类之间的创建、拼接、管理、获取等工作。BeanFactory 接口是 Spring 框架的核心接口，它实现了容器的许多核心功能。

Context 模块构建于核心模块之上，扩展了 BeanFactory 的功能，添加了 i18n 国际化、Bean 生命周期控制、框架事件体系、资源加载透明化等多项功能。此外，该模块还提供了许多企业级服务的支持，如邮件服务、任务调度、JNDI 定位、EJB 集成、远程访问等。ApplicationContext 是 Context 模块的核心接口。

表达式语言模块是**统一表达式语言**（unified EL）的一个扩展，该表达式语言用于查询和管理运行期的对象，支持设置和获取对象属性，调用对象方法，操作数组、集合等。还提供了逻辑表达式运算、变量定义等功能。使用它就可以方便地通过表达式串和 Spring IoC 容器进行交互。

- AOP 模块。

AOP 是继 OOP 之后，对编程设计思想影响最大的技术之一。AOP 是进行横切逻辑编程的思想，它开拓了人们考虑问题的思路。在 AOP 模块里，Spring 提供了满足 AOP Alliance 规范的实现，此外，还整合了 AspectJ 这种 AOP 语言级的框架。在 Spring 里实现 AOP 编程有许多的选择。Java 5.0 引入 java.lang.instrument，允许在 JVM 启动时启用一个代理类，通过该代理类在运行期修改类的字节码，改变一个类的功能，实现 AOP 的功能。

- 数据访问和集成。

任何应用程序的核心问题都是对数据的访问和操作。数据有很多表现形式，如数据表、XML、消息等，而每种数据形式又拥有不同的数据访问技术（如数据表的访问既可以直接通过 JDBC，也可以通过 Hibernate 或 iBatis）。

Spring 站在 DAO 的抽象层面，建立了一套面向 DAO 层统一的异常体系，同时将各种访问数据的检查型异常转换为非检查型异常，为整合各种持久层框架提供基础。其次，Spring 通过模板化技术对各种数据访问技术进行了薄层的封装，将模式化的代码隐藏起来，使数据访问的程序得到大幅简化。这样，Spring 就建立起了和数据形式及访问技术无关的统一的 DAO 层，借助 AOP 技术，Spring 提供了声明式事务的功能。

- Web 及远程操作。

该模块建立在 Application Context 模块之上，提供了 Web 应用的各种工具类，如通过 Listener 或 Servlet 初始化 Spring 容器，将 Spring 容器注册到 Web 容器中。其次，该模块还提供了多项面向 Web 的功能，如透明化文件上传，Velocity、FreeMarker、XSLT 的支持。此外，Spring 可以整合 Struts、WebWork、Tapestry Web 等 MVC 框架。

- Web 及远程访问。

Spring 提供了一个完整的类似于 Struts 的 MVC 框架，称为 Spring MVC。据说，Spring 之所以也提供了一个 MVC 框架，是因为 Rod Johnson 想证明实现 MVC 其实是一项简单的工作。当然，如果不希望使用 Spring MVC，那么 Spring 对 Struts、Tapestry 等 MVC 框架的整合，一定也可以给你带来方便。相对于 Servlet 的 MVC，Spring 在简化 Portlet 的开发上也做了很多工作，开发者可以从中受益。

此外，Spring 在远程访问以及 Web Service 上提供了对很多著名框架的整合。由于 Spring 框架的扩展性，特别是随着 Spring 框架影响性的扩大，越来越多框架主动地支持 Spring 框架，让 Spring 框架应用的涵盖面越来越宽广。

1.2 实例功能概述

在进行实例具体开发步骤之前，有必要先了解实例的功能，以便对要实现的实例有一个整体性的认识。

1.2.1 比 Hello World 更适用的实例

快速对 Spring 有一个切身的认识，没有什么比通过一个实际的例子更适合的了。Hello World 是比较经典的入门实例，但 Hello World 太过简单，很难展现 Spring 的全貌，为了让 Spring 的功能轮廓更加清晰，通过一个功能涵盖面更广的景区网站登录模块替换经典的 Hello World 实例。选择登录功能模块是出于以下 3 个原因。

- 大家对于登录模块的业务功能再熟悉不过了，无须在业务功能介绍上花费时间。
- 登录模块麻雀虽小，五脏俱全，它涵盖了持久层数据访问操作、业务层事务管理以及展现层 MVC 等企业应用常见的功能。
- 本书希望通过一个景区网站贯穿始终，以便能够由点及面，使读者在单纯技术性学习的酣战中深刻理解应用程序的整体开发流程。

Spring 拥有持久层、业务层和展现层的“原生技术”，分别是 Spring JDBC、声明式事务和 Spring MVC。为了充分展现 Spring 本身的魅力，在本章中仅使用 Spring 的这些原生技术，在以后的章节中，我们将学习其他的持久层和展现层技术，只要用户愿意，就可以平滑地将其过渡到其他技术实现中。

1.2.2 实例功能简介

景区网站登录模块的功能很简单，首先登录页面提供一个带用户名/密码的输入表单，用户填写并提交表单后，服务端程序检查是否有匹配的用户名/密码。如果用户名/密码不匹配，返回到登录页面，并给出提示。如果用户名/密码匹配，记录用户的成功登录日志，更新用户的最后登录时间和 IP 地址，然后重定向到景区后台欢迎页面，如图 1-2 所示。

在持久层拥有两个 DAO 类，分别是 UserDao 和 LoginLogDao，在业务层对应一个业务类 UserService，在展现层拥有一个 LoginController 类和两个 JSP 页面，分别是登录页面 login.jsp 和欢迎页面 main.jsp。

下面通过如图 1-3 所示的时序图来描述景区网站登录模块的整体交互流程。

（1）首先用户访问 login.jsp，返回带用户名/密码表单的登录页面。

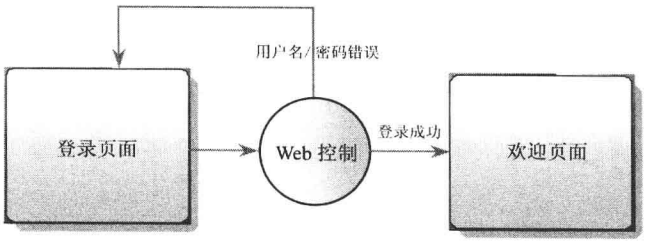


图 1-2 页面流程

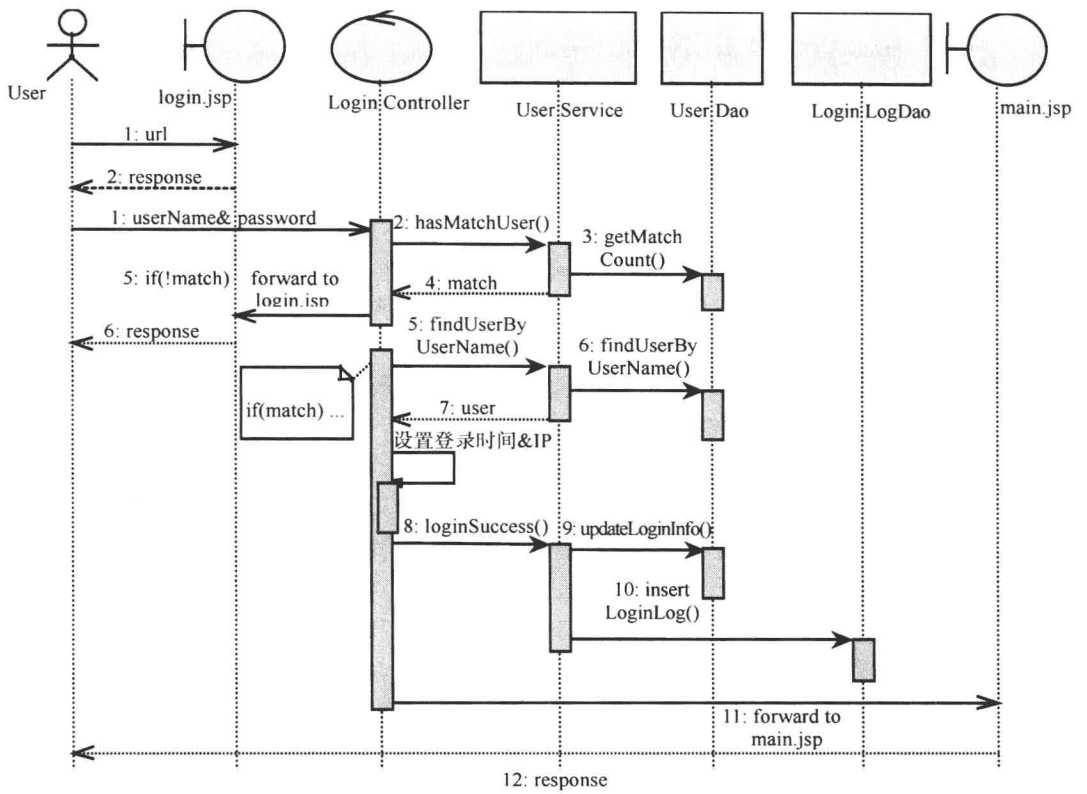


图 1-3 登录模块整体交互流程

（2）用户在登录页面输入用户名/密码，提交表单到服务器，Spring 根据配置调用 LoginController 控制器来响应登录请求。

（3）LoginController 调用 UserService#hashMatchUser()方法，根据用户名和密码查询是否存在匹配的用户，UserService 内部通过调用持久层的 UserDao 完成具体的数据库访问操作。

（4）如果不存在匹配的用户，重定向到 login.jsp 页面，并报告错误，否则到下一步。