

高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材



Java

高级框架应用开发

案例教程

—— Struts2+Spring
+Hibernate

王永贵 郭伟 冯永安 焦学理 编著

梁立新 主审

清华大学出版社

高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材



Java

高级框架应用开发

案例教程

—— Struts2+Spring
+Hibernate

王永贵 郭伟 马永安 焦学理 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书应用“项目驱动”最新教学模式,通过完整的项目案例系统地介绍了使用 Struts+Spring+Hibernate 高级框架进行应用设计与开发的方法和技术。全书论述了高级开发框架概述、Struts 基础、Struts 标签、Struts 高级技术、Struts 拦截器与文件上传下载、Hibernate 基础、Hibernate 实体关系映射、Hibernate 查询语言、Spring 概述和控制反转 IoC、Spring 面向方面编程和事务处理,以及 Struts+Spring+Hibernate 集成等内容。

本书注重理论与实践相结合,内容系统、全面,提供了大量实例,突出应用能力的培养,将一个实际项目的知识点分解在各章作为案例讲解,是一本实用性突出的教材。本书可作为普通高等院校计算机专业本、专科生 Struts+Spring+Hibernate 高级框架应用开发课程的教材,也可供设计开发人员参考使用。

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

Java 高级框架应用开发案例教程: Struts2+Spring+Hibernate/王永贵等编著. —北京:清华大学出版社,2012.4

(高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材)

ISBN 978-7-302-27882-5

I. ①J… II. ①王… III. ①Java 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(2012)第 008696 号

责任编辑:张瑞庆

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

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

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24.75

字 数:600 千字

版 次:2012 年 4 月第 1 版

印 次:2012 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

产品编号:043323-01

序 言

作为教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会的工作内容之一,自从 2003 年参与清华大学出版社的“21 世纪大学本科计算机专业系列教材”的组织工作以来,陆续参加或见证了多个出版社的多套教材的出版,但是现在读者看到的这一套“高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材”有着特殊的意义。

这个特殊性在于其内容。这是第一套我所涉及的以项目驱动教学为特色,实践性极强的规划教材。如何培养符合国家信息产业发展要求的计算机专业人才,一直是这些年人们十分关心的问题。加强学生的实践能力的培养,是人们达成的重要共识之一。为此,高等学校计算机科学与技术教学指导委员会专门编写了《高等学校计算机科学与技术专业实践教学体系与规范》(清华大学出版社出版)。但是,如何加强学生的实践能力培养,在现实中依然遇到种种困难。困难之一,就是合适教材的缺乏。以往的系列教材,大都比较“传统”,没有跳出固有的框框。而这一套教材,在设计上采用软件行业中卓有成效的项目驱动教学思想,突出“做中学”的理念,突出案例(而不是“练习作业”)的作用,为高校计算机专业教材的繁荣带来了一股新风。

这个特殊性在于其作者。本套教材目前规划了 10 余本,其主要编写人不是我们常见的知名大学教授,而是知名软件培训机构或者企业的骨干人员,以及在该机构或者企业得到过培训的并且在高校教学一线有多年教学经验的大学教师。我以为这样一种作者组合很有意义,他们既对发展中的软件行业有具体的认识,对实践中的软件技术有深刻的理解,对大型软件系统的开发有丰富的经验,也有在大学教书的经历和体会,他们能在一起合作编写教材本身就是一件了不起的事情,没有这样的作者组合是难以想象这种教材的规划编写的。我一直感到中国的大学计算机教材尽管繁荣,但也比较“单一”,作者群的同质化是这种风格单一的主要原因。对比国外英文教材,除了 Addison Wesley 和 Morgan Kaufmann 等出版的经典教材长盛不衰外,我们也看到 O'Reilly“动物教材”等的异军突起——这些教材的作者,大都是实战经验丰富的资深专业人士。

这个特殊性还在于其产生的背景。也许是由于我自己在计算机技术方面的动手能力相对比较弱,其实也不太懂如何教学生提高动手能力,因此一直希望有一个机会实际地了解所谓“实训”到底是怎么回事,也希望有一种安排让

现在教学岗位的一些青年教师得到相关的培训和体会。于是作为 2006—2010 年教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会的一项工作,我们和教育部软件工程专业大学生实习实训基地(亚思晟)合作,举办了 6 期“高等学校青年教师软件工程设计开发高级研修班”,每期时间虽然只是短短的 1~2 周,但是对于大多数参加研修的青年教师来说都是很有收获的一段时光,在对他们的结业问卷中充分反映了这一点。从这种研修班得到的认识之一,就是目前市场上缺乏相应的教材。于是,这套“高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材”应运而生。

当然,这样一套教材,由于“新”,难免有风险。从内容程度的把握、知识点的提炼与铺陈,到与其他教学内容的结合,都需要在实践中逐步磨合。同时,这样一套教材对我们的高校教师也是一种挑战,只能按传统方式讲软件课程的人可能会觉得有些障碍。相信清华大学出版社今后将和作者以及高等学校计算机科学与技术教学指导委员会一起,举办一些相应的培训活动。总之,我认为编写这样的教材本身就是一种很有意义的实践,祝愿成功。也希望看到更多业界资深技术人员加入到大学教材编写的行列中来,和高校一线教师密切合作,将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材,开发适用性和实践性强的优秀教材,共同为提高高等教育教学质量和人才培养质量做出贡献。

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会副主任

2011 年 8 月 于北京大学

前 言

21 世纪,什么技术将影响人类的生活? 什么产业是影响国家发展的基础性产业? 信息技术与信息产业是首选的答案。高等学校学生是企业 and 政府的后备军,国家教育部门计划在高校中普及政府和企业信息技术与软件工程教育。经过多所高校的实践,信息技术与软件工程教育受到在校学生的普遍欢迎,取得了很好的教学效果。然而,目前也存在一些不容忽视的共性问题,其中突出的是教材问题。

从近两年信息技术与软件工程教育研究来看,许多任课教师提出目前教材不合适。具体体现在:第一,来自信息技术与软件工程专业术语很多,对于没有这些知识背景的同学学习具有一定难度;第二,书中案例比较匮乏,与企业的实际情况相差太远,致使案例可参考性差;第三,缺乏具体的课程实践指导和真实项目。因此,针对大专院校信息技术与软件工程课程教学特点与需求,编写适用的规范化教材已是刻不容缓。

本书就是针对以上问题编写的,它是一种融合项目实践与开发思想于一体的书。它的特色是以项目实践作为主线贯穿其中。本书提供了一个完整的艾斯医药项目案例,通过该项目使读者能够快速掌握使用 Struts + Spring + Hibernate 高级框架进行应用开发的方法和技术,包括高级开发框架概述、Struts 基础、Struts 标签、Struts 高级技术、Struts 拦截器与文件上传下载、Hibernate 基础、Hibernate 实体关系映射、Hibernate 查询语言、Spring 概述和控制反转 IoC、Spring 面向方面编程和事务处理以及 Struts + Spring + Hibernate 集成等内容。

本书特点如下:

(1) 重项目实践

我们多年的实践体会是“IT 是做出来的,不是想出来的”,理论虽然重要,但一定要为实践服务。以项目为主线,带动理论的学习是最好最快最有效的方法。通过此书,我们希望读者对项目开发流程有整体了解,减少对项目实践的盲目感和神秘感,能够根据本书的体系循序渐进地动手做出自己的真实项目来。

(2) 重理论要点

本书是以项目实践为主线,着重 Struts + Spring + Hibernate 高级框架理论中最重要最精华的部分,以及它们之间的融会贯通,这是本书的特色。读者

P R E F A C E

首先通过项目把握整体概貌,之后深入局部细节,系统学习理论;接着不断优化和扩展细节,完善整体框架和改进项目。

为了便于教学,本教材配有教学课件,读者可从清华大学出版社的网站 [www. tup. com. cn](http://www.tup.com.cn) 下载。

鉴于编者的水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

作者
2011 年 12 月

目 录

第 1 章 Struts+Spring+Hibernate 概述	1
1.1 框架概述	1
1.2 Struts、Spring 和 Hibernate 概述	4
1.2.1 表示层	5
1.2.2 持久层	5
1.2.3 业务层	6
1.2.4 域模块层	6
1.3 开发工具与配置	7
1.3.1 开发工具与环境	7
1.3.2 工具集成步骤	7
本章小结	10
第 2 章 AscentWeb 医药商务项目概述	11
2.1 项目需求分析	11
2.2 项目系统分析和设计	17
2.2.1 面向对象分析设计	17
2.2.2 数据库设计	24
本章小结	27
第 3 章 Struts 基础	28
3.1 MVC 模式概述	28
3.2 MVC 与 Struts 映射	30
3.3 Struts2 的工作流程和配置文件	31
3.3.1 Struts2 的工作流程	31
3.3.2 Struts2 的配置文件	32
3.4 创建 Controller 组件	48
3.4.1 FilterDispatcher	48
3.4.2 Action 的开发	49
3.4.3 属性驱动和模型驱动	51
3.5 创建 Model 组件	52
3.6 创建 View 组件	53

C O N T E N T S

3.7 Struts2 开发步骤	54
3.8 项目案例	62
3.8.1 学习目标	62
3.8.2 案例描述	62
3.8.3 案例要点	62
3.8.4 案例实施	62
3.8.5 特别提示	73
3.8.6 拓展与提高	73
本章小结	73
习题	74
第 4 章 Struts2 标签	75
4.1 一般标签	75
4.2 UI 标签	87
4.3 Struts2 中的表达式语言	99
4.4 项目案例	108
4.4.1 学习目标	108
4.4.2 案例描述	108
4.4.3 案例要点	108
4.4.4 案例实施	108
4.4.5 特别提示	113
4.4.6 拓展与提高	113
本章小结	114
习题	114
第 5 章 Struts 高级技术	115
5.1 国际化支持	115
5.2 Struts2 的异常机制	133
5.3 转换器	133
5.4 数据验证	136
5.4.1 使用 Action 的 validate 方法	137
5.4.2 使用 Struts2 的校验框架	140
5.5 项目案例	145
5.5.1 学习目标	145
5.5.2 案例描述	145
5.5.3 案例要点	145
5.5.4 案例实施	145

5.5.5 特别提示	147
5.5.6 拓展与提高	148
本章小结	148
习题	149
第 6 章 Struts 拦截器和文件上传	150
6.1 拦截器	150
6.1.1 拦截器概述	150
6.1.2 已有的拦截器	151
6.1.3 自定义拦截器	157
6.2 文件上传	160
6.3 项目案例	167
6.3.1 学习目标	167
6.3.2 案例描述	167
6.3.3 案例要点	167
6.3.4 案例实施	167
6.3.5 特别提示	181
6.3.6 拓展与提高	181
本章小结	182
习题	182
第 7 章 Hibernate 基础	183
7.1 Hibernate 概述	183
7.2 Hibernate 单表的对象/关系数据库映射	185
7.2.1 持久化层	185
7.2.2 DAO	202
7.3 Hibernate 开发步骤	205
7.4 项目案例	216
7.4.1 学习目标	216
7.4.2 案例描述	216
7.4.3 案例要点	216
7.4.4 案例实施	216
7.4.5 特别提示	220
7.4.6 拓展与提高	220
本章小结	221
习题	221

C O N T E N T S

第 8 章 Hibernate 实体关系映射	222
8.1 多对一、一对多关系	222
8.2 一对一关系	233
8.3 多对多关系	240
8.4 项目案例	247
8.4.1 学习目标	247
8.4.2 案例描述	247
8.4.3 案例要点	247
8.4.4 案例实施	247
8.4.5 特别提示	254
8.4.6 拓展与提高	254
本章小结	254
习题	255
第 9 章 Hibernate 查询语言	256
9.1 HQL	256
9.2 条件查询	264
9.3 原生 SQL 查询	267
9.4 项目案例	268
9.4.1 学习目标	268
9.4.2 案例描述	268
9.4.3 案例要点	269
9.4.4 案例实施	269
9.4.5 特别提示	275
9.4.6 拓展与提高	275
本章小结	275
习题	276
第 10 章 Spring 技术和 IoC	277
10.1 Spring2.0 的新特性	279
10.1.1 简介	279
10.1.2 控制反转(IoC)容器	279
10.1.3 面向切面编程	279
10.1.4 中间层	280
10.1.5 Web 层	280

10.1.6 其他特性	281
10.1.7 移植到 Spring2.0	281
10.1.8 更新的实例应用	282
10.1.9 改进的文档	282
10.2 Spring 控制反转 IoC	282
10.2.1 IoC 原理	283
10.2.2 BeanFactory	285
10.2.3 ApplicationContext	289
10.3 项目案例	293
10.3.1 学习目标	293
10.3.2 案例描述	293
10.3.3 案例要点	293
10.3.4 案例实施	293
10.3.5 特别提示	297
10.3.6 拓展与提高	297
本章小结	298
习题	298
第 11 章 Spring 面向方面编程和事务处理	299
11.1 AOP 概念	299
11.2 Spring 的切入点	303
11.3 Spring 的通知类型	306
11.4 Spring 中的 advisor	312
11.5 用 ProxyFactoryBean 创建 AOP 代理	312
11.6 事务处理	315
11.6.1 声明式事务处理	315
11.6.2 编程式事务处理	318
11.7 项目案例	320
11.7.1 学习目标	320
11.7.2 案例描述	320
11.7.3 案例要点	320
11.7.4 案例实施	320
11.7.5 特别提示	325
11.7.6 拓展与提高	325
本章小结	325
习题	325

C O N T E N T S

第 12 章 Struts+Spring+Hibernate 集成	326
12.1 环境搭建和基本配置	326
12.2 Spring 和 Hibernate 集成	339
12.3 Spring 和 Struts 集成	347
12.4 项目案例	350
12.4.1 学习目标	350
12.4.2 案例描述	350
12.4.3 案例要点	350
12.4.4 案例实施	350
12.4.5 特别提示	376
12.4.6 拓展与提高	376
本章小结	377
习题	377
致谢	378

学习目的与要求

【学习目的】 了解软件开发中框架的概念,简单了解 Struts、Hibernate 和 Spring 框架,准备好三个框架学习需要的开发工具及环境配置。

【学习要求】 按照开发工具及配置章节认真搭建开发工具及配置环境,为学习后面章节理论及案例奠定基础。

本章主要内容

本章主要内容包括框架的概述,Struts、Hibernate、Spring 框架的基本原理,开发工具的安装与配置,其中包括集成开发工具 MyEclipse7.0、服务器 Tomcat6 和数据库 Mysql5。

目前,国内外信息化建设已经进入以 Web 应用为基础和核心的阶段。Java 语言是开发 Web 应用的最佳语言。然而,就算用 Java 建造一个不是很繁琐的 Web 应用系统,也不是件轻松的事情。有很多东西需要仔细考虑,例如要考虑怎样建立用户接口?在哪里处理业务逻辑?怎样持久化数据?幸运的是,Web 应用面临的一些问题已经由曾遇到过这类问题的开发者建立起相应的框架(framework)解决了。事实上,企业开发中直接采用的往往并不是某些具体的技术,例如大家熟悉的 Core Java、JDBC、Servlet、JSP 等,而是基于这些技术之上的应用框架,Struts、Spring、Hibernate 就是其中最常用的几种。

1.1 框架概述

在介绍软件框架前,首先要明确什么是框架和为什么要使用框架。这要从企业面临的挑战谈起,如图 1-1 所示。

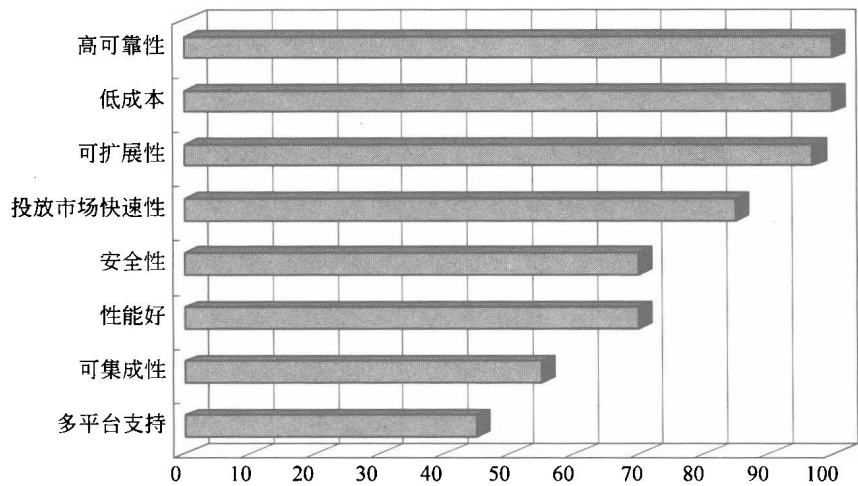


图 1-1 企业级软件项目面临的挑战

可以看到,随着项目的规模和复杂性的提高,企业面临前所未有的多个方面的挑战。根据优先级排序,主要包括高可靠性(high availability)、低成本(cost effective)、可扩展性(scalability)、投放市场快速性(time to market)、安全性(secure)、性能好(good performance)、可集成性(ability to integrate)以及多平台支持(multi-channel)等。那么,如何面对并且解决这些挑战呢?这需要采用通用的、灵活的、开放的、可扩展的软件框架,由框架来帮助人们解决这些挑战,然后再在框架基础之上开发具体的应用系统,如图 1-2 所示。

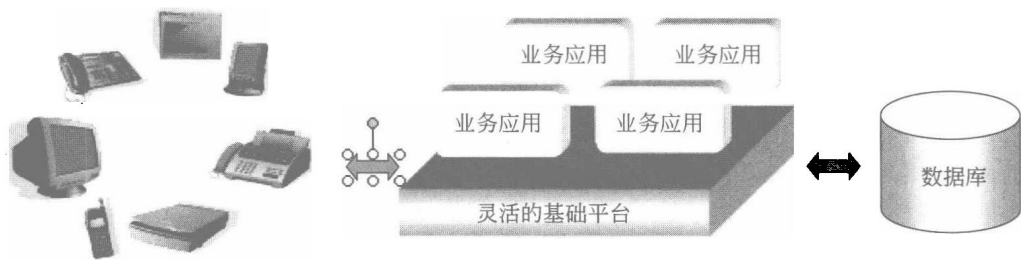


图 1-2 框架和应用的关系

这种基于框架的软件开发方式和传统的汽车生产方式是类似的,如图 1-3 所示。

框架的定义如下:

- (1) 框架是应用系统的骨架,将软件开发中反复出现的任务标准化,以可重用的形式提供使用。
- (2) 大多提供了可执行的具体程序代码,支持迅速地开发出可执行的应用;但也可以是抽象的设计框架,帮助开发出健壮的设计模型。
- (3) 好的抽象、设计成功的框架,能够大大缩短应用系统开发的周期。
- (4) 在预制框架上加入定制的构件,可以大量减少编码量,并容易测试。
- (5) 分别用于垂直和水平应用。

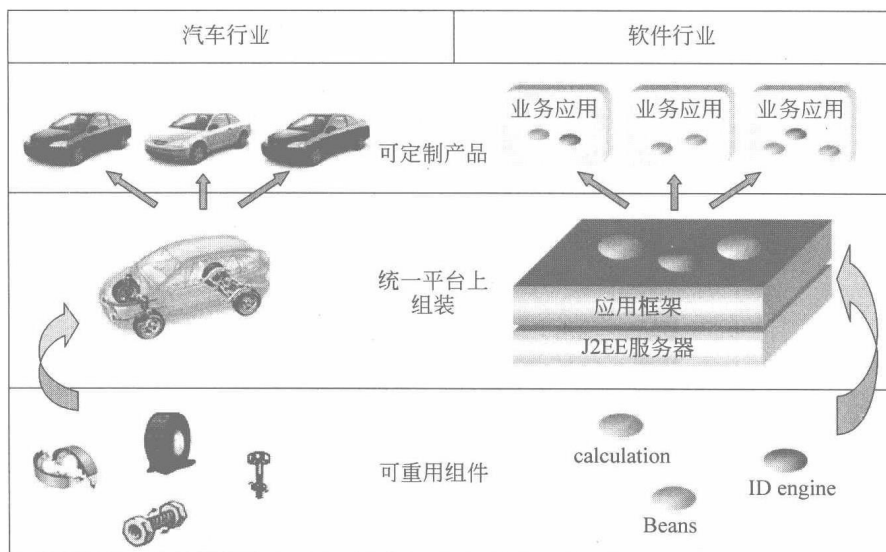


图 1-3 软件开发方式和传统的汽车生产方式

框架具有以下特点：

- (1) 框架具有很强(大粒度)的可重用性,远远超过了单个类;它是一个功能连贯的类集合,通过相互协作为应用系统提供服务 and 预制行为。
- (2) 框架中的不变部分,定义了接口、对象的交互和其他不变量。
- (3) 框架中的变化部分(应用中的个性)。

一个好的框架定义了开发和集成组件的标准。为了利用、定制或扩展框架服务,通常需要框架的使用者从已有框架类继承相应的子类,以及通过执行子类的重载方法,用户定义的类将会从预定义的框架类获得需要的消息。这会带来很多好处,包括代码重用性和一致性,对变化的适应性,特别是它能够让开发人员专注于业务逻辑,从而大大减少了开发时间。图 1-4 就是否使用框架对项目开发所需工作量的影响进行了对比。

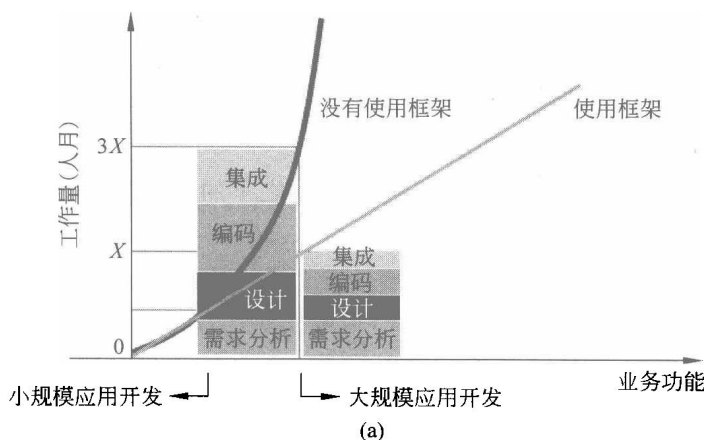


图 1-4 是否使用框架对项目开发所需工作量的比较

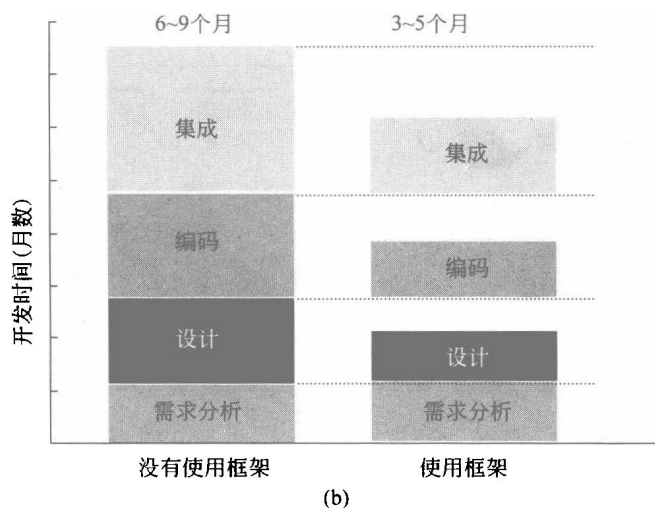


图 1-4 (续)

从图 1-4 中不难看出,对于没有使用框架的项目而言,开发所需工作量(以人月(man days)来衡量)会随着项目复杂性的提高(以业务功能(business function)来衡量)以几何级数递增,而对于使用框架的项目而言,开发所需工作量会随着项目复杂性的提高以代数级数递增。例如,假定开发团队人数一样,一个没有使用框架的项目所需的周期为 6~9 个月,那么同样的项目如果使用框架则只需要 3~5 个月。

1.2 Struts、Spring 和 Hibernate 概述

本书将具体讨论如何使用 Struts、Spring 和 Hibernate 三种著名的框架来使应用程序在保证质量的前提下得以快速开发。

在软件架构设计中,我们往往建立软件系统的高层结构,常常用到分层架构模式。

(1) 分层模式是一种将系统的行为或功能以层为首要的组织单位来进行分配(划分)的结构模式。

- 通常在逻辑上进行垂直的层次 Layer 划分。
- 在物理上发明则进行水平的层级 Tier 划分。

(2) 分层要求:层内的元素只信赖于当前层和之下的相邻层中的其他元素。注意这并非绝对的要求。

大部分的 Web 应用在职责上至少能被分成 4 层:表示层(presentation layer)、持久层(persistence layer)、业务层(business layer)和域模块层(domain model layer)。每个层在功能上都是十分明确的,而不应该与其他层混合。每个层要相互独立,通过一个通信接口相互联系。下面将分别详细地介绍这 4 个层,讨论这些层应该提供什么以及不应该提供什么。

这里讨论一个使用三种开源框架的策略:表示层用 Struts,业务层用 Spring,而持久层则用 Hibernate,如图 1-5 所示。