

# 基于 Struts+Spring+Hibernate 缺陷管理系统实现

邹燕飞, 罗鸿伟

(咸阳师范学院 信息工程学院, 陕西 咸阳 712000)

**摘要:** 随着社会的蓬勃发展, 软件行业的激烈竞争也日益明显, 人们对软件的质量要求越来越严格。对于高质量的软件来讲, 最终产品尽可能达到零缺陷。而软件开发是一个以个人为中心的活动, 不可避免会存在缺陷, 而缺陷信息是产品质量和过程能力的重要指标, 是知识的积累。论文介绍了使用 Java 语言开发软件缺陷管理系统的过程。该系统采用当今流行的开发技术 Struts、Spring、Hibernate 实现了系统的表示层、控制层、业务层和持久层。论文重点阐述了该系统的登录模块、缺陷管理模块和用户管理模块的设计和实现。初步测试表明, 该系统实现了软件缺陷管理的基本功能并能满足中小型企业需求。

**关键词:** 缺陷; 测试; 管理

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2012)02-0146-03

## Implementation of Defeat Management System Based on Frame of Struts+Spring+Hibernate

ZOU Yan-fei, LUO Hong-wei

(Dept. of Information Engineering, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

**Abstract:** With the development of society, the software industry in the fierce competition is becoming more and more obvious, the quality of software is more and more strict. For high quality software, the end product is to zero defect as far as possible. The software development is a self-centered, inevitably flawed, and the defect information is product quality and process capability index, is the accumulation of knowledge. Introduce the process of development of defeat management system in the paper. It has been realized by Struts, Spring, Hibernate technology, that is presentation layer, control layer, business layer and persistence layer. The design and the achievement of module of login, defeat management and user management have been illustrated. It has been tested that the system of basic functions deed do and meet the need of small and medium enterprises.

**Key words:** defeat; test; management

## 0 引言

随着社会的蓬勃发展, 软件行业的激烈竞争也日益明显, 人们对软件的质量<sup>[1]</sup>要求也越来越严格。而软件缺陷却是人们在追求高质量软件产品过程中最常遇到和不可避免的问题。自从软件危机爆发以来, 软件缺陷的危害几乎涉及到每一个使用计算机的单位与个人。因此, 人们越来越重视软件质量<sup>[2]</sup>问题, 试图用这样那样的方法来提高软件质量, 现今的软件项目是把 40% 到 50% 的工作量花在了缺陷修改上。进行软件测试的目标是找到至今还未发现的缺陷并解决它, 而不是确保杜绝缺陷的出现<sup>[3]</sup>。因此, 不管测试投入的工作量有多大, 缺陷可能仍然存在, 为了保证高质

量的软件, 就要花大量的时间和精力对在软件生命周期中出现的缺陷进行统一和科学的管理<sup>[4,5]</sup>。缺陷管理是软件管理的重要组成。如何妥善地处理软件产品中的缺陷, 是每一个软件组织必须面临的问题。目前, 大多数软件组织都不能科学有效地管理软件项目中的缺陷, 其软件缺陷的记录、跟踪和管理都不尽人意, 不能及时、方便地使得问题得到有效的处理, 无法有效地保证软件的质量、控制开发的进度。如果不及时有效地处理这些问题, 它本身又可能形成新的缺陷, 给软件开发带来不可估量的障碍。从软件系统考虑, 应将软件缺陷跟踪管理纳入到项目信息管理系统之中, 成为项目信息管理系统的一个子系统。因此, 开发一个能够帮助软件组织对软件缺陷进行科学、规范化的管理的软件缺陷管理系统是很有必要的<sup>[6-10]</sup>。

现在流行的很多软件缺陷管理系统都是商业软件, 价格昂贵, 对于中小型企业来说难以支付巨额资金购买这样的软件, 其次商业软件某些功能对于中小型

收稿日期: 2011-07-01; 修回日期: 2011-10-15

基金项目: 咸阳师范学院科研项目 (07XSYK267)

作者简介: 邹燕飞 (1981-), 女, 甘肃庆阳人, 助教, 硕士, 研究方向为网络计算。

企业来说是不必要的。

## 1 关键技术

### 1.1 JSP 技术

JSP(Java Server Page, Java 应用页面程序)是一种开发动态页面的技术。JSP 页面由 HTML 代码和嵌入其中的 Java 代码所组成<sup>[11]</sup>。服务器在页面被客户端请求以后对这些 Java 代码进行处理,然后生成的 HTML 页面返回给客户端的浏览器。Java Servlet 是 JSP 技术的基础,而且大型的 Web 应用程序的开发需要 Java Servlet 和 JSP 配合才能完成。JSP 具备了 Java 技术的完全面向对象、平台无关性且安全可靠、主要面向 Internet 的特点。

### 1.2 Struts 技术

Struts<sup>[12]</sup>是目前最流行的 Web 框架,它基于 MVC,采用的主要技术是 Servlet、JSP 和 Custom Tag Library 技术,使用该框架使开发 MVC 程序变得简单<sup>[7]</sup>。本系统使用的版本是 Struts。

### 1.3 Hibernate 技术

在 B/S 项目的开发中,与数据库的交互在绝大多数的项目中都是不可避免的,J2EE 规范提供了 JDBC 的编程接口来操作数据库,通过 JDBC,开发人员可以获取数据库连接,向数据库发送 SQL 语句,并对返回的结果集进行封装处理,以对象的形式返回给上层的应用。这些跟数据库交互的功能有人把它给抽象了出来,做成了一个称为 ORM(Object Relational Mapping)的框架。简单的说,ORM 就是对象与关系的映射,而 Hibernate<sup>[11]</sup>是一个实现 ORM 映射的持久层框架。

## 2 系统构架

本系统所涉及的角色是软件开发中的相关人员,如:项目经理、测试人员、测试组长和开发人员。软件缺陷管理系统的核心内容包括两方面:一是缺陷信息的收集与跟踪;另一方面就是缺陷信息的统计分析了。除此之外,系统中还应该有用户的管理和项目的管理部分,以便构成一个完整的软件缺陷管理系统。本系统中将缺陷(以下称 Bug)状态分为三种,以便能更好地管理这些 Bug。第一种是:Active(活动的)。这是 Bug 的初始状态,任何新建的 Bug 都是这个状态。第二种是:Resolved(已解决)。这是 Bug 被解决之后的状态。第三种是:Closed(已关闭)。这是在以修复 Bug,并验证无误之后的状态,表示 Bug 处理完毕。但如果之后发现这个 Bug 并没有真正地被解决或复现了,可以将它重新变为 Active 状态。

可以将系统的流程描述如下:首先创建测试用例,

然后由测试人员去执行测试用例,执行完后在系统中记录测试用例运行的测试结果,测试结果如果和期望的结果不一致(Failed),则可以直接创建 Bug,此时 Bug 状态为 Active。

当然,相关人员也可以直接记录已有的 Bug。Bug 被创建之后,通知开发人员去解决该 Bug,开发人员根据结果记录解决该 Bug 的相关内容,如解决版本、解决方案等。提交解决结果以后,通知相关人员去验收它,此时 Bug 的状态为 Resolved。验收人员如果确认该 Bug 确实已经解决了,则关闭它,此时 Bug 状态为 Closed 状态。如果问题仍然存在,则可重新激活它,使得该 Bug 的状态重新变成 Active 状态。

### 2.1 Bug 管理功能

其中 Bug 管理功能模块如图 1 所示。

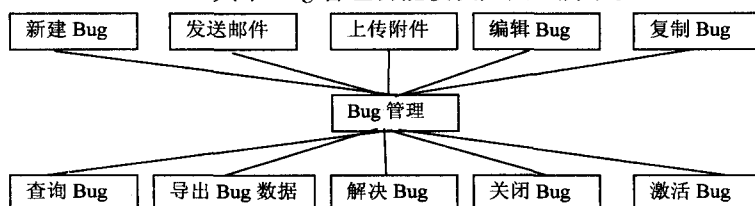


图1 Bug 管理功能模块图

其中,新建 Bug 负责对用户提交的 Bug 信息进行保存;保存成功后,需要对相关人员进行提醒,要提醒的用户由用户在提交 Bug 信息的时候指定,此功能由图中的发送邮件模块完成;用户提交 Bug 的时候还可以上传关于该 Bug 的其他信息,方便解决人员更好地了解此 Bug;Bug 被创建后,相关用户就可以对它进行其他操作了。激活功能负责把已经被关闭的 Bug 重新激活。查询 Bug 功能提供给用户一个灵活的查询方法去多方面地查询 Bug 信息。系统整体框架如图 2 所示。

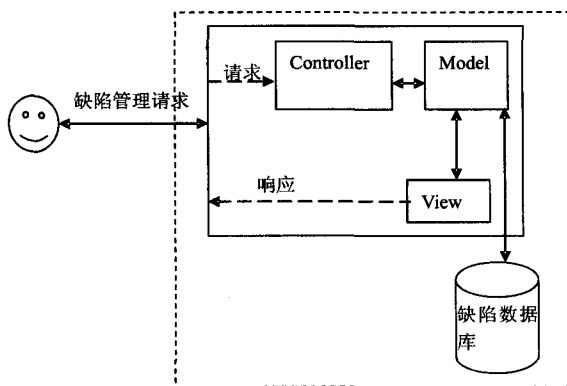


图2 系统框架图

### 2.2 Controller 模块

控制器由两个部分组成。系统核心控制器:由 Struts 1 框架提供,就是系统中的 ActionServlet。业务逻辑控制器:由 Struts 1 框架提供,就是用户自己实现的 Action 实例。

## 2.3 View 模块

View 部分采用 JSP 实现。Struts 1 提供了丰富的标签库,通过这些标签库可以最大限度地减少脚本的使用。这些自定义的标签库可以输出控制器的处理结果。

## 2.4 Model 模块

模型部分主要由底层的业务逻辑组件充当,这些业务逻辑组件封装了底层数据库访问、业务逻辑方法实现。

# 3 系统实现

## 3.1 持久层 DAO 的设计

Bug 管理模块在持久层 DAO 的实现类中实现对应接口的方法有:

queryData() 方法负责查询 Bug 信息的功能。

queryBugByProTitleAndUser() 方法负责查询指派给登录用户和由登录用户创建的 Bug 信息。

queryBug3() 方法负责查询出所需导出的数据。

saveBug() 负责保存新建的 Bug 信息。

queryBugByBugId() 方法负责查询出用户关注的某个 Bug 的信息。

updateBug() 方法负责更新 Bug 信息。

## 3.2 业务层的设计

上面已经说过,业务层需要调用持久层提供的接口进行数据的存取。在 Bug 管理模块中,该模块对应地控制层调用了其他的业务层接口中的方法去完成相应的功能。具体的业务层接口和实现的对应关系如表 1 所示。

表 1 Bug 管理模块的业务层接口和实现对应关系

| 编号 | 业务层接口             | 业务层接口的实现              | 业务层调用的 DAO 接口 |
|----|-------------------|-----------------------|---------------|
| 1  | BugService        | BugServiceImpl        | BugDao        |
| 2  | UserService       | UserServiceImpl       | UserDao       |
| 3  | ActionService     | ActionServiceImpl     | ActionDao     |
| 4  | FileService       | FileServiceImpl       | FileDao       |
| 5  | TestResultService | TestResultServiceImpl | TestResultDao |

## 3.3 控制层和表示层的设计

Bug 管理模块的控制层中设计的类为 BugAction 类。该类中的主要方法有:

public String listBug() ;//查询 Bug 信息

public String drawBug() ;//导出 Bug 数据到 excel

public String toNewBug() ;//到新建 Bug 页面

public String newBug() ;//保存新建的 Bug

public String toEditBug() ;//到编辑 Bug 页面

public String editBug() ;//保存编辑好的 Bug  
public String toShowBug() ;//在 Bug 列表中点击 Bug 标题时,显示该 Bug 的具体信息给用户

public String copyBug() ;//复制 Bug 信息

public String toResolveBug() ;//到解决 Bug 页面

public String resolveBug() ;//保存解决 Bug 的信息

public String toCloseBug() ;//到关闭 Bug 页面

public String closeBug() ;//将 Bug 的状态保存为关闭状态

public String toActiveBug() ;//到激活 Bug 页面

public String activeBug() ;//将 Bug 的状态保存为激活状态

public String saveResultToBug() ;//当运行测试用例结果为 Failed 时用户创建并保存该 Bug

当用户有请求的时候,总控制器分发用户请求,调用相应的业务层方法去处理请求。

在(表示层)界面的设计中,当用户进入新进 Bug 页面后,系统根据登录用户的用户名将该用户所在的项目列出来供用户选择。当用户选择了项目后,系统根据用户所选的项目编号去查询该项目下的 Bug 模块并提供给用户选择。此时,系统也根据用户选择的模块,自动去查出项目的负责人或模块的负责人,让用户去选择 Bug 的指派人。用户在新建 Bug 的时候还可以上传关于该 Bug 的其他信息,如截图、txt 文件等。填写完 Bug 信息后,用户就可以提交 Bug 信息了。系统在保存了 Bug 信息后,回跳到显示刚新建的 Bug 的页面,此时用户就可以对该 Bug 进行编辑、复制和解决了。当 Bug 被解决后,才可以对它进行关闭,关闭后用户还可以重新去激活它。每个功能对于页面都是用户填写一些相关的信息,然后提交。上面的控制层中已经给出了相应的处理方法。

## 4 结束语

本系统适用于中小型的软件项目开发过程中的缺陷管理,该缺陷管理系统不仅可以统一数据格式、完成数据校验,而且能确保记录在系统里的每一个缺陷不会被忽视,使软件开发人员的注意力保持在那些必须尽快修复的高优先级的缺陷上;可以随时方便地建立符合各种需求的查询条件,而且有利于建立各种动态的统计数据,用于项目状态报告和缺陷数据统计;可以随时得到最新的缺陷状态,项目涉及获得一致又准确的信息,掌握相同的实际情况,消除沟通上的障碍;可以将缺陷和测试用例、需求等关联起来,可以完成更深度的分析,有利于产品的质量改进等。

(下转第 221 页)

```

.局部变量 temp_date, 日期时间型
超级列表框 1. 全部删除 ( )
到首记录 ( )
.变量循环首 (0, 行数 - 1, 1, 行)
.如果真 (读 ("器具类型") = 组合框_分类.取项目
文本 (组合框_分类.现行选中项))
temp_date = 读 ("入库日期")
temp_index = 超级列表框 1.插入表项 (, 时间到
文本 (temp_date, #日期部分), , , )
超级列表框 1.置标题 (temp_index, 1, 读 ("器具名称"))
超级列表框 1.置标题 (temp_index, 2, 读 ("器具类型"))
超级列表框 1.置标题 (temp_index, 3, 到文本 (读 ("入库
数量")))
超级列表框 1.置标题 (temp_index, 4, 到文本 (读 ("当前
数量")))
超级列表框 1.置标题 (temp_index, 5, 读 ("备注"))
.如果真结束
跳过 ( )
.变量循环尾 ( )

```

### 3.7 皮肤加载

为了美化最终文件的界面,本软件使用了免费皮肤软件 skinsharp,采用 dll 的方式进行加载。作为一款快速开发工具,易语言对标准 dll 有着良好的支持。其 dll 导出函数申明如下:

```
.DLL 命令 addskin, , "SkinH_EL.dll", "SkinH_
Attach"
```

在\_\_启动窗口\_创建完毕函数中简单调用 addskin ( ),即完成了软件换肤。

## 4 结束语

从上述软件开发的全过程中可以看出,采用全中文编程的易语言作为非科班出身的计算机爱好者进行

仓库软件开发的平台,能大量减少开发者的学习成本,同时由于易语言对 dll 等功能的支持,为其软件本身功能提供了良好的扩展性。由于易语言具有操作简单和功能强大的特点,且命令代码基本不需记忆<sup>[12]</sup>,因此,要寻求一个与数据库相关的快速开发平台,易语言是一个非常好的选择。

### 参考文献:

- [1] 杨翠蓉,尹平林,王明哲. ERP 环境下的仓库管理信息系统设计[J]. 计算机与现代化,2001(5):95-98.
- [2] Wei Chun-Chin, Chien Chen-Fu, Wang Mao-Jiun J. An AHP-based approach to ERP system selection[J]. International Journal of Production Economics, 2005(4):47-62.
- [3] 汤海武. 基于易语言的通用考试系统的设计与开发[J]. 中国教育信息化:高教职教,2008(11):73-75.
- [4] 何亚平,秦 榕. 易语言在气象服务中的应用[J]. 沙漠与绿洲气象,2009(B08):55-56.
- [5] 刘志芳,董小雷. 易语言的使用与研究[J]. 唐山师范学院学报,2007(3):71-73.
- [6] 刘志芳,董小雷. 易语言中模块的使用研究[J]. 唐山师范学院学报,2007(9):95-97.
- [7] Arnold R S. Software Restructuring[J]. Proceedings of the IEEE, 1989, 77(4):607-617.
- [8] 黄金凤. C/S 模式下档案人士管理信息系统的设计与实现[J]. 河北理工学院学报,2002,24(4):55-61.
- [9] 周 绪,管丽娜,白海波. SQL Server2000 中文版入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [10] 李春葆,曾 慧. SQL Server2000 应用系统开发教程[M]. 第2版. 北京:清华大学出版社,2008.
- [11] Pawlak Z. Rough set[J]. International Journal of Computer and Information Sciences, 1982(11):341-356.
- [12] 刘志芳,张学红,李雅莉. 易语言程序的运行效率与代码量研究[J]. 唐山学院学报,2007(7):93-95.

社,2008:91-183.

### 参考文献:

- [1] Myers G, Sandler C, Badgett T, et al. The Art of Software Testing[M]. 2nd ed. [s. l.]: Wiley, 2004:45-99.
- [2] Antonia B. Software Testing Research: Achievements, Challenges, Dreams [C]//Proc of Future of Software Engineering Conference. [s. l.]: IEEE Computer Society, 2007:85-103.
- [3] Younessi H. Object-Oriented Defect Management of Software [M]. [s. l.]: [s. n.], 2004:90-95.
- [4] 张 磊,袁志海,江海燕. 一种面向对象软件缺陷的早期预测方法[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(8):37-40.
- [5] 侯东鸽,侯 红,郝克刚. 基于缺陷预防的软件过程改进[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(7):21-23.
- [6] 张海藩. 软件工程导论[M]. 第5版. 北京:清华大学出版

- [7] 谢春芝. 软件缺陷管理系统的设计与实现[J]. 电脑知识与技术:学术交流, 2010, 6(8):11-16.
- [8] 罗 霄,候 红. 基于开源的软件缺陷管理工具的改进策略[J]. 计算机工程, 2009, 35(1):32-35.
- [9] 连 进,朱晓燕. 软件缺陷管理系统的研究[J]. 江汉大学学报:自然科学版, 2008, 36(2):54-57.
- [10] 刘 海,郝克刚. 软件缺陷数据的分析方法及其实现[J]. 计算机科学, 2008, 35(8):262-264.
- [11] 姚慧广,赵岳松. Web 编程中 MVC 模型的应用[J]. 微机发展(现更名:计算机技术与发展), 2002, 12(3):9-10.
- [12] 何一坚. 基于 Struts 框架的 MVC 应用研究[J]. 电脑知识与技术:学术交流, 2010, 6(5):3534-3536.