

运用 J2EE 框架技术构建公共卫生信息平台

郦文华¹, 姚 健¹, 焦建栋¹, 周世兵²

(1. 无锡市疾病预防控制中心, 江苏 无锡 214023;

2. 江南大学 信息工程学院, 江苏 无锡 214122)

摘 要:运用 J2EE 框架技术构建 Web 应用系统可以提高系统的稳定性和可重用性。研究了 Struts、Spring、Hibernate 三种框架技术以及集成 Struts、Spring、Hibernate 的新型框架技术,并运用该新型框架技术构建公共卫生信息平台。介绍了公共卫生信息平台,并阐述了平台总体架构以及采用新型框架技术的职业病防治模块应用实例。实践表明,运用 J2EE 框架技术可以提高平台的开发效率,增强平台的可维护性。

关键词:J2EE; 框架技术; Struts; Spring; Hibernate

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)12-0193-04

Use J2EE Framework Technology to Design Public Health Information Platform

LI Wen-hua¹, YAO Jian¹, JIAO Jian-dong¹, ZHOU Shi-bing²

(1. Center for Disease Prevention and Control of Wuxi, Wuxi 214023, China;

2. School of Information Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: Using J2EE framework technology to design Web application system makes the system more reusable and more stable. Studied three framework technology including Struts, Spring, Hibernate and the integrated multiple frameworks technology. By using the integrated multiple frameworks technology, public health information platform is designed. Introduced the architecture of the platform and the application module of occupational disease prevention. It shows that the development efficiency of the platform is improved rapidly and the maintainability is strengthened.

Key words: J2EE; framework technology; Struts; Spring; Hibernate

0 引言

基于 J2EE 的 Web 应用系统以其层次性、平台无关性逐渐被大多数公司所认同,已经成为电子商务、电子政务的主要解决方案。J2EE 传统的 JSP/Servlet 开发模式的优势在于直接、简单,可以方便、快速地开发小型应用。但是这种不加控制的开发模式往往带来显示、业务和数据的高耦合性,软件难以重用,目前大型的 Web 应用开发中普遍要求分离页面显示、业务逻辑和数据处理,降低开发团队的技术成本和分工协作的难度,这些都迫切需要采用新的高效的开发模式。J2EE 框架技术是解决上述问题的重要技术,能够有效地支持大型 Web 应用系统的开发。文中通过集成 Struts、Spring、Hibernate 这三种 J2EE 框架技术,提出

一种构建 Web 应用的新型框架模式,并在无锡市科技局重大项目无锡市公共卫生监测预警信息平台(以下简称公共卫生信息平台)的研发过程中使用该框架模式,取得了较好的效果。

1 J2EE 框架技术

框架(Framework)是可重用的、半完成的应用程序,可以用来产生专门的定制程序。框架一般具有即插即用的可重用性、成熟的稳定性以及良好的团队协作性。大型的、复杂的 Web 应用系统需要运用框架和设计模式来控制软件质量。因此这些项目成败的关键在于架构设计,特别是选择合适的框架^[1]。在具有了 J2EE 基本技术之后,还需要有大量针对本领域的模式库或者框架技术,才能更好地从事大型 J2EE 项目的开发。目前市场上出现了一些商业的、开源的 J2EE 框架技术,其中主流的框架技术有基于 MVC 模式的 Struts 框架,基于 Ioc 模式的 Spring 框架以及对象/关

收稿日期:2008-03-16

基金项目:无锡市科技发展计划重大建设项目(CLE00617)

作者简介:郦文华(1970-),男,江苏无锡人,高级工程师,主要研究方向为软件工程、网络应用。

系映射(O/R Mapping)框架 Hibernate 等。

1.1 Struts 框架

Struts 是一个开源的 Web 应用框架,它基于 MVC (模型-视图-控制器)结构,实现各层之间的低耦合,提高系统灵活性、复用性和可维护性。它把一个 Web 应用分为相互独立的三层,分别是视图、控制器、业务逻辑层,通过一个配置文件(struts-config.xml)将各层联系起来。Struts 对表示层的支持较全面,没有直接提供业务逻辑组件^[2]。

1.2 Spring 框架

Spring 是一个从实际项目开发经验中抽取的、可高度重用的应用框架。它以控制倒置(Inversion of Control)原则为基础。控制倒置是一个用于“基于组件的体系结构”的设计模式,它将“判断依赖关系”的职责移交给容器,而不是由组件本身来判断彼此之间的依赖关系。具体实现时,接口对应的实现类不在编译时确定,而是在运行时根据配置文件来确定。并且,在 Spring 内实现组件时,针对 Spring 开发的组件不需要任何外部库^[3]。

1.3 Hibernate 框架

Hibernate 是一个对象关系映射(ORM)的开源框架,工作在持久层。它对 JDBC 进行了轻量级的对象封装,并提供一种功能强大、完全面向对象的查询语言(HQL),使得 Java 程序员可以随心所欲地按照面向对象的思维方式来操纵数据库^[4]。它的核心思想是:“数据库中的一行对应 Java 类的一个实例”。通过把数据封装成对象,降低持久层的复杂度,使开发者可专心于应用程序的业务逻辑,不用关心底层的数据库结构。

2 集成 J2EE 框架技术的新型框架模式

通过引入以上三种框架技术,对传统的 J2EE 应用模型加以改进,可以形成新的 Web 应用架构。文中提出的新型框架模式如图 1 所示。具体说明如下:

(1) Struts 工作在表示层,与用户进行交互。当用户通过 JSP 页面提交请求时,作为所有 JSP 的响应类 ActionServlet,根据 Struts 配置文件,选择相应的 Action 类来处理请求。如果请求涉及业务操作,Action 类将调用 Spring 的 WebApplicationContext 类,把要进行的业务操作委托给 Spring,实现 Struts 与 Spring 的整合。

(2) Spring 工作在业务层,它管理着具体的业务对象和业务操作。当接到来自 Struts 的调用时,Spring 的 WebApplicationContext 类根据配置文件,调用相应的具体业务实现类进行业务操作,响应 Struts 调用^[5]。如果这个业务请求涉及数据库的操作,Spring 通过操作 Hibernate 的 DAO 实现类的抽象接口(DAO 接口),

来操作数据库,而具体的实现细节由 Hibernate 来完成,从而实现 Spring 与 Hibernate 的整合。

(3) Hibernate 工作在持久层,它响应来自 Spring 对数据库的操作请求。Hibernate 的 DAO 实现类继承 HibernateDaoSupport 类,根据一系列 O/R 映射文件以及数据源或连接池与数据库进行连接,实现“操作一个对象就是操作数据库的一行数据”的目的,并完成 Spring 层对 DAO 接口的操作的响应。

(4) 域模型层业务对象贯穿 Web 应用各个层次。在表示层,Struts 的 FormBean 类与业务对象对应;在业务层,Spring 的业务实现类使用业务对象;在持久层,Hibernate 的 DAO 实现类使用业务对象。

在新型框架模式中,Struts 通过引入 MVC 模式开发清晰明确的业务流程和用户交互,实现表现逻辑和业务逻辑的解耦,摆脱了原有的开发模式带来的高耦合性。Spring 提供了轻量级的管理业务组件的 Ioc 容器,实现了对 EJB 技术的替代和更好的组件重用性^[6]。而 Hibernate 则实现了对关系数据库的对象化,便于开发者以统一的面向对象思想进行系统开发。

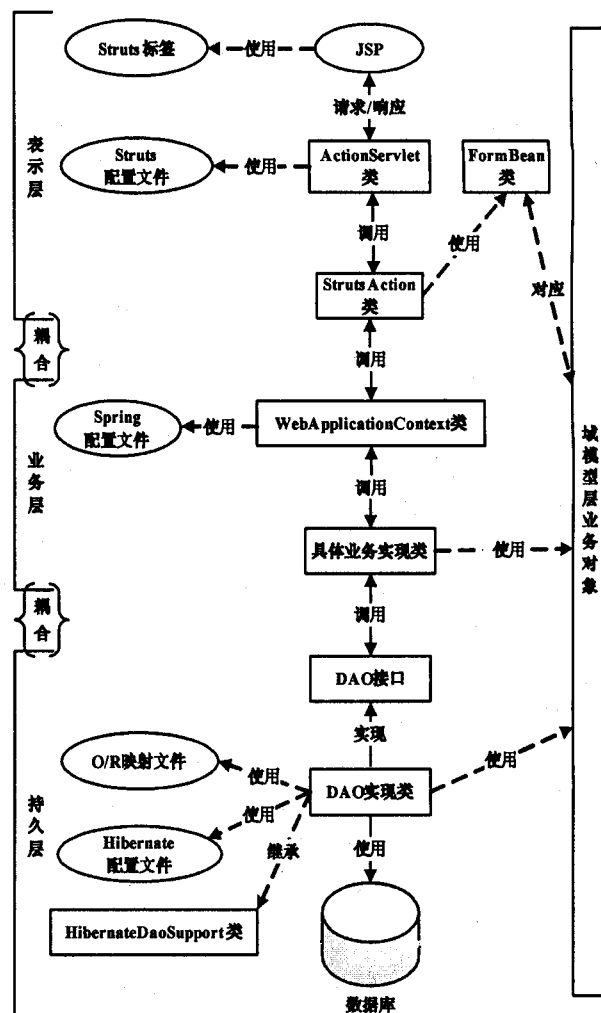


图 1 集成 Struts, Spring, Hibernate 的新型框架模式

3 新型框架模式在公共卫生信息平台中的应用

3.1 公共卫生信息平台简介

公共卫生监测预警管理方法和手段的落后,不仅会制约无锡地区应对各类公共卫生事件的应急反应和快速处置能力,也容易束缚公共卫生事业的全面发展,对无锡打造卫生城市、健康城市同样会产生一定的负面影响。因此,从地区公共卫生管理的需求角度出发,有必要大力推进公共卫生信息平台的研究。一方面满足地区公共卫生工作开展和公共卫生政策制定的需要;另一方面,通过对本地区公共卫生信息平台建设做全面、科学的规划,力求建立一个有代表性的范例,树立地区一级现代化公共卫生监测预警管理的典型。

3.2 平台总体架构

公共卫生信息平台需要建立涵盖与核心业务相关的基本公共卫生信息、卫生行政、疾病控制及其它相关部门信息共享等业务;建立完善的安全管理体系,保证系统和数据的安全。因此,该平台从整体功能上可以分为通用基础框架子系统和疾病预防控制子系统。通用基础框架子系统包括系统菜单管理模块、行政区划管理模块、使用单位管理模块、系统用户管理模块、分类日志管理模块、分类码表管理模块和人力资源管理模块等七个功能模块。疾病预防控制子系统包括传染病控制模块、免疫规划模块、职业病防治模块、食品卫生与环境卫生模块、突发事件模块、腹泻门诊模块、学校卫生模块和病媒生物模块等八个功能模块。从业务上来说,该平台涉及到大量的数据处理与复杂的业务流程,需要好的架构模型来简化开发。该平台采用业界领先的 Weblogic 9.0 应用服务器,数据库采用先进的 Oracle 10g 数据库。采用集成 Struts、Spring、Hibernate 的新型框架模式来构建该平台,对应用程序分层解耦,一个框架管理一个层次,各司其职。良好的分层设计能减少重复,构建高质量的代码,便于实现系统的大规模开发和管理,并且使平台具有可扩展性和可维护性。

3.3 新型框架模式应用实例

由于采用框架模式,公共卫生信息平台中的每个功能模块的业务流程可以通过配置文档进行控制。每个功能模块除了业务逻辑不一样之外,采用新型框架模式来实现功能模块的技术与过程基本相同。这里主要阐述新型框架模式在职业病防治模块中的实现。

3.3.1 职业病防治模块简介

职业病防治模块用于统计和跟踪一个地区的职业病情况和发展趋势,并能及时采取防治措施。职业病防治模块数据模型如图 2 所示,其中,职业卫生档案包

括企业信息库、监测信息库、突发事件库和职工信息库,并引用了病种库、行业库、有害因素库和工种库等标准库。

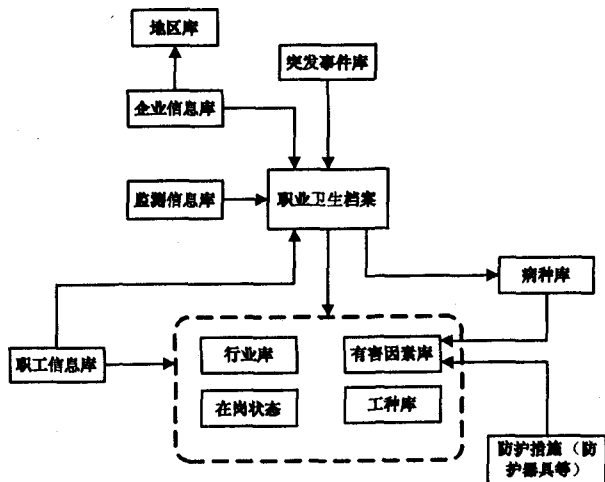


图 2 职业病防治模块数据模型

3.3.2 职业病防治模块的框架实现

该模块分为四层,分别是表示层、业务层、持久层和域模型层。

(1)在表示层,结合 JSP 技术和 Struts 标签来建立与用户的交互界面,发送 Struts 请求和接收响应。用户的 Struts 请求将被 Struts 控制器 ActionServlet 接收,通过查找 struts-config.xml 配置文件来决定该请求将被哪个 action 处理,所有的业务逻辑封装在 Action 中,由 Action 调用业务逻辑的服务组件,根据处理结果跳转到 Forward 对象指定的响应^[7]。业务流程的部署由 struts-config.xml 文件完成,配置实例如下:

```
<!-- 该请求调用 ResultAction 对象,如返回“failure”则跳转到 error.jsp,如返回“success”则跳转到 Result.jsp -->
```

```
<action path = “/ResultAction” type = “com.struts.action.ResultAction”>
```

```
<forward name = “failure” path = “/error.jsp”>
```

```
<forward name = “success” path = “/Result.jsp”>...
```

```
</action>
```

Action 根据 Request 参数,从 Spring 的 Ioc 容器中获取业务模型完成逻辑处理。模型中提取分类职业卫生档案信息的处理函数(ResultAction)如下:

```
public ActionModel execute(.....){
```

```
ArchiveModel sanit = (ArchiveModel) this.wac.getModel(“archiveModel”); //从 Spring 中获取业务模型
```

```
List list = sanit.listBysortid(request.getParameter(“sortid”)); //从 Request 获取参数 sortid
```

```
if(list == null) return mapping.findForward(“failure”); //出错返回“failure”的 Forward 对象
```

```
session.setAttribute(“ArchiveList”,list); //将结果数据存放在 session 中
```

```
return mapping.findForward("success");//成功返回“success”的 Forward 对象
```

(2)在业务层,通过 Spring 框架,提供处理业务逻辑的服务组件,将抽象出的业务模型封装在 Model 组件中,同时使用 DAO 模式封装具体的数据持久层操作供 Model 组件调用数据。模型中,通过业务建模创建了职业卫生档案模型(ArchiveModel),封装了包括提取分类职业卫生档案信息功能在内的档案管理的实现,HibernateDAO 组件则封装了 Hibernate 的数据操作的实现。ArchiveModel 调用 HibernateDAO 实现分类信息的提取。这些组件的关系将通过配置 Spring 框架的 applicationContext.xml 文件联系起来,其主要内容如下:a. 创建 Hibernate 的 session 工厂,映射职业卫生档案基本信息(sanitInfo)数据表;b. 创建容器提供的事务管理组件 TransactionBean,对职业卫生档案模型(ArchiveModel)加以管理;c. 创建职业卫生档案模型组件 ArchiveModel,并调用 HibernateDAO 组件作为协作对象;d. 创建 Hibernate 数据调用组件 HibernateDAO,并调用 Hibernate 的 session 工厂作为协作对象。限于篇幅,相关代码从略。

(3)在持久层,Hibernate 框架所采用的 O/R Mapping 机制提供了使用面向对象思想开发的便利。利用 Java 的反射机制构建 DAO 组件,供 Model 组件调用。这种对数据对象的封装屏蔽了具体的数据库和具体的数据库表、字段,消除了以往对数据库操作的硬编码在重用性上的弊端。通过使用 Hibernate 框架提供的 ddl2hbm 工具,获取对应数据库 proSanit 中的数据表 sanitInfo(职业卫生档案基本信息表)的映射文件 sanitInfo.hbm.xml 和域对象文件 sanitInfo.java,从而完成映射。具体的 Hibernate 数据源、session 工厂、事务管理、缓冲池连接池等功能都由业务层的 Spring 容器提供。



图 3 公共卫生信息平台主界面

(4)在域模型层,将 Oracle 数据库作为数据持久化的方式,建立数据库 proSanit,其中包含职业卫生档案基本信息表 sanitInfo。通过 Hibernate 的官方工具 Middlegen - Hibernate 和 Hibernate - Extensions 生成 sanitInfo 表的映射文件 sanitInfo.hbm.xml 和域对象文件 sanitInfo.java。

3.4 平台主界面运行展示

通过 IE 浏览器访问平台首页,在平台首页输入用户名和密码,点击登录按钮,出现如图 3 所示的平台主界面。该主界面将平台的所有功能模块组织在一起,通过点击左边的目录,可以访问平台的所有功能模块。

4 结束语

当前,Struts 框架已经广泛地应用到了许多大型项目中。Hibernate 框架也因其高效实用的特性渐渐取代 CMP 和 JDO 技术。而 Spring 是一个集 MVC 模式、Ioc 模式、AOP 编程等多项前沿技术于一身的新兴框架,正在受到更多的认同和关注。同时 Spring 框架不仅专门提供了对 Hibernate 的支持,而且可以无缝地和 Struts 框架结合使用。因此,集成这三种 J2EE 框架技术的新型框架技术,是开发 Web 应用比较理想的框架,是开发电子商务、电子政务系统的一种较为先进可行的选择。文中的工作为这一技术的广泛应用提供了实际工程经验和模式。目前,公共卫生信息平台正在部署和实施中。该平台的推广使用将对政府卫生决策、疾病预防控制、卫生科学研究、公众卫生咨询和管理,提高地区公众整体健康水平具有重要意义。

参考文献:

- [1] 席晓峰,吕良双,逯鹏.使用 J2EE 框架技术构建可重用的 Web 应用[J].计算机工程与应用,2005,41(29):208-210.
- [2] 刘君强,顾海全,王讯,等.基于开源框架的高质量 J2EE 应用架构[J].计算机工程与设计,2007,28(1):16-18.
- [3] Spring 中文论坛. Spring Reference[EB/OL]. 2005-04. <http://gro.clinux.org/frs/download.php/986/spring-reference.pdf>.
- [4] Red Hat Middleware, LLC. Hibernate Reference[EB/OL]. 2007-01. <http://www.hibernate.org/hib-docs/v3/reference/en/html/index.html>.
- [5] 李守振,张南平,常国锋.Web 应用分层与开发框架设计研究[J].计算机工程,2006,32(22):274-276.
- [6] 李刚.轻量级 J2EE 企业应用实战[M].北京:电子工业出版社,2007.
- [7] 冯国仕,李志蜀.基于 Struts 与 Hibernate 集成架构的项目管理系统[J].计算机应用,2005,25(8):1884-1889.