

# 基于 SSH 与 Highcharts 整合架构的 Web 应用研究

张建军<sup>1</sup>, 刘虎<sup>2</sup>, 倪芳英<sup>1</sup>

(1. 湖南师范大学 工学院, 湖南 长沙 410081;  
2. 湖南凯歌信息科技有限公司, 湖南 长沙 410205)

**摘要:**当前广泛使用的 Struts+Spring+Hibernate 架构提供了低耦合、易维护的轻量级 J2EE 软件开发模型, 可用来构建高质量的 Web 应用。为了解决当前设备管理中存在的设备标识不统一、信息化程度低等问题, 实现设备的科学化管理, 通过研究 SSH 架构及 Highcharts 技术框架, 并以此为基础开发了设备管理支持系统。实验结果表明: SSH 框架的使用不仅简化了系统的开发过程, 同时也提高了系统的可扩展性和可维护性; 而 Highcharts 是一个真正意义上的跨语言、兼容性强、实时显示的开源框架, 在 Web 级图表创建方面具有较强的优势。

**关键词:**视图-模型-控制器; 软件架构; 图表; 设计模式

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2013)09-0245-03

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2013.09.062

## Research and Application of Web Architecture Based on SSH and Highcharts

ZHANG Jian-jun<sup>1</sup>, LIU Hu<sup>2</sup>, NI Fang-ying<sup>1</sup>

(1. Engineering College of Hunan Normal University, Changsha 410081, China;  
2. Hunan Carefx Information Technology Co., Ltd, Changsha 410205, China)

**Abstract:** Now the popular Struts+Spring+Hibernate framework provides a weak coupling, easily maintainable, lightweight J2EE software development model, which helps to build high-quality Web applications. The scientific management of equipments may be achieved by addressing inconsistent equipment ID and low degree of management in equipment management. Through researching of SSH framework and Highcharts technology, an equipment management support system is introduced, which is based on SSH and Highcharts. The conclusion is drawn that the using of SSH frame not only simplifies the development process of the system, but also increases the expansibility and maintainability of the system, and Highcharts is an across-languages, compatibility, real-time display of the open source framework, and has a strong advantage in creating Web-level charts.

**Key words:** MVC; SSH; charts; design pattern

## 0 引言

目前大部分企业在设备管理过程存在诸多的问题, 如: 仓库位货品标签标识不统一, 仓库货品实物数据与公司账务数据不一致, 手工记账易出错等问题。由于仓库里的货品是企业资金的一大组成部分, 如何科学有效地管理好企业的仓库, 降低企业资金的积压, 减少由于管理的不到位而造成的损失, 是当前企业管理的一大难题。为此, 文中研究了企业仓库设备管理中的设备管理、设备维修、供应商管理、设备销售等各

个环节及流程, 并根据设备管理的各个流程与相应规范, 建立了一个基于条形码的、高效的、跨平台的设备管理支持系统(网络平台)。通过该系统, 企业可以实现对产品流向实时跟踪管理、随时查看销售商品及供货商信息、完成商品销售与商品维修等相关统计信息; 并可通过对产品售后维修服务情况的统计与分析, 提高售后维修服务的针对性与及时性, 也可以通过这些分析数据来获取用户的喜好等数据信息, 从而更好地为产品销售提供信息支持。

收稿日期: 2012-11-21

修回日期: 2013-02-26

网络出版时间: 2013-04-22

基金项目: 湖南省科技工业支撑计划(2012GK3120); 湖南省教育资助科研项目(10C0943, 10C0944)

作者简介: 张建军(1974-), 男, 河南驻马店人, 讲师, 硕士, 研究方向为软件基础理论及工程、网络与信息安全。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130422.1721.029.html>

为了提高跨平台性,设备管理支持系统采用 B/S 架构,利用 SSH ( Struts+Spring+Hibernate ) +Highcharts 整合框架实现。SSH 是目前较为流行的、成熟的 MVC 框架,提供了完整的、轻量级 J2EE 软件开发模型,可用来构建高质量的 Web 应用<sup>[1]</sup>;而 Highcharts 是一款开源的、跨语言的、兼容性强、支持多图表类型的图表制作框架<sup>[2]</sup>。这种整合架构将显示、业务运算、数据库等功能完全分离,从而实现了系统的低耦合性和良好的可维护性。

1 系统技术架构分析

1.1 MVC 软件架构模式

Model-View-Controller( MVC)是软件开发常用的一种设计模式,主要用来分离用户界面逻辑与应用业务逻辑,它把软件系统分为 3 个基本部分:模型,视图和控制器<sup>[3]</sup>。模型层主要负责处理应用层面的数据及与数据相关的操作请求,并对来自视图层的信息请求与来自控制器的操作请求作出响应;视图—负责处理信息的显示;控制器—负责处理来自用户的输入请求,并通知模型层与视图层进行相应操作。MVC 各层之间关系如图 1 所示。

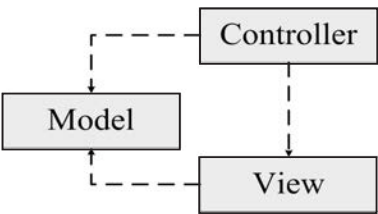


图 1 MVC 模型运行机制示意图

1.2 SSH 框架

目前,Java 中 MVC 的常用开发方式主要有以下几种:Jsp+Servlet+JavaBean( EJB )、Jsp+JavaBean( Controller) + JavaBean( EJB ) ( Model )、Jsp+ Struts+ JavaBean( EJB )、SSH ( Struts + Spring + Hibernate)。由于 SSH 架构整合 Spring、Struts 和 Hibernate 这三项当前流行的 JavaWeb 开源框架技术,故可构建出灵活、易于扩展、易于维护的多层 Web 应用程序。SSH 架构在结构上采用分层原理,从整体上可分为四层,如图 2 所示。



图 2 SSH 架构示意图

一个 Web 应用系统架构总体上分为表示层、控制

层、业务逻辑层和数据持久层 4 个层次。SSH 框架提供了完整的轻量级 J2EE 软件开发模型,其中 Struts 是由 the Apache Software Foundation ( Apache 软件基金会)提供的、免费开源的、可创建 Java Web 应用解决方案的 Web 层应用框架,用来帮助开发者高效创建基于 MVC 模式的 J2EE Web 应用。它提供三个主要部件:用于映射 URL 的请求句柄、传递控制的响应句柄及用于交互的标签库。Struts 框架也能够与 SOAP 与 Ajax 等技术进行良好兼容<sup>[4-5]</sup>。

Spring 是为解决企业应用开发复杂性而由 Rod Hohnson 创建的、支持 Inversion of Control( IOC 控制反转)和 Aspect Oriented Programming( AOP 面向切面编程)、轻量级的、开源的容器框架。通过利用 IOC 技术,可以方便地解除程序间的过度耦合、简化开发;通过利用对 AOP 编程技术的丰富支持,分离应用业务逻辑与系统服务,提高系统内聚性;同时通过提供对 Struts、Hibernate 等框架的支持,方便集成其他优秀框架<sup>[6]</sup>。

Hibernate 是基于 Java 语言下对象关系映射的、工作在持久层的、解决方案与开源框架。其设计宗旨是将软件开发人员从大量相同的数据持久层相关编程工作中解放出来。它支持封装、多态等面向对象编程特性,并不需要为持久类提供基类或接口从而实现“透明”持久,同时支持 Hibernate Query Language ( HQL)、Java Persistence Query Language ( JPAQL)、SQL 等查询语言,提供高效查询支持<sup>[7-8]</sup>。

1.3 Highcharts 介绍

Highcharts 是一个用纯 Java 脚本写的图表库,可很方便地为 Web 应用添加直观的、动态交互图表,支持 IE、火狐、Google Chrome 等主流浏览器及 iPhone/iPad 手机或平板电脑桌面显示。它的一个重要特性是可对源码进行下载、编辑,不受版权限制,实现真正意义上的代码开源。由于是纯 Java 脚本实现,故不需要在客户端安装插件,也不需要事先在服务器部署即可实现多功能图表。支持折线图、饼图、柱状图、时速表等多样图表类型,并可把多类型图表集成在一个图表上显示,同时支持极坐标转换与多轴数据比较<sup>[2]</sup>。

2 系统设计与实现

2.1 系统业务模块设计

通过调研分析,并根据设备管理系统的特点,系统采用模块化设计,具体分为 6 个功能模块:系统管理模块、客户管理模块、设备管理模块、销售管理模块、统计管理模块、备份管理模块。

2.2 系统的各层设计与实现

2.2.1 表现层的设计

表现层是通过 Struts2 框架来构成,主要采用 Struts2 标签、JSP 技术建立与用户的交互界面<sup>[9]</sup>。建立设备维护资源的 EquipmentAction 类和 EquipmentVO、EquipmentTypeVO 值对象类,其中 EquipmentVO 和 EquipmentTypeVO 类自动封装 JSP 页面传来的表单数据,传递给 EquipmentAction 类进行相应逻辑操作,在 struts1.x 时代需要对数据封闭配置相应的 action-form,在 struts2.x 时代已经不需要 action-form,页面数据也会被封装到 Action 的属性对象中。在 Struts 框架中,整个业务流程控制由 Struts-config.xml 文件进行配置,建立用户请求路径与 Action 之间的映射管理。具体配置信息如下:

```
<package name="simple" extends="struts-default">
<action name="equipment_*" class="equipmentAction"
method="{1}">
<result name="success">pages/manager_index.jsp</result>
<result name="input">login.jsp</result>
</action>
</package>
```

2.2.2 数据层的设计

数据层的设计通过 Hibernate 框架来完成。Hibernate 的配置包括两个方面:一方面是对对象关系映射(Object References Mapping,简称 ORM)的配置,一方面是 hiberante.cfg.xml 的配置。由于 hibernate 操作的是对象而不是数据库中的记录与字段,所以必须要配置一个对象与数据库表的一一对应关系。这样做了以后,开发者只需要了解对象与对象之间的关系,无需了解数据库里是什么表,什么字段,故隔离了开发代码与数据库的耦合,提高了开发平台的移植性。

2.2.3 业务层的设计

业务层的设计通过 Spring 框架来完成。通过在项目中引入 Spring 框架,主要完成 Action、Service、DAO 及依赖关系的管理。在业务层细分了很多不同功能的层,每层之间都存在着依赖关系,其中 Action 层依赖于 Service 层,Service 层依赖 DAO 层,DAO 层依赖 sessionFactory,而 sessionFactory 依赖着 hibernate 的 DataSource 和 mapping resources;通过 Spring 的依赖注入,管理这些依赖关系,在相应的类中不再需要为这些依赖实例化,只需要为这些依赖提供 set 方法,在 Spring 的配置文件中配置相应的 bean,将其转交给 Spring 的 IOC 容器来实例化它们。

2.3 Highcharts 技术应用

为了使用 Highcharts,首先要进行组件引入,引入的方法如下:

```
<script type="text/javascript" src="<% = basePath %>js/chart/jquery.min.js"/>
<script type="text/javascript" src="<% = basePath %>js/chart/highcharts.js"/>
```

```
<script type="text/javascript" src="<% = basePath %>js/chart/excanvas.compiled.js"/>
<script type="text/javascript" src="<% = basePath %>js/chart/theme.js"/>
```

然后,再进行 Highcharts 组件的调用,方法如下:

```
function createPieChart( container, title, seriesName, data, unit )
{
    data = Ext.decode( data );
    chart = new Highcharts.Chart( {
        chart: { renderTo: container },
        title: { text: title },
        plotOptions: { pie: { } },
        series: [ { } ]
    } );
```

第三步就是要设置 Highcharts 的数据源,设置方法如下:

```
public static Vector<Vector> excuteQueryBySQL( String sql ) {
    Connection conn = null; PreparedStatement ps = null; ResultSet rs = null; Vector<Vector> vv = new Vector<Vector>( );
    conn = HibernateSessionFactory.getSession( ).connection( );
```

3 结束语

文中通过对企业仓库设备管理过程进行分析,根据企业仓库设备管理的特点,结合设备管理的实际流程与业务规范,提出了采用 SSH 架构与 Highcharts 技术组合架构的设计思想,设计了设备管理支持系统。系统采用 B/S 架构,具有跨平台、安装部署方便、操作简单等特点,在客户端机器不需要安装任何专门的软件,只需要安装浏览器即可,使用网络随时都可以对设备销售及维修情况进行查询与管理。

从实现角度来讲,设备管理支持系统通过实际测试、运行,表现良好,证明了 Highcharts 是一个真正意义上的跨语言、兼容性强、实时显示的开源框架,在 Web 级图表创建方面具有较强的优势。同时,系统采用 SSH 架构来进行设计,使用系统具有各层间低耦合、高扩展性、高可靠性的特点,这种架构将可在开放、企业级、可伸缩的 J2EE 应用开发中具有广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 王宝龙,李子扬,李晓辉. 基于 SSH 框架和 DWR 技术的减灾卫星运行管理系统建设[J]. 计算机工程与设计,2010,31(23):5096-5099.

[2] What is Highcharts? [EB/OL]. 2012-09-25. <http://www.highcharts.com/>.

人等等;最后如果有医疗事故发生,医院可以利用基于 RFID 的医院药品流动管理系统和 RFID 电子标签对医疗事故责任问题的处理提供相应的帮助,如图 6 所示。

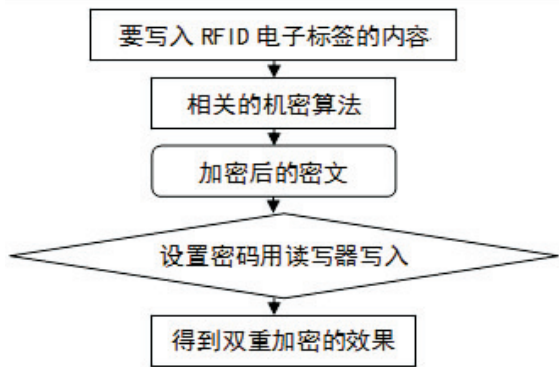


图 5 标签内容加密

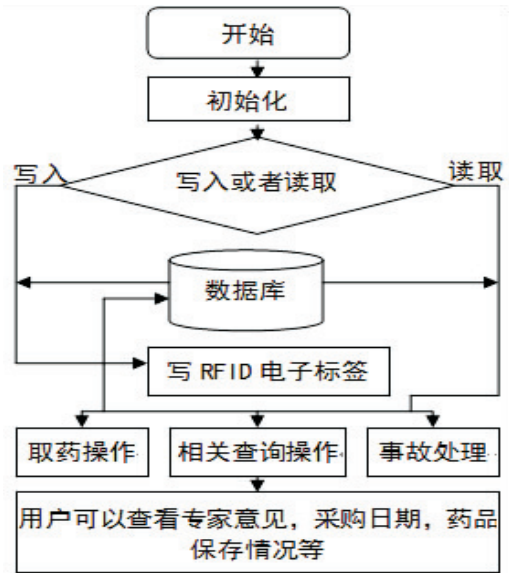


图 6 上位机程序流程图

在基于 RFID 的医院药品流动管理系统中要向在药品表面上的 RFID 电子标签写入药品在数据库中的编号和医院希望要向 RFID 电子标签写入的安全保密内容;在进行相关处理时需要的数据都是通过药品表面上的 RFID 电子标签使用基于 RFID 的医院药品流动管理系统的上位机部分查询数据库服务器。

5 结束语

随着物联网技术的快速发展,在日常生活中可以很方便地看到关于物联网技术的应用。由于无线射频识别技术(RFID)与传统的磁条(卡)、IC 卡、条形码等自动识别技术相比,RFID 具有上面提到的优点,这就使得 RFID<sup>[10-11]</sup> 电子标签会在不久的将来在越来越多的领域得到很大的发展和应用,我国目前把无线射频识别技术应用到药品管理上,这一市场还不算完善其应用具有很大的市场空间。基于 RFID 的医院药品流动管理的现实意义十分重大,RFID 技术在医院药品流动管理方面将会得到很大的利用和发展,虽然该系统的某些设计方面会有不足之处。要想更加完善该系统,需要不断的对该系统进行多方面的考虑。

参考文献:

[1] 高飞. 物联网核心技术:RFID 原理与应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.

[2] 董耀华. 物联网技术与应用[M]. 上海:上海科学技术出版社,2012.

[3] 吴曼青. 物联网与公共安全[M]. 北京:电子工业出版社,2012.

[4] 蒋玉杰,曹岳辉. 基于 RFID 技术的系统方案设计[J]. 计算机技术与发展,2011,21(4):9-12.

[5] 肖楠,郑文岭,马文丽,等. 一种基于 RFID 的物流管理系统的设计[J]. 计算机技术与发展,2008,18(7):237-239.

[6] 中科巨龙. 电子标签型号选取[EB/OL]. [2012-10-25]. <http://www.chinadragon.com.cn/>.

[7] 黄玉兰. 物联网·射频识别(RFID)核心技术详解[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.

[8] Schach S. 面向对象软件工程[M]. 北京:机械工业出版社,2009.

[9] 王珊,萨师煊. 数据库系统概论[M]. 第 4 版. 北京:高等教育出版社,2006.

[10] Alapati S R. Oracle Database 11g 数据库管理艺术[M]. 钟鸣,杨桦,杨卫军等,译. 北京:人民邮电出版社,2010.

[11] RFID 世界网. 物联网编码相关应用及电子标签标准情况[EB/OL]. [2011-01]. <http://tech.rfidworld.com.cn>.

(上接第 247 页)

[3] Model-View-Controller[EB/OL]. 2012-10-02. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>.

[4] Apache Struts[EB/OL]. 2012-10-16. <http://struts.apache.org/index.html>.

[5] 黄美林,马建华,李东. 基于 SSH 框架与泛型的通用分页方法设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2012,22(1):67-71.

[6] Spring[EB/OL]. 2012-09-20. <http://wenku.baidu.com/view/84fee207eff9aef8941e06cf.html>.

[7] Why Hibernate[EB/OL]. 2012-10-12. <http://www.hibernate.org/about/why-hibernate>.

[8] 张鹏伟,陈景霞,张文平,等. 基于 ExtJS 和 SSH 的 Web 应用架构的研究与实现[J]. 陕西科技大学学报,2010,28(6):111-115.

[9] 湛湘倩,狄文辉. 基于 J2EE 轻量级架构的移动卡类渠道销售管理系统[J]. 计算机工程与设计,2009,30(17):4009-4011.



基于SSH与Highcharts整合架构的Web应用研究

作者：  
作者单位：  
刊名：

张建军, 刘虎, 倪芳英, ZHANG Jian-jun, LIU Hu, NI Fang-ying  
张建军, 倪芳英, ZHANG Jian-jun, NI Fang-ying (湖南师范大学 工学院, 湖南 长沙, 410081)  
, 刘虎, LIU Hu (湖南凯歌信息科技有限公司, 湖南 长沙, 410205)  
计算机技术与发展

英文刊名：

ISTIC

Computer Technology and Development

年, 卷(期):

2013(9)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjz201309062.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201309062.aspx)