

文章编号: 1005-8451 (2007) 11-0007-04

## 基于轻量级开源件的分层 Web 应用通用框架设计

周相兵<sup>1</sup>, 兰青青<sup>2</sup>, 李聃<sup>3</sup>

(1.阿坝师范高等专科学校, 汶川 623000; 2.四川师范大学 计算机科学学院, 成都 610068;

3.西南石油大学 计算机学院, 成都 610500)

**摘要:** 通过在 J2EE 基础层次结构上进一步抽象, 建立一种基于目前比较成熟的轻量级开源件的层次结构, 并把这些开源件按不同的特性融合到各抽象层中去, 构建一种基于 J2EE 全新的层次结构来满足企业开发的需求, 这些开源件包括框架 Hibernate, Spring, Struts。并结合 Web 服务和 Ajax 技术完成分布式集成和实时异步处理, 从而使企业达到以人为主的集成控制经营管理。

**关键词:** 轻量级开源件; Web 应用框架; 层次结构; J2EE

中图分类号: U212.6 文献标识码: A

### Design on hierarchical Web application general framework based on lightweight open source

ZHOU Xiang-bing<sup>1</sup>, LAN Qing-qing<sup>2</sup>, LI Dan<sup>3</sup>

(1.Aba Teachers College, Wenchuan 623000, China;

2.Department of Computer Science of Sichuan Normal University, Chengdu 610068, China;

3.Institute of Computer Science, Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China)

**Abstract:** It was built up hierarchical architecture of more mature lightweight open source by further abstract based on J2EE foundation, blended to each abstract layer according to different characteristic, set up a new hierarchical architecture based on J2EE to satisfy the need of enterprise. These open sources were included Hibernate, Spring and Struts. Combined with Web service and Ajax, it was made the enterprise implement the integrated control management of human first.

**Key words:** lightweight open source; Web application framework; hierarchical architecture; Java 2 Enterprise Edition

提出一种基于轻量级开源件的 Web 应用通用框架, 其目的是解决目前企业应用程序处理业务带来的问题, 如框架重用、数据访问存储和异步实时处理等, 其直接表现在页面访问控制单一、程序开发复杂、数据访问存储不持久、异构交换数据困难和页面同步等待刷新等。随着网络技术和软件技术的发展, 这些问题已经得到不同程度的解决, 这些技术包括基于 MVC 的 Struts 框架, 面向方面和注入依赖的 Spring, 基于数据访问存储持久的 Hibernate, 基于 Web 服务和采用 XML 数据总线的异构数据交换, 以及基于 Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) 的异步实时技术。目前, 相关的这些技术的研究正在向融合方面发展, 而且有些技术已经得到了融合, 最明显就是 Hibernate, Spring 和 Struts 这 3 种轻量级框架, 同时 Web 服务和 Ajax 技术也可以

很好地支持这 3 种框架。因此, 在 J2EE 框架的基础层次结构上进一步抽象, 并结合 Web 服务和 Ajax 技术建立一种抽象层次更高、基于 J2EE 全新的层次结构, 来满足众多企业的业务处理, 从而使企业达到以人为主的集成控制管理。从程序逻辑角度上讲, 该结构将注重如何调整框架层次结构保持一致, 并以一种松散耦合的方式彼此作用来屏蔽低层的技术细节, 使开发人员从繁琐的代码解脱出来。

## 1 技术回顾

### 1.1 J2EE 技术

J2EE 是具有开放性、重用性和跨平台性的框架, 因此采用 J2EE 框架作为最基本的技术支持。J2EE 是多层 Web 应用系统的企业级解决方案, 也是一个为大企业主机级的计算平台, 以此来简化在瘦客户级环境下的应用开发。由于创造了标准的可重用模块组件以及构建出能自动处理编程中多方面问

收稿日期: 2007-03-16

基金项目: 四川省教育厅自然科学基金课题 (2006C057)。

作者简介: 周相兵, 助教; 兰青青, 在读硕士研究生。

题的等级结构, J2EE 简化了应用程序的开发, 增强了系统的可用性、可扩展性、安全性、可靠性和可移植性。

## 1.2 Ajax 技术

Ajax 技术是为了解决现今基于 Web 的应用系统所遇到同步等待问题的一种 Web 技术, 其实 Ajax 并不是一门新技术, 而是多种技术的整合体, 它采用客户端脚本 (JavaScript) 与 Web 服务器交换数据完成实时刷新页面, 采用 XML 完成异步处理。其组成技术为: (1) XHTML 和 CSS 提供了基于标准的表示, 其中 CSS 可以表示为: 选择符 { 属性: 属性值 }; (2) 文档对象模型 (Document Object Model) 提供动态显示和交互; (3) XML 和 XSLT (XSL Transformations) 提供了数据交换和操纵; (4) XMLHttpRequest 提供异步数据检索, XMLHttpRequest JavaScript 对象实现实时异步处理; (5) JavaScript 把每一样东西绑定在一起。

在客户端使用 JavaScript 进行交互处理数据, 但编写 JavaScript 代码复杂、结构性差等缺点, 而且很多应用程序是 JavaBean 程序, 因此, 出现了 Direct Web Remoting (DWR), 它是 Apache 许可下的开源码的 Java 库, 用于构建基于 Ajax 的 Web 应用程序, 其目的是向开发人员隐藏 Ajax 细节, 在服务器端使用普通的 Java 对象 (POJO), 如基于 Spring 的 Java 对象。DWR 就可以把 POJO 动态地生成 JavaScript 代理函数供客户端调用, DWR 是由 Java Servlet 和 utils.js、engine.js 组成。

## 2 基于轻量级开源件的层次框架结构设计

该层次结构框架由持久层、业务层、集成层、显示层和域模型层组成, 同时在基于该层次结构进行开发集成中间平台 (EAI) 时, 采用连接适配器的 XML 数据总线形式进行交换数据。

### 2.1 持久层

采用 Hibernate 实现数据访问持久层, Hibernate 是基于传统的 POJO 的开源代码持久性框架, 它通过 XML (\*.hbm.xml) 配置文件, 提供 POJO 到关系数据库表的与对象相关的映射 (OR)。把 JavaBean 属性映射到数据库表。Hibernate 框架是应用程序调用的、用于数据持久性的数据访问抽象层。同时 Hibernate 还提供了从 Java 类到数据库表 (以及从 Java 数据类型到 SQL 数据类型) 的映射以及数据

查询和检索功能。Hibernate 生成必需的 SQL 调用, 还负责结果集处理和对象转换。在实际操作中, 可使用 Xdoclet 工具来生成 Hibernate 的 XML 映射文件, 通过创建的 DAO 接口交换数据。同时 Hibernate 查询语言 (HQL) 被设计成 SQL 的一个微型面向对象扩展, 它是对象和关系世界之间的桥梁。通过 JDBC 技术, 支持所有的 SQL 数据库管理系统。Hibernate 与所有流行的 J2EE 应用程序服务器和 Web 容器都很好地集成。在实现接口操作时, 通常首先得到 Hibernate 的 session 对象实现对数据对象的相关操作。在事物管理、session 管理等方面进行了封装, 然后通过配置 hibernate.cfg.xml 实现 Spring 的 Bean 与 Hibernate 通信。Spring 框架对 Hibernate 良好的支持, 因此, Spring 对 Hibernate 的支持符合 Spring 通用的事务和数据访问对象 (DAO) 异常层次结构, Spring 满足大多数 Hibernate 接口, 简化以库的格式访问的 OR 映射机制, 如 ApplicationContext 或 BeanFactory 内部的 OR 映射就简化了配置和部署。

### 2.2 业务层

采用 Spring 框架来实现业务层, 它是一个开源框架, 是为了解决企业应用程序开发复杂性而创建的。框架的主要优势之一就是其分层架构, 分层架构允许您选择使用任何组件, 并为 J2EE 应用程序的开发提供集成框架。通过 DWR 完成向 JavaScript 转换供在浏览器上显示。其主要是构建业务对象 (BSO), 用来执行程序逻辑和调用持久层。同时使用 Spring 框架来管理该层, 能给应用程序带来极大的灵活性和松散的耦合度。首先建立业务适配器实现 Spring 框架中 Bean 注册, 在实现 Bean 时必须注重接口与具体类型的松散耦合度, 因为 Spring 框架是采用面向方面机制 (AOP) 和依赖项注入 (DI) 简化构造业务 Bean 的, 面向方面编程和依赖项注入是互补的关键技术, 这样有助于企业 Web 应用程序中简化和纯化域模型以及应用程序分层, 其依赖项注入封装了资源和协调器发现的细节, 而方面可以 (在其他事情中) 封装中间件服务调用的细节, 如提供事务和安全管理, 同时方面可以帮助把依赖项注入的能力带到更广的对象和服务中, 而依赖项注入可以用来对方面本身进行配置, 如下配置格式。而且是基于动态 AOP 机制实现的, 为了实现 AOP 机制, Spring 默认情况下使用 Java Dynamic Proxy (JDP), 但是 JDP 要求代理的对象必须实现一接口, 该接口定义了准备代理的方法。而没有实现任何接

口的功能，其 Spring 通过 CGLib 实现这一功能。在实现数据访问时，用 DAO 来实现数据访问，并将 DAO 注射到 Service 对象中，其调用这个 DAO 对象和与持久层通信，并通过 Spring 把 DAO 对象与 BSO 实现关联，同时进行 UDDI 中心注册供 BSO 发现以及 WSDL 描述相关的事务，供集成层进行异构集成。

### 2.3 集成层

采用 Web 服务实现数据集成，Spring 对其很支持，Web 服务标准技术是由 XML、SOAP、UDDI、WSDL 等标准协议和技术控制实现，同时基于 Web Service 的系统都受到 WS-\* 系列约束和规范，采用 Web Services 自描述特性和耦合性来发现和使用其他应用程序以完成任务，以及动态定位网络上其他组件并与之互动以提供服务，实现工具通过库提供的接口访问 UDDI 注册库以发现哪些服务可用，注册库中的所有注册项是公开的，也可以是私有的。在注册库中有可用服务的描述，其中，WSDL 格式的项描述了服务和接口，这个方式是静态查询，但应用程序是采用动态查询来满足自身的需求。

通用、发现和集成 (UDDI)：定义 Web Services 的发布与发现的方法，提供一种基于分布式的商业注册中心的方法，信息描述格式基于通用的 XML 格式；

白页 (White Page)：包括地址、合同和已知标识；

黄页 (Yellow Page)：包括基于标准的行业目录；

绿页 (Green Page)：有关由企业公开的服务的技术信息，还包括对 Web Services 规范引用和 URL 的目录机制，其形式可能是一些指向文件或者是 URL 的指针。

### 2.4 域模型

该层主要实现需求中的业务对象 (BO) 组成和相关线程调度机制，在实现时一般不用管 DTOS，主要关注来自域对象的数据，为它们公开相关的结构类型，如 Hibernate 允许将数据库中信息存放到域对象中，这样即便连接断开的情况下也可以把数据显示到表示层，而那些对象同样可以返回给持久层，从而达到数据库里数据更新。在该层建立 XML 映射文件来管理持久性对象和保护值的对象，使之与数据逻辑和业务逻辑分离，增强数据访问的安全性，从而提高逻辑访问的松散耦合度，顺利使 BO 在集成层中控制完成分布式数据交换和控制管理。在企业应用程序中，往往使用线程机制的同步机制和异步线程池机制来完成相关控制管理。如下是用 XML 描述线程运行模式的方法：

```

<ThreadList>
  <Thread ID=" thread-id" PRETHREAD=""
  prethread1, prethread2..."></ Thread >
  <Thread ID=" thread-id" PRETHREAD=""
  prethread3, prethread4..."></ Thread >
</ThreadList>

```

其中，ID 是线程的唯一标识符，PRETHREAD 是线程的直接先决线程 ID，这种描述方法只要改动 XML 配置文件就可以更改整个线程运行模式，不需要改变源代码。

### 2.5 显示层

显示层采用基于 MVC (Model-View-Controller) 的 Struts 框架，其中，模型 (Model) 是应用程序主体部分，表示业务数据或者业务逻辑；视图 (View) 是应用程序中用户界面相关的部分，是用户看到并与之交互的界面；控制器 (Controller) 是根据用户的输入，控制用户界面数据显示和更新模型对象状态。模型的角色可以通过 Spring 的业务对象类来实现，控制器可以用 Servlet 来完成，视图通过 DOM 解析后用 JSP 进行显示，在控制器与模型间用 DWR 来实现向 JavaScript 转换，然后通过视图进行表现。Struts 框架使用控制反转的方式注入到 Spring 框架中，这样可以有效解决程序的复杂性、低性能、测试性以及通过 AOP 实现面向方面技术应用于面向对象的代码等，同时 Spring 框架允许您将 Struts 作为 Web 框架连接到基于 Spring 的业务层和持久层。

在实现 Struts 框架与 Spring 框架整合时有 3 种基本的方法：(1) 使用 Spring 的 ActionSupport 类整合 Struts，可以使 Struts 动作与 Spring 框架耦合在一起；(2) 使用 Spring 的 DelegatingRequestProcessor 覆盖 Struts 的 RequestProcessor，该方法可以解开代码的耦合，但是它的可扩展性不强；(3) 将 Struts Action 管理委托给 Spring 框架，该方法可以把 Struts 动作委托给 Spring 框架，使代码解耦，从而在 Struts 应用程序中利用 Spring 的特性。这些方法需要使用 Spring 框架的 ContextLoaderPlugin 为 Struts 的 ActionServlet 装载 Spring 应用程序环境，同时在 Spring 框架中对 Web 服务也提供了很好的支持，描述形式如下。

```

<plug-in className=
  "org.springframework.web.struts.ContextLoader-
  PlugIn">
  <set-property property=

```

文章编号: 1005-8451 (2007) 11-0010-04

## 铁路线路的计算机辅助设计

王冰<sup>1</sup>, 王卫东<sup>2</sup>

(1. 铁道第五勘察设计院 桥梁分院, 北京 102600; 2. 中南大学 土木建筑工程学院, 长沙 410075)

**摘要:** 应用铁路线路设计的基本方法, 完成赣龙线瑞金—龙岩段中 15 km 实际线路的平、纵面设计, 在此基础上运用 Visual C++ 语言, 编程实现了基于数据库的铁路线路 I、II 线曲线要素及 II 线交点坐标的计算, 并在 AutoCAD 的环境下应用 Object ARX 技术编程绘制线路中线平面图。

**关键词:** 铁路线路; 计算机辅助设计; 数据库; Visual C++

中图分类号: U212.6 文献标识码: A

### Computer aided design of railway line

WANG Bing<sup>1</sup>, WANG Wei-dong<sup>2</sup>

(1. Bridge Department, Fifth Survey and Design Institute of China Railway, Beijing 102600, China;

2. Civil Architectural Engineering College, Central South University, Changsha 410075, China)

**Abstract:** Applying the general method of railway line design, it was accomplished the design of a practical double-lines railway, which was about fifteen kilometers of length between Ruijin-Longyan in Ganlong Line. Based on the result of the design, it was developed some programs in Microsoft Visual C++ language to calculate elements of curves in railway line, calculated the each note's coordinates of II line and drawn the plane of railway line in the environment of AutoCAD with Object ARX application. ALL application above was implemented based on database of Microsoft FoxPro.

**Key words:** railway line; CAD; database; Visual C++

### 以铁道部第四设计院设计的实际线路及其行经

收稿日期: 2007-07-11

作者简介: 王冰, 助理工程师; 王卫东, 副教授。

地区的自然情况为基本资料, 完成了 I 级铁路赣(州)龙(岩)线中 15 km 线路的初步设计工作, 该设计属于铁路建设的初步设计阶段, 即“从带到线”

```
"contextConfigLocation" value="/WEB-INF/  
beans.xml"/>  
</plug-in>
```

### 2.6 基于 XML 的数据总线

XML 描述储存在计算机中称为 XML 文档的一类半结构化数据, 它部分描述了处理这些对象的程序行为。目前, 大多数数据管理系统和程序开发环境都支持 XML。XML 用于数据传输、存储和交换等, 同时在实现数据传输和交换时, 设计相关的适配器进行连接各接口的 XML 数据。

### 3 结束语

在基于 J2EE 传统的层次结构上进一步抽象, 建立一种抽象层次更高的层次结构, 来满足企业经营控制管理, 其采用目前比较成熟的轻量级开源件: Hibernate, Spring, Struts, 并结合 Web 服务和 Ajax

技术进行融合到各层中去, 为建立轻量级的集成化平台提供易操作、易使用、松散耦合和屏蔽低层技术细节的基础层次结构, 同时对使用的相关方法和方式进行研究。

### 参考文献:

- [1] Philip McCarthy. Ajax for Java developers: Build dynamic Java applications[EB/OL]. [http://www-128.ibm.com/dev-works/java/library/j-ajax1/S\\_TACT=105AGX52&S\\_CMP=cn-a-j](http://www-128.ibm.com/dev-works/java/library/j-ajax1/S_TACT=105AGX52&S_CMP=cn-a-j). Sep 2005.
- [2] Web-Tier Application Framework Design[EB/OL]. [http://java.sun.com/blueprints/guidelines/designing\\_enterprise\\_applications\\_2e/web-tier/web-tier5.html](http://java.sun.com/blueprints/guidelines/designing_enterprise_applications_2e/web-tier/web-tier5.html). 2002 Sun Microsystems.
- [3] 穆森, 闫耀文. 基于 Web 分布式对象技术的企业集成系统框架[J]. 计算机工程与设计, 2006 (10): 3762-3765.
- [4] 刘婷婷, 蒋玉明, 傅静涛. 集成 J2EE 框架构建可复用的电子商务系统[J]. 计算机应用, 2006 (11): 2759-2772.