

# 基于轻量级框架组合的农业气象信息系统<sup>①</sup>

刘松 谢海云 何立 叶研捷 (广西气象局 广西南宁 530022)

**摘要:** 为了提高农业气象信息服务的服务质量和信息覆盖面,以及对信息的采编和发布实行统一管理,通过构建一套农业气象信息系统来实现这一目的,该系统基于 web service 的服务架构,并应用轻量级 JEE 框架组合—SJH 来实现各个层面的业务需求和应用整合。在实际应用过程中, SJH 框架组合能够方便快捷地建立起 Web 应用系统,并且在整合其他应用技术上具有很大的优势。

**关键词:** Jt 框架; SJH 框架组合; web 服务; 消息传递; 设计模式

## Agricultural Meteorological Information System Based on Lightweight Framework Combination

LIU Song, XIE Hai-Yun, HE Li, YE Yan-Jie

(Guangxi Meteorological Science and Technology Service Center, Nanning 530022, China)

**Abstract:** To improve the service quality of agricultural meteorological information system, expand the coverage of information, and let the editing and dissemination of information unified, an agricultural meteorological information system is constructed to fulfill the requirement. The system is based on Web service architecture. The lightweight JEE framework combination named SJH is applied to implement the business requirement of every layer and application combination. In practice, it is found that the SJH framework combination can easily and quickly create a web application system, and the SJH framework combination also has great advantages in integrating other applied technology.

**Keywords:** Jt framework; SJH framework combination; Web service; information transmission; design pattern

近年来,随着气象灾害的频发,气候异常现象逐年增加,人们对气象信息的关注度越来越高,各地气象部门也依托本部门的优势,通过各种途径向公众和各相关行业发布各类气象信息。由于农业生产受天气条件的影响最大,所以气象部门特别加大了对农业服务的力度,但是以往面向农业的气象信息服务方式比较单一,信息覆盖面比较小,技术也比较落后,但随着通信和网络技术的发展,农村的手机普及率和宽带上网率正在逐年提高,我们可以应用最新的技术手段把农业气象服务向更深和更广的领域拓展。

## 1 农业气象信息服务系统分析

### 1.1 系统网络拓扑结构

农业气象服务系统是一套综合的信息服务系统,

它通过 Web Service<sup>[1]</sup>技术整合了现有的信息服务平台,如气象信息服务系统<sup>[2]</sup>、气象电话系统、天气预警系统、彩信服务接口等,并依托通信网络和互联网进行信息服务,系统的网络拓扑结构如图 1 所示。

农业气象信息系统主要通过以下五条途径进行信息发布:(1)通过 Internet 进行互联网信息服务,用户可以通过手机或者电脑上网来访问信息服务系统(图中 1 号线所示);(2)通过 GSM/GPRS 传输模块,应用 GSM/GPRS 无线传输技术,把信息传输到电子显示屏上(图中 2 号线所示);(3)通过专线把气象信息发送到短信网关,再通过短信传输网络把信息发布到用户手机上(图中 3 号线所示);(4)通过 Web Service 接口,调用运营商彩信传输模块的数据传输服务,并通过彩信传输网络发布信息到可以接收彩信的通信终端设备

<sup>①</sup> 基金项目:广西自然科学基金(0832205)

收稿时间:2009-05-05

(图中 4 号线所示); (5)通过 Web Service 接口, 调用 121 气象电话系统语音生成模块, 把农业气象信息添加到农业服务语音信箱, 通过气象电话的形式提供信息服务(图中 5 号线所示)。

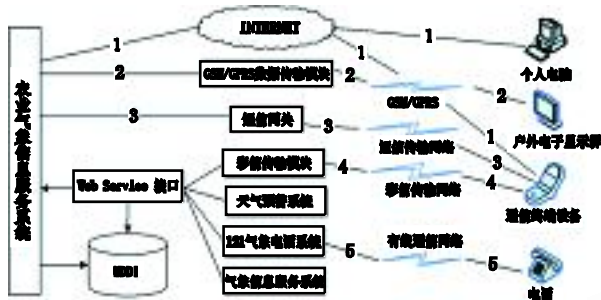


图 1 农业气象信息系统网络拓扑图

### 1.2 系统逻辑结构

农业气象信息服务系统是一个 Web 应用系统, 它整合了 Web Service 技术来获取外部系统的 Web 服务, 其简单的逻辑结构如图 2 所示。

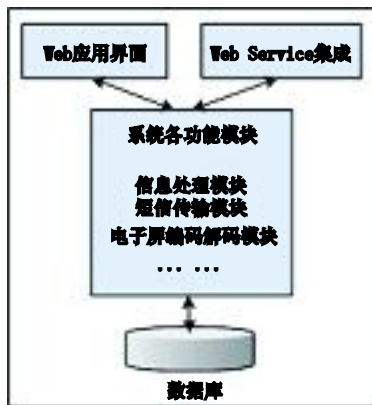


图 2 农业气象信息系统逻辑结构

## 2 系统设计

### 2.1 系统架构设计

农业气象信息系统是一个 Web 应用系统, 开发 Web 应用系统首先要考虑应用哪种开发技术以及如何搭建系统框架。

在具体开发技术的选择上, 我们选择了 JEE 技术来构建系统。我们知道, JEE 的技术特点是: 安全性好; 能够运行于任何操作系统之上; 它所开发的系统是多层体系结构, 层次清晰, 灵活性好, 开发周期短, 维护成本低。同时, JEE 技术的发展得到了众多研发团队的支持, 表现在 JEE 框架技术获得了长足的发展。

目前, 应用框架技术来构建 Web 应用系统已经成为一种简捷的开发方式, 因为框架已经提供了某种应用的通用模版、设计模式和基础服务, 开发人员只需要在框架之上开发具体的商业逻辑就可以了, 这样就大大减轻了开发人员的负担, 通过 JEE 框架的应用, 我们能够大大缩短系统的开发周期, 提升系统的性能。

#### 2.1.1 框架和 JEE 轻量级框架组合

JEE 的框架产品主要可以分为三大类, 它们分别是表现层框架、应用层框架和数据持久层框架, 分别对应 JEE 多层体系结构中的表现层、业务逻辑层和数据层。表现层框架的产品主要有: Struts<sup>[2]</sup>、JSF、Tapestry、Cocoon、Wicket、WebWork 等, 应用层框架的产品主要有: Spring、Expresso、Keel、jGuard、CUBA、Jt、Beetle 等, 持久层框架的产品主要有: Hibernate<sup>[3]</sup>、IBATIS、JPOX、pBeans、Ammentos 等。

应用 JEE 框架技术来构建 Web 应用系统一般不是采取单一的框架技术, 而是采取多种框架组合在一起的形式, 常用的组合方式是三个逻辑层次框架产品的组合, 如目前比较流行的 SSH 框架组合, 即把表现层的 Struts 和应用层的 Spring 以及持久层的 Hibernate 组合在一起。这种组合方式能够形成适合于 Web 应用系统的轻量级框架组合<sup>[4]</sup>, 应用 JEE 轻量级框架组合能够更充分地利用各个框架的优势和组合框架的整体优势来构建系统。

JEE 轻量级框架组合有多种实现方案, 可以根据具体的业务需要来进行选择。我们选择的方案是采用表现层的 Struts、应用层的 Jt 和持久层的 Hibernate 组合在一起, 形成 SJH 框架组合。SJH 组合和 SSH 组合的区别在于应用层框架的差异, 我们采用的应用层框架是一个称之为 Jt 的框架产品, 该框架在技术整合和设计模式的应用上优势明显, 非常适合于开发需要整合多项技术的轻量级 Web 应用系统。

#### 2.1.2 Jt 框架介绍

Jt 框架是 Java Pattern Oriented Framework 的缩写, 即面向 Java 模式的框架, 它有以下几个主要的特点: (1)Jt 框架实现了许多著名的设计模式, 如 GOF 设计模式和 Java 设计模式。(2)Jt 框架体系架构基于消息传递设计模式, 框架对象通过发送、接收和处理消息实现信息交换和执行计算。消息传递 API 封装良好, 耦合松散, 因此可以很容易的以“拼装/消息传递

(lego/ messaging)”形式将框架组件组合进应用中。(3)Jt 框架通过框架适配器(adapters)、代理(proxies)和相关设计模式的实现来提供和其他技术的透明的集成, JEE 应用中常见的客户端和服务器端技术都可同 Jt 框架进行很好的集成。(4)基于轻量级和快速的框架体系使得应用开发变得更加敏捷, 通过向框架加入额外的 Jt 适配器和帮助者(Helpers), 框架可以被轻易地扩展。(5)通过读取资源文件, 可以很轻易地定制框架应用程序( framework applications), 对象属性从资源文件中被自动载入。(6)Jt 框架提供一个一致的方式来处理和记录应用程序错误和异常。

### 2.1.3 SJH 轻量级框架整合方式

SJH 框架的整合方式是通过 Jt 框架的适配器和消息设计模式来实现的。在 Jt2.6 及后续版本中, SJH 框架的整合可以通过 JtWizard 程序来完成, JtWizard 可以自动产生这两个框架必需的典型文件, 例如 Hibernate 映射文件、Struts 配置文件、视图(JSPs)和 Java 类等。Jt 框架创建的应用也可用资源文件定制, 通过该文件可以自动加载对象属性。

## 2.2 Web Service 技术方案选择

农业气象信息系统需要获取外部异构系统的服务, 因而需要应用 Web Service 技术来实现这一目的。就目前而言, Web Service 技术有两类实现方案, 一种是基于 SOAP 的 Web Service<sup>[5]</sup>; 另一种是基于 REST<sup>[6]</sup>的 Web Service。前者是比较成熟的技术, 安全性好, 几乎所有的应用层框架产品都对其提供支持; 后者是一种新兴的技术, 它是一种轻量级的 Web Service 架构风格, 其实现和操作明显比 SOAP 更为简洁, 可以完全通过 HTTP 协议实现, 还可以利用缓存 Cache 来提高响应速度, 但是 REST 技术不如 SOAP 成熟, 目前主流的应用层框架产品都不支持 REST 的应用。

由于农业气象信息系统需要很高的可靠性和安全性, 我们需要选择更为成熟的技术; 同时, 我们希望所选择的 Web Service 方案能够为业务层框架所支持, 以便能够迅速地建立起 Web 服务。基于上述考虑, 我们选择了基于 SOAP 的 Web Service。

## 3 系统实现方式

### 3.1 SJH 框架组合的实现方式

Jt 框架是通过框架适配器(adapters)、代理

(proxies)和相关设计模式的实现来提供和其他技术的透明的集成。Jt 对 Struts 和 Hibernate 的整合也遵循这一规则。SJH 逻辑结构图如图 3 所示。

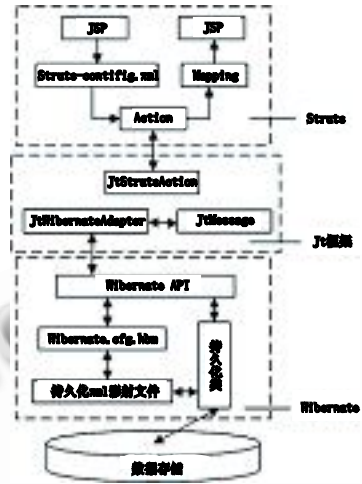


图 3 SJH 框架组合逻辑结构图

#### 3.1.1 Struts 和 Jt 整合技术

Jt 框架与 Struts 框架之间整合是通过 JtStrutsAction 来完成的, JtStrutsAction 是 Struts API 的适配器, 通过它我们可以很方便地把 Jt 框架和 Struts 框架整合在一起, 具体实现方式只需在 Struts-config.xml 中进行如下配置就可以了:

```
<action path="/HelloWorld"
        type="Jt.struts.JtStrutsAction"
        parameter="Jt.examples.HelloWorld"
        scope="session">
    <forward name="success" path="/Hello World.
        jsp"/>
    <forward name="failure" path="/index.jsp"/>
</action>
```

其中, 参数 type 指明了 action 的动作是由 JtStrutsAction 来解析, 参数 Parameter 指明了实现业务逻辑的 Java 类。JtStrutsAction 首先接收 JSP 页面提交过来的任务, 然后把任务转给 Jt.examples.HelloWorld 类来处理。

#### 3.1.2 Jt 和 Hibernate 的整合技术

Jt 框架与 Hibernate 框架的整合是通过 JtHibernateAdapter 和 JtMessage 来实现的。其中, JtHibernateAdapter 是 Hibernate API 的适配器, 通过它可以直接和 Hibernate API 进行通信, JtMessage 是消

息设计模式角色，它把操作指令通过消息的形式传递给 JtHibernateAdapter，由 JtHibernateAdapter 来具体执行。下面通过一个向数据表插入和查找记录的实例来说明 Jt 和 Hibernate 的整合过程。

向数据表插入和查找数据的程序代码段如下：

```

    JtMessage msg;    //定义 JtMessage 变量
    //定义 JtHibernateAdapter 变量
    JtHibernateAdapter adapter;
    // 给主键赋值
    String emailId = "user@freedom.com";
    //定义一个 Member 变量，用来存放一条记录
    Member mem;
    // 创建 Hibernate 适配器实例
    adapter=(JtHibernateAdapter) main. Create Object
    (JtHibernateAdapter.JtCLASS_NAME);
    // 向 mem 变量赋值
    mem = new Member ();
    mem.setEmail(emailId);
    mem.setFirstname("John");
    mem.setLastname("Daw");
    mem.setTstamp (new Date ());
    mem.setStatus(1);
    /* 把 mem 变量插入数据库表 */
    //创建 JtMessage 实例，JtCREATE 表示这条消息任务

```

是要创建对象

```

Msg=new JtMessage (JtDAOAdapter. JtCREATE);
//消息内容赋值为 mem
msg.setMsgContent(mem);
//向 adapter 传递消息。Adapter 获得消息后，通过
调用 Hibernate API 来完成数据插入操作。
main.sendMessage (adapter, msg);

```

从以上的代码我们可以看出，在 Jt 框架下，向数据库插入或读取数据的流程是这样的：首先创建一个 JtMessage 和 JtHibernateAdapter 对象实例，在上例中分别为 msg 和 adapter，然后设置 msg 的消息任务为创建一条新纪录，设置 msg 的消息内容为待插入数据表的记录，接着通过 sendMessage (adapter, msg) 函数把 msg 消息传递给 adapter，最后 adapter 通过调用 Hibernate API 来实现数据插入操作，并返回值给相应变量。其他的查找、更新和删除操作类似。这种通过消息传递的方式把任务提交给相应的框架对

象来执行的策略是 Jt 框架技术的一个重要特点。

### 3.2 Web Service 技术的实现

应用 Jt 框架可以很容易地实现与基于 SOAP 的 Web Service 的集成，它是通过使用 Web 服务适配器(JtWebServiceAdapter)和代理(Proxy)来实现的。应用程序通过调用 Jt Framework API(Jt 框架 API)来获取 Web 服务，而 Jt Framework API 是通过下面的一系列环节来实现对 Web Service 访问的。

如图 4 所示，在应用 Apache Axis 开发 Web Service 的环境下，Jt Framework API 实现对 Web Service 访问的执行流程为：(1)Jt Framework API 提交一条 Jt API 调用命令(Jt API Calls)给 JtWebServiceAdapter；(2)JtWebServiceAdapter 生成一个代理(Proxy)，Proxy 把 Jt API Calls 转换成 XML 消息，然后把 XML 消息传递给 JtAxisService 进行处理；(3)JtAxisService 根据指令内容创建、操纵或者删除远程 Jt 框架对象(remote Jt Framework objects)；(4)远程 Jt 框架对象通过访问 Axis Web Service 来获取 Web 服务；(5)JtAxisService 处理完成后，会返回一个 XML 应答给 JtWebServiceAdapter，JtWebServiceAdapter 把该 XML 应答转换成一个代表客户端程序的对象，该对象被传回 Jt Framework API。

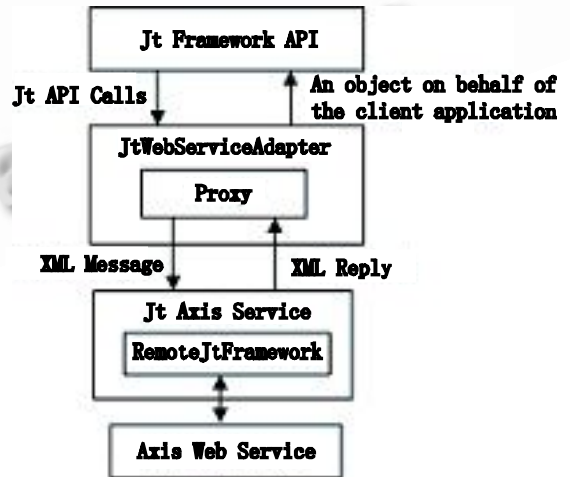


图 4 Jt 框架实现基于 SOAP 的 Web Service 的流程图

### 4 结语

Jt 框架通过代理和消息传递设计模式实现了 JEE 轻量级框架组合—SJH，并通过适配器(adapters)、代理(proxies)和相关设计模式实现了对 Web Service 的整合。基于 SJH 框架组合可以快速构建起性能优异

的企业级 Web 应用系统, 并且通过应用 Web Service 技术可以把许多孤立的信息系统整合起来统一管理, 这两项技术的应用使得我们所构建的农业气象信息系统实现了信息集中采编、制作和统一发布, 结束了以前多个独立的信息系统各自为战的局面, 拓宽了服务内容和服务方式, 扩充了发布渠道, 提高了服务的质量和覆盖面, 节省了服务的开销。

#### 参考文献

1 Barry DK. Web Services and Service-Oriented Architecture. Morgan Kaufmann Press, 2003.

- 2 Struts JH. 完全手册(第二版). 北京: 电子工业出版社, 2007.
- 3 Linwood J, Minter D. Hibernate 基础教程. 北京: 人民邮电出版社, 2008.
- 4 戚琦, 廖建新, 王纯, 武家春. 基于敏捷方法的轻量级 J2EE 架构的应用. 计算机系统应用, 2007, 16(2): 53 - 56.
- 5 周劲, 刘洋, 蔺永政. 一种基于 WebService 的分布式应用系统的设计. 计算机应用研究, 2007, 19(2): 238 - 239.
- 6 Richardson L, Ruby S. Restful Web Service. 南京: 东南大学出版社, 2008.