

一种通用的 XML 报文通信接口系统的设计与实现

邓子云¹, 杨晓峰¹, 陈玉林¹, 黄 婧²

(1. 湖南现代物流职业技术学院, 湖南 长沙 410131; 2. 长沙高新技术产业开发区, 湖南 长沙 410205)

摘 要: 要设计出一种通用的 XML 报文通信接口系统需要解决协议解耦、XML 报文与数据库转储、开发工作量大3个关键性的问题, 为此提出了解决问题的思路, 接口系统的设计方案, 并在科研课题中进行了应用, 给出了进一步研发的构想. 该接口系统的设计与实现已基本成型, 取得了阶段性的成果.

关键词: XML; 通信接口; SOA; AOP

中图分类号: TP311.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-0143(2009)04-0053-04

0 引言

企业经过多年的信息化建设之后, 可能已建成各种异构的信息系统, 随着业务的扩展, 对信息系统的功能要求越来越复杂, 系统与系统之间的交互也在增多, 系统的耦合程度与日俱增^[1], 这就需要设计一种通用的通信接口系统来适配多种接入方式和技术, 这种接口系统主要用于信息系统的集成, 以此作为 EAI 或 ESB 的基础部分.

面对异构环境下的分布式情况, 出现了多种多样的通信技术. 支持远程通信的组件种类就有 EJB、JMS、COM、CORBA、Web Service 等^[2]. 此外, 在应用系统之间要传递数据, 必然需要有报文, 带有结构化数据的 XML 报文自然是首选的报文种类^[3]. 设计一种通用的 XML 报文通信接口系统成为系统集成的现实需要.

1 关键问题与解决思路

1.1 关键性问题

要设计出一种通用的 XML 报文通信接口系统需要解决如下的关键性问题.

(1) 协议解耦的问题. 接入的组件和中间件软件很多, 如何实现这些异构的组件技术之间的协议耦? 如在某个信息系统中设计了一个 Web Service 组件, 对外发布成 Web Service, 这样就可

以通过 SOAP 协议以 URL 的方式调用它, 但是如果客户端是 RMI 接口, 如何通过通信接口系统进行 RMI 至 SOAP 的转换从而访问这个 Web Service 呢?

(2) XML 报文与数据库转储的问题. 通信的 XML 报文如果以 XML 文件方式存储, 管理会不太方便, 安全性也较差, 效率亦不高, 且现有的 XML 数据库技术尚不成熟^[4]. 因此, 数据交换过程中的 XML 报文仍需放到数据库中作持久化处理.

(3) 开发工作量太大的问题. 当有新的应用系统接入时, 程序员总是要编写大量的读写 XML 文档内容的代码, 并执行数据库的 CRUD 操作, 工作量非常大, 而且容易出错.

1.2 解决问题的思路

为解决以上 3 个关键性的问题, 并研发出通用的 XML 报文通信接口系统, 可采取如下的思路来展开研发.

(1) 用一种 SOA 中间件来进行协议解耦, 将处理接入工作的 POJO 类通过配置, 以各种组件种类的形式对外发布; 也可以将其他信息系统的异种技术组件通过这种 SOA 中间件来统一服务组件访问, 就像是一个各种异构组件的注册中心和服务中心.

(2) 用 Hibernate 来解决 XML 报文与数据库转储的问题. XML 报文的结点或属性与数据库表字段的对应关系用配置文件的方式编写, 再通

收稿日期: 2009-07-28

基金项目: 湖南省“十一五”重点科技计划项目(2008GK2019); 湖南省科技计划项目(2007GK3059)

作者简介: 邓子云(1979-), 男, 湖南双峰人, 副教授, 高级工程师, 主要从事 J2EE 软件开发技术、物流信息技术的研究.

过 Hibernate 来完成持久化工作。

(3) 减少开发的工作量, 多开发一些基本的组件(如根据 XML Schema 来拆包打包的组件), 多通过配置文件来设置系统的参数, Spring 获取配置文件中的参数值后用对象工厂来生成所需的 bean 组件。

(4) 将 Spring 与 SOA 中间件进行集成, 从而利用 AOP 方式, 在对外接口被调用的 POJO 类方法执行的前后作出一些事前和事后处理, 比如报文传来时的合法性检查、XML Schema 约束校验; 对业务处理 POJO 的方法进行功能强化; 切面上的方法执行前后的日志记录, 安全性检查等。

2 接口系统设计

接口系统的总体设计思想如图 1 所示。从图 1 可见, 接口系统主要使用到了 3 种开源的软件: Tuscany、Spring 和 Hibernate。

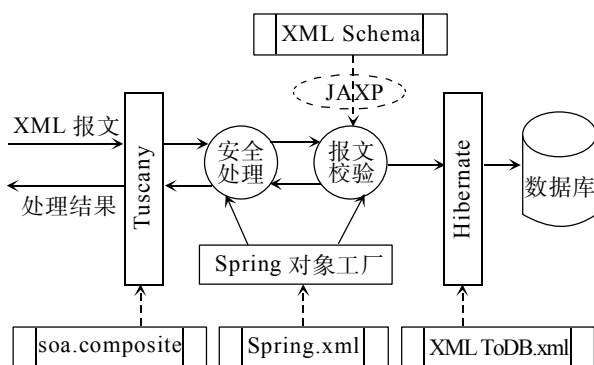


图 1 接口系统的总体设计思想

2.1 SOA 中间件 Tuscany

Tuscany 是 Apache 基金会的一个开源项目, 目前已经成功孵化。Tuscany SCA 提供了一个 SCA (Service Component Architecture, 服务组件架构) 体系架构的运行环境。Tuscany 还可对直接的远程 Web、RSS 和 ATOM Feeds、HTTP 资源、JSON-RPC、发布/订阅通知、RMI 等 SCA 绑定; 支持 OSGI、XQuery、BPEL、Widget 和各种动态语言(包括 Groovy、Javascript、Python、Ruby) 等 SCA 实现类型; 支持与 SDO (Service Data Objects)、JAXB、XmlBeans、Axis2's AXIOM、JSON、SAXON、DOM、SAX 和 STAX 等数据绑定^[5]。使用 Tuscany 作为 SOA 中间件软件可良好地实现系统集成, 特别是协议解藕。

Tuscany 通过 composite 描述文件将 POJO 类或其他类型的接口系统组件开放为服务, 起到协议

解藕的作用, 对外以 EJB、JMS、BPEL、Web Service 等形式出现。这样做的好处是, 就好像 Tuscany 成了一个服务组件的代理服务器, 在其中进行协议转换、路由分发、接口汇聚、组件组装、权限控制等。

2.2 IoC 与 AOP 工具 Spring

Spring 框架从实现了 MVC 的 Spring Web MVC、表现层的 Spring 标签, 到 Spring AOP、核心的 IoC 等, 其中核心容器提供 Spring 框架的基本功能。核心容器的主要组件是 BeanFactory, 它是工厂模式的实现。BeanFactory 使用 IoC 模式将应用程序的配置和依赖性规范与实际的应用程序代码分开。

接口系统中主要应用了 Spring 的 IoC 和 AOP 特性, 报文校验和客户端接入的安全处理, 就是以 AOP 方式切入的。在 Tuscany 对外发布服务的 POJO 类方法前进行增强 (Advice), 以实现报文的解密功能和 Schema 校验功能; 在报文处理之前和之后进行日志处理和 XML 文档备查数据技术处理。完成接口系统的各个功能组件则是利用 Spring 的 IoC 特性, 以配置文件注入属性的方式来生成组件实例的。

2.3 O-R 映射工具 Hibernate

Hibernate 是一种 O-R 映射工具, 既可将数据库表中的数据包装为 Java 对象, 又可将 Java 对象映射到数据库表中的数据; Hibernate 还可以用来做持久化和反持久化处理, 架设起了关系型数据库与 Java 应用程序的桥梁。

XML 报文是一个文件或处于内存中的一个数据块^[4], 采用 Hibernate 的 XML Mapping 接口将 XML 文档转换成 Java 应用程序可以快速处理的 POJO 对象^[6], 原理如图 2 所示。

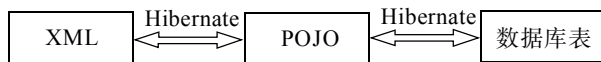


图 2 Hibernate 的数据映射

进入到接口系统的 XML 文件通过 Hibernate 的 XML Mapping 接口, 可以将数据转换成 POJO 对象, 作持久化处理后进入到关系型数据库中; 数据库表中的数据通过 Hibernate 即可进入到 POJO 对象中, 进而通过 Hibernate3 的 XML Mapping 接口形成可向外发送的 XML 文档。不过, 对于简单的应用场合, 可以省去以上过程的中间步骤, 也就是说 XML 报文与数据库表直接建立起对应

关系,而不需中间的 POJO 对象。

2.4 配置文件

主要用到了3种重要的配置文件。

2.4.1 Tuscany 的 SOA 组件配置文件 在图1中取名为soa.composite,Tuscany根据此配置文件来进行协议解藕。接口系统启动时,需用如下的语句加载配置文件来生成SCA域实例:

```
SCADomain scaDomain = SCADomain.newInstance ("
    soa.composite");
```

2.4.2 Spring 的组件生成配置文件 在图1中取名为spring.xml, Spring 根据此配置文件来适时地生成bean组件,用如下的语句可得到组件工厂实例:

```
BeanFactory factory=new XmlBeanFactory (new ClassPath-
    Resource ("spring.xml"));
```

2.4.3 Hibernate 的映射文件 用于将XML文件与POJO类、数据库表进行映射,这样XML文件的结点、POJO类的属性、数据库表的字段对应起来后,Hibernate就可根据对应情况来作持久化和反持久化处理。这种配置文件根据业务情况的不同,将会非常之多,但均应在hibernate.cfg.xml声明,以便于接口系统启动时自动加载。

3 接口系统应用实例

依托湖南省“十一五”重点科技计划项目“基于SOA-BPM组合架构的智能敏捷的第三方物流管理信息技术研究”课题,为了便于实现第三方物流企业信息系统的集成,采用了本文所述的接口系统。

以仓储管理信息系统的接入为例,为便于将仓储业务委托单发送到系统集成平台的数据库系统中,以便于接入的其他系统(比如绩效考核系统)获取数据,通过Tuscany封装了一个POJO类提供Web Service供仓储管理信息系统在下达委托单时调用。调用接口如下:

Web Service URL: "http://192.168.0.101:8085/WarehouseWebService"

Web Service QName: "http://SOAPPlatform"

Web Service 方法: "sendToSOAWarehouseEntrustForms"

Web Service 输入参数: "String xmlStr" (表示委托单的XML字符串)

Web Service 输出参数: "int result" (1表示成功,2表示失败)

该Web Service在Tuscany的composite文件中的部署情况如下所示:

```
<component name="WarehouseWebServiceComponent">
    <implementation.java class="soa.warehouse.Ware-
```

```
houseWebServiceImpl" />
```

```
<service name="WarehouseWebServiceInterface"
    promote="">
```

```
<binding.ws uri="http://localhost:8085/Warehouse
    WebService"/>
```

```
</service>
```

```
</component>
```

绑定Web Service访问的URI字符串中的机器名采用localhost即可,其他系统访问时使用该服务器的IP或机器名。XML文件与数据库表的映射关系如下:

```
<class entity-name="entrust_form" node="entrust_form" ta-
    ble="entrust_form">
```

```
<id name="form_id" type="java.lang.String" node="
    form_id" column="form_id"/><!--委托单ID号-->
```

```
<component name="customer" node="customer"><!--客
    户-->
```

```
<property name="level_first" node="level_first"
    column="customer_level_first"
    type="java.lang.String"/><!--一级客户-->
```

```
<property name="level_second" node="level_
    second" column="customer_level_second"
    type="java.lang.String"/><!--二级客户-->
```

```
</component>
```

```
<!--仓库名称-->
```

```
<property name="warehouse" type="java.lang.String"
    node="warehouse" column="warehouse"/>
```

```
... ..
```

```
<!--货物明细-->
```

```
... ..
```

```
</class>
```

通过Hibernate的O-R映射以及Spring容器生成的bean组件就可直接将XML文件转为数据库表数据存储在数据库中。这样开发人员在从事平台的接入接口开发时只需要编写一些配置文件,而将主要精力放在Spring生成的bean组件原型类的业务逻辑代码开发上。

4 进一步研发构想

接口系统的设计与研发虽然已经初步成型,但是考虑到更柔性的扩展性和应对更灵活的业务变更需要,可从以下方面进一步改进。

(1)目前已能够实现一对一关系和一对多关系的报文映射,这在实际工程能适应大多数的应用场合,但是多对多关系和多对一关系的报文映射也会有所需求,需要进一步完善。

(2)利用AOP方式或采用工作流技术,在接口系统的数据交换过程中可切入某些业务功能模块,为此需要开发可扩展的Java Interface,比如

数据交换过程中的数据转换处理或其他需要的业务处理功能。

(3) 接口系统运转情况的监控系统和应用开发工具的研发。

5 结语

通过整合利用 Tuscany、Spring、Hibernate 等开源技术与工具,实现了一种通用的 XML 报文通信接口系统,该接口系统解决了协议解耦、XML 报文与数据库转储等关键性问题,降低了开发人员的劳动强度,这对企业的信息系统集成具有现实的应用价值和意义。目前该接口系统已经基本研发成型,但亦需在应用和研发过程中进一步完善和改进。

参考文献:

- [1] 程国全,张庆华,王转,等.物流信息系统规划[M].北京:中国物资出版社,2004:3.
- [2] 邓子云,王如龙.一种网上银行的通讯接口及其应用[J].江汉大学学报:自然科学版,2006,34(3):73-77.
- [3] CHIEN W Y,SHAW H J,WANG S M. Applying XML data exchange technology to the supply chain management system of the yacht industry[J]. Journal of Ship Production, 2006,22(1):9-14.
- [4] 左伟明.即用即查 XML 数据标记语言参考手册[M].北京:人民邮电出版社,2007:5-7.
- [5] Tuscany SCA Java [EB/OL]. [2009-07-20]. <http://tuscany.apache.org/sca-java.html>.
- [6] 邓子云,黄友森,钟贤柏,等.第三方物流企业数据交换平台的系统架构设计[J].科学技术与工程,2008(16):4764-4768.

Design and Implementation of a Common Communication Interface System Using XML Message

DENG Zi-yun¹, YANG Xiao-feng¹, CHEN Yu-lin¹, HUANG Jing²

(1. Hunan Modern Logistics Occupation Technical College, Changsha 410131, China;

2. Changsha High-tech Industrial Development Zone, Changsha 410205, China)

Abstract: To design a common communication interface system using XML message, needs to solve three key problems as agreement decoupling, XML message and database dumping, heavy workload. Presents the idea of problem solution and the design of system interface, applies these in the reasearch project, gives out the idea of further research and development. The design and implementation of the interface already has the basic form and has the staged achievement.

Key words: XML message; communication interface system; SOA; AOP

(责任编辑:范建凤)