

基于元数据的军械保障信息资源共享服务研究^①

周立军, 邢红宏, 张 杰

(海军航空工程学院 基础实验部, 烟台 264001)

摘 要: 针对军械保障领域内不同信息系统之间的异构问题和元数据的特点, 提出了基于元数据的 Web Service 资源共享解决方案. 设计了一种 SXML 统一中间信息格式, 作为信息交换调用的桥梁, 将 JDBC 和 JDOM 应用于信息包装器和信息解析器的设计, 实现了异构信息的交换.

关键词: 元数据; Web Service; SXML

Research on Information Sharing Service Based on Metadata in the Field of Ordnance Support

ZHOU Li-Jun, XING Hong-Hong, ZHANG Jie

(Department of Fundamental Experiment, NAAU, YanTai 264001, China)

Abstract: Based on the problem of heterogeneous information among different systems in the field of Ordnance Support, and in view of the characteristic of metadata, the thesis raises a solution to resource sharing of Web Service on the basis of metadata. In this thesis, we designed a transitional information format which names SXML, as a bridge of information exchange. JDBC and JDOM are respectively applied to the design of Wrapper and Parser, and the exchange of heterogeneous information was realized finally.

Key words: metadata; Web Service; SXML

1 引言

信息资源的共享和整合是当前全军信息化建设的研究热点和实现难点. 经过多年发展, 军械保障领域开发了大量信息系统, 产生了庞大的基础数据, 但各系统之间的互联互通和信息共享问题没有解决. 建立基于元数据的信息资源共享服务机制是解决这一问题的有效、可行的方法.

元数据在《GB/T 18391.1-2009》中定义为: 定义和描述其他数据的数据^[1]. 元数据是描述一个具体的资源对象, 并能对这个对象进行定位、管理, 且有助于它的发现与获取的结构化数据. 一个元数据由许多完成不同功能的具体数据描述项组成. 利用元数据对其数据进行描述、查询检索和管理可以满足数据生产者对数据的管理和维护, 并能使用户更快、更全面地发现、访问、获取和使用现实性强、精度高的数据, 从而实现真正意义上的数据共享^[2].

2 Web Service 信息交换模型

Web Service 是建立在网络基础上的一种分布式计算模型, 是面向程序应用的一种框架, 它通过 Internet 实现了应用之间的语言无关、平台无关、协议无关的互操作. 因此, 可以应用 Web Service 信息交换模型构建基于元数据的资源共享服务系统.

Web Service 以 XML 作为数据交换平台, 使用 WSDL 描述数据及操作, 通过 SOAP 访问网络上的数据和应用, 通过 UDDI 实现 Service 的查询和共享. 在 Web Service 的体系结构中有三种角色: 信息提供方、信息注册中心、信息需求方^[3]. 三种角色的功能为:

- (1) 信息提供方: 负责将信息共享服务发布到信息注册中心, 并接受信息请求者的调用请求.
- (2) 信息注册中心: 提供信息的注册, 以及信息的搜索功能.
- (3) 信息需求方: 负责查找发布在一个或多个注

^① 基金项目: 海军航空工程学院基础研究基金(HYJC201322)

收稿时间: 2013-03-14; 收到修改稿时间: 2013-04-28

册中心的信息共享服务, 并利用信息共享服务的 WSDL 描述, 绑定调用具体的信息服务.

Web Service 的信息交互模式如图 1 所示.

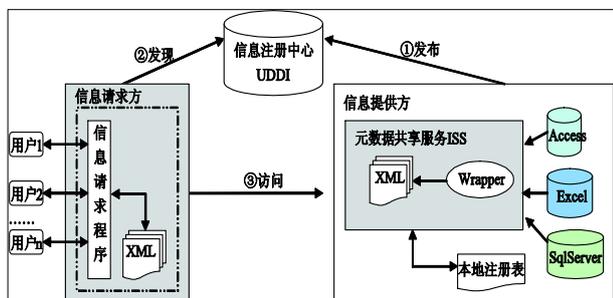


图 1 Web Service 的信息交互模式

系统层次结构设计如图 2 所示:

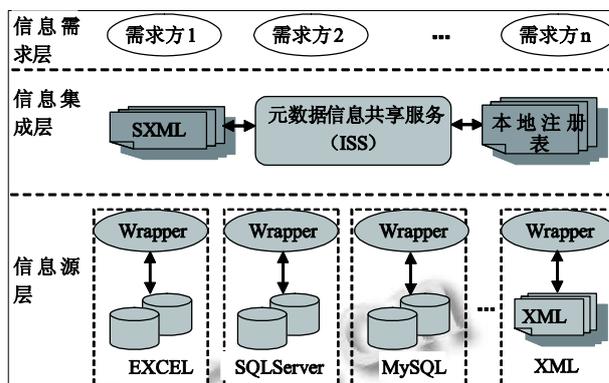


图 2 元数据资源共享系统层次结构

3 基于元数据的资源共享系统设计

3.1 系统框架设计

为解决军械保障领域内各类异构的业务系统信息资源集成问题, 将元数据从各类数据库中抽取出来包装成统一的 XML 格式, 进行发布. 当信息请求方访问信息时就可以得到 XML 格式的元数据, 最终用户可以通过浏览器等客户端工具查看所请求的信息. 对于信息请求者来说, 远程关系数据库(RDB)是不可见的, 因为信息在发布的同时, 信息描述细节也被封装, 只有 XML 视图可见. 以“信息监测系统”的用户通过访问“装备管理系统”的信息服务获取某单位装备信息为例, 描述整个服务实现的过程如下.

① 信息提供方(装备管理系统)在信息注册中心发布信息, 并将要发布的信息的元数据信息写入本地注册表;

② 信息请求方(信息监测系统)在信息注册中心查找自己需要的信息, 得到感兴趣的具体信息的访问路径(url), 资源号(r_id), 表号(t_id);

③ 信息请求方根据在信息注册中心获得的 url, r_id, t_id 填写信息查询系统页面, 访问信息提供方的信息共享服务(ISS);

④ 信息提供方接收到信息请求方的信息请求时, 从各异构数据库中, 抽取信息进行包装, 包装成 XML 标准格式的信息文件.

⑤ 信息提供方将包装后的 XML 标准格式的信息文件返回给信息请求方;

⑥ 信息请求方获得 XML 格式的信息后, 解析获取到的 XML 格式的信息, 将数据存储进本地数据库.

3.2 统一中间信息格式 SXML

信息交换所面临的主要问题是各信息系统之间的异构性. 长期以来, 军械保障领域信息系统的建设都具有很强的目的性, 不同单位、部门的信息系统采用不同的开发工具、开发技术、硬件平台、操作系统以及后台数据库管理系统. 这些信息系统由于自身架构的不统一, 信息表示形式也各异. 这就需要提出一个统一的中间信息格式, 对异构的信息进行封装, 以便于交换调用. 基于元数据为结构化数据的特点, 提出一种 SXML(Structured XML)中间信息格式, 规范如下:

root 元素, 根元素, 定义一个数据库中基本表的开始, 其下有一个或多个 element 元素, 字符串类型.

element 元素, 定义数据库中的一条记录, 其中每条记录中包含多个字段, 字符串类型.

fieldname 元素, 定义数据库中每条记录的一个字段, 字符串类型.

以某装备信息原始数据库的记录为例, 如图 3 所示.

表 "Missile" 中的数据,				
MissileID	MissileName	EquipDate	EquipNum	EquipAddr
0000111	YJ83	2008-12-21	12	XX保障技术队
0000112	YJ81	2007-12-21	5	XX技术保障队
0000113	YJ81	2007-12-21	5	XX技术保障队

图 3 数据库中原信息

进行信息包装后, 符合 SXML 规范进行包装后的信息实例如图 4, 其中源数据库中 Missile 表的主键 MissileID 这个字段被包装成 element 的属性, 其余字段是 element 元素的子元素. element 的个数是可以扩展的, 可以是一个或多个且子元素的名称不固定,

element 下面子元素的名称是随着数据库表中栏位名称的不同变化的,如<MissileName><EquipDate>就是数据库表的栏位名称,而对于一个 SXML 中间文件,<root><element>是固定的,这里可以将其看作是符合 SXML 语法规则的特定元素.

```

<?xml version="1.0" encoding="gb2312"?>
<root>
<element M issileID="0000111">
  <MissileName >YJ83</ MissileName >
  <EquipDate>20081221</EquipDate>
  .....
</element>
<element M issileID="0000112">
  <MissileName >YJ81</ MissileName >
  <EquipDate>20071221</EquipDate>
  .....
</element>
.....
</root>

```

图 4 包装后的 SXML 信息实例

3.3 包装器与解析器的设计

3.3.1 包装器的设计

设计良好的不同数据源信息的包装器,能够屏蔽底层数据源上信息的差异,具体结构设计如图 5 所示.

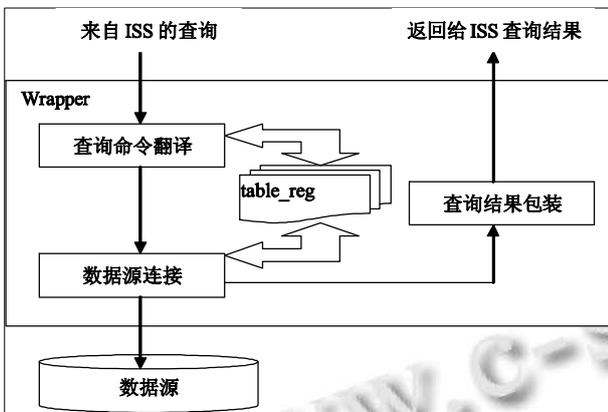


图 5 信息包装器(Wrapper)结构图

Wrapper 的内部处理过程如下:

- ① 查询命令翻译模块接收来自 ISS 分发到本数据源的查询请求.
- ② 读取 table_reg.xml 文档中关于此条信息的详细描述,根据其描述将子查询请求转换为目标数据源所能理解的查询形式(如对于关系数据库来说,则是 SQL 查询语句).
- ③ 数据源连接模块实现物理数据源的连接,并执行查询语句.

④ 查询结果包装模块将查询结果包装成公共数据模型 SXML 的格式返回给 ISS.

包装部分采用 Java 语言来实现,以满足系统的可移植性和良好的跨平台性能,开发平台采用 Eclipse, Eclipse 是一个开放源码的、可扩展的应用开发平台,可以用于构建 Web Service、J2EE 等各种类型的应用^[4]. 本系统使用 JDBC 访问数据库, JDBC(Java DataBase Connectivity)是 Java 与数据库的接口规范, JDBC 定义了一个支持标准 SQL 功能的通用底层的应用程序编程接口(API),它由 Java 语言编写的类和接口组成. JDBC API 定义了若干 Java 中的类,表示数据库链接、SQL 指令、结果集、数据库元数据等. 它允许 Java 程序员发送 SQL 指令并处理结果. 通过驱动程序管理器, JDBC API 可以利用不同的驱动程序链接不同的数据库系统. JDBC 的 DatabaseMetaData 接口提供了一系列方法可以检验 DBMS 对特定特性的支持,从而能对特定数据库的特性给予支持^[5].

3.3.2 解析器设计

信息解析器的设计,关键就是对于信息需求方获取的 SXML 文档的解析. 如图 6 所示,信息需求方发现信息后,调用信息请求程序,进行绑定访问,访问的结果是获得信息提供方返回的 SOAP 消息. SOAP 消息中最关键的是一个 String 字符串,这个 String 字符串中包含 SXML 严格定义的<root><element>等标签,信息请求程序首先本地缓存为一个 SXML 格式的信息文档,然后使用 JDOM+JAVA/JSP,根据解析规范对获取的 SXML 文档进行解析,以获取用户需要的字段数据.

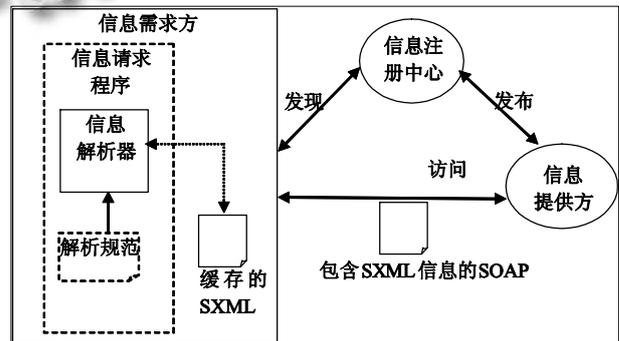


图 6 信息解析器的设计原理

JDOM 是一个开源项目,基于树型结构,利用 JAVA 对 XML 文档实现解析、生成、序列化以及多种操作. 它可以直接为 JAVA 编程服务,利用 JAVA 的诸

多特性,把 SAX 和 DOM 的功能有效地结合起来. JDOM 解析过程中需要两个比较重要的 jar 包,分别为 jdom.jar、xerces.jar^[6].

对一个 XML 文档进行解析,其实就是进行读操作. Document、Element 是操作的核心. 其中, Element 封装了一些节点操作(比如获得节点内容,获得节点属性等). 因为 XML 是树型结构,操作的时候要先得得到 root 节点. 以下五条语句,为读取 XML 的基本语句:

```
FileInputStream str=new FileInputStream(“文件路径”);
```

```
SAXBuilder saxBuilder=new SAXBuilder();
Document doc=saxBuilder.build(str);
Element root=doc.getRootElement();
List leaves=root.getChildren();
```

根节点挂在(Element)root 上面,所有第一层的叶子都挂在(List)leaves 里面. 每一个节点(包括 root 节点)都是 Element 类型的,因此获得节点内容,获得节点属性等都可以通过相应的 API 函数,如 getAttribute, setAttribute, getText 去操作.

3.4 信息注册中心的设计

信息注册中心主要功能是查找信息的调用方式. 其他功能包括: 用户注册、信息发布、信息注册中心简介、注册中心管理等. 其中,信息发布和信息查询的数据流图设计分别如图 7 和图 8 所示.

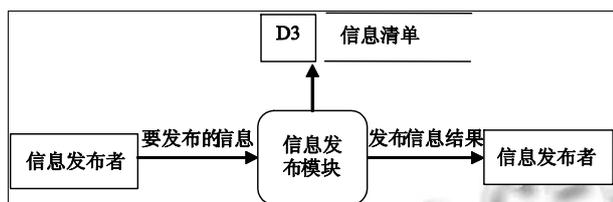


图 7 信息发布流程图

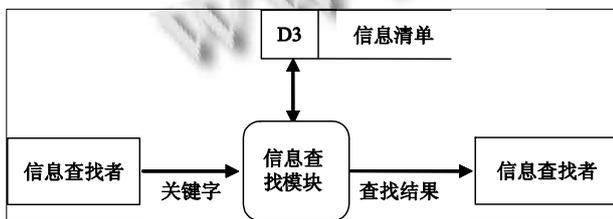


图 8 信息查询流程图

注册中心管理模块由系统管理员访问,提供对访问者 IP 地址的限制和对信息发布者以及其他信息查找者的权限限制.

(1) IP 地址限制

Tomcat 提供过滤器的功能,编写过滤程序将允许访问本系统的所有 IP 地址都记录在地址允许表中.

(2) 权限限制

只有在表格中有相应权限的部门才能注册信息发布者及其它角色.

4 结束语

基于元数据的信息资源共享服务为解决军械保障领域的信息异构和信息交互问题提供了一套良好的解决方案,该方案目前已应用于某单位信息监测系统和装备管理系统之间进行异构数据的交互,实践证明,该方案设计可行. 未来将在系统的安全策略和远程修改能力方面进行优化.

参考文献

- 1 GB/T 18391.1-2009 信息技术,元数据注册系统,第一部分: 框架.中华人民共和国国家标准,北京,2009,12:1-3.
- 2 车虹.数据仓库的元数据管理[硕士学位论文].上海:复旦大学,2005.
- 3 李安渝.Web Services 技术与实现.国防工业出版社,2003.1: 3-7.
- 4 赵媛,李华伟,吕红.基于 Web Service 的信息集成与访问模型研究.计算机技术与自动化,2010,6:115.
- 5 张家付.JDBC 与 COM 数据源集成的研究与实现[硕士学位论文].苏州:苏州大学,2008.
- 6 于万波.Java 程序设计.北京:清华大学出版社,2009.