

基于 JDOM 实现 XML 数据备份的研究与实现*

陈岳阳, 马学森, 韩江洪, 石雷

(合肥工业大学计算机与信息学院, 合肥 230009, Email: chen_chenyueyang@163.com)

摘要: XML 作为一种通用的标记语言, 具有结构高度规范性、良好扩张性、跨平台性等优点。本文在分析传统数据备份的基础上, 提出了一种基于 JDOM 进行 XML 数据备份的模型, 实现灵活的用户视图数据备份, 并通过建立原型系统验证其可行性。

关键字: XML, JDOM, 数据备份

1 引言

随着 Internet 的飞速发展, 存储在数据库中的信息量也在迅速的增长。为避免数据库中数据遭到破坏和丢失带来不可挽回的损失, 数据备份是一种重要的安全手段。数据备份, 将数据以某种方式(如定期磁带备份数据, 远程磁带库、光盘库备份, 远程关键数据、磁带备份, 远程数据库备份, 网络数据镜像, 远程镜像磁盘等)加以保留, 以便在系统遭受破坏或其他特定情况下, 重新加以利用的一个过程。传统的数据备份主要是采用数据内置或外置的磁带机进行冷备份。这种方式是由系统管理员对数据进行备份, 而不是基于用户个人自主的备份。

如何寻找一种能适应 Web 应用的基于用户个人的数据备份是很有必要。而 XML (Extensible Markup Language, 可扩展标记语言) 的出现给 Web 应用带来了革命性的变化, 由于其自描述性, 数据具有高度规范的结构, 扩张性良好, 以及提供“与平台无关的数据”等优点, 从而在数据发布、存储和交换等方面都有灵活的应用。尤其是在电子商务领域, XML 作为企业之间存储和交换数据的桥梁, 起到举足轻重的作用。目前 XML 已经确立了其在 WEB 应用领域中数据标准的主流地位。另外 XML 还有同 Java 技术一样具有跨平台性的优点, 前者提供规范化的数据描述和结构, 后者提供处理数据的代码, 两者之间的组合是 Web 应用的主流发展方向。在网络应用中, 尤其是面向 Web 的应用中, 基于用户的个人备份, 即用户选择自己重要的数据从数据库中导入到 XML 格式进行保存, 将会显得重要起来。本文就提出了一种基于 XML 的数据备份, 能够实现用户的个人备份。

2 技术简介

2.1 XML 概述

XML 语言是 SGML (Standard Generalized Markup Language, 通用标识语言标准) 语言的子集, 它保留 SGML 主要的使用功能, 同时大大缩减了 SGML 的复杂性。XML 语言体系建立的目的使它不仅能够表示文档的内容, 而且可以表示文档的结构, 这样在能够被人理解的同时, 也能被机器所理解。

XML 语言有两种定义方式: DTD (Document Type Definition, 文档类型定义) 和 XML Schema (XML 大纲)。它们定义 XML 文件的元素, 元素属性以及元素和元素属性之间的关系、实现统一的 XML 数据表示以及数据之间的相互集成。

*基金项目: 合肥市制造业信息化专项资助 (项目编号: 合科[2005]11 号)

作者简介: 陈岳阳(1983-), 男, 硕士研究生, 合肥工业大学计算机与信息学院, 研究方向: 计算机控制技术。韩江洪(1954-), 男, 1954 年生, 合肥工业大学教授, 博士生导师, 主要研究计算机控制、网络通讯与嵌入式系统、汽车电子等。

2.2 JDOM 概述

JDOM 是一个基于树型结构的开源项目,利用纯 JAVA 技术对 XML 文档实现解析、生成、序列化以及多种操作,具有如下优点:平台独立性;以直接易懂的方式向 Java 程序员描述 XML 文档和文档的内容,为使用 XML 文档提供一个低消耗的方法;可以与 DOM (Document Object Model) 及 SAX(Simple API for XML)很好的结合在一起,弥补了它们在实际应用当中的不足之处。

3 数据备份模型的设计

为实现基于用户的个人备份,我们提出了用 XML 来实现数据备份。由于 XML 良好的结构对数据备份有良好的可读性,再加上 B/S 架构下有 JSP、JDBC 和 JDOM 等技术作为支撑,不同用户可以灵活选择自己所需要的数据进行备份。这种数据备份的一般过程有:客户通过 HTML 或 APPLET 等客户端程序发送请求;服务器端的 JSP 或 SERVLET 接受用户的请求,并进行数据库的连接,执行相应的数据库查询,把查询的数据放入到结果集;JDOM 把结果集的数据生成 XML 文档并保存。我们以图 1 为模型来实现数据备份。

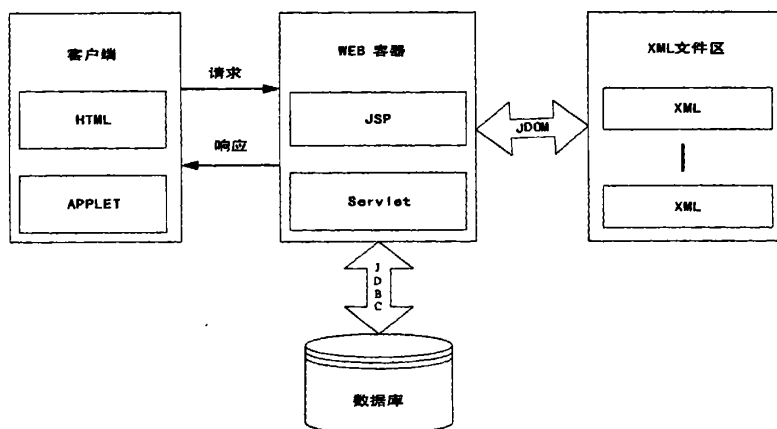


图 1 数据备份模型

4 数据备份模型的实现

4.1 通过 JDBC 来访问数据库

JDBC (Java Database Connectivity) API 提供标准的 API 中间层使得可以在 Java 中访问数据库, JDBC 驱动程序将来自 Java 程序的 SQL 指令转换成数据库自身的 API, 由它来对数据库进行操作。由于 JDBC 建立在 Java 的基础上, 因此它具有数据库存取的平台独立性的优点。JSP/Servlet 访问数据库如图 2 所示。

JDBC 操作数据库一般有五个步骤: 第一, 加载数据库驱动程序, 该驱动程序可以是一个 JDBC 驱动程序或者是 JDBC-ODBC 桥; 第二, 创建数据库的连接; 第三, 创建一个 Statement 对象, 该对象实际向数据库发送 SQL 语句的对象或处理存储过程。在 Java 中有三种类型的 Statement, 分别是 Statement、PreparedStatement、CallableStatement; 第四, 创建一个 ResultSet, 然后对执行查询的结果进行操作; 最后, 从 ResultSet 中检索和

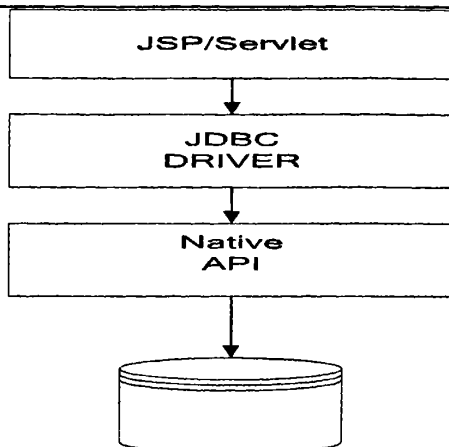


图 2 JSP/Servlet 访问数据库

更新数据。其程序框架为：

```

Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
//载入 jdbc odbc 的驱动程序
Connectioncn=DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:datamanager","root","");
//连接数据库,本数据库是以 JDBC:ODBC 桥来进行连接,数据库名为 datamanager,用户名为 root,密码为空
Statement stmt = cn.createStatement();
//创建一个 statement 对象
String sql="select * from NOTE_TB";
//定义查询的 SQL 语句
ResultSet rs=stmt.executeQuery(sql);
//执行查询,将数据库 datamanager 中表 note_tb 的数据放入数据集 rs 中
  
```

4.2 JDOM 主要操作

JDOM 对 XML 的操作方式类似于 DOM,但主要是用 SAX 实现的,处理速度较快和内存开销较小。JDOM 中没有接口和类工厂类的,它的类全部是实实在在的类。其最重要的一个包 org.jdom 包含了所有的 XML 文档要素的 java 类,它主要用以下基本类表示 XML 文档中不同类型的节点: Document (文档节点) Element (元素节点) Attribute (属性节点) Text (文本节点) Processing Instruction (处理指令节点) Namespace (名字空间节点) Comment (说明节点) Entity Ref (实体引用节点) CDATA (CDATA 段节点)

JDOM 将 XML 文档建模成一个可以独立存在的 Document 对象。一个完整的 JDOM Document 对象包含了节点的列表,通常包括 Comment, Processing Instruction, 一个 DocType 和一个根元素的 Element 对象。文档的其余结构主要从 Element 对象建立,各包含一个内容列表,以及这个元素的独立属性列表和名字空间列表。通过 org.jdom.input 包,数据可以输入到 XML 文档,而反过来则需要 org.jdom.output。

4.3 JSP 实现 JDOM 处理数据库中的数据到 XML 存储

为了实现基于用户的分类备份,下面通过一个 JSP 用 JDOM 从 Microsoft SQL Server 2000 数据库表 NOTE_TB 中的数据到 XML 文档的存储实例来实现数据备份。

(1) 假如在 Microsoft SQL Server 2000 数据库中已存在便签表

NOTE_TB(note_id,note_name,note_body,note_time,user_id), note_id 为便签号, note_name 为便签标题, note_body 为便签内容, note_time 为便签书写时间, user_id 为对应便签的用户号。表 1 为 NOTE_TB 在

SQL Server 2000 中定义的类型

表 1 NOTE_TB 表

字段名	注释	类型	是否为空
note_id	便签号	Int	否
note_name	便签标题	Varchar(12)	否
note_body	便签内容	Varchat(10)	否
note_time	便签书写时间	Varchar(20)	否
user_id	便签的用户号	Int	否

(2) NOTE_TB 与 XML 的映射关系如下:

```
< — DTD For A NOTE_TB Information — >
<!ELEMENT NOTE_TB (note_id,note_name,note_body,note_time,user_id)>
<!ELEMENT note_id (#PCDATA)>
<!ELEMENT note_name (#PCDATA)>
<!ELEMENT note_body (#PCDATA)>
<!ELEMENT note_time (#PCDATA)>
<!ELEMENT user_id (#PCDATA)>
```

(3) JDBC 访问 Microsoft SQL Server 2000

(4) JDOM 生成 XML 并保存

JDOM 实现数据库到 XML 存储的程序代码如下:

```
//开始进行 JDOM 操作
Document document=new Document("便签列表");
//创建文档 以“便签列表”为根元素
ResultSetMetaData rsmd = rs.getMetaData(); //获取字段名, rs 为结果集变量
int numberOfColumns = rsmd.getColumnCount(); //获取字段数
int i=0;
while(rs.next())
{ //将查询结果提取到 XML 文件中
Element element0=new Element("便签名");
//创建元素“便签名”作为“便签列表”子节点 并生成 JDOM 树
document.getRootElement().addContent(element0); //添加元素
for (i=1; i<=numberOfColumns;i++)
{
String date=new String(rs.getString(i).getBytes("ISO-8859-1"),"gb2312");
//将数据库中数据取出, 并作代码转换
Element element=new Element(rsmd.getColumnName(i)).setText(date);
//生成新的元素节点
element0.addContent(element); //添加节点 }
//关闭结果集, 关闭 statement 对象, 关闭数据库连接
XMLOutputter outp = new XMLOutputter();
outp.output(document,new FileOutputStream("f:\\XML_db\\note1.xml"));
//输出保存 XML 文档, 名为 note1.xml
```

4.4 系统安全性

本系统是基于 B/S 架构，必须考虑系统的安全性。首先，采用严格的存取权限控制，未经授权用户无法做相应操作。其次，系统采用 SSL (Security Socket Layer, 加密套接字协议层) 对网络上传输的信息进行加密，防止信息被截获泄密；SSL 位于 HTTP 协议层和 TCP 协议层之间，用于建立用户和服务器之间的加密通信，确保所传信息的安全性，同时 SSL 安全机制是依靠数字证书来实现的，通过 CA 认证，进一步确认用户身份。最后，在程序执行过程中严格捕获可能出现的异常，将操作失败信息反馈给用户。

5 结束语

本文介绍了在 B/S 架构中使用 JDOM 实现 XML 数据备份：通过 JDBC 连接并操作数据库，利用 JDOM 将数据依次有序存入 XML，完成数据备份（另 JDOM 有将 XML 中数据有序导入数据库的能力，本文中没涉及此部分）。XML 作为一种高度规范、通用的数据存储格式，非常适合于数据存储，随着 WEB 应用程序的发展，必将与数据库的关系日益密切。

参考文献

- [1] 魏应彬,王娟.用 JDOM 处理 XML 文档[J].福建电脑[J]:2004,10: 64-65.
- [2] 蔡忠华,吕志民.使用 JDBC 将数据库中的数据导入到 XML 文档中[J].电脑编程技巧与维护:2005,2: 20-22.
- [3] 金辉,石敏.SQL Server 数据库数据备份与恢复之实用技术[J].应用技术:2001:30-32.
- [4] Todd Cook. JSP 从入门到精通[W]. 北京: 电子工业出版社, 2003. 1-115.
- [5] Didier Martin.XML 高级编程[W]. 北京:机械工业出版社,2001.1-220.
- [6] 刘晓华.精通 Java 核心技术[W] 北京: 电子工业出版社,2003 . 83-268.
- [7] Elliotte Rusty Harold.Java 语言与 XML 处理教程[W] 北京: 电子工业出版社,2003.1-300.
- [8] Michael J.Young .XML 学习指南[W].北京: 机械工业出版社, 2001. 1-85.

Design and Implementation of Data Backup with XML Based on JDOM

Chen Yueyang, Ma Xuesen, Han Jianghong, Shi Lei

(School of computer and information Heifei University of Technology, Heifei 230009, Email: chen_chenyueyang@163.com)

Abstract: As a generalized markup language, XML has the merits of highly structure criterion , good expanding, cross-platform ,etc. At the basis of analyzing traditional data backup, the paper puts forward a model which is based on JDOM to backup data with XML, and realizes a flexible data backup of user view. It also validates the feasibility by establishing prototype system.

Key words: XML, JDOM, data backup