文章编号：1674－9057（2010）02－0296－04

Web服务在地震灾情数据共享业务中的应用

庾 露[1]，王建军[2]，付继华[2]，童新华[1]

（1. 广西师范学院 资源与环境科学学院，南宁 530001；2. 中国地震局 地壳应力研究所，北京 100085）

摘 要：针对传统数据共享模式中存在的问题，如基于文件共享模式无法确保数据的安全性、完整性和效率较低，基于数据库的共享模式难以实现异构平台的集成应用等，分析了Web服务在数据共享上的优势，同时结合地震灾情数据共享业务的需求，提出了基于Web服务的地震灾情数据共享模式。通过搭建一个完整的测试环境对其进行了实验，结果证明该模式可以实现地震灾情数据安全、高效、跨平台的共享和应用。

关键词：Web服务；地震；灾情数据；跨平台

中图分类号：TP393 **文献标志码：**A

早期的地震灾情数据共享业务主要依靠文件共享而实现。这种简单且应用广泛的模式存在一定的局限。如数据在传输过程中易损坏、必须下载整个文件才能开展工作，效率较低。其后，基于数据库共享模式的出现，较好地解决了上述问题[1]，但也存在一些缺陷，如难于实现异构平台集成应用。一般要求各应用部门使用相同的平台，或多种平台都支持的数据库技术。但由于各地震部门系统功能的需求不同、建库时间不一等原因，如果需要统一应用平台，势必要推翻已有的成果，这种做法很不经济。

随着Web服务技术的日渐成熟和SOA（Service-Oriented Architecture，面向服务架构）的广泛应用，越来越多的行业开始采用Web服务作为网络数据共享的解决方案：Marlon Pierce[2]提出基于Web服务为地震建模构建交互式的数据服务；俞勇[3]提出可结合Web服务的松耦合性、集成异构性的特点，在医保查询业务上使用Web服务的数据共享模式，从而实现一项业务被多个平台使用的目的。

本文针对传统共享业务模式的不足，将Web服务技术应用于地震灾情数据共享业务，设计了一个基于Web服务涉及地震灾情数据查询服务的发布、服务调用以及灾情数据多形式应用的解决方案，通过对这一解决方案的实现，验证了Web服务的地震灾情数据共享模式可行性。

1 Web服务概述

Web服务技术是应用程序通过互联网发布和利用软件服务的一种标准机制，它提供一套分布式的计算技术，在Internet或Intranet上通过使用标准的XML协议和信息格式提供应用服务。Web服务允许在不同平台上、以不同语言编写的各种应用程序以一种标准的方式进行相互通信，这种体系结构使网络数据更加方便地实现资源共享。

Web服务包含XML（eXtensible Markup Language，可扩展标记语言）、SOAP（Simple Object Access Protocol，简单对象访问协议）、WSDL（Web Services Description Language，Web服务描述语言）和UDDI（Universal Description，Discovery and

收稿日期：2010－01－19

基金项目：国家科技支撑计划项目（2006BAC13B04）；中央级公益性科研院所基本科研业务专项（ZDJ2008－11）

作者简介：庾 露（1984—），男，硕士研究生，研究方向：WebGIS与地震灾害，yulu_enter@163.com。

通讯作者：童新华，副教授，tongxh001@163.com。

引文格式：庾露，王建军，付继华，等. Web服务在地震灾情数据共享业务中的应用［J］. 桂林理工大学学报，2010，30（2）：296－299.

Integration，通用描述、发现和集成）等核心技术体系。

（1）XML 规范提供了在 Web 服务中表示数据和消息的标准方法，Web 服务的其他协议规范都是以 XML 形式来描述和表达的。

（2）SOAP 规范规定了在分布环境中的实体间传递 XML 消息的机制,将遵循 SOAP 规范的 XML 消息称为 SOAP 消息,服务请求者使用 SOAP 消息调用 Web 服务,服务提供者利用 SOAP 消息返回信息。

（3）WSDL 规范用于定义 Web 服务接口。每一个 Web 服务都有一个相应的 WSDL 文件（用 XML 写成）详细说明其所拥有的方法和每个方法能接收和返回的参数，应用程序通过 WSDL 文件了解如何使用 Web 服务。

（4）UDDI 规范给出了一种机制，服务提供者可以通过 UDDI 将本组织的信息（如组织名称，业务类型、联系方式等）和本组织提供的 Web 服务注册到 UDDI 注册表，服务使用者则可以在注册表中寻找和发现感兴趣的 Web 服务。

2　Web 服务在地震灾情数据共享业务中的应用

地震灾情数据通常包含峰值加速度数据、次生灾害数据、仪器地理位置等信息。地震灾情数据具有突发性、并发性、海量数据、可能被多种平台所共用等特点。为了提高地震灾情数据的广泛共享性，以及实现地震灾情数据的跨平台应用，可以将涉及地震信息系统的相关业务发布成 Web 服务的形式。在地震灾情数据共享中常涉及到查询业务，本文以地震灾情数据共享中的查询业务为例，对 Web 服务与已有查询业务的结合以及前台调用做详细说明。

2.1　地震灾情数据查询服务发布流程

可将原有业务中对地震灾情数据库查询模块以 Web 服务形式重做包装，对外提供相应的查询接口，并发布到互联网上，供互联网上其他应用程序调用。如图 1 所示，发布和调用查询的处理过程有如下 4 个步骤：[4]

（1）提供地震灾情数据查询服务的系统（服务提供者）将地震灾情数据查询服务向 UDDI 注册，以供服务调用者快速找到所需的服务。

（2）互联网上的其他应用程序（服务调用者）在需要地震灾情数据的时候，通过 UDDI 查询并发现所需的地震灾情数据查询服务。

（3）服务调用者根据 UDDI 注册表返回的定位信息，向服务提供者发出请求，并获取描述该查询服务接口的 WSDL 文件。

（4）服务调用者根据获得的 WSDL 文件生成相应的 SOAP 调用信息，发送给服务提供者，实现 Web 服务的调用。服务提供者根据服务调用者提供的 SOAP 信息执行相应的 Web 服务，并将执行结果同样以 SOAP 消息的形式返回给服务调用者。

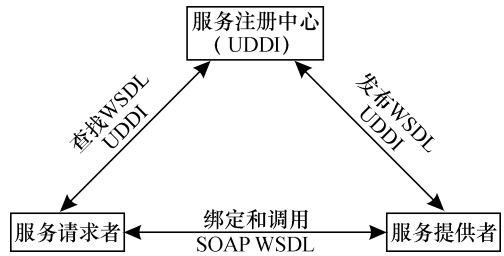


图 1　Web 服务发布、查询和调用流程

Fig. 1　Circuit of web service publishing, querying and calling

2.2　地震灾情数据查询服务实例

本文使用 C#编写 Web 服务，以一个原先已经部署好的查询地震峰值加速度值的方法为基础，扩展成 Web 服务（QueryIntensity Service），通过 IIS 服务器对外发布该查询服务。该查询服务访问后台数据库并按照获得的参数（最小峰值加速度值 minIntensity）执行查询，以 XML 文件流的形式通过 SOAP 将查询结果（包含峰值加速度值 INTENSITY、数据采集时间 TDATE、仪器的地理信息 SHAPE）返回给服务调用者。服务调用者采用 ESRI 公司免费提供的 Flex API 作为地震灾情数据的终端平台，将地震灾情数据以地图形式可视化地显示出来。系统结构如图 2 所示。

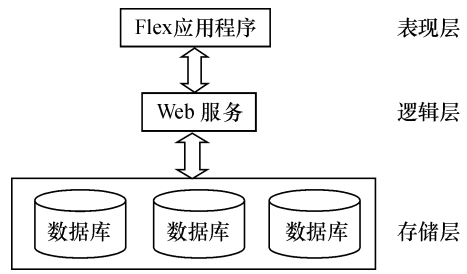


图 2　系统结构

Fig. 2　Structure of system

ESRI 公司免费提供的 Flex API 能搭建前台网页的地图应用。Flex 和 Flash 一样都以 ActionScript 作为其核心编程语言，同时 Flex 提供用类似 XML 的 MXML 语言来描述控件的界面。Flex 和 Flash 一样最终被编译成 swf 文件运行于 Flashplayer 虚拟机里。

考虑到 Flex 丰富的组件库、贴近编程人员的开发方式以及 Flashplayer 已经提供对几乎所有的操作系统和浏览器的支持，因此使用 Flex 技术能便捷地搭建用于数据展示的前台应用程序。配合 ESRI Flex API，将传统属性数据与地理信息结合，能在地图上直观地反映出地震灾情数据的分布情况。

如果使用传统的方法，则必须为每个客户端设计单独的程序。这样做的结果是开发不灵活，程序难维护、难扩展。即使是选择用浏览器作为客户端，在传统的 B/S（浏览器/服务器）模式中，服务器每次响应浏览器请求，都必须在服务器端把请求所生成的最终结果生成完整的页面返回给浏览器。中间层的功能组件混合在动态页面内，如果客户端有所改动中间层组件也必须做相应修改。而采取 Web 服务的系统结构，中间层组件只负责逻辑业务并接收和返回必要的数据，数据的显示工作则由前台客户端完成。对于多种客户端和中间层组件进行交互的情况，可以在应用程序集成或其他场合下重用从而节省开发者工作量。另外使开发者专注于实现表现层、逻辑层或存储层的功能，使程序集的扩展和维护变得简单。因此，本文选择使用基于 Web 服务的系统结构，搭建地震灾情数据共享业务。

2.2.1 地震灾情数据查询服务实现的关键代码

```
public DataTable QueryIntensityService ( minIntensity){
string sqlStr = "select * " + "from EQDATA where INTENSITY > = " + minIntensity;
DataTable dt = new DataTable("table0");
dt = executeQuery(sqlStr);// executeQuery 为原已有的连接数据库并执行查询的方法
using (DbConnection cnn = OracleConnection. CreateConnection())
using (DbCommand cmd = cnn. CreateCommand())
using(DbDataAdapter adapter = OracleConnection. Factory. CreateDataAdapter()) {
cmd. CommandText = sql;
OracleDataReader reader = cmd. ExecuteReader();
adapter. SelectCommand = cmd;
adapter. Fill(dt);
return dt ;}
```

2.2.2 Web 服务的调用 前台以 Flex 为例，调用 Web 服务的关键代码如下：

```
private var ws:mx. rpc. soap. WebService = new
mx. rpc. soap. WebService( );
protected function initApp( ):void{
ws. loadWSDL ("http://192. 168. 0. 44/flexws/flexws. asmx? wsdl");
ws. QueryIntensityService. addEventListener (ResultEvent. RESULT, showResult); //为 Web 服务中的 QueryIntensityService 方法调用成功的事件添加监听函数 showResult
}
protected function showResult(evt:ResultEvent):void{
var table: * = evt. result. Tables. table0. Rows;
dataGrid. dataProvider = table;
//至此，结果返回的数据已经存入变量 table 中，可作为普通表格和地图元素显示(图形化代码从略)
}
```

2.2.3 系统测试 系统测试在两台互联的计算机上进行，其中一台作为服务器利用 IIS 发布 Web 服务，另一台作为客户端运行 Flex 应用程序，调用该服务。

客户端测试界面图如图 3 所示。用户在右侧对话框输入最小峰值加速度数值，点击查询按钮，开始根据 Web 服务地址调用相应的 Web 服务中的 QueryIntensityService 方法，如果方法执行成功，且查询有结果，将返回类似如下格式的 XML 文件流：

```
<? xml version = "1. 0" encoding = "utf - 8" ? >
<DataTable xmlns = "http://tempuri. org/" >
<table0 diffgr. id = "table01" msdata:rowOrder = "0" >
<INTENSITY > 6. 69999981 </INTENSITY >
<TDATE > 2009 - 03 - 25T22:44:22 + 08:00 </TDATE >
<SHAPE > 125. 64321093 0. 37219243 </SHAPE >
</table0 >
<table0 diffgr:id = "table02" msdata:rowOrder = "1" >
<INTENSITY > 6. 30000019 </INTENSITY >
<TDATE > 2009 - 03 - 25T22:11:02 + 08:00 </TDATE >
<SHAPE > 125. 64437034 0. 37192674 </SHAPE >
</table0 >
</DataTable >
```

Flex 应用程序通过事先对该 QueryIntensityService 方法设定调用事件的监听函数，当该方法调用成功，则根据所返回的 XML 分别解析成普通的表格形式和地图形式，展示在网页上。



图 3　测试结果

Fig. 3　Result of testing

由上述实例测试得到如下结论：

（1）Web 服务返回的 XML 流文件，使得服务调用者可以在接收数据的同时，就使用已接收到的数据，而不必等待整个传输结束。

（2）XML 具有纯文本性以及和平台无关的特点，任何平台和系统都能够读取 XML 内部的数据。

（3）XML 具有结构化的特点，使得由 Web 服务所返回的数据可以被解析成多种形式（如：表格、图形等），而不必在后台就为某个特定的客户端设计专门模块，让原有功能得到重用。

（4）任何前台都可以遵循 SOAP 标准调用 Web 服务。

3　结束语

Web 服务作为新一代数据共享模式在许多行业都有应用。本文尝试将 Web 服务引入地震灾情数据共享业务，实现了异构系统间无缝的信息交流和资源共享。Web 服务所做的是在原有系统模块基础上进行集成，利用 XML 中间件进行数据格式的转换，从而达到功能模块的重用。因此，充分利用 Web Services 及 XML 技术，可以解决地震灾情数据共享业务所存在的问题，促进地震灾情数据的共享和开发利用率的提高。现有研究表明：可以将基于 Web 服务的地震灾情共享业务与 GIS（地理信息系统）紧密结合，利用已有的 WebGIS 服务标准，以及 GIS 对地理空间信息的分析能力和对地理数据的组织管理能力，更好地为地震抗灾防灾服务。

参考文献：

[1] 周克昌，赵仲和，陈会忠，等. 利用数据库系统进行地震数据管理和共享服务 [J]. 地震地磁观测与研究，1999，20（4）：63－67.

[2] Pierce M，Youn C，Fox G. Interacting Data Services for Distributed Earthquake Modeling [M] //Computational Science－ICCS 2003. Berlin：Springer，2003：696.

[3] 俞勇，蒋烈辉. 基于 Web Service 的医疗保险系统的设计与实现 [J]. 计算机与现代化，2009（2）：86－88.

[4] 张丽琴，芦楠楠，韩仿仿，等. 基于 Web Service 的煤矿信息系统的设计 [J]. 微计算机信息，2009，25（1）：12－14.

[5] 钟慧玲，黄晓宇，蔡文学，等. 一个基于 Web Service 的数据交换平台 [J]. 微计算机信息，2007，23（3）：185－187.

[6] 法玉，薛彦兵. 用基于 XML 的 Web Service 技术实现资源共享 [J]. 天津理工大学学报，2006，21（3）：28－30.

Sharing Earthquake Disaster Data Based on Web Service

YU Lu[1]，WANG Jian-jun[2]，FU Ji-hua[2]，TONG Xin-hua[1]

（1. *School of Resource and Environmental Sciences*，*Guangxi Teachers Education University*，*Nanning* 530001，*China*；2. *Institute of Crustal Dynamics*，*China Earthquake Administration*，*Beijing* 100085，*China*）

Abstract：The traditional data sharing models seem insecurity and less efficiency in the file based on data sharing model，and poor integration for crossing heterogeneous platforms in the database based data sharing model. For better earthquake disasters data sharing，after analyzing the features of web services and the needs of earthquake disasters data sharing businesses，a new sharing model based on the web service is proposed. It can provide a possibility to share and use the earthquake disasters data in secure，efficient and cross-platform compatibility in a complete test environment.

Key words：web service；earthquake；disasters data；cross-platform