

# 基于 Web Service 的远程教育信息查询系统的构建

郭招娣

(浙江科技学院 教育信息技术学系,浙江 杭州 310023)

**摘 要:**以远程教育的信息查询应用背景为例,介绍了如何使用 Web Service 实现远程教育信息查询的功能,包括数据库的设计、Web Service 提供程序的创建、Web Service 客户端的创建以及如何防止用户密码在网上的明文传输。

**关键词:**Web 服务;分布式系统;信息查询

**中图分类号:**TP393.09;G434

**文献标识码:**A

**文章编号:**1671-8798(2004)03-0180-04

在 Web 上的分布式信息查询系统是 Web 应用的重要方面。以远程教育为例,为了使学能方便地获取诸如招生介绍、开设课程、费用等信息,需要一个远程教育信息查询中心。这样,想了解有关信息的学生只要登录到远程教育信息查询中心,就可以全面地获取各大学远程教育各专业招生的详细信息。实现这样的信息查询系统有两种方案。方案 1:信息查询中心收集各大学开展远程教育的信息,然后把这些信息整合到自己的后台数据库中,学生经由信息查询系统访问这些数据。这是最简单的方案,用目前常用的技术如 ASP、JSP 或 PHP 加上后台数据库系统(如 SQL Server、Oracle、MySQL 等)都可以实现。缺点是不能保证信息是最新的,因为即使信息中心要求各大学一旦更新了信息必须向信息查询中心汇报,信息中心也需要时间更新自己的数据库,更何况各学校也不能保证及时向信息中心提供最新的信息。方案 2:学校把自己的数据保存在各自的数据库中,提供给信息中心的只是一个接口,学生在登录信息查询中心系统时,数据实际上都是分别从各学校联机取得的。这就是分布式的信息查询系统。方案 2 的实现可以采用分布式组件技术,如 CORBA 和 DCOM,但它们都有一个共同的缺陷:属于专有标准。通俗地说,也就是 CORBA 和 DCOM 技术都要求在客户机和服务器上同时具有特定的基础结构。这在 Internet 这个多技术、多平台共存的环境中是不适合的。

Web Service<sup>[1]</sup>技术的出现,很好地解决了这一难题。Web Service 是一种可以通过标准的 Internet 协议或规范来访问的可编程应用逻辑。其最大的特点在于使用被 Internet 所广泛支持的标准协议(如 HTTP、SOAP 等)和数据格式(XML)进行通信。这正可弥补 CORBA 和 DCOM 的不足之处。在本文中,笔者将介绍采用 Web Service 构建分布式远程教育信息查询系统。

## 1 Web Service 核心技术及体系结构

### 1.1 Web Service 的核心技术

Web Service 的核心概念主要体现在如下几个标准和协议之上:

(1)XML(Extensible Markup Language)可扩展标记语言,在 Web Service 中起着至关重要的作用,Web Service 可以说完全建立在 XML 基础之上,如 UDDI、SOAP、WSDL 等基本规范都是基于 XML 的。

(2)UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration)即统一描述、发现和集成,相当于 Web Service 的一个公共注册表,通俗点说它就是 Web Service 应用与服务的“网络黄页”。

收稿日期:2004-02-09

作者简介:郭招娣(1966—),女,浙江杭州人,讲师,硕士,主要从事计算机应用的教学与研究。

(3)WSDL (Web Service Description Language, Web Service 描述语言)用于描述 Web Service 并为 Web 客户应用程序提供方法以通过计算机访问这些服务。

(4)SOAP (Simple Object Access Protocol)简单对象访问协议,是一组规则,按照这些规则运行在一种操作系统上的程序就可以与另一个相同的或不同的操作系统上的程序进行通信。

## 1.2 Web Service 的体系结构

Web Service 的体系结构如图 1 所示。Web Service 包含了三个基本角色:服务提供者和服务请求者、服务代理者(即 UDDI 服务器)。由此引发的相关操作是:①创建服务,根据业务要求使用适当的工具和支持 Web Service 的语言来创建服务;②发布,创建服务后,就可在业务注册表(UDDI)中发布;③搜索,服务请求程序通过服务提供者提供的接口在这种业务注册表中搜索特定服务;④引用,找到被请求的服务后,请求程序就会引用该服务并对该服务进行内审,这种服务规范通过各种技术(如 WSDL)实现;⑤绑定,服务请求程序使用该引用将自己绑定到服务;⑥调用,通过服务引用调用服务,结合 XML 和 HTTP 使用 SOAP 实现数据传输。

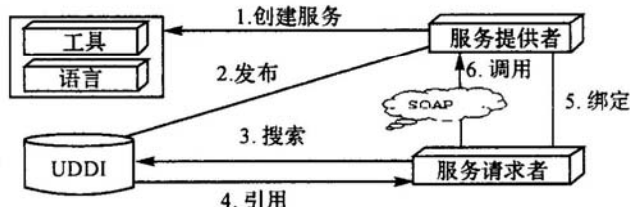


图 1 Web Service 体系结构示意图

## 2 基于 Web Service 的远程教育信息查询中心的设计与实现

远程教育信息查询系统的主要功能是用来查询各高校有关远程教育的招生、专业、开设课程及费用等信息。为了保证学生获得的是各高校的最新数据信息,信息查询中心的数据都是从各高校数据库直接联机读取的。这是一个基于 Web 的分布式信息查询系统,需要解决一个异构数据系统的集成问题,有必要采用 Web Service 技术。如上所述,Web Service 的提出就是为了解决异构系统的集成问题,所以,本实例程序利用 Web Service 技术来构建。各高校的数据系统应该被看作是 Web 服务体系结构中的服务提供者的角色。信息服务系统对用户来说它是更高层次的服务,可以进行可视化的操作,而在系统结构中,它们应被看作是 Web 服务体系结构中的服务请求者的角色。

本实例程序的开发环境是:Windows2000Server + Visual Studio 2003,数据用 XML 文件描述。主要做以下三方面的内容:①数据库的设计;② Web Service 提供程序的创建,该 Web Service 提供学校远程教育招生的具体信息(如招生专业、费用以及课程设置情况),程序以大学 A 和大学 B 为例,涉及的数据仅作为示例;③ Web Service 客户端的创建——远程教育信息查询中心。Web Service 的客户程序有两类:ASP.net 应用程序和 Windows 应用程序。ASP.net 应用程序可以通过浏览器(如 IE)直接访问,Windows 应用程序则需先下载到本地再运行。学生通过登陆信息查询中心,能够方便地查询并比较各学校远程教育的详细信息。项目完成后的系统蓝图如图 2 所示,整个系统是基于 Web Service 的松散结构,可以顺利实现异构系统间跨防火墙通信与互操作。

### 2.1 设计数据库

各学校向信息查询中心提供的远程教育详细信息保存在学校各自的后台数据库中,数据库系统可以采用 SQL Server 或 Oracle,也可以直接采用 XML 文件保存数据。由于 XML 具备平台无关性、良好的可扩展性及被广泛支持的标准,在本实例中采用 XML 文件保存数据。此 XML 文件的根元素是<CourseBase>,其下有两个子元素<专业>和<课程>,分别用以保存招生专业的信息和各专业的开课情况(如课程简介、教材信息等)。可以采用 VS2003 建立此 XML 文件的架构(在“解决方案资

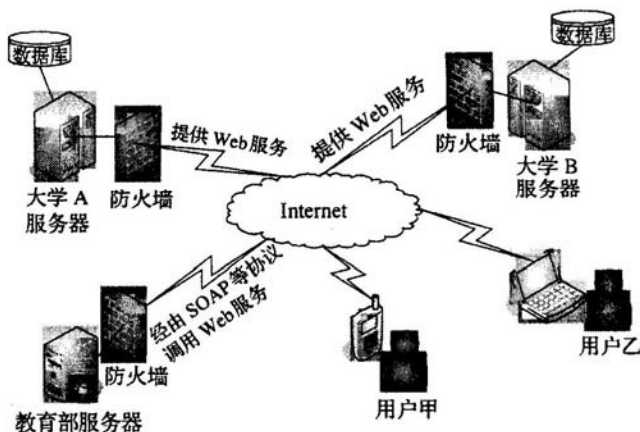


图 2 基于 Web 服务的远程教育信息查询平台模型

源管理器”中添加 XML 架构文件,取名为 CourseBase)。在本程序中,用 XML 文件格式保存数据的部分代码如下:

```
? xml version="1.0" standalone="yes"?>
<CourseBase xmlns="http://tempuri.org/CourseBase.xsd">
  <专业>
    <专业编号>001</专业编号>
    <专业名称>计算机科学与技术</专业名称>
    <专业简介>本专业主要学习计算机软硬件知识及其应用</专业简介>
    <学年数>4</学年数>
    <费用>30000.00</费用>
  </专业>
  <专业>
    <专业编号>002</专业编号>
    .....
  </CourseBase>
```

## 2.2 Web Service 提供程序的创建

打开 VS2003 开发环境后,选择新建项目,后在左边的“项目类型”列表框中选择“Visual C# 项目”,再在右边的“模板”列表框中选择“ASP.NET Web Service”。在右边的“解决方案资源管理器”窗口中,VS2003 会自动生成一个 Web Service 类文件 Service1.asmx。为使程序的可读性更强,先把其删除,然后在“解决方案资源管理器”中的 RemoteEdu\_A(新建项目名)上点右键,新建一个 Web Service,取名为 CourseManager。

Web Service 的方法定义与普通的 C# 方法定义差不多,不同的只是在类声明前多了 [WebMethod] 关键词。还可以通过指定 WebMethod 的属性来实现更多的控制,如 Description 为方法指定一个简短的描述,这个信息将会显示在 Web Service 的帮助页面上。

在本程序中,学校将提供一个 GetCourseBase 的方法,以便使用这个 Web Service 的客户可以读取学校远程教育的信息,现利用 Description 属性对这一方法进行描述,如:

```
[WebMethod(Description="返回包含专业和课程信息的数据集对象")]
public DataSet GetCourseBase()
{
    ...
}
```

此外,若在包含了 Web Service 方法的类定义前面加上 [WebService],可以定义这一 Web Service 类的描述、名称和命名空间等等。如:

```
[WebService(Name="WebService_A",
  Namespace="http://www.UniversityA.edu.cn/RemoteEdu",
  Description="
    大学 A 远程教育学院 Web Service,通过它查看各招生专业及各专业所辖课程的详细信息")]
public class CourseManager : System.Web.Services.WebService
{
    public CourseManager()
    {
        //CODEGEN: 该调用是 ASP.NET Web 服务设计器所必需的
        InitializeComponent();
        InitCourseBase();
    }
}
```

```
}  
...  
}
```

完成了远程教育信息提供的 Web Service 的创建。编译之后就可以测试此 Web Service 了。测试 Web Service 比较简单,可以直接在 VS2003 环境中测试,也可以在浏览器中输入所在 URL 地址进行测试。

当调用 GetBookBase 方法时,用户名和密码在 HTTP get 请求中以明文发送,这个安全问题可以通过在 web.config 文件中添加一个 <webServices> 节来解决:

```
<configuration>  
...  
<system.web>  
...  
  <webServices>  
    <protocols>  
      <remove name="HttpGet"/>  
    </protocols>  
  </webServices>
```

结果是,请求以 HTTP Post 而非 HTTP Get 发送,用户名和密码将不可见。

### 2.3 创建 Web Service 客户端

Web Service 的客户可以是任意的组件、应用程序或其他的 Web Service。在访问 Web Service 时,代理类(proxy)和 .NET Framework 完成了大部分的工作,用户只需要在代码中调用代理类的相应方法即可,如同调用本地类的方法一样。

在 VS2003 中调用 Web Service 编程,创建 Web Service 客户程序的步骤大致如下:①定位 Web Service。通过向项目中添加 Web 引用来完成,VS2003 会根据 Web 引用自动创建 Web Service 的代理类,用户使用代理类就如同使用本地类一样。②在用户代码中引用并创建代理对象实例,然后通过调用代理对象的方法来访问 Web Service。当程序真正执行到代理类代码时,客户程序会通过 SOAP 协议与远端的 Web Service 通信,发出请求,并等待返回的结果。

首先新建一个 Web 服务客户程序,命名其为 CMClient,这和普通的新建一个 Windows 应用程序没有差别,这里不详细叙述。再在“添加 Web 服务”窗口中输入已创建的 Web 服务的 URL 地址,VS2003 会自动地查找出 Web 服务,选择想要添加的 Web 服务——WebService—A。同样,也把大学 B 提供的 Web 服务添加进来。添加完所有大学 Web 服务引用后,他们的代理类就会都出现在“解决方案资源管理器”中,切换到“类视图”中可以更清晰地看到代理类 CourseManager、CourseManager2,就如同本地类 Form1 一样可以方便地被应用程序调用。

总之,创建 Web Service 客户程序和创建普通的 Windows 程序几乎没有什么差别,只要把代理类当作本地类使用就行了,只是代理类是通过 SOAP 协议与远端的 Web Service 通信,但这对用户是透明的,这也正是 Web Service 的诱人之处。

### 3 结束语

Web Service 技术可在下列几方面考虑其应用:Web Service 所实现的最基本的服务是向客户端提供某个基本功能以供其使用;Web Service 能实现一种强大的机制,通过该机制可以创建构成端对端 workflow 解决方案的应用程序;还可以以复合方式使用 Web Service 来集成一组似乎完全不同的现有应用程序。本文结合具体的应用实例,探讨了 Web Service 技术在分布式系统中的应用,并用 VS2003 为工具,构建出了基于 Web Service 的远程教育信息查询系统。

(下转第 194 页)

(上接第 183 页)

**参考文献:**

- [1] 张志强, 张 景, 张志刚, 等. 基于 Web Service 的应用系统开发初探[J]. 计算机应用, 2003, (5): 134—136.
- [2] 黄晓平, 吴 杰, 张世永. 网络教育管理系统架构设计[J]. 计算机工程与应用, 2003, (12): 182—184.
- [3] 柴晓路. Web Service 技术、架构和应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003. 205—218.

## **Information inquiry system for long-distance education based on Web Service**

GUO Zhao-di

(Dept. of Educational Information Technology, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** This paper introduces the technique of constructing information inquiry system based on Web Service by using Visual Studio 2003. It includes three aspects: designing of data-base, building of Web Service and Web Service client.

**Key words:** Web Service; distributive system; information inquiry