

# 基于 WebService 的高校应用集成

苗青, 陈钢

(东南大学 计算机科学与工程学院, 江苏 南京 210096)

**摘要:**目前高校中都存在业务系统异构难于集成的问题。根据这个问题,提出了基于 WebService 的高校应用集成的解决方案。该方案主要是把高校中现存的业务系统通过重新改造成 WebService,从而利用 WebService 良好的低耦合性和标准性,实现应用集成。在 WebService 的基础上,给出了高校应用集成的 SOA 架构;给出了该架构下每个模块的技术实现,其中遗留业务系统的改造是最困难的部分;最后在 WSAD 上实现了一个业务模块的改造。在技术上实现了基于 WebService 的高校应用集成,并成功实现了一个业务模块,从而证明了基于 WebService 的高校应用集成的可行性,并给出了下一步的改进方向。

**关键词:**WebService;应用集成;JAX-RPC

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2008)03-0017-04

## Application Integration Based on WebService in Universities

MIAO Qing, CHEN Gang

(Department of Computer Science, Southeast University, Nanjing 210096, China)

**Abstract:** At the present time, there is a common problem in integration of universities, that is the heterogeneous sub-systems. In this article, a solution which is application integration based on WebService is proposed according to the problem. The method of this solution is to transform heterogeneous sub-systems to WebServices, which are easy to integrate based on them loosely coupled and standard-based. Based on WebService, firstly a SOA architecture of integration in universities is introduced. Then the technologies of each sub-module in this architecture are talked about, in which to transform the left sub-systems is the hardest work. Finally, a transformation of a left sub-system is implemented. In this article, all the technologies in the application integration based on WebService in universities are discussed, and a sub-module is implemented too, which proves the feasibility of the integration method. At the end, the next improving directions are also raised.

**Key words:** WebService; application integration; JAX-RPC

## 0 引言

现在,在企业应用集成领域讨论最多的就是 SOA (面向服务的体系架构),SOA 作为一种开发思想已经深入人心。WebService 作为 SOA 的一种行业标准化产物,已经被一些企业用于企业应用集成,并取得了很好的效果。这些企业通过把已有的业务系统重新包装成标准的 WebService,屏蔽了异构的平台和语言,从而可以轻易地实现应用集成<sup>[1,2]</sup>。高校中的应用集成需求没有企业中那么频繁,但是像毕业生离校这样的应用还是需要许多不同部门的共同参与才能完成的,而高校的不同部门系统都是独立开发的,不能相互交

互。导致现实情况是,毕业生必须不同部门间来回奔波。针对这种情况,提出了基于 WebService 的高校应用集成方案。

## 1 WebService 技术简介

### 1.1 WebService 定义

WebService 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。它提供了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。WebService 实现的功能可以是响应客户一个简单的请求,也可以是完成一个复杂的业务流程,一旦一个 WebService 配置好后,其它应用程序和其它 WebService 就可以直接发现和调用该服务。

### 1.2 WebService 的体系结构和核心技术

WebService 体系结构和工作原理<sup>[3]</sup>,如图 1 所示。

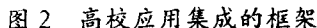
收稿日期:2007-06-03

**作者简介:**苗青(1982-),男,江苏南京人,硕士研究生,研究方向为数据集成和网络计算;陈钢,副教授,研究方向为数据集成和网络计算。



UDDI 协议:一旦部署了 Web 服务,潜在用户就必须能够发现它在什么地方以及它如何工作。统一描述、发现和集成(UDDI)是一种行内的规范,它定义了一项基于 SOAP 的协议,用于更新和查询 Web 服务信

高校使用 WebService 技术实现高校应用集成的框架<sup>[4,5]</sup>,如图 2 所示。一般高校都会有学工系统、教务系统等,这些子系统一般由于各种原因,会是异构的(平台异构或开发代码异构等)。所以要是有一个应用(比如离校系统)要综合使用这些子系统,在高校中就比较复杂,现在的现实情况是毕业生必须在各个子系统之间来回奔波,来人工完成这项集成工作。文中正是针对高校中的这种情况,提出如下的基于 WebService 的应用集成方案<sup>[5]</sup>。



其作用是:制定统一的数据交换标准;构建学术资源统一的访问平台;为网络学术创新环境的服务和应用建设提供统一的数据访问规则和接口;对利用学术

资源库建立的各类应用系统提供统一的数据访问规则和接口。

同时数据访问平台还应具备以下功能:权限管理,管理数据访问平台权限<sup>[6]</sup>,对于没有经过管理授权的应用和学院网站无权登录访问平台进行数据订阅;访问接口管理,提供 WebService 接口进行数据访问,通用 XML 进行数据交换;访问监控<sup>[6]</sup>,监控哪些应用在什么时候访问了哪些数据,使得管理员能实时地了解学术资源库数据利用情况,做一些审计工作。

## 2.2 改造原有系统为 WebService

将高校原有的应用系统中需要集成的各项业务功能,例如学工系统、教务系统等等子系统,包装成 WebService,并通过支持规范的工具生成相应的 WSDL 文档。高校原有应用系统在结构上分为 C/S 结构和基于各种组件(COM、EJB 等)的 B/S 结构。将 C/S 结构的应用系统包装成 WebService 的可行性和具体方法在参考文献[6]中进行了详细的描述,而基于组件的 B/S 结构,由于现在各种主流平台(.NET、J2EE)都全面支持 WebService,所以使得这种结构的应用系统包装成 WebService 更加简单。因此,这一步是完全可行的<sup>[6]</sup>。

## 2.3 建立 UDDI 注册中心

通过前两步,企业已经完成了数据层和业务功能层上的集成。这一步,将把前两步中产生的 Web Service 及其描述 WSDL 在 UDDI 注册中心上发布。企业可以在公共的 UDDI 注册中心发布,也可以出于访问性能和安全性的考虑在企业内部建立自己的私有 UDDI 注册中心,实现企业内部应用系统间的互操作,或者在几个合作伙伴间建立私有 UDDI 注册中心,实现合作伙伴应用系统间的互操作。

## 2.4 应用集成形成新的 WebService

根据应用的需求,在 UDDI 注册中心获取到新的 WebService 相关的所有子系统 WebService,如离校系统就需要学工系统、教务系统等。然后通过集成这些标准的 WebService 形成满足要求的新的 WebService,如离校系统。新的 WebService 还是要到 UDDI 中心注册,可以成为其他应用集成的子系统 WebService,提供了高度的复用性。

## 3 系统实现

(1)数据层整合的实现,可以实现一个共享库,该库中定义了标准的数据格式等,该库是应用集成的数据基础。数据交换可以采用一些成熟的数据交换工

具,如麒麟远创的 BusinessWare 产品,以及微软的 BIZTALK 等,实现业务库到共享库的数据整合,在上海交大的数据集成项目中使用的就是麒麟远创的 BW 系统来做低层的数据层整合;数据层交换也可以通过定义统一的数据格式,然后自己实现,在浙江大学的数据集成项目中就是自己实现的。

(2)改造原有子系统为 WebService 是关键,将 C/S 结构的应用系统包装成 WebService 的具体方法在参考文献[6]中进行了详细的描述,下面给出一个 B/S 结构改造的实例,把数据访问平台这个子系统改造成 WebService,提供给其他的 WebService 数据访问接口,其实现过程<sup>[3]</sup>,如图 3 所示。

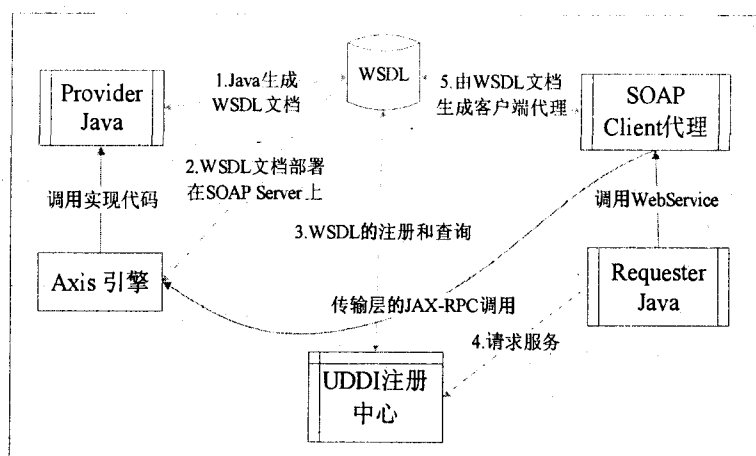


图3 WebService JAX-RPC调用过程

①开发环境:因为 WAS5.0 较好地集成了 Axis 引擎(Apache 的 Axis 框架用来处理一般的 WebService 行为,如 SOAP 消息处理、JAX-RPC 处理程序的处理,以及 WebService 的配置等),所以在 WAS5.0 下开发。

②把原来数据访问平台执行查询的操作改造成 WebService JAX-RPC 访问接口,编写相应的 WSDL 文档,从而暴露这个访问接口。在 WSDL 文档中,对服务的位置、通信的格式、数据的串行化等做了说明,从而保证了双方的通信。

③需要使用数据访问平台 WebService 的其他系统,通过访问 UDDI 中心,可以拿到该服务的 WSDL 文档。然后,通过解析该 WSDL 文档,生成 JAX-RPC 访问的标准的客户端代理,从而实现 WebService 的调用。

(3)集成已有的 WebService,形成新的 WebService。这个过程类似于企业中的流程整合,把这些已有的 WebService 通过流程整合,形成满足要求的服务,其简单的实现可以利用 SOAP 头来控制。

(4)生成的新的 WebService 在 UDDI 中心注册,可以再被用于更为复杂的应用集成。

## 4 系统评价

该系统通过把高校中的各个独立的业务子系统改造成 WebService, 从而实现了应用集成。该系统针对高校中存在的应用集成难问题, 充分利用了 WebService 的特点(平台、语言无关性, 低耦合性, 灵活性等), 为高校应用集成提出了一个可行的解决方案。

该系统实现了基本的系统集成, 还有许多深层次的问题需要解决。WebService 的安全性问题, 该系统的安全性是由传输层保证的, 可以改进为采用 WS-Security 体系结构来保证消息层的安全性; WebService 的效率问题, 采用 XML 语言, 可以实现平台、语言无关性, 但是采用 XML 传输的效率问题始终是一个问题。

## 5 结束语

WebService 提出的时候, 人们关注的只是服务本地化资源的使用。随着时间的推移, 人们开始把注意力集中在: 分布式环境中, 如何按需获得服务。这样, 网络计算和 WebService 技术走到了一起, 下一代网络服务的开放标准体系结构 OGSA (Open Grid Service Architecture) 的提出, 就体现了这种发展趋势。这也将成为研究应用集成(无论是企业, 还是高校)的下一个研究方向。

在企业应用集成方面, 面向服务的架构(SOA)已

经被深入研究, IBM 更是提出了 ESB(企业服务总线)的概念。Mule 等 ESB 中间件也开始被人们应用在企业中。在高校应用集成方面还远远落后于企业应用集成, 所以 ESB 等这一应用集成方面的优秀技术也是高校应用集成的下一个研究方向。

### 参考文献:

- [1] Moitra D, Ganeshb J. Web services and flexible business processes: towards the adaptive enterprise[J]. Information & Management, 2005, 42: 921 - 933.
  - [2] Grefen P, Ludwig H, Dan A, et al. An Analysis of Web Services Support For Dynamic Business Process Outsourcing[J]. Information and Software Technology, 2006, 48: 1115 - 1134.
  - [3] Wahli U, Tomlinson M, Zimmermann O, et al. IBM red books: Web Services Wizardry with WebSphere Studio Application Developer [EB/OL]. 2002 - 04. [http://www. redbooks. ibm. com/redbooks. nsf/redbooks/](http://www.redbooks.ibm.com/redbooks.nsf/redbooks/).
  - [4] 翁晓翔, 罗 键. 基于 Web Service 的企业应用集成方案[J]. 自动化技术与应用, 2005, 24(10): 19 - 21.
  - [5] 段文敏, 向长喜, 孙洪淋. 基于 WebService 的高校毕业设计管理信息系统的设计[J]. 企业技术开发, 2006(9): 19 - 21.
  - [6] 苗雪兰. 一种基于角色的授权管理安全模型的研究与实现[J]. 计算机工程, 2002(9): 113 - 115.
- 
- (上接第 4 页)
- 形态学方法的眼底血管图像自动拼接方法[J]. 生物医学工程杂志, 1998, 15(3): 286 - 290.
- [9] Li H, Manjunath B S, Mitra S K. A contour based approach to multisensor image registration[J]. IEEE Trans Image Processing, 1995(4): 320 - 334.
  - [10] Hu M K. Visual Pattern Recognition by Moment Invariants [J]. IEEE Transaction on Information Theory, 1962, 8(1): 179 - 187.
  - [11] 俞 辉, 侯在克, 何旭莉, 等. 一种基于轮廓特征的图像拼接算法设计与实现[J]. 石油大学学报: 自然科学版, 2003, 27(2): 114 - 118.
  - [12] 张 静, 胡志萍, 刘志泰, 等. 基于轮廓相位相关的图像自动拼接[J]. 大连理工大学学报, 2005, 45(1): 68 - 74.
  - [13] Harris C, Stephens M. A combined corner and edge detector [C]//In Proc. Alvey Conf Vision. England: Manchester University Press, 1988: 189 - 192.
  - [14] Brown M, Lowe D G. Invariant Features From Interest Point Groups [C]// In British Machine Vision Conference. Cardiff, Wales: [s. n. ], 2002: 656 - 665.
  - [15] Lowe D G. Distinctive Image Features from Scale - Invariant Keypoints [J]. International Journal of Computer Vision, 2004, 60(2): 91 - 110.
  - [16] Burt P J, Adelson E H. The laplacian pyramid as a compact image code [J]. IEEE Transaction on Communications, 1983, com - 31(4): 532 - 540.
  - [17] 解 凯, 郭恒业, 张田文. 图像 Mosaics 技术综述[J]. 电子学报, 2004, 32(4): 630 - 634.
  - [18] Horn B K P. Determining lightness from an image [J]. Computer Graphics and Image Processing, 1974, 3(1): 277 - 299.
  - [19] Burt P J, Adelson E H. A multiresolution spline with applications to imagemozaics [J]. ACM Transactions on Graphics, 1983, 2(4): 217 - 236.
  - [20] Wang L, Kang S B, Szeliski R, et al. Optimal texture map reconstruction from multiple views [C]//In IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR' 2001). Kauai, Hawaii: [s. n. ], 2001: 347 - 354.
  - [21] Duffin K L, Barrett W A. Fast Focal Length Solution in Partial Panoramic Image Stitching [C]//In: Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Kauai, Hawaii: [s. n. ], 2001: 690 - 695.