

# 基于 Web Services 的企业应用集成模型

孙长俊, 周晓峰

(河海大学 计算机及信息工程学院, 江苏 南京 210098)

**摘要:** Web Services 面向服务的体系结构和低成本开发优势使得它的应用变得越来越普及。相对于传统的企业应用集成解决方案, 基于 Web Services 的集成方案能够敏捷和快速实现异构系统的企业应用集成, 它已经成为目前 EAI 领域的主流。提出了一个基于 Web Services 的企业应用集成模型, 它实现了企业内部、跨互联网的企业间异构系统的松耦合集成。

**关键词:** 企业信息化; Web Services; 企业应用集成

**中图分类号:** TP391; F270.7

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2006)05-0208-03

## Model of Enterprise Application Integration Based on Web Services

SUN Chang-jun, ZHOU Xiao-feng

(Computer and Information Engineering College, Hohai University, Nanjing 210098, China)

**Abstract:** Web Services have been gaining popularity with simpler service-oriented architectures and the potential for lower development costs. In contrast to traditional enterprise application integration solutions, integration solution based on Web Services can realize the integration of heterogeneous system agilely and rapidly. It has become the leading EAI field. This paper brings forward a model of application integration based on Web Services, which realize integration among corporations or inner-corporation.

**Key words:** enterprise informationalization; Web services; enterprise application integration

### 0 引言

随着计算机技术的发展、互联网应用的普及,越来越多的企业实施了信息化系统,开发了企业内部网,建立了门户网站和电子商务网站等。在社会信息化水平的不断提高和企业信息化程度的不断深入的同时,企业多年以来开发或引进的应用子系统之间不能共享数据和信息,业务流程不能顺利执行和有效监控,形成许多“信息孤岛”。这些问题已经严重地阻碍了企业信息化建设的整体进程,各企业单位都迫切需要一整套从信息采集、信息处理到信息传递与共享的综合信息服务系统。企业应用集成是企业信息技术发展的一个主要趋势,它是企业面向过程化和实现业务 Web 化的基础。企业应用集成不仅是企业 IT 部门的技术问题,还是企业管理理念的转变和组织结构创新的问题,是人、技术与组织的集成问题<sup>[1]</sup>。

文中介绍了基于 Web 服务的企业应用集成相对于传统集成方案的优势,在此基础上提出基于 Web 服务的企业应用集成模型。它能实现异构系统的松耦合集成,该模型基于开放的标准,具有高度的可扩展性和高度可集成能力。

### 1 传统的企业应用集成方案

传统的企业应用集成方案都是针对特定的软硬件结构、网络环境或者特定的应用领域而进行研究和开发的。面对软硬件结构等的动态变化,系统的自适应能力太弱,有些甚至表现得无能为力。同时,它们是针对独立的应用提供的服务,系统的体系结构都是面向特定应用的,体系结构与整个企业的组织毫无关系,使得系统毫无通用性可言,系统在企业中的可扩展性比较弱。

传统的企业应用集成方案在技术方面都基于各自的标准,如 CORBA, DCOM, RMI 都使用自身私有的协议,只能解决企业内部的对等实体间的分布式计算。CORBA 虽然成功地定义了一种语言无关的通信方式,但它却把实现对象请求代理(ORB)的协议的任务留给了供应商,而且企业防火墙有时会阻止 ORB 通信。DCOM 依赖于严格管理的环境,如果要开发 DCOM 应用程序,则所有参与该分布式应用程序的节点都必须得到 Windows 系统的支持。但是这些技术都基于各自的标准,在数据定义、通信模型等机制方面均不一样,因此它们之间的应用程序不容易实现互联互通。

### 2 基于 Web 服务的企业应用集成

在异构环境下实现信息和软件资源的共享和集成是一项极大的挑战,而一个开放的标准是解决此类问题的关键。通过开放的 Internet 标准:超文本传输协议(Hyper

收稿日期:2005-10-26

作者简介:孙长俊(1981-),男,江苏海安人,硕士研究生,研究方向为软件复用和分布式计算;周晓峰,副教授,研究方向为网络计算机应用技术、软件复用、网络软件系统集成技术。

Text Transport Protocol, HTTP)、XML、简单对象访问协议 (Simple Object Access Protocol, SOAP)、Web 服务描述语言 (Web Services Description language, WSDL)、统一描述、发现和集成协议 (Universal Description, Discovery and Integration, UDDI) 等标准, Web 服务消除了现存解决方案中的互操作性问题。Web 服务有着良好的互操作性、良好的封装性、廉价性、松散耦合的结构、协议规范的标准性和高度可集成能力等特点, 因而基于 Web 服务技术的集成方案已经成为目前 EAI 领域的主流。

基于 Web 服务的应用集成, 是目前最为先进的一种企业应用集成方法<sup>[2]</sup>。通过定义基于不同的语言和操作系统的应用程序间能进行交互的公用方法, Web 服务正成为一种应用集成的平台<sup>[3]</sup>。Web 服务彻底改变了传统 EAI 中点对点的集成处理方式, 它以一种松散的 Web 服务捆绑集合形式能够快速、低代价地开发、部署、发现和动态绑定应用。

基于 Web 服务进行集成的优越性主要表现在:

(1) 基于开放的标准: 开放的标准能够从技术底层上保证企业的不同应用能在不同平台上相互兼容、互联互通。基于标准的开放的系统不会随着架构变化而被淘汰, 因此有效地延长了应用系统的生命周期。

(2) 松散耦合: 当一个 Web 服务的实现发生变更的时候, 调用者是不会感到这一点的。对于调用者来说, 只要 Web 服务的调用接口不变, Web 服务实现的任何变更对它们来说都是透明的, 甚至当 Web 服务的实现平台从 J2EE 迁移到 .NET 或者反向迁移时, 用户都可以对此一无所知<sup>[4]</sup>。

(3) 良好的封装性: Web 服务能够完成从简单的请求响应到复杂的业务流程的封装。当某一企业应用封装成为 Web 服务后, 就可以进行相应 Web 服务的发布、发现或动态绑定等动作。这样就实现了该企业应用的抽象化和组件化, 通过共享该应用就能方便快捷地实现企业内部、跨企业间的应用集成。

### 3 基于 Web 服务的企业应用集成模型

文中提出了一个基于 Web 服务的企业应用集成模型。该模型是基于开放的标准, 具有高度的可扩展性和高度可集成能力等特点。其基本思路是:

(1) 对企业遗产系统进行 Web 服务封装, 并发布其服务描述到服务注册机构, 各类 Web 服务客户端应用都能通过查询服务注册机构而发现并最终调用服务, 实现了企业内外应用系统间的松散耦合。

(2) 对新开发的系统进行业务流程分解, 通过开发标准和规则实现最基本的业务功能的 Web 服务, 然后通过服务编排/组合来集成业务功能, 从而构建应用系统。

图 1 描述了该模型的体系结构, 该模型以分层的方式进行构建。下面简要地对每层进行说明。

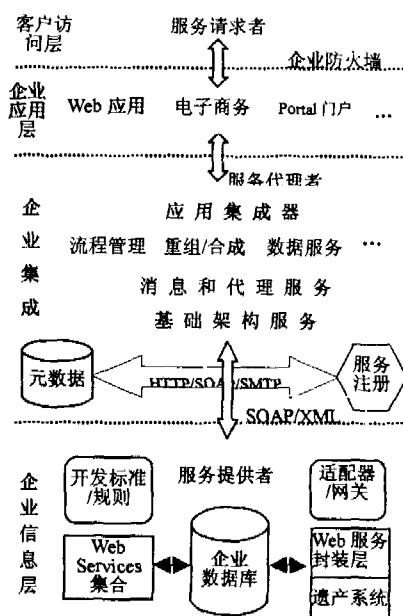


图 1 基于 Web Services 企业应用集成模型

#### 3.1 企业信息层

企业信息层包括了各种企业信息系统(如: 基于 COM 的信息系统、基于 CORBA 的信息系统、其它企业遗产系统、现有基于不同平台开发的 Web 服务等); 将企业信息系统划分成独立逻辑应用的 Web 服务封装层, 用于将各种企业应用转换成 Web 服务的方式进行发布/调用; 适配器/网关用于处理外部客户与企业信息系统的调用交互, 主要处理 Web 服务的绑定调用, 同时它还是一个 Web 服务的 WSDL 发布者, 将 Web 服务封装层提供的 WSDL 注册到企业私有的 UDDI 注册中心。企业信息层在 Web 服务架构中充当了服务提供者的角色, 为客户和企业的其它增值应用提供服务。

#### 3.2 企业集成层

企业集成层实现企业的业务流程, 解决业务逻辑, 并提供异构系统集成基础设施, 是企业应用集成模型的核心层。该层包含了以下一些组件: 集成服务器、流程管理服务、数据服务、复合应用服务、代理服务、基础架构服务。集成服务器是企业集成层的核心部分, 它是其它几个服务功能模块的信息交换中介, 同时它也负责对外提供一个统一的应用调用处理界面。流程管理服务实现企业业务流程重组、业务管理和业务流程的自动化, 包括自动化流程和人工介入流程。数据服务是数据访问、集成、转换以及重用服务, 它隐藏数据源的复杂性, 加强数据源的一致性、完整性以及安全性。复合应用服务提供灵活的服务编排组合功能, 将多个单一的应用服务组装为统一的复合业务, 以便在更高的应用层面上满足业务需要, 简化了异构系统的集成。代理服务包括服务的注册、发现, 它包含可用服务的存储库(企业 UDDI 注册中心), 并允许感兴趣的服务请求者查找服务提供者接口。企业 UDDI 注册中心是企业应用程序以 Web 服务的方式封装后, 所有关于这些 Web 服务的 WSDL 文档均要在这个注册中心注册。对

这些服务的调用均要首先在注册中心搜索以决定调用的端口和方式。基础架构服务提供支持以上各层功能的消息服务和集成基础设施,主要包括:消息队列、消息转换、消息路由、负载均衡、事件服务、会话服务、名称管理、事务管理、安全管理、日志管理和应用程序接口(API)<sup>[5]</sup>。元数据存储库存放企业应用集成所涉及到的所有数据元模型、规则等,它是一个存储规则和模式的数据仓库。

### 3.3 企业应用层

企业应用层是在企业集成层基础之上的各种企业应用,它利用企业集成层所提供的服务接口、通信协议和一些基础架构服务实现了企业各种应用的开发、再利用和重新整合。该层主要包括了现有的一些典型 Web 应用、电子商务应用和企业 Portal 门户等。

### 3.4 客户访问层

客户访问层对企业应用来讲,其客户分成以下几类: Web 客户、一般服务请求者和动态商业伙伴。它们通过外部交互网关访问企业应用层的典型应用,充当了服务请求者的角色。它们可能会通过各种协议方式(如 HTTP, RMI - IIOP 等)访问企业应用层。基于 Web Services 的企业应用集成模型屏蔽了这些访问细节,在系统内部都是以 SOAP 方式访问调用各种企业服务。

图 1 是基于 Web 服务技术的企业应用集成模型。通过基于 Web 服务的标准服务接口和通用的通信协议(HTTP/SOAP/XML),企业可以将各类应用封装成 Web 服务后发布到企业的 UDDI 注册中心。对这些服务的调用均要在注册中心搜索以决定调用的端口和方式。若注册中心是私有的,则集成的是企业内部的应用系统。如果注册到公有注册中心,则可以通过 Internet 跨企业间实现应用系统的集成。在图 1 中,应用系统既可以是已有的应用,也可以是新开发的 Web 服务应用。对于遗产系统,首先将它封装成 Web 服务组件,生成描述该系统功能和调用方法的 WSDL 文件,然后生成服务器端基于 SOAP 的

服务调用框架,并在此基础上开发适用于已有系统的适配器,或者是通过网关连接这个应用系统,根据网关信息和该应用概要信息生成 WSDL 文件,最后将服务描述文件通过 UDDI API 发布到 UDDI 注册服务器中。

## 4 总 结

Web 服务技术由于是基于最为接受的、开放的技术标准,支持服务接口描述和服务处理的分离、服务描述的集中化存储和发布、服务的自动查找和动态绑定以及服务的组合,成为新一代面向服务的应用系统的构建和应用系统集成的基础设施。采用基于 Web 服务的企业应用集成解决方案,能使企业内部的应用集成变得更加简单,同时又使企业间应用集成通过 Internet 实现自动化交互处理成为可能。与传统的企业应用集成方案相比较,它是一种松耦合的集成机制,它为解决企业的“数据孤岛”和“信息孤岛”现象提供了一种很好的解决方案。同时,Web 服务本身也处于发展和成长中,还有相当多的问题没有得到彻底解决,还需进一步的深入研究。

### 参考文献:

- [1] 谢小轩,张 浩,夏敬华,等.企业应用集成综述[J].计算机工程与应用,2002,38(22):1-5.
- [2] 黄双喜,范玉顺,赵大哲,等.基于 Web 服务的企业应用集成[J].计算机集成制造系统 - CIMS,2003,9(10):864-867.
- [3] Chung J Y, Lin K J, Mathieu R G. Web Services Computing: Advancing Software Interoperability[J]. IEEE Computer Society, 2003, 11: 35-37.
- [4] 柴晓路,梁宇奇. Web Services 技术、架构和应用[M]. 北京:电子工业出版社,2003.
- [5] 程春玲,张登银.基于 EAI 的多层分布式应用与实现[J].电子工程师,2004,30(9):55-58.

(上接第 124 页)

互。文章中使用的 Snort 是一个基于模式串匹配的网络入侵检测系统,但随着校园网速度向 100Mbps 和 1000Mbps 的发展,如何提高 Snort 的性能和检测速度以跟上网络数据的传输速率是值得研究的一个课题。另外 Snort 是属于滥用检测(Misuse detection)的 IDS,滥用检测是基于已知的系统缺陷和入侵模式,故又称基于特征(Signature - Based)的检测。它能够准确地检测到已知特征的攻击,但却过度依赖事先定义好的安全策略,所以无法检测未知的新的攻击行为,从而产生漏报。如何通过其它途径研究入侵检测系统以减少其漏报和误报,提高其安全性和准确度也是值得研究的另一个课题。

### 参考文献:

- [1] Stanger J, Lane P T. Linux 黑客防范开放源代码安全指南

[M]. 钟日红,宋建才译.北京:机械工业出版社,2002. 132-174.

- [2] 黄 锋.校园网防火墙的规划与实现[D].合肥:中国科学技术大学,2003.
- [3] Northcutt S. 网络入侵检测分析员手册[M].余青霓,王晓程译.北京:人民邮电出版社,2002.
- [4] 王虹宇,张福利. Linux 服务器管理员教程[M].北京:国防工业出版社,2001. 215-248.
- [5] Roesch M, Green C. The Snort Project. Snort™ 2. 1. 3 Users Manual[EB/OL]. <http://www.snort.org/docs/snort-manual/2.4/snort-manual.pdf>, 2004.
- [6] Moulding P. PHP 技术内幕[M].北京:中国水利出版社,2003. 108-149.