

面向行业供应链的企业应用集成研究

徐晓飞

(重庆大学 计算机学院, 重庆 400044)

摘要:供应链信息系统的集成对于提高供应链的管理水平至关重要,也是实施供应链管理系统的一个难题。介绍了EAI的内容和面临的难题,然后结合行业供应链上的企业应用的特点,给出了面向行业供应链的企业应用集成架构参考模型,进一步论述了实现集成架构模型的关键技术。最后,给出了该集成框架下一个具体的应用案例。

关键词:企业应用集成;供应链管理;电子商务

中图分类号:TP399

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2007)10-0174-04

Research on Enterprise Application Integration of Industry Supply Chain Oriented

XU Xiao-fei

(College of Computer Science, Chongqing Univ., Chongqing 400044, China)

Abstract: It is not only very important for integration of supply chain information system to improve supply chain management, but also a difficult problem to deploy supply chain management system. Introduces the concept and problem of enterprise application integration. It proposes an integration framework reference model based on the character of industry supply chain. It also discusses the key technology to implement the integration framework model. Finally, an application case of the integration framework was provided.

Key words: enterprise application integration; supply chain management; e-business

0 引言

进入21世纪以来,随着信息技术的飞速发展和互联网技术的普遍运用,经济全球化的趋势在增强,全球经济一体化的步伐在加快,竞争更加激烈,竞争的形式已由企业之间的竞争转变为供应链之间的竞争。供应链管理的研究和实践表明:增加供应链节点企业间的联系与合作,提高信息共享程度,集成供应链节点企业各自独立的信息系统,使供应链上各个环节都能清楚地观察物流、资金流、信息流和工作流,以更好地协调、降低供应链成本,降低各个环节的延迟时间,消除信息扭曲的放大效应,是供应链管理成功的关键^[1]。然而日趋复杂和异构的企业计算环境跟供应链上企业之间的系统集成带来了很大的困难,传统的集成技术未能很好地予以解决。

文中给出了一个面向行业供应链的企业应用集成解决方案。

1 企业应用集成(EAI)

企业应用集成(EAI)又称企业应用整合,EAI能够将业务流程、应用软件、硬件和标准等连接起来,在一个企业内或更多的企业系统之间实现无缝集成,使它们就像一个整体一样进行业务处理和信息共享。EAI既可以集成企业内的信息系统,又能够集成供应链上企业间的信息系统,例如B2B的电子商务。简单地说,EAI是企业信息系统集成的科学方法和技术,其目的就是企业内部或企业之间的应用彼此连接起来,文中主要研究企业之间的集成方案。

1.1 EAI的内容

EAI包括的内容很复杂,涉及到结构、硬件、软件、平台、数据、流程、应用以及标准等企业系统的各个层面。

应用集成是指使两个以上的应用系统中的数据和程序实现接近实时的集成。例如,在一些B2B业务应用中用来实现CRM系统与企业后端应用和Web的集成,构建能够充分利用多个业务系统资源的电子商务网站。

业务流程集成是将两个以上的企业或供应链上的业务过程紧密地集成在一起,使它们能够以最短的延

收稿日期:2007-01-17

作者简介:徐晓飞(1982-),男,安徽萧县人,硕士研究生,研究方向为电子商务与现代物流。

时、最快的响应来紧密地衔接。当对业务过程进行集成的时候,企业必须在各种业务系统中定义、授权和管理各种业务信息的交换,以便改进操作、减少成本和提高响应速度。业务过程集成包括业务管理、进程模拟以及综合任务、流程、组织和进出信息的工作流,还包括业务处理中每一步都需要的工具。同时,将 EAI 与 workflow 结合,使不同的业务过程能够形成一个顺畅运行的业务流。

数据集成是为了完成应用集成和业务过程集成,而必须首先解决数据和数据库的集成。在集成之前,必须先对数据进行标识并编录,另外还要确定元数据模型。这三步完成之后,数据才能在数据库系统中分布和共享。

标准集成是为了完成完全的数据集成,需要在集成之前选择数据的标准格式。集成的标准化促成了信息和业务数据的共享和分布,构成了企业应用集成的核心,包括 COM + /DCOM, CORBA, EDI, JavaRMI 和 XML。

平台集成是指为了实现系统的集成,而必须完成的底层结构、软件、硬件以及异构网络的特殊需求等之间的集成,以此为 EAI 提供一个可以运行的平台。平台集成需要运行工具来处理一些过程,以保证这些系统进行快速安全的通信^[2]。

1.2 EAI 要解决的难题

由于企业信息化程度存在差异,企业的基础设施(如联网环境)不尽相同,各应用系统的开发环境各异,运行所需的支撑环境(如 DBMS)也可能出自不同厂家等,导致企业计算环境一般具有分布式、异构性的特点。

企业应用系统本身可能就是分布式结构的应用,另一方面分布性更多地表现在企业的多个应用系统之间。功能各异的各个应用系统往往部署在企业局域网的不同主机,甚至因特网上的远程主机上,它们构成了企业分布的计算环境。

而企业计算环境的异构性主要表现在三个层面:

(1)基础设施的异构,包括各种不同的联网方式、基础硬件设备和操作系统等。

(2)数据的异构,指应用系统底层数据源的异构。各类数据源具有不同的数据模式,在数据结构和数据操作上都操作异构性。

(3)应用的异构,包括不同的开发平台、编程语言以及应用系统所采用的设计模式的多样性(如 C/S、B/S)等^[3]。

因此,要构建企业应用集成的理想框架,实现企业已有应用系统间的无缝集成,并为将来可能部署的应

用系统提供统一的集成平台,EAI 必须解决企业计算环境的分布与异构问题。

1.3 面向行业供应链的企业应用集成

面向行业供应链的企业应用集成要实现 EAI 中的应用集成、业务流程集成、标准集成和平台集成,同样面临供应链上不同企业间的基础设施异构、数据异构和应用异构等难题,但面向行业供应链的企业应用集成有其自身的特点,这主要体现在数据集成的层面上。

对行业供应链上的不同企业应用数据来说,虽然也在数据模式、数据结构和数据操作上都存在很大的差异,但它们都是对同一行业内的业务数据的描述,因此具有数据格式的相似性和内容的相关性。可以通过设立行业数据标准对同一行业内部的有关业务描述达成共识,然后行业供应链上的各企业应用系统以行业数据标准为参照进行相应的行业数据交换,这样供应链上企业之间的异构数据就可以按行业标准进行交互,进而解决了数据集成的难题。

Web 服务是一种标准化的松耦合集成模式,它提供了一个分布式的计算技术,用于在 Internet 或者 Intranet 上,通过使用标准的 XML 协议和信息格式来展现商业应用服务^[4]。使用标准的 XML 协议使得 Web 服务平台、语言和发布者之间能够互相独立。通过开放的 Internet 标准:Web 服务描述语言(WSDL,用于服务描述),统一描述、发现和集成规范(UDDI,用于服务的发布和集成)和简单对象访问协议(SOAP,用于服务调用),Web 服务消除了行业供应链上企业间的基础设施异构和应用异构的难题。

当然,Web 服务技术是一种正在发展的技术,其安全性、事务性和可靠性等许多问题需要完善,而 J2EE 平台在安全性、可靠性和事务管理方面的优良性能刚好弥补了 Web 服务的不足^[5]。因此,可以利用 Web 服务、J2EE 和行业数据交换技术来解决面向行业供应链的企业应用集成的难题。

2 面向行业供应链的企业应用集成架构参考模型

图 1 所示为面向行业供应链的企业应用集成方案框架结构参考模型,总体上可分为 3 个部分:

- (1)行业供应链管理平台;
- (2)Web 服务请求方(企业 A);
- (3)Web 服务提供方(合作伙伴企业 B)。

2.1 行业供应链管理平台

行业供应链管理平台主要包括行业 UDDI 中心和行业数据交换管理。

行业 UDDI 中心为行业内的企业提供了注册和发现 Web 服务的方法。该中心维护了一个企业和企业提供 Web 服务的行业目录,而且其中的信息描述格式是基于通用的 XML 格式的。行业供应链上的企业用户通过使用 UDDI 中心的发现服务,可以单独注册那些希望被别的企业发现的自身所提供的 Web 服务,也可以利用 UDDI 中心的查询 API 找到合作伙伴企业提供的 Web 服务。

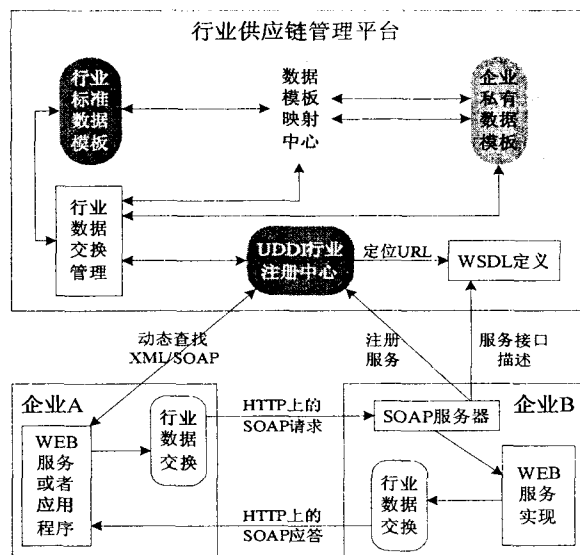


图1 面向行业供应链的企业应用集成架构参考模型

行业数据交换管理维护行业数据标准、企业私有数据格式模板和各企业私有数据格式模板与行业标准数据格式模板之间的映射关系,进而在收到企业请求时自动推导企业 A、B 之间的私有数据格式映射关系,并进行存储,且当这种映射关系发生变化时,自动通知已下载本关系的企业进行更新,以保持行业供应链管理平台与各企业上的数据交换信息的一致性。

2.2 Web 服务请求方(企业 A)

作为 Web 服务请求方,企业 A 首先通过行业供应链管理平台上的行业 UDDI 中心查询到合作伙伴企业 B 提供的 Web 服务,得到企业 B 发布的 Web 服务的接口描述,同时通过数据交换管理得到 A、B 之间的数据交换信息缓存到企业 A 上。这样企业 A 对 B 的调用请求在 A 上进行数据交换后,封装成通用的 SOAP 请求,通过 HTTP 发送到企业 B,然后等待企业 B 的应答。

2.3 Web 服务提供方(合作伙伴企业 B)

作为 Web 服务提供方,企业 B 首先把自己提供的 Web 服务注册到行业 UDDI 中心。接收到企业 A 的 SOAP 请求后,调用企业内部的 Web 服务实现进行处理,把处理结果数据通过行业数据交换,再封装成 SOAP 应答发送到企业 A。

3 实现集成架构模型的关键技术研究

3.1 SOAP 消息交互过程

在集成模型中,企业 A 和企业 B 扮演服务的提供者和请求者的角色的基本要求是构建、解析 SOAP 消息的能力。实际上,企业 A 和企业 B 之间的交互是一个 SOAP 客户机与 SOAP 服务器之间的通讯过程。一次典型的交互过程可描述为四步:

(1)服务请求者的应用程序创建一条 SOAP Request 消息,请求调用服务提供者的 Web 服务操作。服务请求者将此消息提交给 SOAP 客户机(SOAP 消息层)。SOAP 客户机运行时与底层网络协议(HTTP)交互,为 SOAP 消息增加一个 HTTP 报文头,然后在网络上将消息发送出去。

(2)网络基础结构将 HTTP 报文传送到服务提供者的传输层,解析出 SOAP 消息并上递到 SOAP 消息层,由 SOAP 服务器将消息路由到服务提供者的 Web 服务,调用请求的操作。必要时,SOAP 服务器还负责将 XML 消息转换为特定于编程语言的对象。

(3)Web 服务负责处理请求消息并生成一个响应,该响应包含请求操作的处理结果。响应的 SOAP 消息被提交给 SOAP 服务器运行时,由其将响应消息经传输层发送到网络上的服务请求者,其间同样经过传输协议的协议封装。

(4)响应的 SOAP Response 消息由服务请求者节点上的网络基础结构接收,经过 SOAP 消息层的处理,将响应消息转换为应用程序所能理解的格式(或对象),并提交给应用程序。

可以认为,在 SOAP 消息的整个传输过程中,参与处理的各层封装了不同的端到端传输语义:在应用层,应用程序调用的是 Web 服务;在 SOAP 消息层,两端的 SOAP 运行时交换 XML 消息;底层传输层看到的则是 HTTP 报文。各层的封装对上层是透明的,并且 SOAP 消息层的封装是基于 XML 格式的,这使得应用系统的开发可以基于不同的网络基础结构,也可以基于不同的分布式对象模型。

3.2 行业数据交换原理

在集成模型中,基于 SOAP 的 Web 服务屏蔽了供应链上企业之间集成的行业供应链上企业之间的基础设施异构和应用异构,而行业数据交换技术能够解决企业之间的数据异构问题。

对于行业供应链上的企业来说,虽然各个企业内部私有数据格式存在差异,但它们都是对同一行业内的业务数据的描述,因此具有数据格式的相识性和数据内容的相关性^[6]。这种不同企业间数据的相识性与相关性为实施数据格式与内容的转换提供了可能

性,可以通过对同一行业内部有关业务数据描述达成共识,进而设立行业数据标准作为企业之间相关业务数据的参照系。这样各企业就可以依据这个参照系进行数据交换,这就是行业数据交换的理论依据。

下面以企业 A、B 之间的协同服务交互过程为例来说明行业数据交换的原理:

(1)把行业数据标准 X 存储在行业供应链管理平台成为行业标准数据格式模板;

(2)接收 A、B 的企业私有数据格式 F(A)、F(B),存储在企业私有数据格式模板,并建立与行业标准数据格式模板之间的映射关系,即 $F(A \rightarrow X)$, $F(X \rightarrow A)$, $F(B \rightarrow X)$, $F(X \rightarrow B)$;

(3)依据上述映射关系,由 $F(A \rightarrow X)$, $F(X \rightarrow B)$ 自动推导出 $F(A \rightarrow B)$,由 $F(B \rightarrow X)$, $F(X \rightarrow A)$ 自动推导出 $F(B \rightarrow A)$,就建立了企业 A、B 间的直接数据交换关系 $F(A \rightarrow B)$ 和 $F(B \rightarrow A)$,并存储到数据模板映射中心;

(4)企业 A 向企业 B 进行服务请求时,首先检查本地有没有 $F(A \rightarrow B)$,若没有则到行业供应链管理平台去下载并缓存到本地,然后进行数据交换,即: $DATA(A) \rightarrow DATA(B)$,这样就得到了 $DATA(B)$,再封装成 SOAP 请求发送到企业 B;

(5)企业 B 接收并解析 SOAP 请求,调用 Web 服务实现处理请求,得到处理结果,检查本地有没有 $F(B \rightarrow A)$,若没有则到行业供应链管理平台去下载并缓存到本地,然后进行数据交换,即: $DATA(B) \rightarrow DATA(A)$,这样就得到了 $DATA(A)$,再封装成 SOAP 应答发送到企业 A;

(6)企业 A 接收并解析 SOAP 应答,得到结果数据。整个服务请求、应答过程结束,企业 B 对企业 A 的服务请求同理。

(上接第 170 页)

代计算机(专业版),2006(5):93-97.

[2] 毛德操,胡希明. Linux 内核源代码情景分析(上册)[M]. 杭州:浙江大学出版社,2001.

[3] 杨伟,刘强,顾新. Linux 下的存储管理[J]. 电子科

(上接第 173 页)

知识相结合,避免了传统手工收集表单信息的弊端,为实现信息提取自动化提供平台。由于技术等条件的限制,本系统仍在设计中。

参考文献:

- [1] 张笈秋. 深网的概念、规模及内容[J]. 中国信息导报,2004(10):57-60.
- [2] Sherman C, Price G. The Invisible Web: Uncovering Sources

4 结论

为屏蔽企业计算环境的分布性、异构性,解决行业供应链上企业间应用集成的难题,提出了一个面向行业供应链的企业应用集成架构参考模型,分析了模型实现的关键技术。该模型综合运用了 Web 服务、J2EE 平台和行业数据交换原理,具有简单、开放、安全、高效、标准、可扩展的特点。

文中所提出的集成架构模型已经初步应用于中国摩托车商务平台-协同供应链管理系统,是一个典型的行业供应链的企业间集成的应用。此外,面向行业供应链的企业应用集成架构模型还适用于多种行业(特别是制造行业)供应链上企业之间的集成与协同商务应用,为行业供应链管理系统的开发和实施提供了一个通用的参考模型。

参考文献:

- [1] 黄国青,章勇. 面向供应链管理的企业应用集成技术选择模型[J]. 计算机工程与应用,2005(23):221-229.
- [2] 陈兵兵. SCM 供应链管理——策略、技术与实务[M]. 北京:电子工业出版社,2004:626-627.
- [3] 陈传波,张道杰,李涛. 基于 Web 服务的企业应用集成模型研究[J]. 计算机工程与科学,2004,26(12):15-29.
- [4] 柴晓路. 技术剖析:传统应用与 Web 服务的接口[EB/OL]. 2002-09-26. http://industry.ccidnet.com/art/732/20020926/26335_4.html.
- [5] 张玉东,刘广钟. 基于 J2EE 平台和 Web 服务的企业应用集成方案[J]. 计算机工程与设计,2004,25(11):2015-2017.
- [6] 殷庆,刘卫宁. 面向行业数据交换中间件 EasySwitch 的系统设计与实现[J]. 计算机科学,2004,31(7):159-162.

技,2005(9):7-10.

[4] Gorman M. 深入理解 Linux 虚拟内存管理[M]. 白洛,刘森林等译. 北京:航空航天大学出版社,2006.

[5] Bryant R E, O'Hallaron D. 深入理解计算机系统[M]. 龚奕利,雷迎春译. 北京:中国电力出版社,2005.02.

Search Engines Can't See[J]. Library Trends,2003(2):282-298.

[3] Lackie R J. Those Dark Hiding Places: The Invisible Web Revealed[EB/OL]. 2005-02-25. <http://library.rider.edu/scholarly/rlackie/Invisible/Inv-Web-Main.html>.

[4] 吴志强,严贝妮. 从隐蔽网络到国际互联网信息资源控制计划[J]. 图书情报工作,2004,48(3):82-85.

[5] 罗海蛟,刘显. 数据挖掘中分类算法的研究及其在应用[J]. 微机发展,2003,13(5):48-50.