

基于 Web 服务的敏捷供应链数据交换技术研究

沈国强, 钟金宏, 李兴国

(合肥工业大学 管理学院, 安徽 合肥 230009)

摘 要: 分析了基于 Web 服务的敏捷供应链信息系统集成框架, 在此基础上讨论了基于统一数据规范实现数据交换的流程, 提出了基于 Web 服务的数据交换平台模型。并指出了应建立敏捷供应链信息数据交换规范, 以便实现数据交换平台, 完成企业间的数据交换, 从而方便敏捷供应链的动态集成。

关键词: Web 服务; 敏捷供应链; 数据交换; 规范

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2007)09-0224-03

Research on Data Exchange of Agile Supply Chain Based on Web Service

SHEN Guo-qiang, ZHONG Jin-hong, LI Xing-guo

(School of Management of Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: An integration framework of agile supply chain based on Web service is analyzed. Based on the framework, a process based on unified data exchange specification is discussed, and a data exchange platform model is presented. By setting data exchange specifications of agile supply chain, so as to implement data exchange platform and accomplish data exchange among enterprises, which brings dynamic integration of agile supply chain easily.

Key words: Web service; agile supply chain; data exchange; specification

0 引言

在敏捷供应链管理信息系统中, 数据交换和商务逻辑调用时的跨平台及异构性是必然的, 各成员企业处于不同的地域, 这也要求数据能够通过互联网传输并且能穿越企业防火墙, 基于 XML 的 Web 服务技术是这些问题有效的解决途径。为了实现松耦合性和动态重构等要求, 可以在由核心企业构建的协调中心与其他企业的信息系统之间设置数据交换平台, 数据交换平台使用 XML Schema 作为 SOAP 消息以及 WSDL 的表示工具, 定义统一的数据描述格式, 使异构数据交换有一个统一的标准。通过这个平台发布 Web 服务以实现企业间信息的互相调用和操作, 从而为敏捷供应链信息系统从系统框架理论走向实现奠定技术基础。

1 基于 Web 服务的敏捷供应链信息系统

在整个供应链信息系统中, 核心企业不仅是敏捷

供应链发起者和主导者, 同时也是信息中心和服务中心。核心企业在识别市场机遇后, 就可以通过 Web 服务作为集成手段来添加合作伙伴, 进而开展整个敏捷供应链的运作^[1]。基于 Web 服务的敏捷供应链系统的工作框架^[2]如图 1 所示。

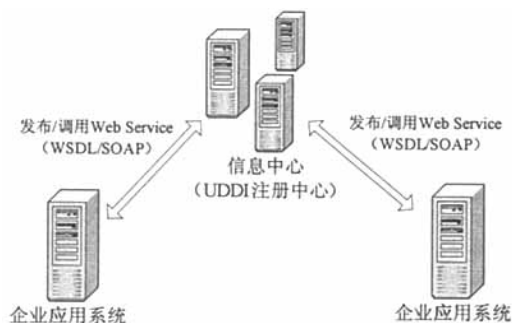


图1 基于 Web 服务的敏捷供应链信息系统框架

(1) 注册 UDDI 信息。开发人员将待集成的应用封装成 Web 服务, 使用 WSDL 描述这些封装好的 Web 服务, 并按需要将这些 Web 服务及其描述发布到私有 UDDI 中心中, 其他企业通过在 UDDI 中查询来调用这些 Web 服务。当一个成员加入/退出时, 可以通过在 UDDI 中注册/删除其发布的 Web 服务相关信息, 以整合/注销这个用户的信息系统, 从而实现了敏捷供

收稿日期: 2006-11-23

作者简介: 沈国强(1981-), 男, 安徽合肥人, 硕士研究生, 研究方向为供应链管理; 钟金宏, 副教授, 硕士生导师, 博士后, 研究方向为人工智能、信息管理与信息系统。

应链动态重构的要求,由于企业成员是动态变化的,事先建立一个统一数据规范就成为必要。

(2)调用 WDSL 描述和发送 SOAP 消息。WDSL 文档存放着相关 Web 服务的描述和调用信息,SOAP 是一个基于 XML 的协议,在分布式的环境中可以提供一种简单结构和型别信息的交换机制,使用 WDSL 文档是调用 Web 服务的方法,而 SOAP 消息则是与 Web 服务通讯的方式。客户端(服务使用者)向 Web 服务器发出身份认证申请,身份认证通过后,客户端发出以 SOAP 形式封装的远程调用请求,查询所需服务,如果查找成功,则得到提供服务的特定位置。通过 Web 服务将所查到的信息进行封装,以 SOAP 消息的形式再发回客户端。在此过程中,同样的信息内容要从企业数据库中转换到 XML 格式的标准数据形式,再转换为客户端可以接收的形式。

(3)业务处理。当客户端得到所需服务提供的 SOAP 信息后,可以调用相关的数据转换和业务逻辑模块进行处理,向最终用户返回结果。整个过程可以自动完成而中间无须人工干预。在业务处理过程中要面临的一个问题是在企业系统中的操作和对作为中介 XML 标准数据格式的操作之间存在差异性,这种操作转换也是要解决的问题之一。

2 数据交换的流程与相关实现技术

2.1 数据交换的流程

核心企业和企业成员在发布 Web 服务之前,需要将各自异构的数据格式统一,并提供能够互相之间可以识别的调用接口才能实现数据交换,这需要核心企业发布一套统一数据格式和接口的规范,各企业成员按照这一规范构建各自的数据交换平台,在此基础上发布统一 Web 服务,并在 SOAP 消息中使用统一格式数据进行通信。数据交换的主要过程是通过调用 Web 服务将其他企业系统中的数据转换成作为中介的标准 XML 格式,再通过转换将此标准 XML 数据转换后,以使本企业能使用。

如图 2 所示,假设当应用系统 A 需要数据时,向数据交换平台 A 发出操作命令,数据交换平台 A 向信息中心发送 SOAP 消息请求数据。信息中心经过身份验证后,经查询将请求转发到目标 Web 服务,即向数据交换平台 B 转发请求,数据交换平台 B 将请求转换为对企业系统 B 的操作。得到结果后,数据交换平台 B 将结果转换为 XML 标准格式数据后,通过 SOAP 消息将结果返回到信息中心,信息中心经过格式验证等相关处理后,将结果交数据交换平台 A,数据交换平台 A 经过转换后将数据返回到应用系统 A,至此应用系

统 A 成功得到所需数据,完成了一次信息交换^[3]。

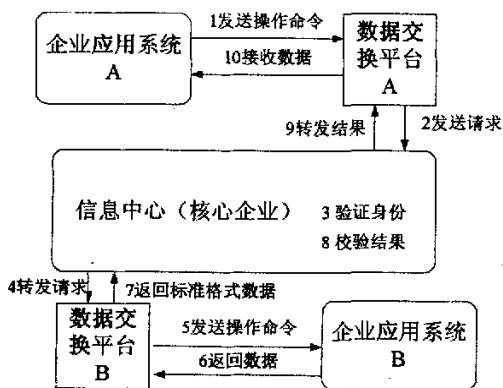


图 2 数据交换流程图

2.2 数据交换平台模型

整个数据交换体系的核心部分是数据交换平台。数据交换平台通过 Web 服务对外提供统一格式的数据和操作接口,实际上 Web 服务本身就可以被看作是一个暴露在网络上的程序接口,发布 Web 服务的本质其实就是提供数据接口以实现互联网上应用的交互。核心企业在定义数据交换规范时,不仅要定义标准的数据格式,同时还定义对这些数据的操作方法以供使用,这就是数据接口规范。比如核心企业定义了某种订单的数据格式,同时也要定义对此订单操作的方法,如发送订单、查询订单状况和取消订单等。通过标准数据接口,企业成员的信息系统可以互相访问,从而实现与供应链系统无缝对接。在结构上,数据交换平台可以分为转换层和控制层(如图 3 所示)。

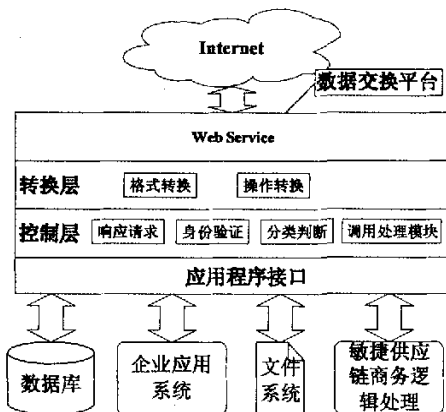


图 3 数据交换平台模型图

转换层分为数据转换模块和操作转换模块。数据转换模块用以实现供应链统一数据格式和企业成员内部数据格式之间的互相转换。其原理是在企业自身数据和统一的 XML 数据格式之间建立映射,通常的做法是由 XML Schema 描述 XML 文件的整体结构以及

文件的语法使其与数据库中的数据结构与逻辑对应,然后建立相应的格式转换器。操作转换模块用以实现对标准化的 XML 文档操作和企业数据库操作之间的互相转换,一方面可以将其它企业成员通过数据接口发来的数据请求“翻译”成企业数据库的操作,另一方面可以将企业应用系统的操作请求“翻译”成对统一数据接口方法的调用。DOM, SAX 和 JDOM 等技术都为这种 XML 与数据库的互相操作提供了技术支持。发生在转换层的操作应该是双向的,一方面可以将信息中心传来的统一格式 XML 数据转换为企业本身的数据格式,比如将其他企业成员对该企业发来的订单提交到企业自身的应用系统中,另一方面也可以将企业本身的数据格式转换为统一数据格式,以供其他企业成员访问和调用,比如向其他企业成员提供某一产品的库存信息查询。

数据控制层接收并验证应用程序发送的操作请求,对这些请求进行分类处理,然后传给相应的处理模块进行操作。各处理模块除了与数据通讯外,还要调用数据处理方法。事务处理模块处理完数据控制层传来的数据后,又将结果集传给相应的数据控制层。数据控制层将这些结果集根据其特定的方式,或者返回到客户端,或者送往另一个处理模块进行数据处理。比如某用户发出一项查询操作,控制层接收请求后对数据进行分类判断,然后提交到相关模块处理,最后将得到的结果返回^[4]。

2.3 敏捷供应链信息提取以及数据交换规范的建立

在敏捷供应链的信息平台上,应该可以通过互联网实现以下基本功能:市场信息的发布与响应、物料采购订单的提交、客户产品订单的接收与响应、销售商/供应商信息管理、产品目录管理和客户反馈信息管理等^[5]。建立统一数据交换规范是建立敏捷供应链信息系统的重要一步,核心企业根据所需完成的任务定义数据对象和数据操作方法,可以以自身系统自定义的数据格式为基础制定数据交换规范,也可以使用已有的通用数据标准。现在已有的比较有影响的 XML 电子商务数据标准有 eXML, ebXML, RosettaNet 等。

3 示例

假设在一个使用 SQL Server 2000 数据库的制造商企业系统中,为了实现与供应链内其他企业系统通讯以交换订单数据,制造商公开一个订单相关的 Web 服务,其他企业通过数据交换平台调用此 Web 服务,向制造商发送标准 XML 格式的订单数据。由于使用 XLST 可以进行不同格式的 XML 数据之间的转换,在制造商的数据交换平台中,使用一个 XLST 将此标准

格式的数据转换为制造商内部格式的 XML 数据。然后,数据交换平台使用 XML 视图来分解 XML 数据,将订单数据的内容映射到关系表中的列,制造商的企业系统能够从关系表中选取数据并进行处理。为简便起见,列出订单数据关系表中部分数据说明,见表 1。

表 1 订单数据表 OrderTable

意义	字段名	字段类型	主键及是否允许 NULL
订单编号	OrderID	CHAR(10)	PK1, NOT NULL
部件编号	PartID	CHAR(10)	
部件名称	PartName	CHAR(50)	
发出日期	OrderDate	Datetime(8)	
...

用以创建此映射的 XSD 文档如下(实际操作中并不是所有的字段都被映射,视需要而定):

```
<? xml version="1.0"? >
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="Root">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="Row" maxOccurs="unbounded">
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="OrderID" type="string"/>
              <element name="PartID" type="string"/>
              <element name="PartName" type="string"/>
              .....
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>
```

通过关系数据库与 XML 之间的映射,以及 XSLT 在 XML 数据格式之间转换,消除了数据的异构性,制造商原有的企业系统将能够顺利地、与供应链系统交互。这样做的优点是降低了维护成本,通过在数据交换平台中修改针对供应商的 XSLT 文件,很容易适应制造商对新的供应链系统所进行的更改,从而实现了软件重用,减少了开发时间和成本,帮助实现了“敏捷”的目的。

4 结束语

供应链内 Web 服务集成的基础是数据交换,数据交换是系统之间交互的第一层次。交互的内容不只包括互相交互的数据,同时应当包含对数据的操作(如数

(下转第 230 页)

的案例,则替换之。在综合这 3 种情况把案例加入库中后,根据相似程度大小对库中的案例重新组织或排序。这样,便于系统的推理联想,避免检索时间过长和影响推理的效率。

3 基于案例推理技术的南方果树病虫害诊断与防治专家系统实现方法

基于案例推理技术的南方果树病虫害诊断与防治专家系统的算法流程,如图 2 所示。

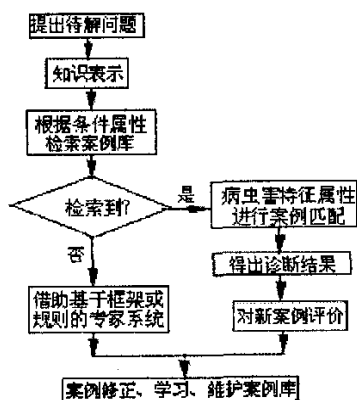


图 2 南方果树病虫害诊断与防治专家系统算法流程

对算法流程操作中需要说明的是:①当案例库中的案例有限时,系统采用以基于案例推理为主,以基于框架或规则推理为辅的机制,以提高系统的稳定性和鲁棒性。②初始案例库的建立时主要是将该领域专家以及专业技术人员的经验和科研成果表示成案例形式存入案例库。③根据实际的应用系统,以及不同属性特征分量在诊断和防治中所占重要性,结合领域专家、专业技术人员的经验来确定案例匹配时条件属性特征各分量的权值。④置信度涉及到领域专家的评判,实

际案例成功失败的经历。同时作为系统保留案例的置信度的门槛值也和实际应用联系紧密。⑤案例学习也很重要,案例库中还没有的而被领域专家认可的新案例可以添加到案例库中,不断地完善案例数据库。

4 结 论

基于案例推理南方常见果树病虫害诊断与防治中的专家系统,考虑了果树病虫害诊断与防治系统的具体特点,解决专家系统的案例获取、知识表示和案例检索匹配问题,提出案例库组织的两层结构方案,具有方便灵活检索、系统维护修改容易、推理模块功能强大特点,并随着系统的使用,将不断扩充新的案例,进一步提高系统的整体性能。

随着我国农业信息化进程的不断推广,加上案例推理技术特有的优点,基于案例推理的农业专家系统中有着广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 尹朝庆,尹 皓. 人工智能与专家系统[M]. 北京:中国水利水电出版社,2002.
- [2] 张光前,邓贵仕,李朝晖. 基于案例推理的技术及其应用前景[J]. 计算机工程与应用,2002,38(20):52-55.
- [3] 蔡自兴,约翰·德瑞金. 高级专家系统:原理、设计及应用[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [4] 王衍安,李 明,王丽辉,等. 果树病虫害诊断与防治专家系统知识库的构建[J]. 山东农业大学学报:自然科学版,2005,36(3):475-480.
- [5] 熊范纶. 农业专家系统及开发工具[M]. 北京:电子工业出版社,2000.
- [6] 王庆雷,沈佐锐,刘春琴,等. 林果病虫害防治技术专家系统的建立与应用[J]. 农业网络信息,2005(3):13-15.

(上接第 226 页)

据请求、数据添加和数据更新等,这些一般对应于服务端的一个处理模块)。无论是对数据的操作,还是数据本身,为了在供应链各分布式系统之间进行交互,需要将所有的操作(服务调用)和操作的数据(服务调用的参数和返回值)进行规范化的描述,形成规范文档后发布,以供所有需要进行互操作的供应链合作伙伴共同遵守并建立数据交换平台。

在实际应用中,核心企业事先建立一系列 XML 格式的基本数据结构及逻辑调用的规范,各企业成员按照这一规范在数据交换平台中将本身的数据转换成标准的数据格式并提供标准的调用接口,实现数据的互相访问和操作,从而实现敏捷供应链企业间有效便捷的信息整合。

参考文献:

- [1] 陈 冰,魏生民,王润孝. 基于 Web 服务的动态虚拟企业[J]. 机械科学与技术,2003,22(4):529-530.
- [2] Amer-Yahia S. A Web-Services Architecture for Efficient XML Data Exchange[C]//Proceedings of the 20th International Conference on Data Engineering (ICDE'04). Boston, Massachusetts: IEEE, 2004.
- [3] 马忠贵,叶 斌. 基于 Web 服务的数据交换引擎研究[J]. 计算机应用,2005,25:354-355.
- [4] 余腊生,李 徐. 基于 Web 服务的跨网络异构数据交换技术[J]. 计算机应用,2005,25:9-10.
- [5] 熊光彩. 基于 Web Services 的敏捷供应链管理系统研究[D]. 西安:西北工业大学,2003:24-25.