

基于 SOA 的物流信息系统的研究与设计

王念念,傅秀芬,吕占德

(广东工业大学 计算机学院,广东 广州 510006)

摘要:针对目前物流相关企业的信息系统架构各异,实现的方式众多,采用传统的架构模式难以对现有的系统进行有效集成,从而导致物流资源信息缺乏有效共享等问题。SOA 重构技术的引用成功打破了“信息孤岛”的僵局,成为企业应用集成方案中最具可行性的选择。文中基于 SOA 具有的松耦合、跨平台、可重用等优势,提出了一种基于 SOA 的物流信息集成框架模型,对框架内的各个技术层面特别是服务封装层面进行了深入探讨,并通过实例来说明该框架模型和该集成方案的可用性、有效性。

关键词:SOA;物流系统;Web Service;服务封装

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2011)12-0213-04

Research and Design of Logistics Information System Based on SOA

WANG Nian-nian, FU Xiu-fen, LÜ Zhan-de

(Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Logistics information system framework of various enterprises is different and there are many ways to implement. The traditional structure is difficult to efficiently integrate, which led to the lack of information—sharing barriers of logistics information systems. Introducing the reuse technology of SOA breaks deadlock of ‘information islands’ and becomes the most feasibility selection in the enterprise integration solutions. SOA has such merits as loose couple, cross-platform, reuse and so on, propose a framework for logistics information management based on SOA, and look at the potential for all levels of framework, especially service encapsulation, and then, using an applied example verify the applicability and efficiency of the framework and integration solution.

Key words: SOA; logistics system; Web Service; service encapsulation

0 引言

在经济全球化发展中的今天,现代物流的作用越来越突出,物流信息化程度的发达与否俨然已成为企业成败的关键。因此,很多企业不仅拥有自己的 ERP,也加大投入了对物流信息管理系统建设。然而现有的系统多采用面向对象设计,造成系统体系结构各异、数据标准不统一、接口不一致,导致系统间交互复杂,数据流向混乱、流程繁多,难以满足易变的业务需求等问题^[1,2]。因此,有效地整合异构的物流信息系统,从而消除“信息孤岛”,实现物流相关信息系统的信息互通,提高物流运作效率和降低物流成本,已成为现代物流技术中急需解决的问题。

传统的系统架构难以实现异构系统之间的无缝连

接和数据交换等问题,数据交互方式通常采用传统接口方式实现数据交换,但接口处数据紧密耦合,造成系统难以维护和升级^[3]。面向服务架构(SOA)的出现,让难题迎刃而解。通过 SOA,对整个域的信息化解决方案综合考虑,考虑对原有系统的有效集成,实现异构系统间的松耦合,解决业务流程在系统间流转和业务协同等相关问题。因此,文中基于 SOA 具有松耦合、跨平台、可重用等优点,研究和设计了基于 SOA 的物流信息管理系统。

1 SOA 的特点

SOA (Service-Oriented-Architecture), 是一种面向服务的、松耦合的系统架构模式,其核心思想是将企业应用中分散的功能组织成可以共享的基于标准的服务,通过服务注册方式支持服务的发布和查找,实现服务的松散耦合和无缝互用,通过逻辑编排,为用户提供透明的、丰富多样的合成服务^[4,5]。

SOA 的实现方式有 CORBA (Common Object Re-

收稿日期:2011-04-25;修回日期:2011-07-27

基金项目:广东省自然科学基金(9151009001000007)

作者简介:王念念(1987-),女,硕士研究生,主要研究方向为协同软件和数据库技术;傅秀芬,教授,硕士生导师,主要研究方向为协同软件、数据库技术等。

quest Broker Architecture) 和 Web 服务等,目前 Web 服务凭借其具有更好的可靠性、扩展性以及协议开放性,消除了 CORBA 解决方案中的互用性问题,成为了 SOA 目前最流行的一种实现方式^[6]。

SOA 的核心在于提供服务,Web Service 为异构系统间进行互操作集成提供了公共标准机制,它的特点就是交付“服务”^[7]。Web 服务区别于其他集成方法的最大特点:Web 服务是完全低耦合的,服务请求者只在需要服务时才动态地绑定服务提供者;其次,Web 服务是可组合和重用的;再次,Web 服务采用 SOAP 交互协议及 XML 作为消息格式具有跨平台特性^[8,9]。

2 基于 SOA 物流信息管理系统架构

2.1 物流企业管理系统的现状分析

目前物流管理系统主要状况,如图 1 所示,主要体现在以下几点问题:

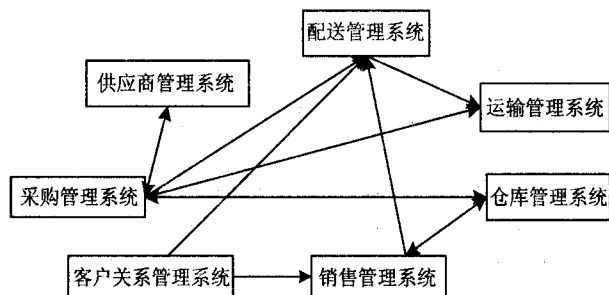


图 1 传统的物流信息管理系统的架构

- 1) 不同技术实现、不同系统结构的系统逐渐叠加;
- 2) 各子系统间的数据交互复杂,数据流向混乱;
- 3) 结构复杂,难以满足易变的业务需求。

2.2 基于 SOA 的系统集成思想

通过对目前物流管理系统的现状分析,针对现有系统中存在的几点问题,引入了 SOA 架构,抽象出一个基于 SOA 的物流信息管理系统架构,如图 2 所示。其设计思想考虑到对现有系统的有效集成,引入 SOA 架构和 Web 服务后,可以将原有需要开放出来的功能封装成为 Web Service,从而使各个子系统都具有统一的接口标准,在 SOA 下,实现信息交互,使得各个子系统成为既相互独立,又相互协调统一的整体。

此外,理解业务需求和服务之间的动态关系,分析业务模型,搭建了一个公共信息交换平台。该平台是为实现系统集成和各个系统之间的数据共享,提供有效地决策支持数据,需要建立基于数据管理和利用的综合性技术方案的共享数据中心,用以存放大量数据的同时有效地将数据管理起来,提供数据访问的手段,为集成系统和各个子系统之间的数据共享提供平台,保证数据的及时性、完整性和一致性。公共信息交换

平台作为物流产业基本数据的共享平台,将各个业务部门的基本数据进行集中整理,实现统一管理,保证数据的权威和准确,对物流系统架构中服务注册、存储、管理和调用做了改善。

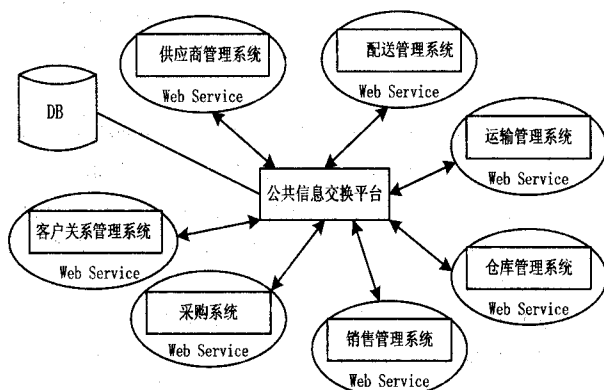


图 2 基于 SOA 的物流信息管理系统架构

3 基于 SOA 物流信息管理系统的框架实现

3.1 基于 SOA 物流信息管理系统框架

文中基于 SOA 系统架构对 X 公司现有的 IT 物流信息系统进行集成。在逻辑上将该系统分为六层,分别是表现层、业务流程层、业务服务层、企业组件层、应用系统层、ESB 总线层,其物流信息系统整体架构模型如图 3 所示。

(1) 应用系统层。

应用系统层包括企业内部异构的遗留应用系统,需要引入的外部企业系统以及未知待扩展的应用系统^[10]。如何实现这些异构平台和开发环境产出物之间的互操作,成为上层重点解决的问题。

(2) 企业组件层。

企业组件层为应用系统层中异构的应用系统间实现互操作提供了方法,它使用 Web 服务封装器将各种应用系统提供的各种功能封装成不同粒度大小的服务,并提供对外的基于 Web Service 的统一标准接口。

(3) 业务服务层。

业务服务层包含了针对业务流程层的各种服务以及 Web 服务平台。Web 服务平台可以允许以一种与下层应用及技术平台无关的方式来定义和使用业务服务^[11]。服务层为业务流程层提供了理想的平台,主要体现在以下方面:提供了粗粒度的业务功能;提供了无歧异的接口;服务层数据模型是根据服务业务领域定义的,而且是独立于特定应用的数据模型的;服务层安全模型提供了单点登陆和基于角色的访问控制等^[10]。

(4) 业务流程层。

提供以业务为中心的视图,记录端到端的路程,但是不考虑细节。根据其业务流程,查找业务服务层的各类服务或服务组合,组成应用程序。

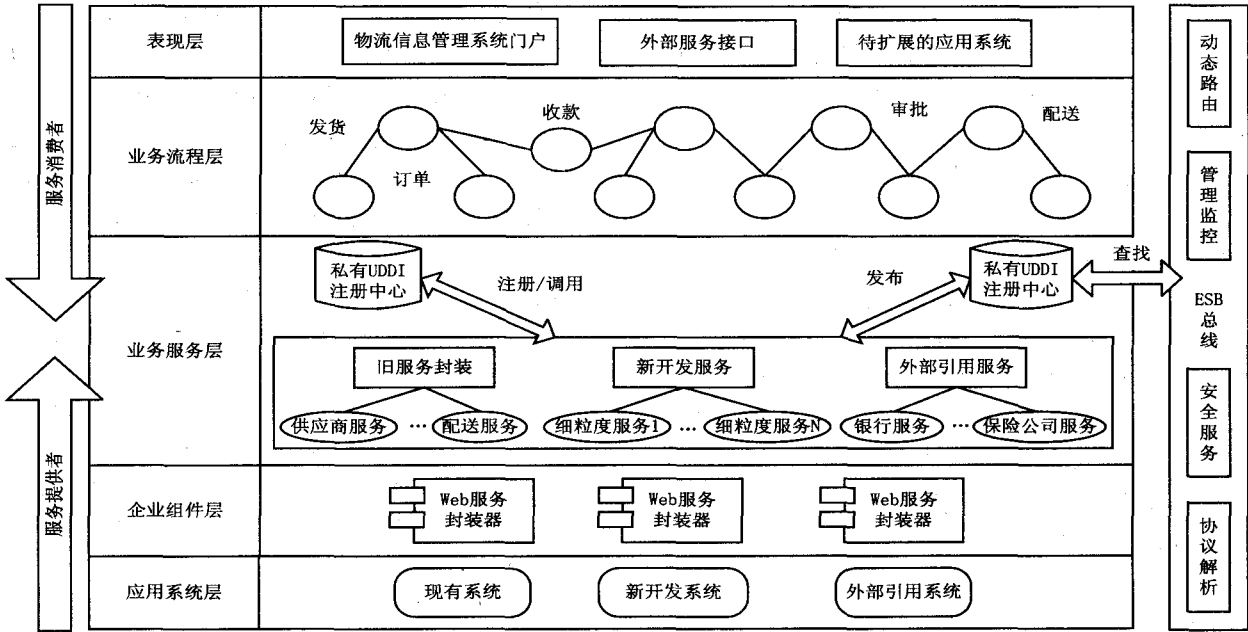


图 3 基于 SOA 的物流信息系统的框架图

(5) 表现层。

表现层主要包括系统在客户端的信息呈现和交互方式,为各类用户提供信息服务访问入口。该层实现了数据访问和执行的分离,可以快速响应企业业务流程点变化,满足企业不断变化和扩展的需求以及异构环境下跨平台业务集成的需求。

(6) 总线层。

总线层,也称为服务集成层,主要提供一个支撑业务流程层的集成环境,是系统松耦合、服务可重用的基础。它主要提供消息的动态路由、管理监控、协议解析、安全服务等功能^[12]。ESB 是各种服务集成的核心架构,它处理了服务调用者和服务提供者之前所有复杂问题,实现了服务使用者和服务者的分离。

3.2 关键技术分析

服务封装是该框架模型的核心,由于本系统考虑到对原有遗留系统的集成问题,因此根据原有系统提供的功能把它分解成多个 Web 服务,每个服务都用 Web Service 技术进行封装,为应用集成系统提供各类 Web 服务接口。Web 服务封装用于将各种企业应用转换成 Web 服务的方式进行发布和调用;Web 服务适配器主要处理 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。封装的 Web 服务通过 ESB 和工作流对服务进行管理和调用。从服务使用者的视角去看,只能看到与 Web 服务进行交互,而 Web 服务背后是使用什么样的技术细节无需知道,这样可以屏蔽系统的实现技术。

4 应用实例

上述框架已在某物流企业成功实施。目前,为了统一物流相关企业下的各种异构应用系统,实现企业之间的信息共享和业务流程的精细化管理,最终可以提高企业物流信息化的程度。利用文中的框架对该企业下的应用系统进行动态集成,其体系结构如图 4 所示。

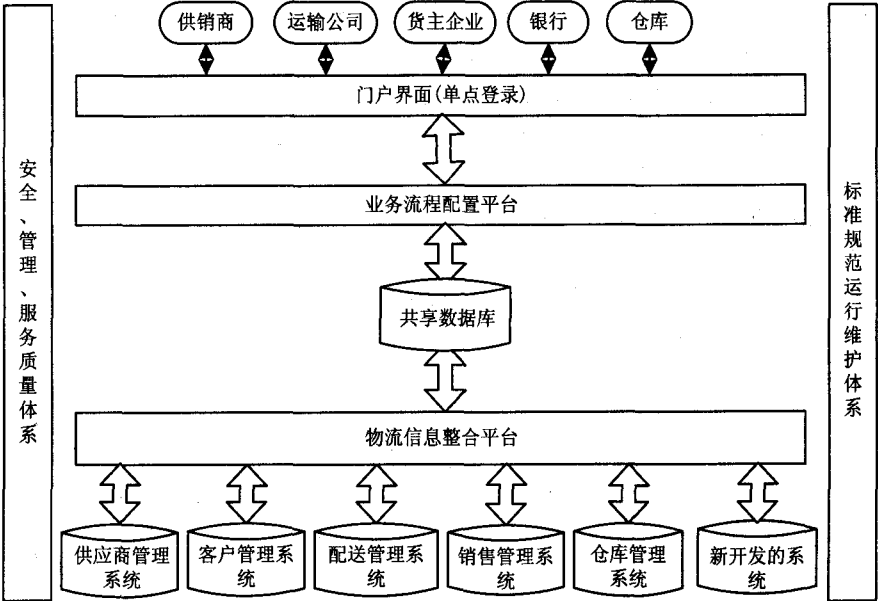


图 4 XX 物流企业系统集成体系结构

系统实现方式为:采用 J2EE 技术,运用 IBM WebSphere 平台,使用 XML 对数据进行统一的转换,BPEL 应用于业务流程,实现服务及业务的动态、灵活编排。

物流信息平台的整合的实现主要是对原有服务的封装和新开发系统的整合,可采用 J2EE 系统的组件和服务来实现,使用 XML 对底层数据进行统一转换;业务流程配置平台,主要根据用户需求对服务以及业务进行动态、灵活的编排,将不同的系统组合在一起协同工作,并提供流程管理和监控,主要采用 BPEL 来实现;门户界面采用单点登录模式,对用户的权限进行判断,给予相应的控制权限,从而保证系统信息的安全,并可为每位用户提供个性化服务,实现方式主要通过组合 HTML、JSP 和 Java Servlets 技术对门户界面进行实现。

通过对企业异构系统的整合,最终构建一个集采购、生产、销售、库存、配送等为一体的物流信息管理系统。表 1 给出了该物流企业信息系统整合前后相应的指标变化情况,从中可以清楚地看到,采用 SOA 思想集成之后给企业带来了明显的好处。

表 1 利用 SOA 思想集成后各项指标的变化

指标	系统整合前	系统整合后
成本(万元)	35	15
时间(小时)	5	2
执行效率(%)	67	91
质量(%)	97	100

5 结束语

文中提出了一种基于 SOA 的物流信息管理系统的架构模型,用以实现物流产业中企业间灵活、高效的服务组合。通过应用实例说明,引入 SOA 和 Web 技术,在原有系统之上开发对外服务接口,通过 Web Service 技术进行服务封装,屏蔽了异构系统间的差异性,通过编排业务流程、组合服务,实现业务流程动态重用,并采用服务总线集成各服务接口,进一步降低了服务之间耦合度,达到了降低物流成本、提高执行效率的目的。由此可见,基于 SOA 的物流信息管理集成框架具有松耦合、行业支持、高度可集成等能力优势,从

而保障物流企业信息系统良好的灵活性和扩展性。

文中的下一步工作是:由于 SOA 中 Web 服务的技术标准化对系统速度、资源消耗等方面有一些影响,因此,当系统需要频繁地调用某些服务时,将会对系统资源造成极大地消耗,如何减少系统资源的消耗、优化系统的性能,将是下一步要解决的问题。

参考文献:

- [1] 王先平,李双庆,刘志阳. SOA 在物流系统中应用研究[J]. 计算机工程与设计,2008,29(2):303-305.
- [2] 张广胜,蒋昌俊,汤宪飞,等. 面向服务的企业应用集成系统描述与验证[J]. 软件学报,2007,18(12):3015-3030.
- [3] 林怀恭,聂瑞华,罗辉琼,等. 基于 SOA 架构的服务集成技术的研究[J]. 2009,19(7):141-148.
- [4] Ni Y H, Wang H B, Huang N S, et al. A heterogeneous integration framework for business collaboration[C]//IEEE International Conference on Intelligent Computing and Intelligent System. Shanghai: [s. n.], 2009:217-221.
- [5] 韩丁,沈建京. 基于 SOA 的服务构件封装技术研究[J]. 计算机工程与设计,2009,30(7):1756-1759.
- [6] 彭树青,陈德运. 异构服务和分布式数据的动态集成[J]. 计算机科学,2010,37(6):168-170.
- [7] Laliwala G, Majumdar P, Chaudhary S. Semantic and Rules Based Event-Driven Dynamic Web Services Composition for Automation of Business Process[C]//Proc. of IEEE Services Computing Workshops. [s. l.]: [s. n.], 2006:175-182.
- [8] 季一木,陆莉莉,王汝传,等. 基于 SOA 的校园遗产系统集成模型研究[J]. 计算机科学,2009,36(9):131-134.
- [9] 郝亚东,高敬阳. 基于 SOA 的应急数据交换系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2010,20(11):205-208.
- [10] 吕宏伟. 基于 SOA 和 ESB 的企业应用集成的解决方案[J]. 计算机应用与软件,2010,27(4):234-239.
- [11] Benaissa M, Boukachour J, Benabdelhafid A. Web Service in Integrated Logistics Information System [C]//International Symposium on Logistics and Industrial Informatics. [s. l.]: [s. n.], 2007:79-88.
- [12] Luo Min, Goldshlager B, Zhang Liangjie. Designing and Implementing Enterprise Service Bus (ESB) and SOA Solutions [C]//Proc. of the International Conference on Services Computing. [s. l.]: [s. n.], 2005:14-17.

(上接第 212 页)

- 应用[J]. 信息技术与信息化,2006,20(4):932-935.
- [7] 张秋余,杨玥,王雪. 基于 UML 的工作流建模的研究[J]. 兰州理工大学学报,2006,32(4):93-95.
 - [8] 胡昶,邓泓,贾晶,等. 基于 UML 工作流建模的研究与应用[J]. 信息与电脑,2009,8(1):40-41.
 - [9] 方进,王铁成,石志宽,等. 基于 UML 的工作流建模[J]. 计算机工程与设计,2004,25(9):1572-1575.

- [10] 管红杰,孟凡荣,孙晋非. 基于 UML 的工作流管理系统建模的应用研究[J]. 计算机工程与设计,2006(1):99-103.
- [11] 汪文元,沙基昌,谭东风. 基于概念模型工程的工作流建模研究[J]. 计算机工程与科学,2006,28(1):140-142.
- [12] 江敬尧,张自慧,仲兆满. 基于 UML 的工作流建模研究[J]. 太原师范学院学报(自然科学版),2008,7(2):100-102.