

# 基于 ESB 技术的机械制造业系统集成研究

孙 华, 韩彩夏

(南车青岛四方机车车辆股份有限公司 信息技术部, 山东 青岛 266111)

**摘 要:** 机械制造业企业信息系统涉及多个不同的异构子系统, 各子系统之间很难集成, 导致系统出现信息孤岛, 难以沟通协作。传统的集成方式, 存在耦合度高, 不易扩展等问题。在分析 ESB 技术的基础上, 提出了基于 ESB 技术的集成方式, 达到了松耦合, 实现信息互通。

**关键词:** 面向服务的架构; 企业应用集成; 企业服务总线

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)05-0115-03

## Research on system integration of machine building industry based on ESB

Sun Hua, Han Caixia

(Information Technology Department, CSR Qingdao Sifang Co.Ltd, Qingdao 266111, China)

**Abstract:** Machine building industry information systems often involve a number of divergence application subsystems. These subsystems are hard to mutual integration and difficult to share information. The traditional integrated model demands high coupling degree, and is hard to expand. This paper discusses the superiority of the ESB technology, presents system integration based on ESB. The loose coupling and information sharing is realized.

**Key words:** service-oriented architecture(SOA); enterprises application integration(EAI); enterprise service bus(ESB)

作为我国国民经济的装备工业和支柱产业的机械制造业, 在经济全球化和社会信息化的大趋势下, 要求业务上具有越来越快的反应能力, 使企业内部能够跨部门快速协作, 在企业外部可以更好地与合作伙伴、重要客户无缝协作, 共同创新<sup>[1]</sup>。

目前机械制造业企业信息化面临的主要问题是, 企业内部存在很多异构子系统, 各子系统之间很难沟通协作。为解决这一问题, 本文在分析传统集成方式与基于 ESB 技术的集成方式的基础上, 提出基于 ESB 技术的机械制造业系统集成。实践表明, 该集成技术能有效解决信息孤岛, 实现数据同步、信息复用, 优化企业系统。

### 1 面向服务的架构

#### 1.1 面向服务的结构

面向服务的架构 SOA (Service-Oriented Architecture) 是一种框架模式, 它将应用程序的不同功能单元(称为服务)通过这些服务之间良好的接口联系起来。接口采用中立的方式进行定义, 它独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编译语言, 这使得构建在系统中的服务可以以一种统一的和通用的方式进行交互, 以实现企业

级系统集成和信息的高度共享<sup>[2-5]</sup>。

面向服务的体系架构中共有三种角色, 它们分别是服务提供者、服务调用者和服务注册器。服务提供者负责服务功能的具体实现, 并通过注册服务操作将其所提供的服务发布到服务注册器, 当接收到服务调用者的服务请求时, 执行所请求的服务。服务调用者则是服务执行的发起者, 而服务注册器则用来提供服务提供者注册服务、提供对服务的分类和查找功能, 以便服务调用者发现服务<sup>[6]</sup>, 如图 1 所示。

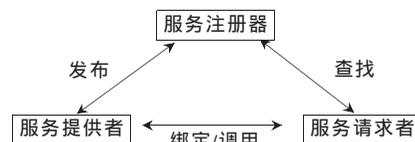


图 1 SOA 服务模型

#### 1.2 ESB 技术

企业服务总线(ESB)是消息中间件的发展。ESB 采用了“总线”这样一种模式来管理和简化应用之间的集成拓扑结构, 以广为接受的开放标准为基础来支持应用之间在消息、事件和服务的级别上动态的互联互通。ESB

是一种在松散耦合的服务和应用之间标准的集成方式。

ESB 是 SOA 中重要的基础设施,为 SOA 提供了服务管理的方法和在分布式异构环境中进行服务交互的功能,为 SOA 中的分散服务提供交互、组合和治理的基础架构<sup>[7-10]</sup>。

## 2 机械制造业企业传统集成方式

### 2.1 我国机械制造业信息化现状

目前机械制造业信息化对策主要有以下几方面:(1)以产品研发过程的信息系统(PLM 或 PDM)为信息化核心,其他 CRM 客户管理系统、ERP 工程资源计划系统、MES 生产制造过程系统、OA 系统需要与 PLM 或 PDM 系统相集成,从 PLM 或 PDM 系统获得产品数据、工艺信息,制造装配信息等。(2)通过产品生命周期管理(PLM)或产品数据管理(PDM)系统,实现产品研发过程的信息化管理,利用 PLM 或 PDM 系统统一管理 CAD、CAM、CAPP、CAE 等众多 CAX 系统的产品数据、版本管理和设计创新。(3)应用 ERP、办公自动化 OA 系统,企业实现以流程为基础的规范化管理。(4)通过应用协作开发平台,实现企业与客户、合作伙伴和供应商的协同产品开发<sup>[11]</sup>。

### 2.2 传统方式在机械制造业集成中应用

机械制造业企业存在很多异构子系统,各子系统间易形成信息孤岛,因此必须集成。目前企业常用的集成方式主要有大系统和点对点的方式,如图 2 所示。

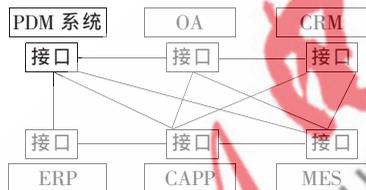


图2 点对点方式

点对点集成方式存在的问题:

- (1)接口种类多,数量大,随着应用系统的增加,将会加大维护的压力和成本,最终系统“不可维护”。
- (2)数据的转换关系(如编码等)难以维护。
- (3)数据传输协议多样。
- (4)容错能力、水平扩展能力差。系统间的接口相对比较专一,缺乏统一的规则,增大了系统间耦合性,限制系统的平滑扩展。

### 2.3 ESB 技术在机械制造业系统集成中的应用

基于 ESB 的集成方式<sup>[12-13]</sup>如图 3 所示,与传统的大系统和点对点集成方式相比,基于 ESB 的集成方式有如下优点:

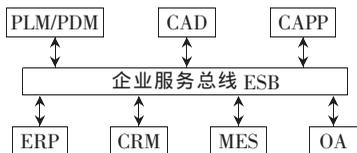


图3 基于 ESB 的集成

- (1)减少系统间接口数量,降低系统集成成本。
- (2)统一管理接口协议,数据转换规则,易于维护。
- (3)成为系统间信息共享、服务互动的桥梁,为构建 SOA 架构奠定基础。

由于现有大量异构应用系统的存在,若是采用大系统方式共享中间库表或点对点方式接口交互的方式进行数据的同步,会导致这种整合缺乏统一的数据交换标准,使得各个系统之间不能以一致的方式交互,流程逻辑及数据是分散的、孤立的,参与整合的各系统之间的耦合性大。另外,使用数据库级的中间库交换技术或是接口来实现流程及数据的整合,使得系统之间的交互过程变得复杂化,且应用接口的设计彼此具有很强的依赖性,限制了业务开展。系统的交互连接也呈现一个网状结构。系统的可维护性、可扩展性、可靠性都将面临着挑战。

## 3 基于 ESB 的机械制造业信息化体系架构<sup>[12-13]</sup>

针对上述集成方式优缺点的分析,采用企业服务总线对于机械制造业企业系统集成变得势在必行。

### 3.1 基于 ESB 的集成架构设计

图 3 所示为基于 ESB 的集成方式,PLM/PDM、ERP、CRM、MES、OA 使用企业服务总线。企业服务总线是一种通过运行本地业务过程为服务请求者提供服务的设施。服务总线上有一个内部服务登记处和一个服务发现代理。

以下应用 SOA 的理念采用 ESB 方式对机械制造业信息系统进行集成<sup>[14-15]</sup>。基于 ESB 集成的总体架构图如图 4 所示。

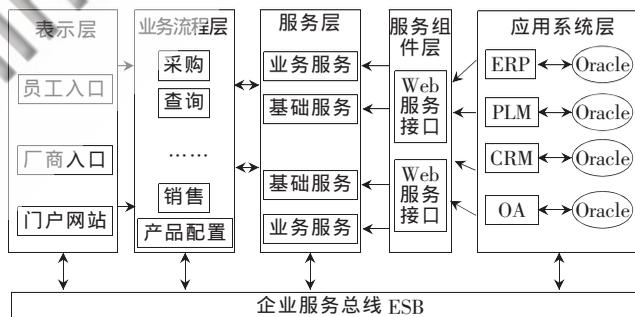


图4 基于 ESB 方式的总体架构设计

- (1)表示层提供一个公共信息交换平台,可以将客户需要的信息在客户端完全显示出来,供各类用户实时查询。
- (2)业务流程层提供以业务为中心的视图。根据其业务流程,查找服务单元层的服务或服务组合,组成应用程序。
- (3)服务层提供的服务,然后将服务发布,以供业务流程层和表示层查找并绑定。
- (4)服务组件层用 Web 服务接口将应用系统层的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 服务的统一接口。

(5)应用系统层提供企业内部各应用子系统。这些系统通过协商制定专用接口进行消息传递。

(6)表示层、业务流程层、服务层和应用系统层都使用服务总线。服务总线是一种通过运行本地业务过程为服务请求者提供服务的设施,它分离了应用层和实现。正是服务总线分离了与业务逻辑相关的应用层和与实现平台相关的构件基础设施,遵循该体系结构所构造出来的应用能适应业务和技术变化。

### 3.2 ESB 价值分析

ESB 是实现企业整合的有效途径,它是一种采用开放式标准来用服务的方式描述软件资产的架构,提供了一种标准的途径来表示软件资产以及其间的交互方式<sup>[12]</sup>。

采用 ESB 进行企业整合的体系架构可以为企业带来如下的价值:

(1)服务的封装及重用以实现业务的灵活性。

封装使重用成为可能,企业内部的业务被实现在一个地方,可以轻松面对业务核心修改以及不断变化。同时可以降低应用开发及维护的成本。

(2)基于标准的接口定义使得复杂系统的集成变得简单。服务的实现和接口定义分离的方式使各种各样的系统甚至是不同种类的系统的集成成为了可能。这种完全的松耦合架构使服务的请求者与提供者能完全隔离,彼此的独立变化不会互相影响。业务流程的模型化也变得更加独立,在企业及应用层面实现单一的数据和工作流程。

(3)实现全新的应用构建模型。当在所有的系统上清晰地定义了接口后,可以使用“模型”的方式把这些服务组装成业务所需的业务流程。ESB 架构使人们在企业内部可以轻松地搭建任意的业务流程来达到业务需求,支持业务创新。

### 3.3 结果分析

通过 2.2 节和 3.1 节的分析,表 1 给出点对点方式与基于 ESB 方式的比较。

表 1 点对点方式与 ESB 方式的比较

集成方式	接口数量	服务器需求	技术难度	维护成本	总体拥有成本 TCO
点对点	多	不需要	低	高	高
ESB	少	需要	高	低	低

虽然 ESB 方式技术难度高,但是基于 ESB 的方式易维护易扩展。未来系统的更改,系统的淘汰、系统的更换或增加新的系统,不影响其他在 ESB 内的系统。长远来看,这些工作的减少,降低了总体拥有成本 TCO(Total Cost of Ownership)。

随着机械制造业企业规模扩大,SOA 的体系未来可以延伸到各子公司的系统,不需再重新搭建 SOA 的架

构。可以迅速地增加新系统到 ESB 上,及时适应业务的需求。

由于目前机械制造业存在很多应用子系统,子系统之间无法很好地实现互联互通,极大限制了业务能力的开展。本文在分析点对点和大系统集成方式以及基于 ESB 集成方式的基础上,提出基于 ESB 的机械制造业系统集成框架,并分析了基于 ESB 集成方式的价值。

### 参考文献

- [1] 朱森第.机械制造业企业信息化[J/OL]. [http://www.hb.xinhuanet.com/zhuanti/2004-09/22/content\\_2915828.htm](http://www.hb.xinhuanet.com/zhuanti/2004-09/22/content_2915828.htm).
- [2] 刘开茗,李海燕,马慧,等.基于 SOA 技术的企业 IT 架构研究[J].河南教育学报,2009,18(3):46-18.
- [3] ERL T. Service-Oriented Architecture Concepts, Technology, and Design[M]. 2005:24-71.
- [4] 梁爱虎.SOA 思想、技术与系统集成应用详解[M].北京:电子工业出版社,2007.
- [5] 简斌,左国荣,闫光荣,等.基于 SOA 的中小制造企业应用集成系统研究[J].计算机工程,2007,33(5):243-245.
- [6] 麻志毅,陈泓婕.一种面向服务的体系结构参考模型[J].计算机学报,2006,29(7):1011-1019.
- [7] CHAPPELL D. Enterprise service bus [M]. Germany. O'Reilly Publishing, 2004.
- [8] MICHELSON B M. Enterprise service bus Q&A[EB/OL]. <http://www.ebizq.net/hot-topics/esb/features/6117.html>.
- [9] BIEBERSTEIN N.面向服务的架构(SOA)指南—业务价值、规划及企业路线[M].张宁,译.北京:人民邮电出版社,2008.
- [10] 谢继晖,白晓颖,陈斌.企业服务总线研究综述[J].计算机科学,2007,34(11):13-18.
- [11] 制造业信息化的现状与未来[EB/OL].<http://www.ahmis.com.cn/html/GuanLiXinXiHua/7766.htm>.
- [12] 李绍权.基于 ESB 的异构系统集成实现[J],计算机应用,2008,28(2):538-540.
- [13] 冯培培,王辉.基于 ESB 技术的系统集成框架的研究[J],通信技术,2010,43(1):195-197.
- [14] 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(2):3015-3030.
- [15] 邵欢庆,康建初.企业服务总线的研究与应用[J].计算机工程,2007,33(2):220-222.

(收稿日期:2010-11-02)

### 作者简介:

孙华,男,1974 年生,高级工程师,主要研究方向:企业信息架构。

韩彩夏,女,1982 年生,助理工程师,硕士,主要研究方向:企业信息化建设。