

文章编号: 1005-8451 (2013) 11-0020-04

ESB 技术在铁水联运信息系统中的应用研究

郝梗楠^{1, 2}, 倪少权^{2, 3}, 蔡小波^{2, 3}

(1.西南交通大学 全国铁路列车运行图编制研发培训中心, 成都 610031;

2.西南交通大学 信息科学与技术学院, 成都 610031;

3.西南交通大学 交通运输与物流学院, 成都 610031)

摘要:近年来, 铁路及水路不断加强业务合作, 联运业务有了很好的发展, 但两大行业的信息系统因开发方式、架构方式的不同, 存在着“信息孤岛”现象, 已经严重制约了铁水联运的数据交换与共享。本文主要探讨基于SOA架构铁水联运信息系统的实现方式, 满足联运的数据交换需求, 提高系统的兼容性和扩展性。结合ESB技术特点, 对其在铁水联运信息系统中的应用进行了分析, 讨论了系统的总体架构及部署方案。ESB技术在针对各种部门或领域的整合改革, 及新信息系统的建设中有全方位的支持, 是理想的信息系统建设技术。

关键词: 面向服务架构; 企业服务总线; 铁水联运

中图分类号: F511.4 : TP39 **文献标识码:** A

Application research on ESB technology in Information System of waterway-railway intermodal traffic

HAO Piannan^{1,2}, NI Shaoquan^{2,3}, CAI Xiaobo^{2,3}

(1. National Railway Train Diagram Research and Training Center, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2. School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

3. School of Traffic and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: In recent years, railway and waterway continuously strengthened business cooperation. Multimodal transport business was developed very well. Because of information systems were developed in the different way of mode and the architecture, there was a "information island" phenomenon between the two industries. The phenomenon was seriously restricted data exchange and sharing. This paper mainly discussed the implementation of the waterway-railway intermodal traffic Information System based on SOA architecture. The System could meet the requirements of transport data exchange, and improve the compatibility and extensibility. Combining with the characteristics of the ESB technology and its applications in the waterway-railway intermodal traffic Information System were analyzed, the System's overall architecture and deployment plan were discussed. The ESB technologies could support various departments or areas of consolidation, and construction of a new information system, be a the ideal technology for construction of information system.

Key words: SOA; ESB; waterway-railway intermodal traffic

随着铁路及水路行业的大力发展, 两大部门业务的多样化、复杂化, 促进了铁路和水路的联运需求。而现代物流联运离不开信息系统的建设, 两大部门对各自业务领域都建设了大量功能完善的信息系统, 如港口管理系统、货运站管理系统等, 这些系统使部门管理科学化、业务自动化、信息

采集快捷化。但在繁多的系统中, 有着重复的信息和数据, 并因开发厂家不尽相同, 所以系统的开发技术、实现平台存在异构性, 造成现有信息系统独立运行, 信息交流与共享功能不完善, 联运关键环节未能打通, 形成了“信息孤岛”现象。

为了支持铁水联运的开展, 为了充分利用已有管理系统, 可引入面向服务系统架构 (SOA), 对信息系统进行集成整合, 实现资源的共享, 提高工作效率, 减少运营成本。而其中, 企业服务总线 (ESB) 技术是 SOA 集成系统中的一种优秀

收稿日期: 2013-04-12

基金项目: 国家自然科学基金 (61273242); 铁道部科技计划项目 (2011X006、2012X012-D、Z2011-016)。

作者简介: 郝梗楠, 在读硕士研究生; 倪少权, 教授。

解决方案。

ESB 可作为整个铁水联运信息系统的数据交换技术；还可以提供大量的通信信息，具备实施控制、分配和管理各系统间消息传递的能力；也可以同时辅助业务流程及策略制定。

1 ESB技术

1.1 SOA思想

SOA (Service-Oriented Architecture, 面向服务架构) 是一种粗粒度、松耦合的系统架构方式。其中面向服务是整个 SOA 实现的核心。SOA 架构指定一组实体，包括服务提供者、服务消费者、服务注册表、服务条款、服务代理和服务契约等，这些实体详细说明了如何提供和消费服务，且服务之间定义了独立于硬件平台、操作系统和编程语言的特殊接口。并且这些服务是可互操作的、独立的、模块化的、位置明确和松耦合的，服务的调用者不用关心这些实体是如何提供和消费服务的，只需最后期望的结果，因为服务的内部实现对于服务的使用者来说是透明的^[2]。

1.2 企业服务总线原理

企业服务总线 (ESB, Enterprise Service Bus) 来源于集成的需要，以中介为核心概念，支持 SOA 实施、Web Services 技术和 XML 等技术，通过一系列标准融合，最终实现服务和系统之间的互联与整合的信息系统基础设施。ESB 支持异构环境中协议的转换以及基于事件的服务和消息的交互，并且具有适当的服务级别和可管理性^[3]。ESB 通过提供一种容器，方便各类通用服务插入到 ESB 中。它支持服务的即插即用；它提供服务虚拟化的能力和面向方向的连接；它以消息流转为沟通方式，支持业务逻辑和实现技术逻辑的分离；它以标准为基础，可以跨平台、跨技术。可以说，ESB 就是 SOA 架构中服务间智能化集成和管理的中介。

在现代日趋复杂的各类 IT 系统环境中，如果各种服务提供系统和访问终端之间还保持直接性的端到端通信，则会面临网络复杂度及程序特定接口的急剧增加，最终导致系统间关联性瘫痪。而采用 ESB 技术，即通过访问端与服务提供者的中介，阻断了直接通信 (如图 1 所示)，这样能面

对更复杂系统环境。

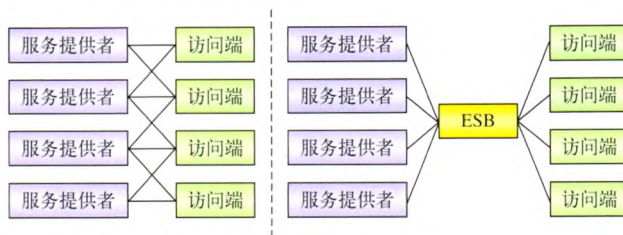


图 1 服务提供者和访问端的连接网络

1.3 基于SOA 的基本框架层次

目前，基于 SOA 的框架层次分别按照功能和特点需求进行了划分，主要分为 4 层，客户应用层，业务管理层，服务整合层和基础设施层，另附加系统必要相关结构，如系统综合监督及系统安全管理。其结构如图 2 所示。

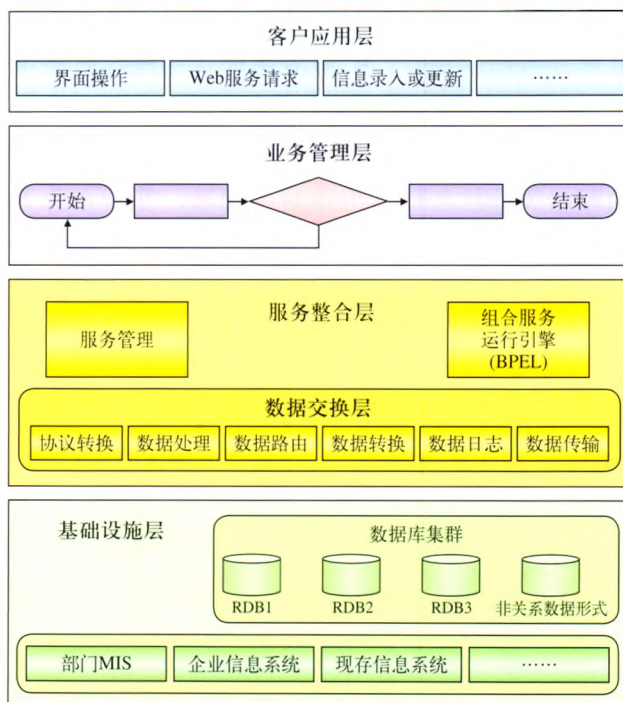


图 2 SOA 4层次结构图

客户应用层：面向客户提供服务，提供客户的操作界面，接受客户对应用系统的指令和数据，并将反馈信息、数据及服务显示给客户。

业务管理层：将对服务整合层的独立服务项，组合成满足客户业务需求的业务流程，并可根据业务变化重新调整流程，不用重新开发服务，实现服务的重载。

服务整合层：核心企业集成管理层，将分散或外部的企业信息资源集成，适应多种协议及接口定义，完成多异构系统数据交换功能。通过服务整合层，分离业务逻辑和基础应用，实现低耦

合服务和 Service 的高度重载。

基础设施层：包含现存的各种信息管理系统和数据库资源，也能应覆盖企业新的应用程序，这些都将通过 SOA 转换成可利用的 Service。

2 基于 ESB 技术的铁水联运信息系统设计

铁水联运信息系统覆盖面广，由于涉及的特定系统功能不同，业务领域及提供的 Service 也不一致，系统架构如图 3 所示。

(1) 基础设施层：指现有的数据库集群及已开发使用的铁水联运业务系统，应充分利用原有系统资源，这些系统将作为整个架构的信息支持。
(2) SOA 核心功能管理层：包含 3 个部分，a. 数据交换层负责基础数据的搜集及发布、异构系统及异构数据的交互。b. 服务管理负责接收 Service 项目的注册及发布，并对 Service 的变更进行维护。c. 组合服务引擎负责将底层系统的一些原始业务、原始数据等细粒度信息组件封装起来，并结合业务流程将不同的 Service 功能再次组装成基本粗粒度业

务。(3) 业务管理层：根据铁水联运的系统需求，设置相应的信息系统，并划分具体业务领域，按一定流程调用底层基本业务。这样实现了业务流程的灵活组合，一个基本业务流程可以作为其他主要业务的子流程来使用，这样基础业务的重用性及灵活性就大大增强了。(4) 表现层：通过指定的统一的门户信息网，方便快捷的向客户及用户显示铁水联运信息系统功能，实现对客户的全面 Service。

在整个基于 SOA 架构的铁水联运系统中，平台业务管理层基本是各自独立的，也不与底层 Service 及基础业务有依赖关系，这样，ESB 只需针对不同的业务模块，进行技术开发，设计特殊的接口即可接入底层系统框架中。

而对一些基础型的 Service，则需要多方面进行系统需求分析，才能完全到达低耦合标准，通过 ESB 技术的使用，对各个系统之间的异构性进行了屏蔽，多方面、全方位地为客户提供优质服务。若在后续维护中，某些 Service 模块功能需求有所变化，则只需修改该模块即可，并重新定义其与前

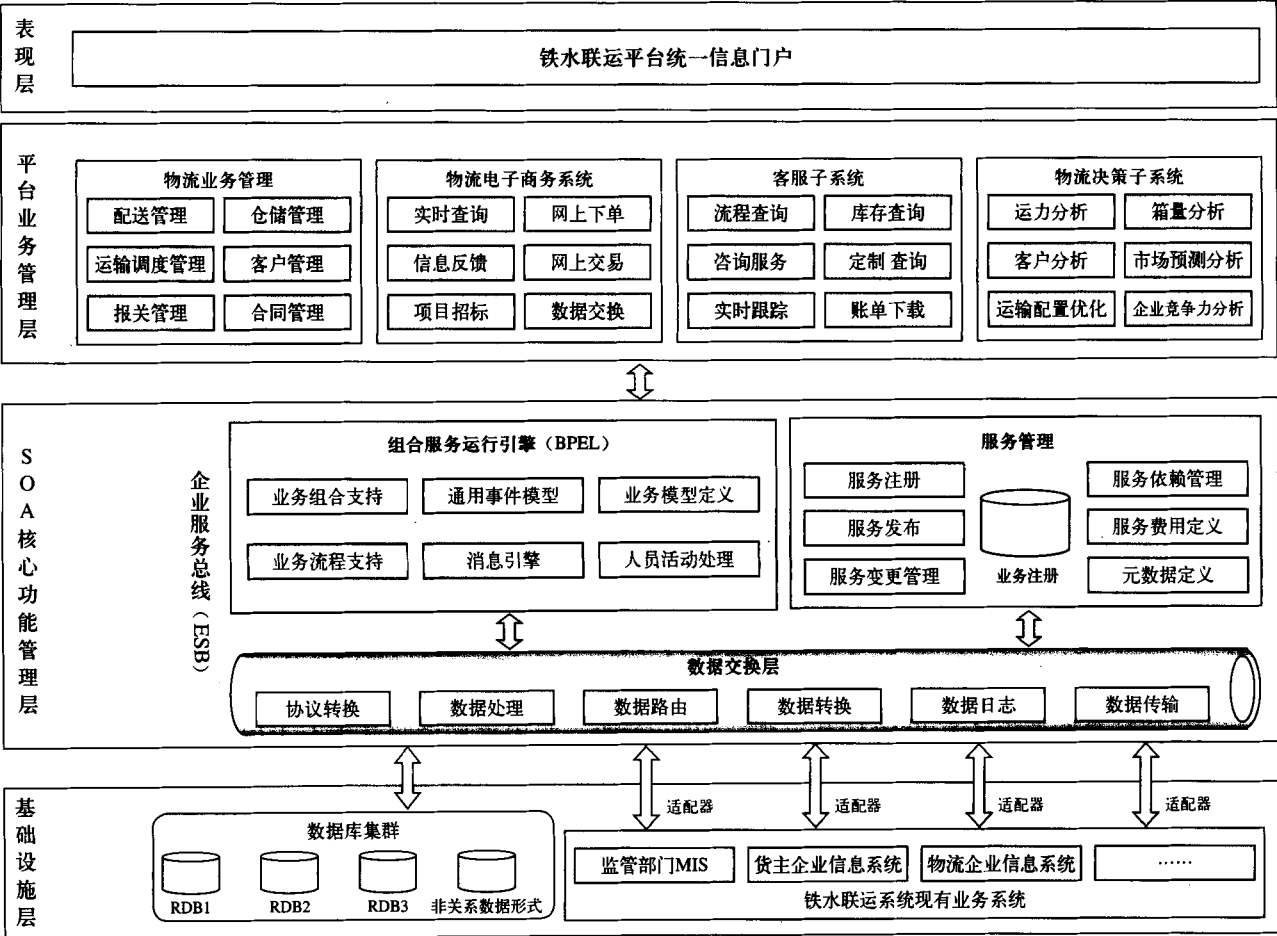


图 3 铁水联运信息系统结构

端应用服务的接口便可立即使用。

3 基于ESB 集群的信息系统部署方式

因中国铁路地域覆盖面积大,各信息系统部署较为分散,而水运信息系统又具有典型地域集中部署情况,主要在国家级重点港口及6个联运示范通道的港口部署,所以,综合考虑铁路和水路的信息系统数据交换情况,拟构建分布式ESB总线集群,如图4所示。

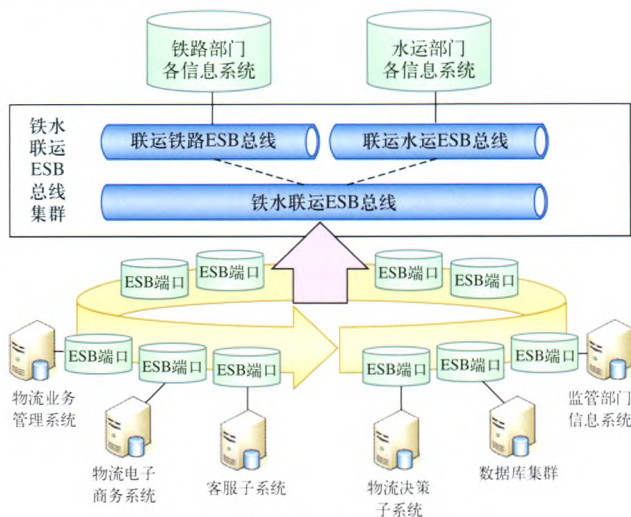


图4 铁水联运信息系统结构

(1) 为了方便联运业务的开展,应逐步构建和铁水联运紧密相关的各类信息系统,如物流业务管理系统、物流电子商务子系统、客服子系统、物流决策子系统和数据库集群。(2) 针对各个子系统构建特定的ESB端口,实现与总线的接入,完成服务注册、服务更新、服务调用等相关工作。(3) 建立铁水联运ESB总线集群,总线集群采用分布式构建,以铁水联运ESB总线为主节点,以联运铁路ESB总线和联运水运ESB总线为子节点。

子节点负责为自身领域的信息系统提供集成接口,将所需交换的数据整合成服务,并可建设专属信息安全管理模块,注重领域内部的信息安全管理;主节点负责接受基础设施层的服务注册,并根据客户业务需求,建立业务流程管理;通过业务流程管理调用细粒度服务,并对服务整合。

4 基于ESB的信息系统特点

4.1 数据集成性

通过ESB总线,铁水联运信息系统对系统的底层技术、物理数据库、基础业务字典、业务功能模块之间、集团单位之间、外部系统接口等方面进行了集成。并且这集成是动态的,由业务流程管理驱动,使业务数据在服务间灵活流转,及时沟通,满足各原始系统的数据交换需求。

4.2 业务整合性

铁水联运信息系统还利用ESB总线中业务流程管理模块和组合服务引擎,实现从底层应用平台、基础数据结构到业务处理功能的处理能力,更加合理灵活地安排业务,更加方便地适应业务的需求变化。并能全面完成系统功能,包括支持货车实时追踪、列车货物到达确报、轮船信息及货品查询等。

4.3 系统扩展性

铁水联运信息系统在设计时,充分考虑了未来系统的发展和功能的扩展。利用ESB集群的分布式特点,结合云计算平台即服务(PaaS, Platform as a Service)的思路,构建铁水联运信息交换平台,可在未来连接更为全面的公共信息云,如实时天气、实时交通,也可安全地接入私有云,如工商管理云或海关质检系统。并依靠ESB对异构信息的高度兼容性,也可发展兼容手持设备的信息交换,实现物联网的战略发展。

5 结束语

通过利用现有的系统连接、通信方式和相关转换标准,ESB技术减少了集成时面对众多业务过程中开发单独支持组件所需的时间和成本。此外ESB技术提高了架构中软件的复用率,较好地解决了异构应用系统间的技术差异、环境差异等,与现行的系统无缝链接、协调运作,从而实现了服务间的通行与整合。

参考文献:

- [1] 周晓艳. 企业服务总线(ESB)在SOA中的应用研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2009.
- [2] 周晓清. 基于ESB的SOA多层架构研究与应用[J]. 软件, 2012(9).
- [3] 李欣, 李海燕. SOA架构在电信运营支撑系统的应用[J]. 电脑与电信, 2008(5).

责任编辑 杨利明