

# 基于 ESB 的 SOA 架构的企业应用研究

刘 涛, 侯秀萍

(长春工业大学 计算机科学与工程学院, 吉林 长春 130012)

**摘 要:**提出了当今 IT 环境面临的问题并指出 SOA 是解决问题的方案,接着介绍了 SOA 相关技术和理论基础,分析了 SOA 的特性;其次,引出了企业服务总线概念,指明为何采用 ESB 技术来构建 SOA,最后提出了一种基于 ESB 的 SOA 架构参考框架(WE-SOA)。结合项目实践,给出了该方案的应用实例。通过服务设计、服务的实现,以及在服务总线上的部署和使用,体现了这种 SOA 架构的优越性以及构建企业级应用的灵活性和快捷性。WE-SOA 能为企业应用提供一个灵活的架构,具有敏捷性、松耦合、跨平台、分布式的特点,更能适应企业信息系统发展的需要。

**关键词:**面向服务架构;企业服务总线;体系结构

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2010)05-0230-04

## Research of Enterprise Application Based on Service-Oriented Architecture of ESB

LIU Tao, HOU Xiu-ping

(College of Computer Science and Engineering, Changchun University of Technology, Changchun 130012, China)

**Abstract:** Put forward the problems facing today's IT environment and point out that SOA is a solution to the problem, then show the technology and theoretical foundation about SOA, and also analyze the character of SOA; Secondly, the concept of ESB is introduced that why to design SOA in using ESB is pointed out; At last, a SOA reference framework WE-SOA based on ESB is given. By combining the project practice, the example of application of the scheme was presented. By designing, implementing service and deploying service in service bus, reflects the character of the flexibility and shortcut in designing enterprise application. WE-SOA provides a flexible architecture for enterprise application, which is agile, loose coupled, platform-independent and distributed and it is more suitable for EAI.

**Key words:** SOA; ESB; system architecture

### 0 引言

当今 IT 环境的特点是:异构而复杂的应用程序、进度紧张、受预算约束,以及一个不断变化的业务需求前景。几乎没有企业能够以一种高效率的方式,灵活而有效地增强其现有的基础架构,来迎接和克服这些挑战。即便如此,为了快速而经济高效地处理源源不断的高度复杂而动态的业务需求,企业需要一种灵活而动态的方法来自动化、构建和管理关键业务流程<sup>[1]</sup>。面向服务架构常常被奉为解决上述业务挑战的一种可行的解决方案。SOA 是一种通过使用和组装构建模块来概念化、设计和构建应用程序的方法,每个构建模块通常被表示为一个可重用的服务<sup>[2]</sup>。目前使用的许

多 SOA 方法只是简单地封装一些业务功能,然后是在应用程序中,而且采用了一种临时、静态和不灵活的方法。在生产者集中精力提供业务逻辑之前,确立一个适合企业发展的框架,会对企业业务的扩展、组合乃至应用程序间的集成都能提供必要的支持,这样的一个框架会在开发过程中,逐渐沉积成为企业的一笔巨大财富,即一个复用价值最高的软件框架。

### 1 SOA 及相关技术

面向服务架构(SOA)是一种面向服务的企业应用体系结构。面向服务的体系架构中共有 3 种角色:服务提供者、服务消费者和服务注册中心。SOA 的体系结构如图 1 所示。

其中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中心,当接收到服务消费者的服务请求时,执行所请求的服务。服务消费者则是服务执行的发起者,首先需要

收稿日期:2009-08-26;修回日期:2009-11-28

基金项目:吉林省科技发展计划重大科技攻关项目(20040305)

作者简介:刘 涛(1981-),女,吉林长春人,硕士研究生,主要从事 SOA 架构在企业应用集成方面的研究;侯秀萍,教授,研究方向为软件工程。

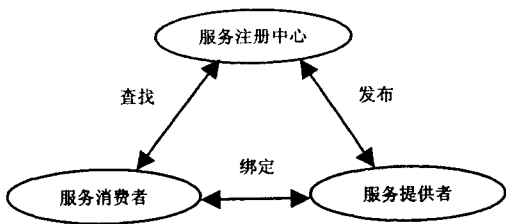


图 1 SOA 的体系结构

到服务注册中心查找符合条件的服务,然后根据服务信息进行服务绑定/调用,以获得需要的功能。而服务注册中心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,以便服务消费者发现服务。

- ①XML(Extensible Markup Language):可扩展的标记语言,为 Web Service 提供了统一的数据格式,包括消息、服务描述以及工作流的描述。
  - ②SOAP(Simple Object Access Protocol):用于交换 XML 编码信息的轻量级协议。
  - ③WSDL(Web Service Definition Language):是借助 XML 来描述一个网络服务或端点,用于定义 Web Service 以及调用方式。
  - ④UDDI(Universal Description Discovery and Integration):提供了在 Web 上描述并发现商业服务的框架,是面向 Web 服务的信息注册中心的实现标准和规范。
- 企业服务总线(ESB)的概念是从面向服务体系架构发展而来的。ESB 是 SOA 的基础架构,在整个结构体系中,每个服务都是通过企业服务总线来进行互相访问。通过 ESB,企业可以将所有的应用、功能、数据和服务有效的连接起来。企业服务总线改变了传统的软件结构,可以提供比传统中间件产品更为廉价的解决方案,同时它还能消除不同应用间的技术差异,实现不同服务之间的通信与整合<sup>[3]</sup>。

2 一种面向服务框架 WE-SOA 的设计

WE-SOA 框架基于 SOA 技术,是一种利用 SOA 原理高效构建应用程序和业务流程的框架。在该框架中,应用服务既可以是已有的旧应用,也可以是新开发的应用。将企业应用封装成统一的应用服务,然后发布到 ESB,并通过企业服务总线中 WCF 通信技术,实现 .NET 客户端与 .NET 服务端的通信。ESB 是连接

各类应用的桥梁,采用松散耦合的方式,任何独立服务的都可以连接到 ESB,真正实现了“即插即用”。WE-SOA 分为如图 2 所示的五层。

- (1)数据层:数据层用来完成系统中数据的访问和管理。数据层包括持久层、数据访问层和数据库。
- (2)业务组件层:良好的业务建模是系统成功的基础。业务组件层支持业务建模,通过实体和视图封装了业务建模的数据结构;支持数据访问,包括查询、保存、更新、删除等操作。

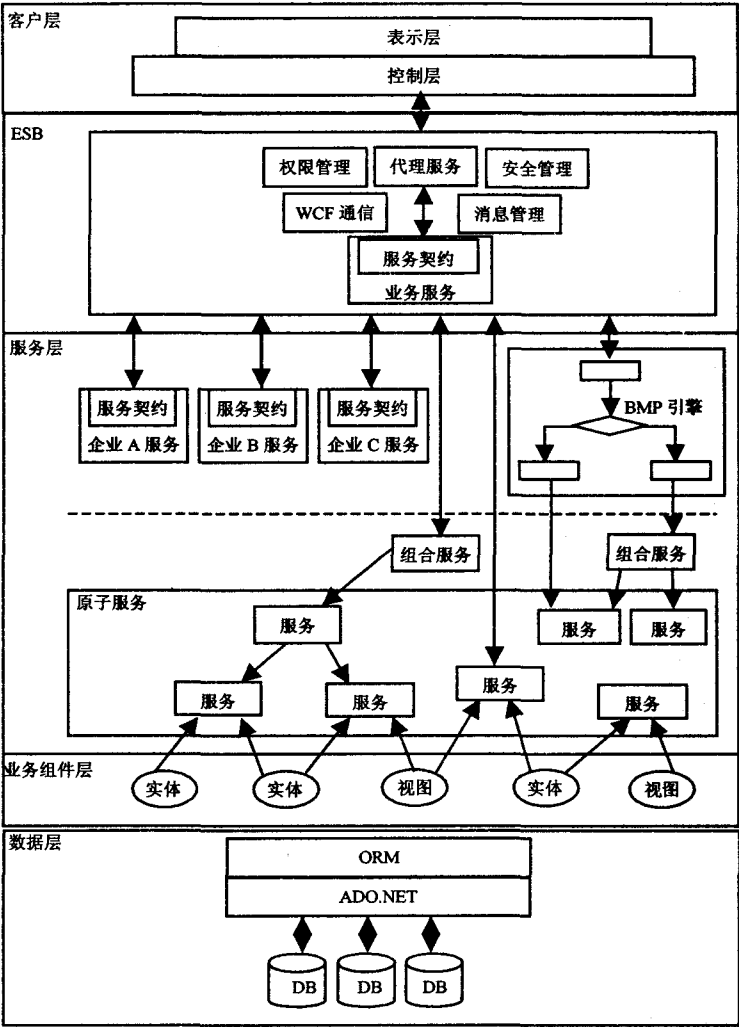


图 2 WE-SOA 开发框架

- (3)服务层:服务层由原子服务、组合服务、流程服务、外部服务组成。服务分三种级别的服务粒度:原子服务、组合服务、流程服务。原子服务是以实体为核心的细粒度的服务;组合服务根据需要将原子服务、合成服务(由原子服务简单组合而成)进行组合而成;流程服务是由原子服务和组合服务进行流程编排而成的粗粒度的服务。外部服务是来自于企业外部的粗粒度的服务,它封装了服务的具体实现,对外提供描述服务的接口<sup>[4]</sup>。原子服务、组合服务、流程服务、外部服务都

可以发布到服务注册中心,通过企业服务总线来进行相互访问。

(4)ESB: ESB 在 SOA 的体系结构中起着服务注册中心的角色,它将 SOA 的所有参与者连接在一起,提供连接性、技术异质性、通信异质性和技术服务等功能<sup>[5]</sup>,并管理和监控应用程序之间的交互。

**权限管理:**权限管理用来定义权限,并根据权限控制访问资源的一套维护系统安全的管理。权限管理用来对对象进行授权。授权是基于角色的,定义具有不同权限的角色,再将用户分配给不同的角色,就达到了对用户权限控制的目的。对于角色的授权可以授权到功能一级,即对角色分配相应的事务菜单,角色只能对所见菜单上的事务有执行的权限。另外也可以授权到更细的字段及动作一级,通过定义授权对象,来定义一组授权字段,以及相应的动作,然后将授权对象分配给事务。

**WCF 通信:**WCF 构建了一个在互联系统中实现各个应用程序之间通信的分布式框架,WCF 通信可以跨进程、跨机器甚至于跨平台<sup>[6]</sup>。

**表示层 UI 与业务服务通信**主要考虑性能和方便部署,而业务服务和企业服务总线的通信主要考虑通信协议和格式的开放性。在综合考虑部署方案和系统集成的需求下,抽象出四种通信方式:直接调用,适用于表示层和业务层不分开;管道通信,适用于表示层和业务层分开;TCP 通信,适用于表示层和业务层分开;HTTP 通信,适用于和外部系统通信。当 Web 表示层和业务层部署到同一进程中,采取直接调用的方式,保证系统的高性能,当 Web 表示层消耗资源较大时,可以将 Web 表示层和业务层分开部署到同一机器或不同机器,采取管道通信或 TCP 通信,仍然保持一定的性能。C/S 客户端只能通过 TCP 通信方式和系统通信。当和外部系统连接时,采用 HTTP 通信方式。

**消息管理:**消息是提示提醒用户操作的交互方式的统一管理,框架支持同步和异步两种消息。

**安全管理:**实现对企业服务总线安全方面的管理,保证传输到企业服务总线中的消息是安全和可靠的<sup>[7]</sup>,从而保证正确的过滤和路由。

(5)客户层:分为控制层和表示层。

**控制层**采用 MVC 模式。由控制层发出服务调用请求到代理服务,代理将调用转发给业务服务,业务服务路由绑定到所需要的服务(服务提供者),代理服务返回响应将服务提供给服务调用层。

**表示层**作为一种用户接口和外界信息进行交互。表示层是用户访问集成系统的入口,可以依据每一个

用户的需要来提供个性化服务,并提供对用户的安全和权限验证。

WE-SOA 的优点:

1. 通信采取多通道控制总线,它使得系统构架师与开发人员在构建分布式系统时,能将更多的精力投入到与系统的业务逻辑本身的设计上来,而无需过多地考虑底层通信的实现及相关问题。

2. 架构采用总线模式,模块以插件方式挂接到总线,最大限度降低系统的松耦合度。服务请求者把 SOAP 请求发给服务总线,并与服务提供者进行直接、同步的交互,服务总线会把包含结果的 SOAP 响应传送给服务的调用者。客户端只和服务总线打交道,服务对客户端来说是完全透明的。

3. 不同粒度级别服务抽取,增强了系统的可重用性。WE-SOA 能够很方便地增加或是减少服务,重新组合服务,也能方便地集成其他系统的服务和新的服务。

4. WE-SOA 即可以用来开发新的应用系统,也可以利用已有的资源。可以降低企业的集成成本,从而使新服务的开发时间缩短。

5. 负载均衡:由于业务逻辑被包装成服务,而这些服务有可能分别位于不同的服务功能模块中,所以在一定程度上,对单个服务器的负载起到了一定的分担作用。

### 3 WE-SOA 框架的应用

如图 3 所示:在 ERP 系统中,ERP 各个业务模块的功能作为粗粒度服务发布,而每个模块的功能又是由多个子功能组成,把这些子功能作为细粒度服务发布。一个粗粒度服务由多个细粒度服务组合而成,如采购管理服务就由采购报价、采购入库等细粒度服务组合而成,每个细粒度服务利用业务组件对数据库表进行查找、更新、保存等操作<sup>[8]</sup>。

每个模块都有自己的依赖关系,例如销售管理模块依赖财务管理模块,安装销售管理模块时,需要财务管理模块已经成功安装。模块安装时执行如下操作:

1. 检查依赖关系;
2. 注册原子级服务;
3. 导入初始数据;
4. 部署用例程序;
5. 标志安装成功。

### 4 结束语

采用面向服务体系结构和 WCF 技术,使程序员

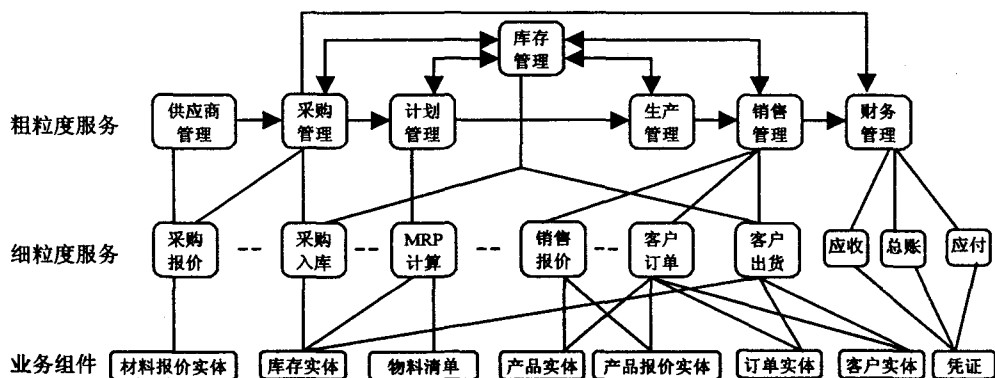


图3 ERP系统中的服务粒度及模块依赖关系

在开发过程中把精力集中于业务流程,而先不去关注有关集成或应用程序底层通信实现问题,使企业应用摆脱面向技术解决方案的束缚,灵活地适应企业业务流程变化和发展的需要。WE-SOA实现了跨平台、语言独立、松散耦合的异构应用的交互和集成,使得建立在此平台上的ERP系统更具易用性和可扩展性。

#### 参考文献:

- [1] 方江雄,何红波,李义兵.基于SOA和BPM的ERP系统的研究与实现[J].计算机应用,2007,27(5):1264-1267.
- [2] 沈祥,方振宇.面向服务架构的研究[J].计算机技术与发展,2009,19(2):74-76.
- [3] 童鑫,李军义.面向SOA的企业服务总线研究与实现[J].计算机应用,2008,28(3):819-822.
- [4] Hammer K. Web Services and Enterprise Integration[J]. EAI Journal, 2001, 11(3):12-15.
- [5] 谭永明,苏斌.面向服务架构体系的研究[J].计算机技术与发展,2007,17(3):132-134.
- [6] Klein S. Professional WCF Programming. NET Development with the Windows Communication Foundation[M]. [s.l.]: Wiley Publishing, 2007:47-58.
- [7] 徐少平,徐少文,黄美玲.一个Web服务管理框架设计方案[J].计算机技术与发展,2006,16(4):190-192.
- [8] 汪清明.基于SOA的ERP系统体系结构的研究[J].计算机应用,2007,27(2):413-414.
- [9] 刘超.超声层析成像理论及实现[D].杭州:浙江大学,2003:20-35.
- [10] 刘超,王理,昌明,等.超声层析成像技术[J].北京生物医学工程,2002,21(2):152-155.
- [11] Kak A C, Slaney M. Principles of computerized tomographic imaging[M]. New York: IEEE Press, 2001:203-273.
- [12] Bronstein M M, Bronstein A M, Azhari H. Reconstruction in Diffraction Ultrasound Tomography Using Nonuniform FFT[J]. IEEE Transaction on Medical Imaging, 2002, 21(11): 1395-1401.
- [13] Devaney A J. A Filter Backpropagation Algorithm for Diffraction Tomography[J]. Ultrasonic Imaging 1982, 4(3):336-350.
- [14] Hebert T J, Gopal S S. An improved filtered back projection algorithm using pre-processing[C]//Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Conference Record of the 1991 IEEE. [s.l.]: [s.n.], 1991:2068-2072.
- [15] 陆健峰,王朔中.超声衍射CT及其在不完全投影条件下的实验研究[J].声学技术,2004,23(4):229-235.
- [16] 刘俊,冯玉田,王朔中.反射性超声衍射CT迭代重建算法[J].声学技术,2006,25(4):326-329.
- [17] Jeong Jeong-Won, Do Syn-Ho, Shin Dae C, et al. Soft tissue differentiation using multiband signatures of high resolution ultrasonic transmission tomography[J]. IEEE Transaction on Medical Imaging, 2005, 24(3):399-408.
- [18] Jeong Jeong-Won, Do Syn-Ho, Shin Dae C, et al. Segmentation Methodology for Automated Classification and Differentiation of Soft Tissues in Multiband Images of High-Resolution Ultrasonic Transmission Tomography[J]. IEEE Transaction on Medical Imaging, 2006, 25(8):1068-1078.
- [19] 方杰,韦穗,苏守宝.基于整体变分降噪算法下的多频率超声衍射层析成像[J].电子学报,2009,37(4):828-833.
- [20] 方杰,韦穗,霍修坤.超声衍射层析成像高精度核卷积重建算法[J].西安交通大学学报,2009,43(10):10-14.
- [21] Mueller R K, Kaveh M, Wade G. Reconstructive Tomography and Applications to Ultrasonics[J]. Proceedings of the IEEE, 1979, 67(4):567-587.

(上接第229页)

high resolution images of ultrasonic transmission tomography compared to magnetic resonance and optical images[C]//IEEE International Symposium on biomedical imaging. Macro to Nano: [s.n.], 2004:968-971.