

# 面向服务架构体系的研究

谭永明, 苏 斌

(西南交通大学, 四川 成都 610031)

**摘 要:**伴随着 Web Services 技术的发展, 面向服务架构体系(SOA)得到迅速发展。但还没有公认权威的 SOA 参考模型及 SOA 解决方案。为提出一个实用的 SOA 解决方案, 详细阐述了 SOA 的定义、技术基础和主要特征并对 OASIS 组织的一个 SOA 参考模型进行了深入分析。随后, 提出了一个整合非 SOA 系统和 SOA 系统的方案。该方案以 Web Services 为基础, 结合了 OASIS 组织的 SOA 参考模型。它对整合传统非 SOA 系统有很强的实用性并且为架构 SOA 系统提供参考。事实证明, 该方案是真实可行的。最后, 提出在 SOA 研究中还急需解决的问题, 如公认的 SOA 参考模型、统一的 SOA 架构体系标准及 SOA 的安全机制。

**关键词:**面向服务的架构; Web Services; 参考模型

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2007)03-0132-03

## Research of Service-Oriented Architecture

TAN Yong-ming, SU Bin

(Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**Abstract:** With the development of Web services technology, the SOA architecture developed rapidly. But there isn't recognized authority's SOA reference model and the SOA solution yet. In order to propose a practical SOA solution, elaborated in detail the SOA's definition, the basic technology, the main characteristic and analyzed thoroughly a SOA reference model of the OASIS organization. Afterwards, proposed a solution to unify the non-SOA system and the SOA system. The solution took Web services as a foundation and combined the SOA reference model of the OASIS organization. It had very strong usability to unify some tradition non-SOA systems and provided the reference for the SOA architecture. The fact proved that, the solution is real and feasible. Finally, proposed some questions to be solved urgently in the SOA's research, such as a recognized SOA reference model, an uniform SOA standard and the SOA security mechanism.

**Key words:** service-oriented architecture; Web services; reference model

## 0 引言

从 1996 年 Gartner 首次提出 SOA 至今, 尽管 IT 界人士对 SOA 已经耳熟能详, 但仅有少数如 BEA, Microsoft, IBM 等公司试验性的使用过这一架构方式。软件业从最初的面向过程、面向对象, 发展到时下流行面向组件、面向集成, 在这个螺旋式的上升曲线中, 软件开发始终都没有做到系统模型与系统实现相分离, 开发人员在多样化的需求中承受痛苦, 公司蒙受经济损失。传统软件架构以无法很好地满足不断变更的需求, 需要一种新的软件架构方式来满足这种需要。正是在这样的情况下, 2005 年 5 月下旬开始, SOA 再次成为 Microsoft, Sun, IBM, BEA, HP 等等 IT 界巨头关

注的焦点。而随着 XML Web Services 技术的成熟, 也给 SOA 奠定了坚实的基础。

## 1 SOA 的定义

现在, SOA 并没有确切的定义, 总体上认为: SOA 是一个组件模型, 目标是实现应用程序间交互的松耦合, 它将应用程序的不同功能单元即服务(Service), 通过服务间定义良好的接口和契约(Contract)联系起来。接口定义采用中立的方式, 独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言, 使得这些服务可以使用统一和标准的方式进行通信。服务由服务提供者(Service Provider)通过服务代理(Service Broker)提供符合契约的服务给服务消费者(Service Consumer)来达到所期望的结果<sup>[1-3]</sup>。角色关系如图 1 所示, 说明如下:

1) SOA 是一种系统架构模式, 一种可供选择的面向应用服务的解决方案框架;

2) S(Web Services)是整个 SOA 架构的核心及基

收稿日期: 2006-06-17

作者简介: 谭永明(1980-), 男, 四川绵阳人, 硕士研究生, 研究方向为计算机网络系统与应用; 苏 斌, 教授, 研究方向为计算机网络系统与应用。



本元素。S 间是可互操作的、独立的、模块化的、位置明确的、松耦合的,并且可以通过互联网查找得到的;

3)S 是无状态的(stateless)或是状态无关的(state-free)。针对不同的应用逻辑,它们可以被任意编排和序列化成一个或多个序列来执行不同的商业逻辑。

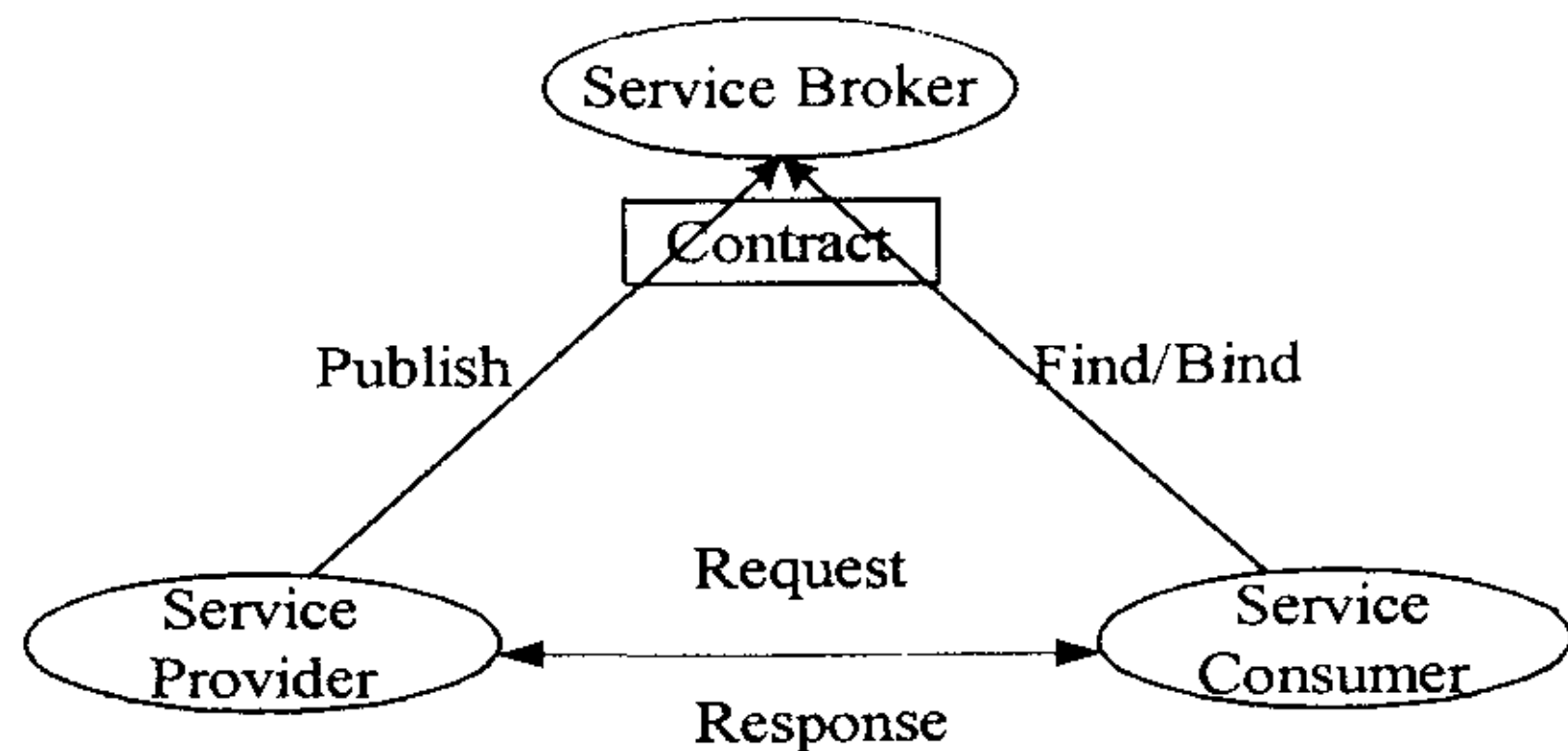


图1 SOA中角色间的关系

## 2 SOA的技术基础

### 2.1 XML

可扩展的标记语言(Extensible Markup Language, XML)<sup>[4]</sup>,是由万维网协会(W3C)创建的一种基于文本的规范标记语言,是Web Services平台中表示数据的基本格式。其优点是:易于建立、易于分析、与平台无关、与厂商无关。

### 2.2 XSD

XSD(XML Schemas Definition Language)<sup>[4]</sup>也是由万维网协会(W3C)创建的,它定义了一套标准的数据类型,并给出了一种语言来扩展这套数据类型,是Web Services平台中的数据类型系统。因此,任何语言编写的Web Service,其使用的数据类型都必须转换成XSD类型。这样,再用SOAP(Simple Object Access Protocol)协议包装后,就可以在不同平台或软件的不同组织间任意传递使用。

### 2.3 SOAP

简单对象访问协议(SOAP)<sup>[5]</sup>,最近也有人把SOAP称之为面向服务的架构协议(Service-Oriented Architecture Protocol),用于在分布式环境下交换XML编码信息的轻量级协议。其作用是:为描述信息内容和如何处理内容提供框架;将程序对象编码成XML对象的规则;执行远程过程调用(RPC)的约定。其优点是:可以用在任何协议之上;与厂商无关;相对于不同平台、不同操作系统、不同目标模型和不同编程语言可以独立实现。基于SOAP,SOA会实现不同软件间、不同设备间“无缝集成”。

### 2.4 WSDL

WSDL(Web Services Description Language)<sup>[6]</sup>是基于XML的,是用机器能读的(machine-readable)方式提供的一个正式的描述文档。该文档有规定的XML

词汇表,它按服务的请求和响应消息,在服务的请求者和服务的提供者之间提供一种契约(Contract),用于描述Web Services及其函数、参数和返回值。

### 2.5 UDDI

UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)<sup>[7]</sup>是一套基于Web的、分布式的,为Web Service提供信息注册的标准规范,通过一组公用的SOAP API,使得服务代理(Service Broker)得以实现。其作用是:为服务提供者和服务消费者提供发布和发现服务的接口。

### 2.6 ESB

如图2所示,企业服务总线(Enterprise Service Bus, ESB)<sup>[8]</sup>是SOA架构的支柱技术。它提供一种开放的、基于标准的消息机制,完成服务与服务、服务与其它组件之间的互操作。其功能是:通信及消息处理、服务交互及安全性控制、服务质量及级别管理等等。

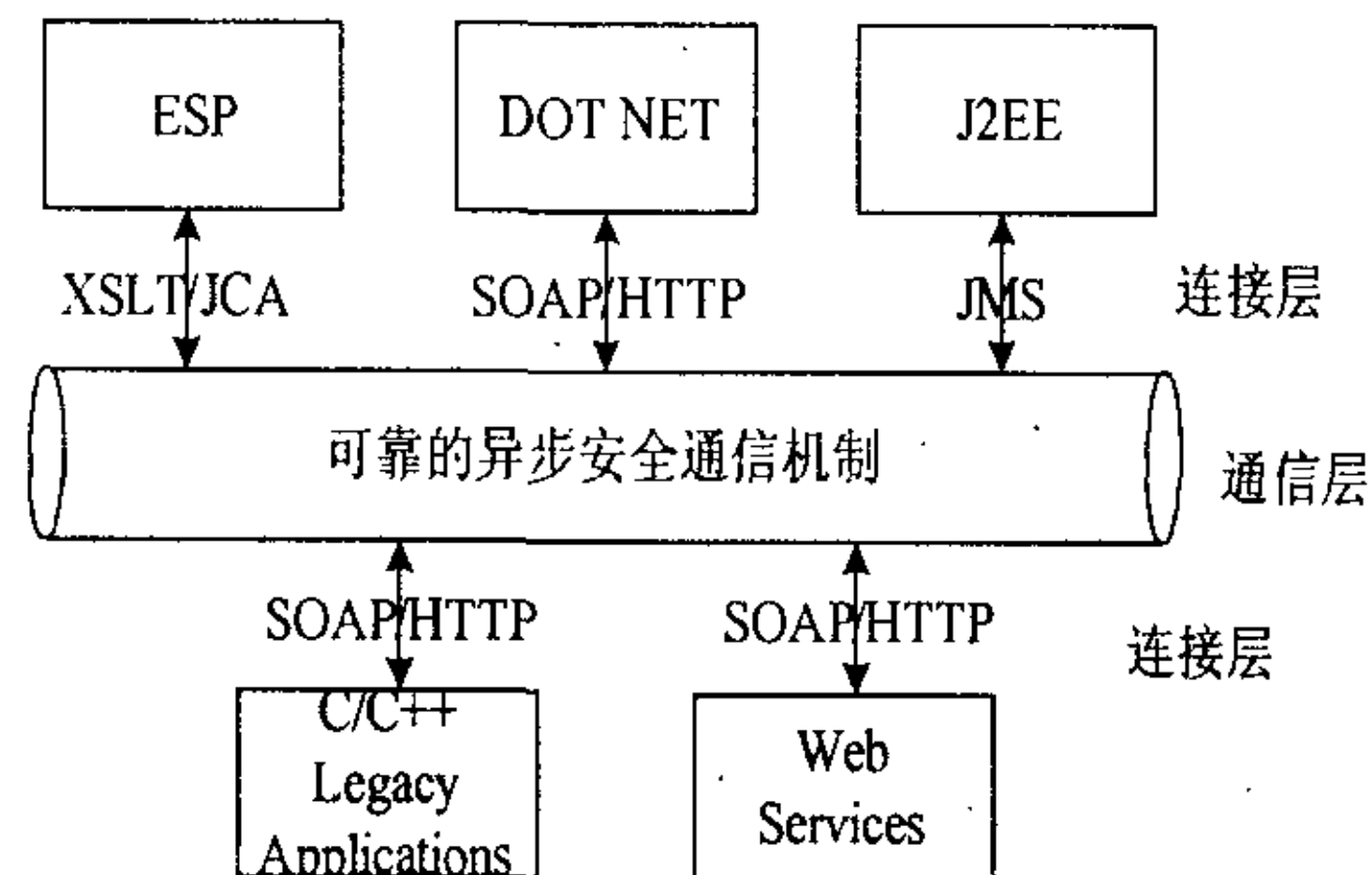


图2 SOA中ESB结构

## 3 SOA的特征

SOA具有以下几个特征<sup>[3]</sup>:

1)服务的封装(Encapsulation),把服务封装成可以被不同业务流程重复使用的业务组件。它隐藏所有实现细节,不管服务内部如何修改,使用什么平台、什么语言,只要保持接口不变,就不会影响最终用户的使用;

2)服务的重用(Reuse),一个服务是一个独立的实体,与底层实现和用户的需求完全无关,极大地方便了服务的重复使用,从而降低了开发成本;

3)服务间的互操作(Interoperability),服务之间通过既定协议采用同步或异步方式通信;

4)服务是自治的(Autonomous)实体,即服务自身是完全独立的自包含的模块化的;

5)服务的松耦合度(Loosely Coupled),即服务请求者和服务提供者之间只有接口上的往来,至于服务内部如何更改、如何实现都与服务请求者无关;

6)服务是位置透明的(Location Transparency),即服务请求者不需要知道服务的具体位置及是哪一个服



务响应了自己的请求,服务请求者关心的是使用一个服务完成了自己要处理的工作就可以了。

基于以上特征,文中给 SOA 中的 Web Services 给出一个具有硬件特性的特征,即“即插即用”,只要将 Web Services 置入特定的企业服务总线,便可以任意使用它。

#### 4 SOA 参考模型(SOA - RM)

SOA 正在发展成熟阶段。各个商家都在根据自己的设想利用 XML Web Services 及相关基本成熟的技术开发类 SOA 系统。没有标准不利于 IT 业的长期发展,为了统一标准,必须提出一套公认的 SOA 参考模型<sup>[9]</sup>。有了这个参考模型,就可以有利于实施具体 SOA;就有一种具体的思考方法;有利于重复利用;最重要的是帮助我们吧现有的标准应用于自己的架构当中,而不必考虑过多细节。

关于 SOA - RM 的观点很多,在这里给出一个国际组织 OASIS 在 2005 年 4 月草拟了一套 SOA 参考模型,如图 3 所示,说明如下:

1)服务(Service)。服务提供者提供的一个行为或行为集合供其它实体使用。

2)服务描述(Service Description)。必要信息的说明:服务消费者可以判断该服务是否可用;方便服务消费者调用。

3)广播(Advertisement)。在特定环境传递已有服务给服务消费者的一种方法。使服务被发现成为可能。

4)数据模型(Data Model)。一组与服务消费相关的信息逻辑表达式。

5)策略(Policy)。一个专为服务描述策略提供的的安全机制,服务策略强制要求满足服务安全要求,否则,服务间的交互将被拒绝。

6)契约(Contract)。从语法上、语义上、逻辑上强制管理服务的使用。

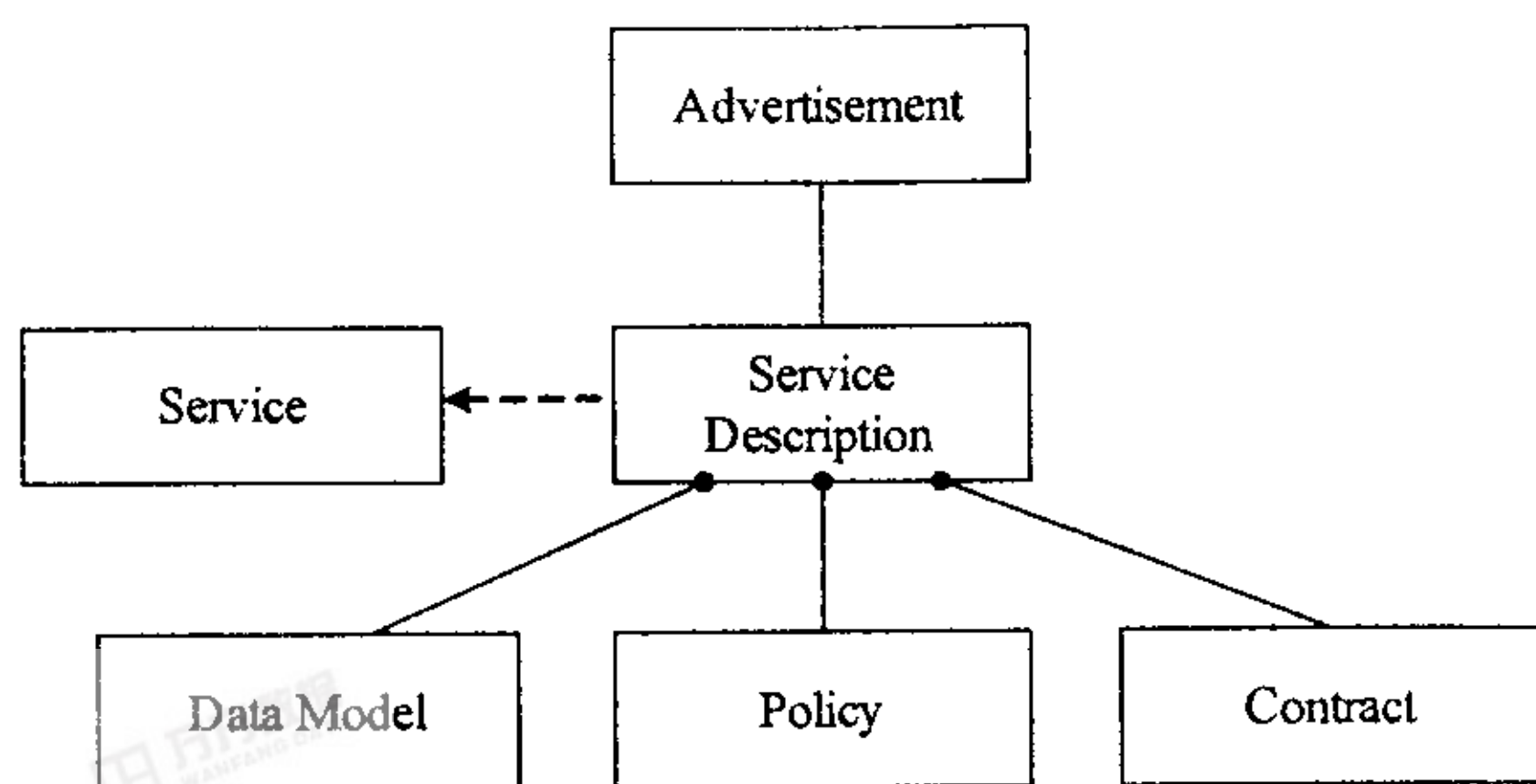


图 3 面向对象的架构参考模型

#### 5 SOA 的应用及前景

目前,整合是应用系统的一个难题也是一个趋势。为此,文中给出解决方案如图 4 所示。它整合现有系统和 SOA 系统,即传统系统正常使用,将其功能模块包装成服务,供 SOA 系统使用。图中的菱形表示服务接口。

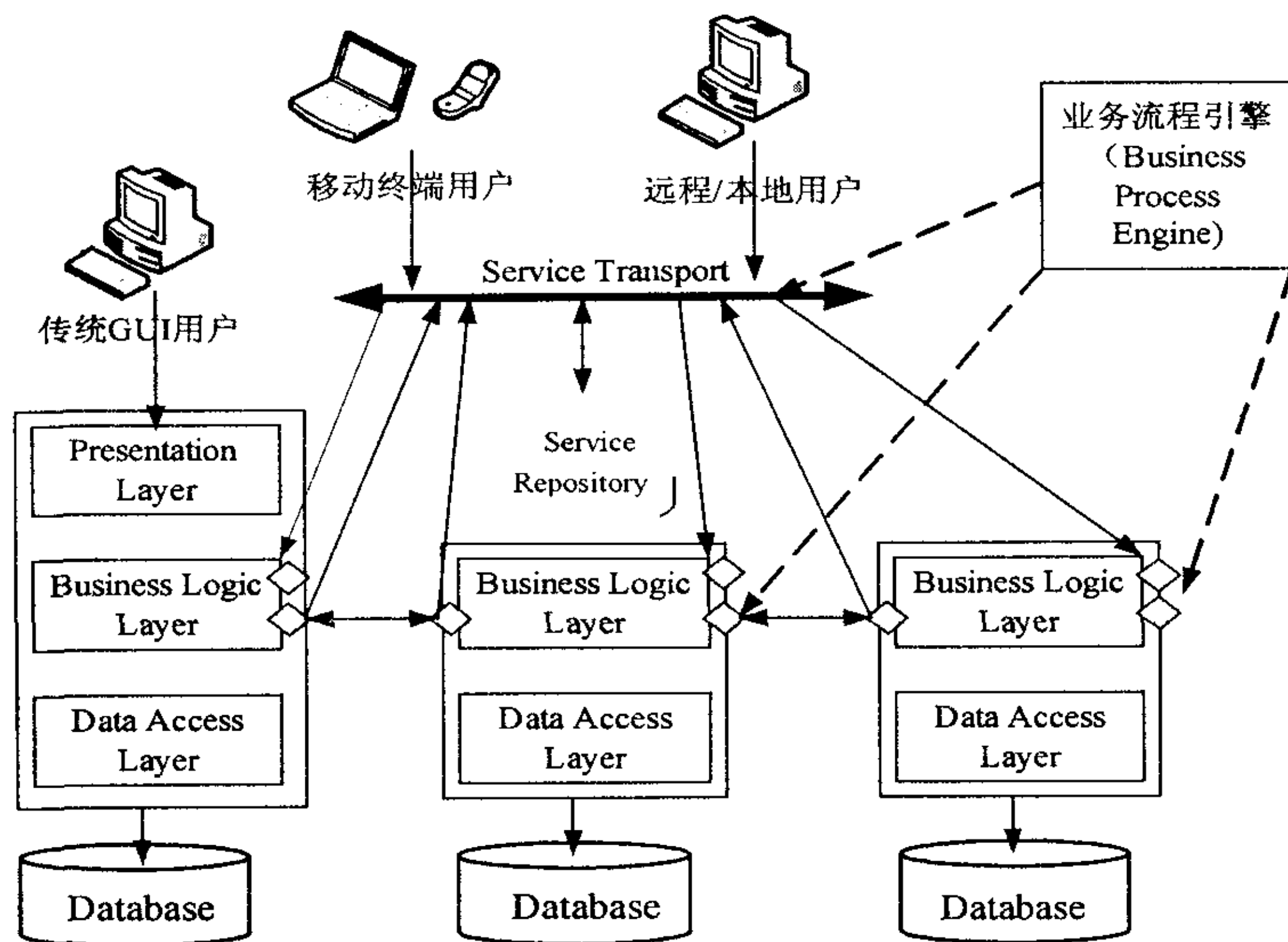


图 4 整合传统模式系统和 SOA 系统的设计方案

SOA 是一个低成本、易于集成的有“生命力”的架构。低成本,主要是它是有什么需求就做什么服务,需求变化服务也随之变化。易于集成,是指它可以整合、协同互联网上的一切可用资源,无论是同构系统还是异构系统,都可以实现基于 XML 的信息交换。

#### 6 结束语

毫无疑问,SOA 将是下一代软件体系架构。它将是 IT 界一场彻底的革命,并逐步取代“软件”,届时“软件就是服务”。尽管 SOA 有诸多优势,尽管目前 IT 巨头们在有意识地使用类 SOA 体系开发一些应用系统,但要真正 SOA,还有很多急需解决的问题和要面临的挑战。如,公认的 SOA 参考模型;统一的 SOA 标准;如何管理 Web Services,如何验证服务请求者的身份,如何对使用的服务进行计费等等问题;SOA 的安全机制等问题。

#### 参考文献:

- [1] SOA 是什么[EB/OL]. 2005 - 08 - 30. <http://www.zdnet.com.cn/techupdate/keywords/soa>.
- [2] He Hao. What is Service - Oriented Architecture[EB/OL]. 2003 - 09 - 30. <http://webservicess.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html>.
- [3] 庞引明. 认清 SOA 的本来面目[EB/OL]. 2005 - 09 - 13.

(下转第 137 页)



款项、企业间转账、客户服务模块。个人网银包括我的注册账户、账务查询、个人转账、行内汇款和客户服务模块。

### 2.3 系统体系结构

客户端:普通用户使用浏览器访问网站,并在网上进行交易(余额查询、转账等);一级分行和网点的客户端可以使用 Java 或其他语言编写。

服务器端:应用服务器包含了 Web 服务器和 EJB 服务器。

数据库:支持不同类型的数据库。

文中的基于 Java 中间件的分布式计算模型如图 2 所示。用 EJB 将主要的业务逻辑和所用数据封装在一起,可与多个 EJB 客户端所共享。

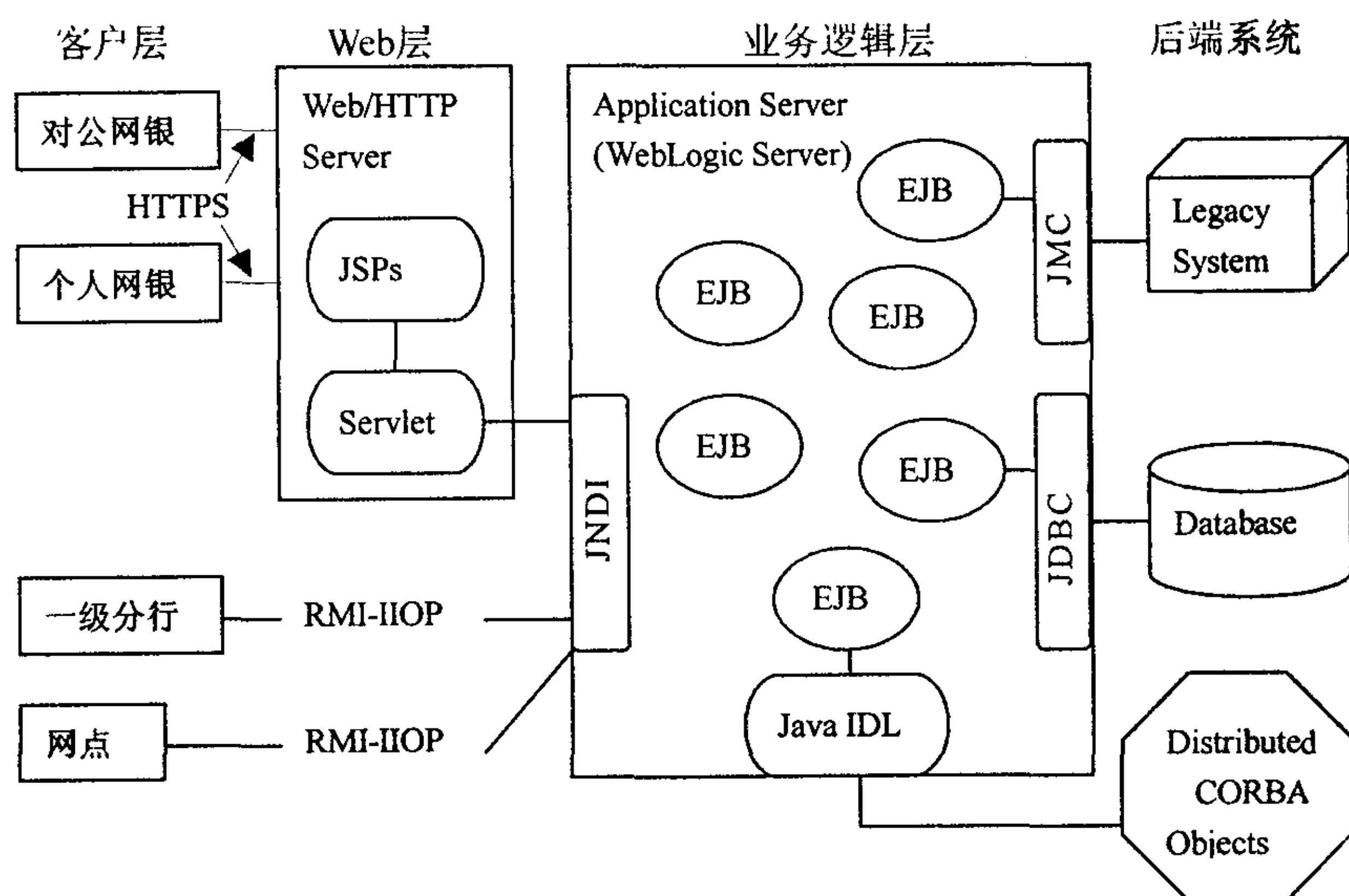


图2 网上银行系统的分布式计算模型

业务接入侧(即客户端)因业务的需要而支持两种方式。如支持 BtoC 的网上交易模式,支持 3 层结构的分布式计算模型来实现一级分行或网点应用。一般来说是基于 HTTPS 的客户端和 Java 应用两种。基于 HTTPS 的客户端使用 Servlet 或 JSP 通过超文本传输协议与 EJB 服务交互。Java 应用是通过 RMI-IIOP 协议使用 Java 远程方法请求服务方式直接与 EJB 服务交互<sup>[4]</sup>。

### 3 进一步展望

文中提出了如何采用基于分布式对象中间件来实现网上银行系统模型。目前分布式中间件技术仍在不断发展中,不断有新的技术涌现。SOAP (Simple Object Access Protocol) 是一种基于 XML 的不依赖传输协议的新的分布式中间件技术,用来在应用程序之间方便地以对象的形式交换数据。在 SOAP 的下层,可以是 HTTP/HTTPS(现在用得最多),也可以是 SMTP/POP3,还可以是为一些应用而专门设计的特殊通信协议。SOAP 应用系统可以有两种模式工作:一种被称为 RPC (Remote Procedure Call);另一种叫法不统一,在 Microsoft 的文档中称作 Document-oriented,而在 Apache 的文档中,被称为 Message-oriented。这是一种可以利用 XML 交换更为复杂的

结构数据的应用,而且,潜在地可用于 B2B 中长事务处理等领域。使用 Java 平台来构造 SOAP 数据交换, SUN 公司在发展两种技术: JAX-RPC (Java API for XML-based RPC) 和 JAXM (Java API for XML Messaging)。JAX-RPC 是用来发送 SOAP 方法调用, JAXM 是用来发送 SOAP 消息<sup>[5]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 居德华. 关于中间件开发[EB/OL]. 2001-10. <http://www.iturlls.com>.
- [2] 上海艾瑞市场咨询有限公司. 中国网上银行研究报告[R]. 2005 年简版. 上海: 上海艾瑞市场咨询有限公司, 2006.
- [3] 周园春, 李 森, 张 建, 等. 中间件技术综述[J]. 计算机工程与应用, 2002(8): 101-105.
- [4] Bond M, Haywood D, Law D, et al. 21 天学通 J2EE[M]. 张建明, 英 宇译. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [5] 张登辉, 高 济. 基于 Web Service 的可组合电子商务实验平台[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(2): 110-113.

(上接第 134 页)

<http://searchwebservicess.techtarget.com.cn/300/2112800.shtml>.

- [4] OASIS 组织. XML, XSD[EB/OL]. 2001-05-23. <http://www.xml.org/>.
- [5] W3C 组织. SOAP[EB/OL]. 2003-06-24. <http://www.w3.org/TR/soap/>.
- [6] W3C 组织. WSDL[EB/OL]. 2001-03-15. <http://www.w3.org/TR/wsdl>.

- [7] OASIS 组织. UDDI[EB/OL]. 2005-02-03. <http://www.uddi.org/>.
- [8] 庞引明. 实现 SOA 的相关技术[EB/OL]. 2005-09-15. <http://searchwebservicess.techtarget.com.cn/158/2116658.shtml>.
- [9] OASIS 组织. OASIS Service Oriented Architecture Reference Model (SOA - RM)[EB/OL]. 2005-05-03. <http://www.oasis-open.org/committees/documents.php>.