

基于企业服务总线的数据共享与交换平台

李晓东, 杨 扬, 郭文彩

(北京科技大学信息工程学院, 北京 100083)

摘要: 分析了当前电子政务实施所遇到的困难, 阐述了集成各部门异构系统, 建设数据共享与交换平台的必要性; 介绍了企业服务总线这种新兴的分布式计算技术的定义、结构和基本功能, 列举了其面向服务、易于整合异构系统并能保护投资的特点; 提出了一种基于企业服务总线技术的电子政务数据共享与交换平台的体系结构; 介绍了平台的功能特点和其实现跨部门应用间的数据和业务松耦合集成的机理。

关键词: 企业服务总线; 电子政务; 数据共享与交换; 面向服务架构

Data Share-and-exchange Platform Based on ESB

LI Xiaodong, YANG Yang, GUO Wencai

(School of Information Engineering, Beijing University of Science and Technology, Beijing 100083)

【Abstract】 This paper analyzes the difficulties of current electronic government construction encountered and the prerequisite of building electronic government data share-and-exchange platform to overcome them. The characteristics of ESB are listed by introducing the definition, framework and basic capabilities of the burgeoning distributed computing technology-enterprise service bus. The author advances a new architecture for electronic government data share-and-exchange platform which is based on ESB. The function properties of the platform are presented, then the mechanism is given, which fulfills the loose coupling integration for heterogeneous applications.

【Key words】 Enterprise service bus(ESB); Electronic government; Data share-and-exchange; Service oriented architecture(SOA)

1 概述

信息技术的迅猛发展, 特别是互联网技术的普及应用, 使电子政务的发展成为当代信息化建设的最重要的领域之一。经过十几年电子政务建设, 我国电子政务的基础设施基本完备, 但面向公共服务的应用系统建设以及信息资源共享能力还比较薄弱。我国电子政务大规模的网络建设将告一段落, “重硬轻软”的现象正在逐步转变, 面向服务和规模应用将成为今后电子政务的发展趋势。

政府在信息化建设过程中面临的一个十分突出的困境就是“信息孤岛”问题。由于缺乏统一的战略规划以及市场竞争和技术发展的原因, 多数地方政府只建设自己独有的办公和业务系统, 而这些独立的、异构的、封闭的系统使得系统间的信息共享和业务处理无法进行, 形成了“信息孤岛”, 大量的资源不能充分发挥应有的作用, 不能形成网络业务的交互、共享和协同, 这已经成为制约电子政务系统总体高效运作的主要瓶颈。具体来说, 电子政务的发展面临以下问题:

- (1)应用系统环境的不一致;
- (2)数据库环境的不一致;
- (3)缺乏统一的数据格式;
- (4)不易与各种应用系统无缝连接;
- (5)不同系统间缺乏数据传递的统一机制;
- (6)难于支持分布式的应用要求和灵活动态的连接方式;
- (7)不易支持不同的应用管理模式(集中、分散和分级递阶控制等应用模式);
- (8)难于进行统一的远程部署和监控管理。

数据共享与交换平台尝试从体系结构和实现机制上来解决这些问题。近年来, 随着以 ESB(企业服务总线)和 Web

Service 为代表的新型分布式计算技术的崛起和发展, 为解决这些难题提供了新的思路。本文探讨一种基于 ESB 技术的电子政务数据共享与交换平台及其实现方法。

2 企业服务总线简介

企业服务总线^[1,2]定义通常如下:它是由中间件技术实现并支持的面向服务架构(Service Oriented Architecture, SOA)的一组基础架构功能, 支持异构环境中的服务、消息以及基于事件的交互, 并且具有适当的服务级别和可管理性。ESB 是一种使得企业应用具有被组织机构内外的其它应用重用能力的框架; 是一个实现了通信、互连、转换、可移植性和安全性标准接口的企业基础软件平台; 是一种能够在在一个框架结构中实现统一并连接服务、应用和资源的中间件模式。

2.1 ESB 的特点

ESB 是一种基于标准的、保护投资的软件平台产品。ESB 将分属于不同所有者的应用系统所提供的功能抽象到服务级别, 使系统的互联不再纠缠于接口细节的描述。ESB 具有以下的特点:

- (1)可扩展的、基于标准的互连技术

ESB 包含了基于标准的消息系统, 使企业内部以及外部系统之间可以很容易地通过异步或同步交换信息。ESB 通过 Web 服务^[3]、J2EE、.NET 和其它标准提供更强的系统互连功能。

基金项目: 国家自然科学基金资助重点项目“网络计算环境下资源组织和管理的理论基础研究”(90412012)

作者简介: 李晓东(1977 -), 男, 硕士生, 主研方向: 电子政务, 电子商务; 杨 扬, 教授、博导; 郭文彩, 博士生

收稿日期: 2005-12-05 **E-mail:** lxdao@sina.com

(2)灵活的、基于服务的应用组合

基于面向服务的架构，ESB 应用模型允许复杂的分布式应用，包括跨越多个应用程序、系统和防火墙的集成解决方案，由事先开发和测试好的服务灵活组合而成，通过业务流程编排简化服务间的耦合，为系统提供了易扩展性，适应了业务的多变性。

(3)通过提高重用降低总体拥有成本

SOA 方式直接提高了重用程度，降低了维护难度，因而降低了系统的总体拥有成本。这些优势来源于 ESB 架构中的每个组件对于通信、互连、转换、移植性和安全性标准的强有力支持。ESB 可使运行业务的过程变得平滑，节约时间、人力和集成支持这些业务过程的组件的费用。它允许利用已经可供整合的组件，根据具体要求快速、方便地构建新的应用。节约技术投资，减少开发时间和提高现有软件资产的重用程度。

2.2 ESB 的功能

目前，ESB所承载的功能^[4]包括如下几类：通信，服务交互，集成，质量服务，安全，服务级别，消息处理，管理及自治服务、建模、基础架构智能。

上述的众多功能既可以使用专有技术实现，也可以通过利用开放标准实现。然而，使用不同的技术来实现 ESB 可能会使它们的性能、可伸缩性和可靠性这些特性显著不同，同时 ESB 功能和所支持的开放标准也会有所不同。

下列基础功能是 ESB 所必需具备的。

(1)通信：提供位置透明性的路由和寻址服务，控制服务寻址和命名的管理功能，至少一种形式的消息传递范型(如请求/响应、发布/订阅等)，支持至少一种可以广泛使用的传输协议。

(2)集成：支持服务提供的多种集成方式，比如 Java2 连接器、Web 服务、异步通信、适配器等。

(3)服务交互：一个开放且与实现无关的服务消息传递与接口模型，将应用程序代码从路由服务和传输协议中分离出来，并允许替代服务的实现。

一套 ESB 软件实现一般支持多种开发语言的应用连接和业务生成，结合 ESB 架构本身具有的可移植性，使 ESB 成为一个真正支持多语言、多平台的企业应用骨干系统。

2.3 ESB 的组成和适配器技术

ESB 的结构如图 1 所示，主要由通信组件、转换组件、管理控制组件和适配器组件构成。

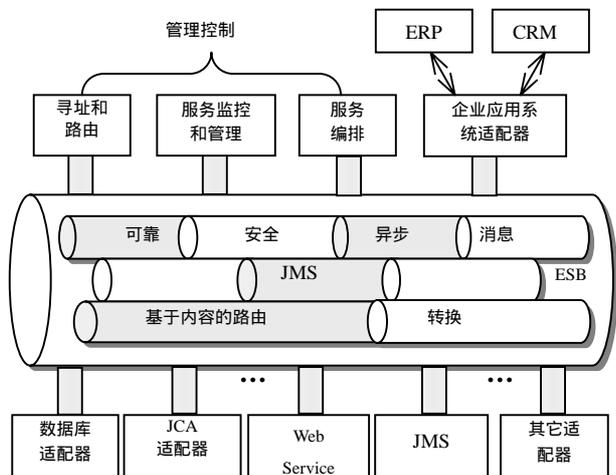


图 1 ESB 架构

传统的应用系统之间的连接方式包括了：CORBA，SOCKET 通信 RMI，RPC，COM/COM+，HTTP 和 FTP 等，数据库系统之间常见的连接规范包括 ODBC 和 JDBC。ESB 主要是通过适配器技术将原有数据库系统、应用系统和原有网络服务组件封装起来，实现系统之间的互通互连。

适配器是为了解决系统之间的连接而开发的可重用的、统一的接口，通过该接口每一个应用系统仅需要与业务整合平台相连，而不需要与每个与之交互的应用系统相连。适配器的引入主要有以下优点：

- (1)为独立的系统之间提供重用的、统一的接口；
- (2)支持事务管理、安全性和连接管理与应用系统连接；
- (3)增加企业数据资源的共享程度；
- (4)适配器封装了对数据操作的缓冲区，可以提高对数据批处理访问的效率；
- (5)增强了基于组件或面向对象开发模块的网络应用的功能，这些组件或对象包括：COM，DCOM 或 CORBA 等。

适配器一般包括：针对那些常被应用在 ERP、CRM、SCM 等领域内的大型集成封装程度很高的应用软件系统的企业应用系统适配器；通过业界标准或其它技术手段和应用系统相连的适配器，如：XML，Web Services，JMS，文件适配器，数据库适配器，JCA 适配器，以及应用于某些行业的专有适配器和自行开发的适配器。

3 数据共享与交换平台

我国电子政务系统开发运行的基本情况^[6]是：面向广大公众用户的政府门户网站是在 Internet 上，进行具体业务处理的是在各部门的内部业务网络，这些内网系统由于业务工作的范围不同，又形成各自的垂直体系(中央、省、市、区县)的专业网络，政府许多为公众服务的项目办理又需要通过政府各级部门协同办理，采用“外网受理，内网处理，外网反馈”的工作模式，形成多种系统，多种平台、多种结构、多种数据库的多个业务部门互连起来的地区性电子政务网络系统。一直以来都没有很好地集成这些独立的、异构的、封闭的系统的方案。随着 ESB 技术的发展，其面向服务、易于整合异构系统并能保护投资的特点为解决这一难题提供了技术基础，基于此作者提出了基于 ESB 的电子政务数据共享与交换平台。

数据共享与交换平台负责实现跨部门、跨组织和跨系统的数据交换、流程控制和分布式数据存储服务。平台通过统一的规范和标准，能够消除由于应用范围、构建方式、系统结构、数据资源等方面所产生的各机关政务系统间的差异，实现信息的高度共享和协同办公，保证数据交换的透明、简便、可靠、安全。

3.1 平台的层次结构

数据共享与交换平台的层次模型如图 2 所示。

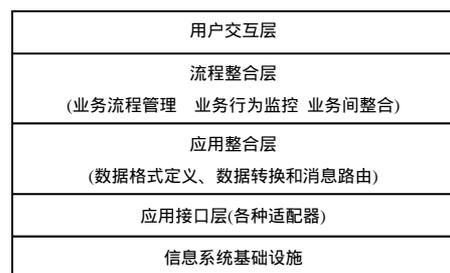


图 2 数据共享与交换平台的层次模型

如图 2 所示,系统分为 5 个层次设计^[6]。建立在信息基础设施之上的数据共享与交换平台的底层为应用接口层,它要解决的是应用集成服务器与被集成系统之间的连接和数据接口的问题。其上为应用整合层,它要解决的是被集成系统的数据转换问题,通过建立统一的数据模型来实现不同系统间的信息转换。应用整合层之上是流程整合层,它将不同的应用系统连接在一起,进行协同工作,并提供业务流程管理的相关功能,包括流程设计、监控和规划,实现业务流程的管理。最上端的用户交互层,则是为用户在界面上提供一个统一的信息服务功能入口,通过将内部和外部各种相对分散独立的信息组成一个统一的整体。图 2 中应用接口层、应用整合层和流程整合层的功能由 ESB 实现。

3.2 平台功能

作为一个标准的数据共享与交换平台,必须具备以下方面的基本功能:

(1)支持数据以 XML 格式在委办局节点之间采用端对端对等的方式直接交换,数据路由可根据数据内容自动分发,包括委办局地址信息、审批业务信息等;数据路由也可按审批业务规则进行流转,而且支持动态灵活的连接和构建新的业务系统。

(2)平台能够提供各种数据格式之间的转换,包括 XML 与 XML 之间、文本文件与 XML 之间、XML 到 SMTP、XML 到 SMS 短信、数据库与 XML 之间的转换,并提供多种转换函数。

(3)支持与多种数据库(Oracle、Sybase、MS SQL、DB2 等)无缝对接,可重用的接口适配器支持配置管理。

(4)支持多种通信传输方式,如 HTTPs、异步可靠事件方式(JMS、Web 服务等)。

(5)提供穿防火墙的数据库、文件和 e-mail 同步机制;提供数据交换的安全机制,包括对传输内容的压缩加密和解压解密,节点身份认证(CA/PKI)等安全管理功能。

(6)平台提供集成一体化的远程统一部署、监控、跟踪、日志和测试功能,适应平台集中部署和管理的需求。

(7)平台应提供多种语言(Java、C/C++、C#、VB)API,供应用系统(委办局业务系统)直接使用,以支持各委办局的异构环境和操作系统平台,用户可以结合自己的需要,进行个性化的开发,并支持 Portal (B/S)接口集成。

(8)支持两种类型的数据共享和集成,即分布式的数据访问和分布式的数据汇集。

分布式的数据访问方式,数据存放在应用系统自己的数据库中,每个应用节点通过建立 Web 服务来展示自己所能提供的数据的模式,在接到数据服务请求时,通过 Web 服务调用来向外提供数据服务,在交换过程中使用 XML 来封装数据。

分布式的数据汇集,对于网络状况不好的一些应用,或者基于 C/S 结构的应用,可以将其需要共享的数据通过节点服务器把数据提取到数据中心来,并定期进行更新。交换平台在接到数据服务请求时,直接从数据中心提供数据服务。

(9)利用适配器技术,按照接口标准和服务标准来实现异构政务应用系统间的连接,实现数据封装、交换和共享,提供良好的互操作性。

总之,数据共享与交换平台是电子政务系统的核心部分,平台应提供分布式的运行环境和节点之间的可靠传输机制。通过“适配器”机制,可以与各种环境下的应用系统、数据库

系统进行无缝连接;并提供灵活动态的连接方式和路由机制。这需要在平台的数据格式定义上,建立一个统一的数据格式集合,各个应用系统依照集合中的各个数据格式来设置与自己的数据格式之间的匹配关系。

3.3 平台架构

平台架构图(见图 3)。

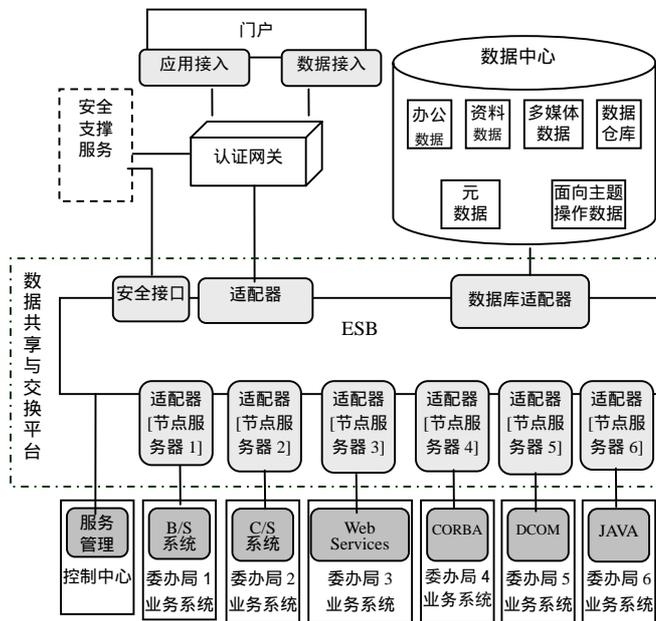


图 3 数据共享与交换平台架构

如图 3 所示,数据共享与交换平台简化了电子政务应用主体内部功能体之间、主体与主体之间所存在的复杂的相互关系。

平台系统由中心服务器和节点服务器构成。中心服务器提供包括应用服务组合、组件开发环境、统一部署、监控管理、安全管理等平台公共应用支撑服务。节点服务器构成分布式的服务组件运行环境,并提供事件管理功能,如可靠事件的传输管理机制等,与各节点应用接口的适配器运行于节点服务器上。

中心服务器运行于覆盖各个部门的政务专网,节点服务器可以运行于政务专网或者委办局内网(跨防火墙),组成一个网状拓扑结构的应用互连网络。

数据交换是通过连接节点适配器服务组件以及数据转换等一系列功能组件,形成端到端的数据(业务)流程而实现的。平台具有委办局之间端对端直接数据交换的能力,而无须通过某个交换中央。端对端对等的分布式软件架构可充分保证平台的可扩展性,因为节点数的增加不会产生中央服务器的效率瓶颈,并且可以避免单点故障。

由于可以灵活连接服务组件的输入输出端,因而可以灵活构成满足不同需求的交换逻辑。通过配置数据交换节点的交换服务,每个节点只需要与数据交换平台通过标准的接口进行交互,并通过 XML 进行数据转换,而不需要应用系统间相互直接连接访问就可以获取到所需要的数据。

对于遗留系统,通过在该数据交换节点上配置数据交换适配器,可以方便地将老应用系统封装成标准的接口,如 Web Service,从而能够接入交换平台并提供一致的访问行为和接口。

(下转第 223 页)