

基于构件的应用集成中间件平台设计与实现^{*}

韩祥斌¹ 刘川²

(北京理工大学 信息科学与工程学院计算机系 北京100081)¹

(北京东方通科技有限公司 北京100080)²

摘要 多种不同应用系统的便捷集成是当前电子政务应用研究的主要课题之一。针对现有电子政务应用系统“互联互通”中普遍存在的问题,本文比较了目前流行的几种集成方案,提出了一种基于流程代理、消息传输技术和构件技术的针对电子政务“互联互通”需要的应用集成中间件软件平台方案。该平台构件化的基础结构和基于软件框架的运行机制为应用系统的灵活集成、方便扩展和必要的安全性提供了保障。

关键词 电子政务,应用集成,构件化,中间件

Design and Realization of A Middleware Platform for Component-Based Application Integration

HAN Xiang-Bin¹ LIU Chuan²

(College of Information Science & Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing100081)¹

(Beijing TongTech Co. Ltd., Beijing100080)²

Abstract The easy integration of different kinds of application system is one of the subjects for the design of E-Government application. The aim of this paper is trying to conquer the difficulties of intercommunication which is happened frequently in the current E-Government application system. In this paper, we compared several solutions for integration and put forward a component-based platform combined with the technologies of process broker and messaging, which is fully satisfied with the desire of intercommunication for E-Government. Because of its component-based fundamental structure and the framework-based running mechanism, the platform provides the flexible methods of integration, convenience of extendability and basis of security for application system.

Keywords E-Government, Application integration, Component, Middleware

1 引言

继企业信息化和政府上网工程之后,电子政务作为一项长期性的系统工程,正成为国家信息化建设的热点。其中政务应用的“互联互通”正成为现阶段政务应用项目中的“热中之热”。

在建设电子政务工程的过程中,政务应用的“互联互通”体现为政府部门内部以及跨部门、跨层次和跨地域的、基于多种技术应用的互连和协同。目前工程中的产品化的软件解决方案多存在对应用集成的支持不全面、可扩展性差、定制开发工作量大的不足,不能满足高针对性、易于扩展、高效率的工程要求。不能有效地解决“互连互通”问题,就会妨碍政务应用向高层次、高水平的发展。为此,我们设计并实现了全面解决电子政务互联互通问题的应用集成中间件平台。

2 平台的总体技术策略

整合不同的应用系统,按照集成结构划分有三

种形式,点对点结构、消息代理结构和流程代理结构。传统的点对点结构直接通过接口定向连接,但是随着集成规模的不断扩大,互联接口变得越来越复杂,可靠性和安全性面临越来越大的压力。消息代理结构通过消息代理实现系统之间的通信和数据交换,增加了系统的可扩展性,降低了系统维护和升级的复杂性,但仍然存在多应用集成的过程管理的问题。流程代理封装了与应用系统连接的过程逻辑,进一步扩展了消息代理结构,应成为集成平台支持的基本集成结构形式。

应用集成的发展历史上出现过四种集成的模式,分别是文件传输、共享数据库、远程过程调用和消息机制。基于消息机制的中间件作为一种在异构环境中应用通信的便捷手段,随着集成代理套件的出现逐渐成为集成的核心技术之一。作为分布式环境中集成应用系统通信的手段,消息中间件技术能够保证分布式应用模式的集成平台之间、应用系统之间的消息的异步可靠传输。

简化集成中的应用开发也是确定平台策略的重

^{*} 该课题得到国家863基金项目(编号:2003AA112060)资助。韩祥斌 硕士研究生,主要从事中间件技术、Web 服务技术等方面的研究。刘川 软件副总设计师,主要从事中间件产品的开发和项目管理。

要方面。由于采用流程代理架构,集成处理逻辑可以从应用中分离出来,集中在集成平台上实现。集成开发的构件化策略体现在:把与各个应用的连接件、集成任务流中的处理实现为一个可组合使用的构件。对于基于标准技术的“标准”连接件、通用的处理则可实现为预置的、可在集成中被组合、替换和修改的集成构件。应用集成中使用基于构件的技术能够大幅度提高应用集成的生产效率和软件质量,应会成为未来集成技术的新趋势。

基于以上考虑,我们决定在平台中采用基于流程代理的结构作为单结点异构系统之间的互连与协同机制;使用消息传输机制,将集成从单点扩展到分布式系统的异地。以支持构件化集成作为设计集成中间件平台的目标,通过预置或新开发的集成组件的组合来搭建流程,连接应用和数据。

3 平台体系结构

针对我国电子政务的特点和当前所面临的问题,基于支持抽象分解的分层设计原则和信息隐藏的原则,以消息中间件作为数据安全传输的桥梁,结合构件技术和工作流技术,我们设计并实现了电子政务互联互通软件平台,其模块结构示意图如下。

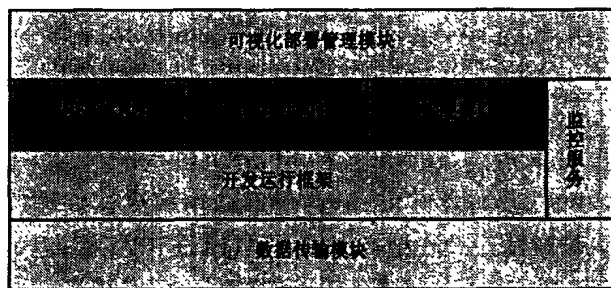


图1 平台模块结构图

3.1 平台数据传输模块

通信通道是构筑计算机网络分布式应用系统的基本组成部分。平台中采用基于消息机制的中间件提供基础通讯服务。这种基于消息队列的数据报传输模式,可以实现多种网络底层环境下信息的可靠和高效传送,提供口令保护、数据加密和身份认证等多种技术保证数据传送的安全性。

3.2 平台开发运行框架

在底层数据传输模块之上是一个统一的公共开发和运行框架模块,该模块提供平台基础的运行和支撑机制,是平台的核心部分。框架也是一组经过良好测试的软件构件,遵守公开的行业标准和 SUN 公司提出的 JavaBean/EJB 软件构件标准,可重用、易扩展。

框架使用一种满足“即插即用”的类似“软件总线”结构的集成模式。该模式提供一套明确的机制,让开发人员很容易地扩展和控制整个框架开发上的

结构。框架中有一个基本的命令和控制组件,提供集成的事务管理和异常处理机制。

3.3 平台标准构件

在软件框架模块之上是基于构件库的各种构件和预留给用户的扩展接口部分。平台框架的开发接口和构件接口的标准化是构件语义形式化描述的一个重要方面。针对构件生成和管理的难点,平台提供了基于枚举分类方法的构件库对软件构件进行统一的形式化包装、分类描述和存储管理。

3.4 平台部署管理模块

为了方便平台的管理和配置,平台的最上层提供具有可视化特性的部署管理模块,以装配和定制各种构件。在部署管理模块中,软件构件的层次化分类方式以一种树状的结构可视化地展现出来,以进行选择 and 装配。另外,部署管理模块还提供简单的试运行机制,方便配置过程中构件属性的排错。所有配置的结果都保存在集中信息库中,实际运行时作为输入信息使用。

3.5 平台监控模块

平台的分布式特性决定了其运行的不确定性,为此平台提供了监控模块对运行于本地或远程的一个或多个平台实例进行实时的监控。该模块作为服务器使用 SOCKET 通信机制接收来自客户端的命令,使用 HTTP 协议获取平台实例的配置和运行信息并反馈给客户端。

4 平台体系结构的特点

4.1 灵活可靠

平台开放性的系统架构,完全构件化的设计具有良好的可扩展性,可以在不停机、不影响吞吐量的情况下,快速方便地连接新系统,实现应用的热部署。平台的动态松耦合结构使系统环境中的接口更容易维护,对外提供的统一接口屏蔽了单个系统内部的改变,实现新老应用系统的平滑过渡。

通信模块支持消息优先级的队列模型和基于数据内容动态路由的功能,可以根据消息的类型和内容动态确定消息传输的目的地,实现系统的实时集成。平台框架部分提供的消息异常处理机制具有完善的备份与恢复机制大大提供系统的可靠性。

4.2 数据处理

基于公开的行业标准,平台以松耦合的集成方式支持主流的操作系统和数据库。平台提供的各种通用处理构件提供强大的数据处理能力,可以对内部的数据进行各种常见的加工处理,例如基于消息结构和内容的转换和过滤,基于消息类型和内容的加/解密操作等。

4.3 事务与流程

平台框架模块采用嵌套式事务模型,根据流程

定义将整个处理过程分为几个独立的子事务,实现更加健壮的事务处理能力。平台支持 Open Group 的 XA 规范和 J2EE 的 JCA 规范,将事务处理扩展到涉及的所有集成系统。针对应用系统的全局事务往往是长事务的特点,平台提供补偿交易方式的事务管理支持。

平台提供构件连接关系管理机制将原有的独立应用系统对接起来创建业务协同的环境,使业务实现跨部门的连续流转。

4.4 开放接口

用户可以直接使用平台提供的标准构件,也可以根据实际应用的需要进行二次开发,定制自己的

构件。平台提供了重用代码所需的框架和统一的扩展接口,用户只需要实现相关接口并添加特定功能的代码,就可以方便地实现构件的定制。如果有必要,用户还可以完全重写代码实现专业功能的构件。

5 平台体系结构的实现

平台使用基于 J2EE/EJB 技术实现应用集成的框架和标准构件。使用单一的构件可以简单的连接两个应用,多个构件组合成的通道则可以构成具有复杂功能的应用适配器。平台的具体应用概念模型如下。

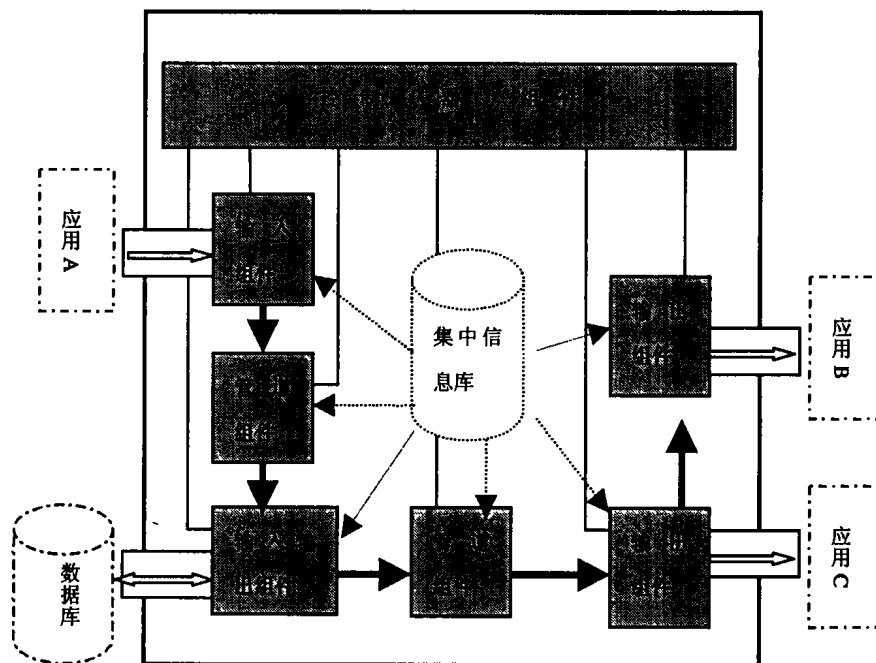


图2 平台应用概念模型

由于 XML 具有数据自描述能力、高度结构性和可验证性的特点,非常适合用作电子政务的数据交换格式,平台内部构件之间使用统一的 XML 数据格式进行数据传递。针对外界应用系统可能存在不同的数据格式和不同的字符集编码,平台统一将其转换为 ISO 8859-1 的编码方式,输出时再将 XML 数据格式转换为各种不同的数据格式,如普通文本、SWIFT 等。

控制器是数据流转的基本结构,协调各构件之间的通讯,进行有效的事务管理。输入组件从数据源读取外部应用的数据并转换为内部数据对象之后,向控制器申请一个事务标识符开始事务处理,不同组件之间数据对象的传递都首先经过控制器的寻址和校验,然后才会交给下一个组件进行处理,一直到输出组件发送到目的应用。如果事务成功则该事务标识符返回到输入组件并提交,否则回滚。

平台架构中提供了一系列支持不同的应用服务

协议和集成通信协议的标准构件,目前主要包括通用的基本构件和领域共性构件两大类。这些构件满足一些普遍的具有共性的需求,如数据加密和过滤等,适用于不同的应用系统。对于应用系统专有构件,平台框架提供了二次开发的接口和相关规范,客户或集成商只要继承相关接口就可以开发特定的应用构件,实现特殊业务的流程和功能。由于相关的工具还很不完善,目前构件库缺乏有效的管理和查询机制。

为了提高数据处理的效率,平台构件支持多线程缓冲池机制。构件缓冲池中的线程数目可以由初始化参数确定,针对大量同类数据源具有的批处理意义,多线程并发极大地提高了数据处理的效率。

为了便于调试集成应用,跟踪平台实例的运行状态,平台提供了独立的监控机制和强大的系统日志功能。平台使用一个独立的服务端进程监听用户

(下转第281页)

定应对措施。

5. 对图形进行旋转、缩放和筛选操作,增加信息展示的角度。比如在散点图中选择感兴趣的点,形成一个子集,进行钻取操作。

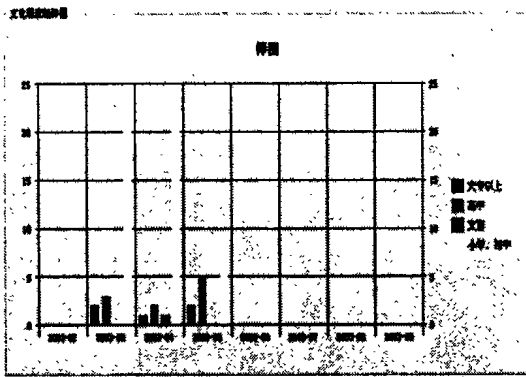


图3 棒图——嫌疑人趋势图

4.3 系统优势

- 1、任选时间段,灵活设定条件得出分析报告。
- 2、系统交互性强,用户可以以多种方式和挖掘模型交互。
- 3、可扩展性好。转换规则和挖掘算法是封装的、模块化的,系统提供了一个开放的、灵活通用的接口,使用户能够加入新的规则和算法。
- 4、对多个数据源进行自动高效率的数据收集。
- 5、分析结果深入、详尽,且易读性、图表化程度

(上接第259页)

请求,以 HTTP 协议与平台运行实例进行通信,获得平台运行的状态,并将结果返回给用户。使用户可以根据平台的状态对平台实例的运行进行实时干预,如启动、停止和重新启动等操作。

结束语 在电子政务系统结构中,中间件平台是应用支撑层的最核心的组成部分,它位于系统软件与应用软件之间,是政务系统建设中的重要软件基础设施。本文提出的平台以构件技术和中间件技术为基础,以软件框架技术为核心,从技术角度为电子政务系统的互联互通提供了安全可靠的解决方案。该平台已经在多个电子政务的工程中得到应用,很好地满足了客户的需求并取得较好的经济效益。

本平台的设计与实现是863课题的延伸,初衷是

高。

6、深入挖掘各类运行数据,适应高层次专业分析需求。

结束语 数据仓库、OLAP 和数据挖掘推动了决策支持系统的快速发展,目前市场上也推出不少的产品,但是用户要根据自身需要和所要解决的关键问题选择合适的 DSS 工具。本文从数据仓库的建立到 OLAP 立方体的建立,作了详细的介绍,并利用合适的数据挖掘算法,建立了一个完整的决策支持系统。用 VB 设计展示工具和查询处理工具,对用到的技术作了概述。

本设计现已应用在公安系统中,系统启用以后,充分利用了违法犯罪的资源,提高了办案效率和管理水平。系统在不断完善的同时,准备增加网上查询和网上分析数据的能力。

参考文献

- 1 Peterson T, Pinkelman J. Microsoft OLAP Unleashed. Sams, 2000
- 2 Thomsen E, Spofford G, Chase D. Microsoft OLAP Solutions. New York: Wiley, 1999
- 3 巴斯蒂安 M[德]. 数据仓库与数据挖掘. 冶金工业出版社, 2003. 50~56
- 4 George S[美]. Microsoft OLAP 解决方案. 人民邮电出版社, 2000. 12~17
- 5 Kohonen T. Self-organizing Maps springer-verlag. Berlin, 1997

为了解决银行业集成所面临的基本问题,我们将其中具有一定普适意义的部分抽象出来就形成一个通用的集成平台。针对银行业的特殊要求,集成平台还有许多深层次的分析 and 设计工作需要进一步展开。

参考文献

- 1 Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman. Software Architecture in Practice. 北京:清华大学出版社, 2002
- 2 万麟瑞,李绪蓉. 系统集成方法学研究. 计算机学报. 2003, 22(10): 1025~1031
- 3 许焕梅,张思荣,王锋,等. 基于分层的软件系统体系结构. 计算机工程. 3002, 29(20): 57~59
- 4 段军玲,张曙光. 基于 MQ+XML 的安全数据交换模型. 计算机工程. 2003, 29(20): 194~197
- 5 刘瑞,陈微,李昭原. 一种基于构件的企业信息系统开发支撑框架. 计算机工程. 2003, 29(4): 35~37