

基于 .Net 的石油定额 Web 服务系统解决方案研究

Research on Solution of Petroleum Ration Web Services Based on .Net

吴春雷 索红光 (中国石油大学计算机与通信工程学院 山东东营 257061)

摘要:石油定额应用系统是石油生产相关领域进行造价管理工作的重要工具,但是现在的系统在数据管理、体系结构等方面存在诸多问题,难以满足要求。近年推出的 Web 服务技术和 .Net 平台为这些问题提供了新的解决方案。本文在简要介绍了上述技术的基础上,研究并提出了基于 .Net 平台的石油定额 Web 服务系统解决方案,内容包括基于 xml 的数据模型、定额数据服务组件、面向服务的松散系统集成等概念,最后在 .Net 平台上实现了该系统。

关键词:石油定额 Web 服务 .Net 框架 系统集成

1 引言

石油是国家重要的战略资源,也是现代社会能够正常运转的“润滑剂”。石油定额是对石油生产活动中的工程项目进行造价管理的依据和准则,它由造价管理中心编制、发布和维护,供分散在全国各地的石油相关部门使用。石油工程造价管理强调“合理确定”和“有效控制”,对工程项目投资来说,“合理确定”就是投资额度的确定有理有据、合规合法;“有效控制”就是工程实施后,其投资切实控制住了,没有“投资三超”了(概算超估算、预算超概算、决算超预算)。这些对石油定额数据的全面性、准确性、实时性提出了严格的要求。

1.1 计算机技术在石油定额中的应用演变

石油定额的编制、发布和维护是一项艰巨而复杂的任务,所以很早就借助计算机技术,随着技术的发展,经历了以下几个阶段:

借助 Office 办公软件。造价管理中心编制石油定额,打印并装订成册发布;用户通过查询定额手册,借助 Office 软件完成工程造价工作。

分布式 Client/Server 办公系统。上述 Office 方式显然效率太低,定额数据更新太慢。网络技术的成熟和发展改变了石油行业的办公模式,基于 CORBA、DCOM 或 RMI 的分布式应用模型开始应用于定额系统。造价管理中心把石油定额编制成数据库进行发布,各应用系统把这些数据存放在数据库服务器,在小

范围内构成分布式定额应用系统。

基于 Browser/Server 的 Web 信息系统。上述分布式 C/S 系统提高了办公自动化水平,但是各分散的系统均有自己的数据库,不利于定额数据的修改、更新等维护操作,极易造成数据版本冲突。数据和逻辑高度集中的 B/S 系统解决了这些问题,得到普遍的应用,其中“中石化石油定额管理信息系统”^[2]就是很好的应用实例。

1.2 面临的挑战和 Web 服务技术带来的机遇

石油定额系统的首要目标和关键问题是实现数据的集中管理、及时更新和一致使用。而现状是各种平台、各种模型、各种语言开发的定额应用系统同生共存,没有实现也不可能实现所有系统的同质化改造。所以,定额系统如同其他企业应用系统一样,在系统集成方面遇到了极大的挑战。

Web 服务 (Web Service) 的出现被认为是分布式计算领域的一次重大飞跃^[1]。Web 服务以独立于平台的方式,通过标准的 Web 协议,提供由程序访问的应用程序逻辑单元。这种面向服务的计算模型为石油定额系统遇到的挑战提供了完美的解决方案:构建定额数据的 Web 服务,使用 Web 标准的协议集,以松散耦合的方式集成各定额应用系统,为其提供数据服务。

Web 服务规范有多种实现技术,微软提供的 .Net 框架可以简化 Web 服务的生成、部署、扩展和维护,这里采用 .Net 平台进行石油定额 Web 服务的研究和开发。

2 .Net 框架和 Web 服务概述

2.1 .Net 框架体系结构

.Net 框架是新一代基于 Internet 的分布式计算应用的技术平台。它在封装了操作系统功能(如文件处理、内存分配)的基础上,高度集成了跨平台的接口技术、组件技术和数据库技术等,为开发者提供了强大的开发平台。

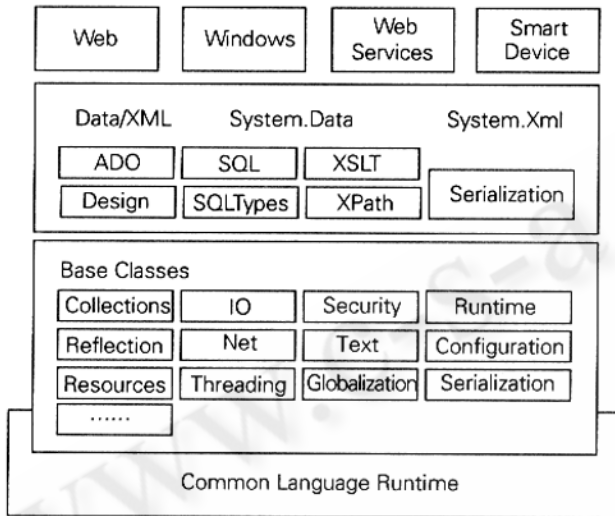


图 1 .Net 框架层次结构 [2]

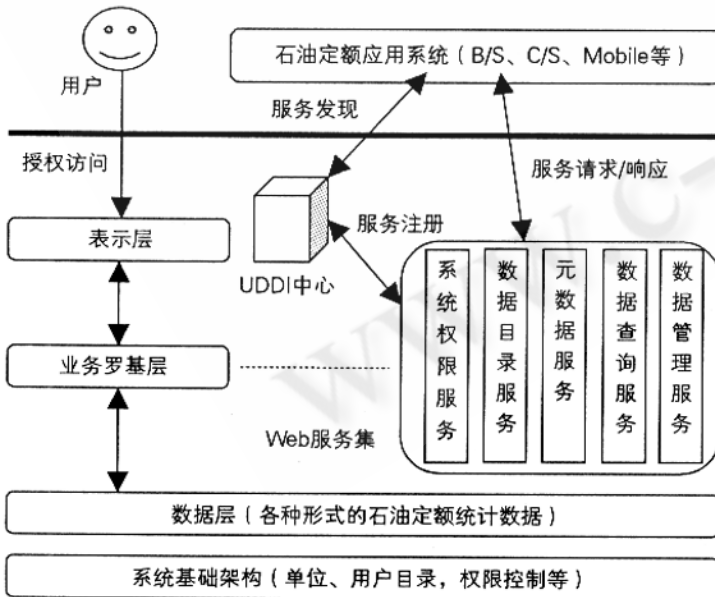


图 2 石油定额 Web 服务系统结构方案

.Net 框架主要由通用语言运行时 CLR、基类库、类库和应用开发技术四个部分组成(见图 1)。这四个部

分从下到上基础性依次减弱。

(1) CLR(Common Language Runtime)。CLR 是适用于所有 .NET 语言的运行环境,用于执行和管理任何一种 .Net 语言编写的代码。这是 CLR 有别于其他运行库的关键之处,实现了 .Net 语言无关性,也为框架带来了潜在的平台无关性。另外,CLR 把通过 .Net 编译器得到的 IL (Intermediate Language) 中间码完全编译,即进行 just-in-time (JIT) 编译,生成机器代码。所以相对于解释执行的运行库(如 jre),CLR 为 .Net 程序带来了更加优秀的性能。

(2) 基类库。.Net 基类库是指内置于框架的内容丰富的托管的代码类集合,它封装了 Windows API 的绝大部分功能。主要覆盖了 Collections、Thread Support、Code Generation、IO、Reflection 和 Security 等领域。这些基类派生于与中间语言相同的对象模型,基于单一基类特性,而且是自描述的,所以非常易于使用。

(3) 类库。.Net 类库是基类库之上的面向对象、异步、层次结构的扩展类库,包含了许多高度可重用的接口、类型。主要包括 Data Access、XML Support、Directory Service 和 Serialization 等类,而且还可以加入第三方提供的类库,这些类库如同基类库一样,都是以 Namespace 组织的。

(4) 应用开发技术。.Net 框架的顶层为我们提供了非常强大的应用开发技术,能够创建 Windows 桌面、Web 应用、Web 服务、智能设备应用等几乎所有类型的应用系统,这些系统具有各自不同的编程模型,可以使用完全不同的 .Net 语言,但又基于相同的 .Net 框架,可以进行完全无缝的集成。

2.2 XML Web 服务

Web 服务^[3]是一种新的面向服务的体系架构,在这种架构中,应用程序或数据集可以被认为是一种部署在 Web 上的对象,它由 URL 进行定位,其接口和绑定可以通过 XML 构件进行定义、描述和发现,Web 服务通过基于 Internet 的协议及使用基于 XML 的消息与其它软件系统进行交互。

Web 服务技术的出现和发展,为石油定额领域遇到的问题提供了很好的解决思路,所以它受到了

该领域许多技术人员的关注,人们认为 Web Services 的应用架构将成为今后应用的重点,也将是提供石油定额系统集成方案的最佳途径。

.Net 框架提供了轻便的 Web 服务开发功能,实现了 Web Services 全部的技术规范,而且为开发人员屏蔽了诸如 SOAP 和 WSDL 等技术实现细节,所以,使用 .Net 框架平台对于我们是一个理想的选择。

3 石油定额 Web 服务系统的体系结构方案设计

由于我们的目标是建立一个全开放的石油定额系统,可与其它异构系统进行交互,以实现跨地域、跨机构的应用的一个平台级别的系统,因此这里采用面向服务的架构(SOA),其结构方案如图 2 所示。

该架构方案上下采用分层设计模式,同时根据应用方式又分为左右两个组成部分。

左侧部分是一个典型的基于多层的信息系统,分为数据层、业务逻辑层和表示层。该部分就是传统的石油定额信息系统,利用石油定额数据,通过业务逻辑层的应用功能,向用户提供各类信息服务。保留这一部分是为了继续支持面向用户的信息服务功能。

图 2 的右侧部分是面向服务架构的石油定额系统的核心,由以下几个主要模块组成:

数据层提供石油定额数据的服务,它被传统的信息系统和 Web 服务对象共享使用。这层主要由数据服务器组成,这个数据服务器采用 XML 数据表示形式,提供了基于 XML Schema 的数据规范,从而支持各种主要形式的数据来源。

Web 服务集是系统开发的石油定额 Web 服务组件的集合,提供了各类石油定额数据访问接口,以及元数据服务和数据目录服务等。该服务集位于应用服务器内,承担 Web Services 体系中的服务提供者角色,通过同外部的应用系统进行交互,向它们提供石油定额的数据使用平台。它与左侧的业务逻辑层处于相同的位置,可以直接访问数据层的服务器。

顶层的石油定额应用系统,表示各类需要使用石油定额数据的软件系统,在这里成为 Web 服务系统的客户端,即服务请求者。

底层的系统基础架构作为系统的运行基础,提供了系统客户的单位、用户信息,以及权限配置情况等内

容。

该结构方案具有如下几个主要特征:

(1) 多客户类型支持。系统可以为多种类型的客户提供服务,包括人员用户和各类应用系统。

(2) 石油定额 Web 服务集在应用服务器的业务逻辑层进行集中的管理和实现,易于配置和维护,便于性能的扩展。

(3) 以面向服务的架构为结构组织方式,软件以服务的形式进行发布和使用,提高了系统的可复用能力。

4 系统实现关键技术

系统实现的关键技术在于建立底层无关的 XML 数据模型、设计实现核心服务组件,以及进行基于 Web Services 的系统集成。

4.1 底层无关的石油定额 XML 数据模型

石油定额数据是根据多年实际工作积累的数据进行统计分析调整得到的,各单位使用的数据格式差异很大,包括 Access、Excel 和 Word 表格等。为了屏蔽底层数据的差异,便与系统扩展,我们设计了基于 XML 的数据模型,如图 3 所示。

在 xml 数据模型中,主要包括以下三部分:

(1) 系统的 xml 元数据。定义描述了该 xml 数据模型的所有 xml 数据模式、Web 服务详细信息。

(2) xml 定额目录数据。定义了用于检索石油定额数据的 xml 目录结构,内容包括定额的专业、类别、标题、xml 文档名称及其对应的元数据等。

(3) 基于 xml 的石油定额实体数据。对石油定额数据按照专业类别等信息分别建立 xml schema,类似于关系数据库中的关系表定义。这里不要求必须使用 xml 格式存放永久数据,但要求所有数据必须符合相应的 xml schema,能够根据需要立即生成 xml 文件。

4.2 石油定额 Web 服务集开发

在 xml 数据模型的基础上,系统设计了如下五个核心 Web 服务,为客户应用系统提供数据服务。

(1) 系统权限服务 SysRightService 用于控制应用访问权限,保证系统安全。

(2) 数据目录服务 DataNameDirService 提供定额数据的名称和目录查询服务。

(3) 原数据服务 MetadataService 提供系统 Web

服务本身的描述信息。

(4) 数据查询服务 DataQueryService 提供定额数据的查询服务。

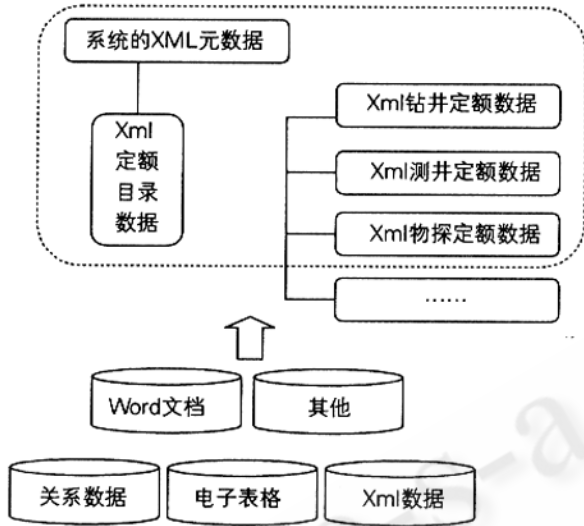


图 3 基于 xml 的石油定额数据模型

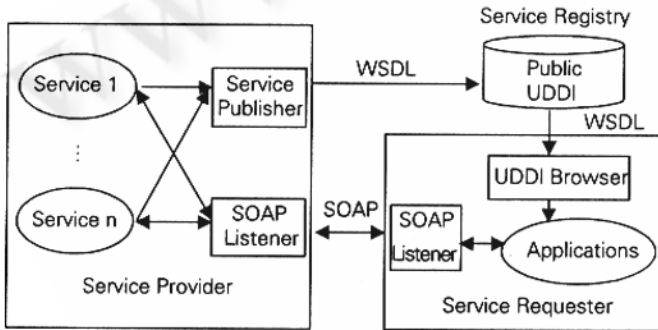


图 4 基于 Web 服务的石油定额应用系统集成^[5]

(5) 数据管理服务 DataManageService 提供系统所有数据的管理接口。

4.3 面向服务的石油定额应用系统集成

面向服务的架构使得进行松散的基于 Web 服务的系统集成^[4]变得非常容易,需要解决的关键问题是 Web 服务的接口描述和服务对象的发布发现。为了在 Internet 环境下把各定额应用系统通过上述 Web 服务集成,需要生成服务的 WSDL 并且发布到公用的 UDDI 注册服务器中。这样应用系统就可以利用 UDDI 浏览器查找满足要求的服务,将对应的 WSDL 文件下载到本地服务器以便绑定和使用服务组件。

图 4 是基于 Web 服务的石油定额应用系统集成

结构图。图中左侧方框内是石油定额 Web 服务集 (Service1 等),右下方框内的椭圆代表客户应用系统。当系统运行时,首先由客户应用系统发出服务请求,SOAP 消息监听器将消息以 SOAP 报文的形式传给 Web 服务对象;后者收到 SOAP 请求后,处理请求并返回结果,以 SOAP 响应报文的形式返回给客户系统,完成应用交互过程,从而实现了石油定额系统基于 Web 服务的松散耦合集成。

.Net 框架不需要手工创建和修改 WSDL 文档,而是提供了 3 种简便的方法:一是在浏览器中请求 Web 服务、二是通过 Web Service Description、三是通过工具自动生成 WSDL 文档。对于服务的发布更是可以灵活处理,除了上述在 UDDI 注册外,可以手工添加 Web 服务引用来实现服务的发现和使用,完成系统集成。

5 结论

本文针对石油定额领域面临的异构系统集成难题,结合 Web Services 技术,提出了构建石油定额 Web 服务系统的方案,设计了它的体系结构,并分析探讨了系统实现过程中遇到的几种关键技术。在 .Net 平台上开发了原型系统,它能够集成包括 B/S 和 C/S 在内的多种现存的石油定额应用系统,实现石油定额数据通过 Web 服务进行集中管理、及时更新和一致使用的目标。作为面向服务的、全开放的系统平台,它将具有广阔的应用前景。

参考文献

- 1 Russ Basiura, Mike Batongbacal 等著,康博译,ASP. NET Web 服务高级编程[M],北京:清华大学出版社,2002.
- 2 周杰韩、蓝海洋、熊光楞,Net 框架与元模式研究[J],计算机工程与应用,2002;11(23):141~143.
- 3 W3C Working Draft 14 November 2002. Web Services Architecture. <http://www.w3.org/TR/2002/WD-ws-arch-20021114>, November 2002.
- 4 宋善德、王雪飞,基于 web 服务的企业应用集成方案[J],计算机应用研究,2003,20(6):127-129,160.
- 5 索红光、吴春雷,一种基于 Web Service 的 EIP 方案的研究[J],计算机应用研究,2005,22(2):77-78,81.