

基于 Web services 的分布式企业信息整合模型

毕敬¹, 朱志良¹, 铁鸣²

(1. 东北大学软件学院, 沈阳 110004; 2. 清华大学自动化系, 北京 100084)

摘要: 针对目前电力系统的信息整合需求, 设计基于 Web services 的电力系统多层分布式信息整合模型。该模型可以跨越不同企业数据源、应用体系和开发语言的界限, 以服务的形式封装数据和应用并对外发布, 供用户调用所需信息。实践结果表明, 该模型的应用效果良好。

关键词: Web 服务; 分布式; 多层; 信息整合

Web Services-based Distributed Enterprises Information Integration Model

BI Jing¹, ZHU Zhi-liang¹, TIE Ming²

(1. Software College, Northeastern University, Shenyang 110004; 2. Department of Automation, Tsinghua University, Beijing 100084)

【Abstract】 According to information integration in electric power system, this paper designs a Web services-based multi-layered distributed information integration platform, which can work with data sources from different enterprises, different application systems, different operating systems and different programming languages, and provides the information required by users or organizations with the encapsulated data or services publication. Application results show that the model works well.

【Key words】 Web services; distribution; multi-layered; information integration

1 概述

网络技术的发展对企业协作提出了越来越高的要求, 如何实现异构应用系统与数据源之间的交互是企业协作面临的关键问题之一。传统集中式资源管理的可扩展性较差, 很多学者开始研究具有可扩展性和灵活性的分布式结构。为了实现人机交互向机器间自动化处理方向发展, 研究者开始关注跨平台、跨语言、低耦合的新一代分布式计算体系结构 Web services 技术^[1-2]。

众多分布式环境应用和复杂的系统集成使业务集成模型中的数据处理与应用逻辑混杂在一起, 层次不清^[3]。本文针对此问题, 结合电力系统信息平台存在的问题, 设计基于 Web services 的分布式企业信息整合模型, 实现应用逻辑与数据处理分离、分层构建的集成架构, 为分布的、自治的、异构的数据源提供统一的访问界面, 提高了构建在面向服务体系结构(Service-Oriented Architecture, SOA)上的应用集成和数据集成的可用性。

2 电力系统信息平台存在的问题

电力系统信息化建设的速度很快, 许多应用系统被建立, 并在各级电力企业中被广泛使用。在此过程中发现电力系统信息平台存在如下问题:

(1) 电力系统经过信息化建设, 已具备了各类计算机辅助业务处理系统, 并积累了大量基础数据。由于这些数据资源建设的时期不同且在建设过程中受到技术和认识的局限, 因此其分布很分散, 造成了过量的数据冗余和数据不一致, 导致数据资源难以被访问和管理, 且不易获得有效的决策支持。

(2) 信息化应用水平不高。有些企业已建立了企业内部网和互联网站, 但多年来分散开发或引进的信息系统形成了许

多信息孤岛, 缺乏可共享的网络化信息资源。如何将企业网上的工程与企业信息系统集成起来, 使企业内部、企业与客户及业务伙伴间保持信息畅通是电力系统急需解决的问题。

针对电力系统信息平台的上述问题, 本文提出了基于 Web services 的多层分布式电力系统信息整合模型。

3 基于 Web services 的分布式信息整合模型

基于 Web services 的分布式信息整合模型是采用 Web services 架构及其相关技术组建的分布式信息整合模型^[4]。

3.1 Web services 的体系结构与核心协议

Web services 是通过标准的 Web 协议编程访问的 Web 组件, 用规范的可扩展标记语言(Extensible Markup Language, XML)来描述。作为 SOA 的一种实现手段, Web services 体系结构^[5]包括服务提供者、服务请求者和服务注册中心 3 种角色及发布、发现和绑定 3 种基本操作。其主要协议栈内容如下:

(1) 简单对象访问协议(Simple Object Access Protocol, SOAP)是一组基于 XML 的无状态、单向、轻量级的消息传递协议, 用于无中心、分布式远程过程的调用。

(2) Web services 描述语言(Web services Description Language, WSDL)是把 Web services 抽象地用 XML 描述为一组包含在面向文档或面向过程信息的信息上执行操作的端点的集合。

基金项目: 国家“973”计划基金资助项目(2006CB705400)

作者简介: 毕敬(1979-), 女, 博士研究生, 主研方向: 企业建模方法, 系统集成技术, 面向服务计算; 朱志良, 教授、博士生导师; 铁鸣, 博士后

收稿日期: 2007-08-28 **E-mail:** bijing39@sina.com

(3) 统一描述、发现与集成 (Universal Description, Discovery & Integration, UDDI) 是一个基于 SOAP 协议、为 Web services 提供信息注册中心的实现标准, 包含了一组提供 Web services 注册、发现和调用的访问协议。

3.2 平台总体结构

本文提出的基于 Web services 的多层分布式企业信息整合模型结构提供了集成多个 Web services 提供者和请求者的功能, 在这种结构中, 应用程序或数据源可以被认为是一种部署在 Web 上的对象, 由 URL 进行标识, 其接口和绑定可以通过 XML 构件进行定义、描述和发现, Web services 通过基于因特网的协议并使用基于 XML 的消息与用户或其他应用软件进行交互。基于此模型开发的系统具有如下特点:

(1) 服务提供者和服务请求者之间的交互完全独立于任何平台和语言, 因此, 可以促进不同体系结构的应用系统之间的互操作性。

(2) 服务是一种部署在 Web 上的对象, 具有良好封装性, 服务请求者和服务提供者只关注进行交互的必要接口。

(3) 信息整合平台即可以作为服务提供者又可以作为服务请求者, 它整合了各种应用程序和数据源信息并将其发布到服务注册中心。

(4) 简单的 Web Service 可以组合起来构成一个复杂的 Web services 集, 从而可以在线完成企业的多种业务流程、多种分布的异构数据源整合。这使各企业间现有的应用程序和数据资源协同工作, 企业内部的信息处理更自动化。

(5) 实现企业间组件重用, 企业可以直接调用所需远端服务, 满足了企业低成本、阶段性、可扩展性信息系统建设的需要。

基于 Web services 的多层分布式企业信息整合平台模型如图 1 所示。

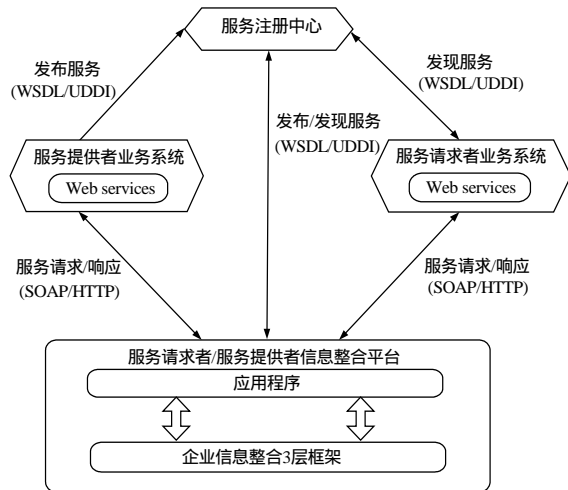


图 1 基于 Web services 的多层分布式企业信息整合平台模型结构

在此模型中, 把参与交换的各企业的同构或异构应用系统看成是可访问的服务, 通过消息、事务、流程、访问等传输交换机制建立一个集成的、可扩展的信息整合平台, 从而实现跨地域、跨应用、跨数据、跨逻辑的深层次有效整合。主要解决了各企业异构应用系统间信息交互、协同办公的问题, 实现将业务流程、应用软件、数据及各种标准联合起来, 在 2 个或 2 个以上企业应用系统之间实现无缝集成, 使它们像一个整体一样进行业务处理和信息共享, 从而极大地减少应用逻辑, 提高了信息集成的实时性。

3.3 企业信息整合 3 层模型

在较早的应用设计中, 数据处理和应用程序代码是紧密结合的, 数据和应用之间的界限较模糊。为了实现应用与数据集成的协同工作, 本文提出了可应对企业信息集成的 3 层模型结构, 如图 2 所示。

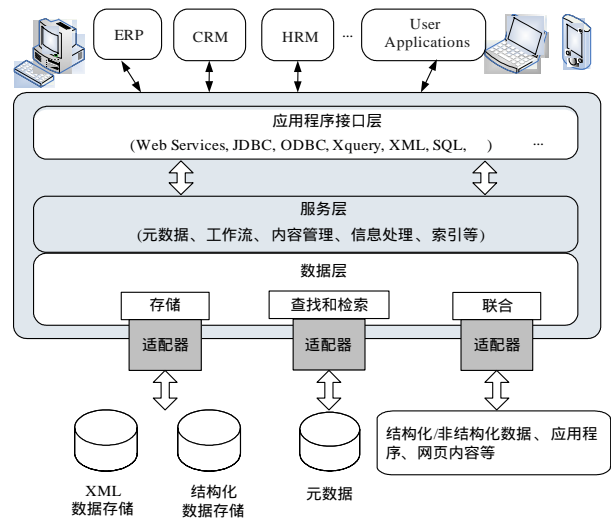


图 2 企业信息整合 3 层模型结构

本文提出的平台采用自上而下的服务设计方法, 在实施小型试点项目的同时开发并完善平台。其基础是数据层, 它提供了存储、检索和转换来自基本数据源的不同格式数据的功能。服务层构建在数据层之上, 它是从内容管理系统和企业集成应用程序中抽取的, 用于提供将数据访问服务透明地嵌入企业应用程序和业务过程的基础结构。顶层应用程序接口针对数据层和服务层提供的丰富服务和数据集, 提供基于标准的编程模型和查询语言。企业信息整合 3 层模型结构有如下优点:

(1) 集成了分布在各地的企业应用程序和数据, 使用户如同访问单一数据源一样访问这些数据。

(2) 集成了企业实时的、现有的、稍微过期的和历史的各种业务逻辑和分布的、异构的数据源, 供请求者使用; 同时也可以作为请求者, 到服务注册中心查找数据, 并从服务提供者那里提取数据。

(3) 实现了应用集成和数据集成既相互分离又协同工作。应用集成和数据集成拥有各自的优势, 对不同的集成需求有不同的适应能力。

4 Web services 分布式企业信息整合模型的应用

采用本文提出的基于 Web services 的分布式企业信息整合模型, 以某电力公司信息系统为具体对象进行实例应用, 取得了较好应用效果。

4.1 应用对象简介

电力系统为提高经济效益, 需要开展信息网络建设和信息系统开发, 深入应用于电力生产、经营和管理的各个环节。但随着信息化建设的不断拓展, 电力行业原有信息系统的缺陷越来越明显。Web services 技术已成为互联网发展的主要的技术, 基于 Web services 的分布式企业信息整合平台通过将应用系统封装为软件组件——服务, 并发布该服务供各机构或用户使用, 使企业信息整合平台成为信息共享和服务共享的平台, 它将是实现电力系统解决方案的最佳途径。

以某电力公司为例, 随着业务的不断拓展, 公司需要访

问分布各地的业务资源。目前电力公司面临如下问题：

(1) 电力公司业务数据量大。因为计算机处理速度和规模的限制，所以只能将应用按不同级别分割。由于没有实现数据和应用的逻辑集成，因此要查看跨不同级别公司的数据，就需要访问不同服务器甚至不同厂商的数据库。

(2) 服务请求者只能等待信息，而不能主动向提供者索要(挖掘)信息，造成信息无法实时地提供给请求者。信息加密困难导致信息传输时没有安全保障。

(3) 不能根据各机构或用户的不同需求，以服务的形式转发给各机构或用户，造成越来越多的人力和物力浪费。

针对上述问题，电力公司急需一种中间件来方便地将分布在各处的不同时期、不同厂商建设的独立系统有机地联系起来，实现信息的高度共享，解决信息孤岛问题。

4.2 电力公司信息整合平台的设计和实现

根据上述基于 Web services 的分布式企业信息整合平台模型，笔者设计了电力公司信息整合平台。电力公司信息整合平台是一个全开放、可与其他异构系统进行交互，以实现跨机构、跨系统、跨语言的信息集成系统。本文采用面向服务的体系架构，为平台上的各个机构或用户提供最大的可利用资源。此平台采用自上而下的服务设计方法开发，确保了服务实现的可扩展性和完整性。基于 Web services 的电力公司信息整合平台的体系结构如图 3 所示。

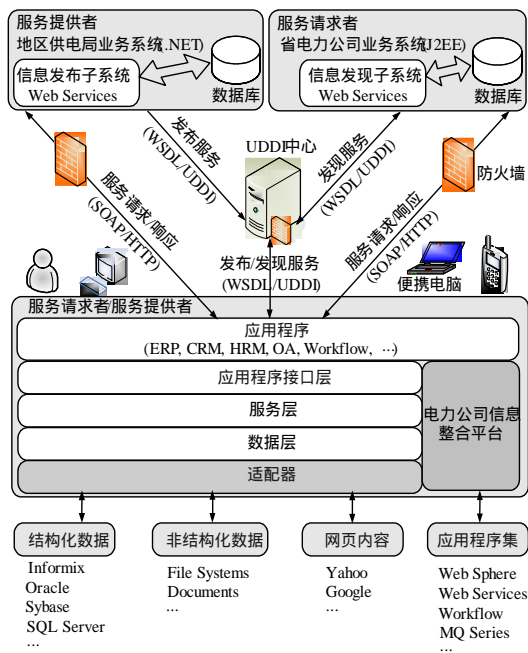


图 3 基于 Web services 的电力系统信息整合平台结构

建立电力公司信息整合平台后，直接与各机构的各种应用系统和数据库进行交互，实现了应用逻辑和数据处理的有效集成，并把集成的信息发布成应用程序接口注册到 UDDI 中心，以供授权的各机构或用户使用。电力公司信息整合平台作为服务的请求者，可以从服务注册中心提取新的信息整合到现有平台中；作为服务的提供者，将平台内的信息注册

到服务注册中供其他用户查找使用。该平台还实现了电子信息传递功能，例如目前电力公司以纸条形式通知用户需要缴纳电费及电费的相关情况，这浪费了大量人力物力。使用电力信息整合平台，可将客户需要的信息以邮件形式发送到个人邮箱或以消息队列形式发送到个人手机等各种智能设备上，用户可以随时了解个人的电费缴费情况。这节省了大量人力，提高了信息的传递效率且方便了用户。

具体的 Web 服务定义，主要包括：

```
<!-- 服务定义 -->
<wsdl:service name="ChargeManageService">
  <wsdl:port name=" ChargeManage"
    binding="impl:ChargeManageSoap-
    Binding">
    <wsdlsoap:address location="http://vinca:8080/axis/services/
    testservice.ChargeManage"/>
  </wsdl:port>
</wsdl:service>
```

本文的电力公司信息整合平台作为服务的提供者和请求者，高效整合了电力公司的数据和业务流程。通过服务层和数据层将集成的应用系统和各种数据源以服务的形式提供给各机构或用户，各机构或用户只要提取所需服务，使其实现信息的实时性、一致性交换和共享。各机构或用户根据权限的不同，访问该平台的不同部分，增加了平台的安全性。同时，组件之间相对独立，使电力公司信息整合平台稳定可靠且具有可扩展性。

5 结束语

本文基于 Web services 框架结构，结合面向组件方法和信息集成技术，提出一种新的面向服务的信息整合模型。基于此模型开发的某电力公司信息整合平台可以被任何应用系统、在任何地方动态访问，无须考虑服务的具体实现，摆脱了各类应用系统的对象体系、运行环境、开发语言等技术方面的束缚，打破不同机构间的界限，建立了稳定安全的电子信息传递通道。本文模型在优化企业信息资源、改善各个企业的信息交互、提高企业间信息的有效利用和共享、减少冗余信息等方面具有重要意义。

参考文献

- [1] Lee S P, Chan L P, Lee E W. Web Services Implementation Methodology for SOA Application[C]/Proc. of IEEE International Conference on Industrial Informatics. [S. l.]: IEEE Press, 2006.
- [2] Huang Y, Chung J Y. A Web Services-based Framework for Business Integration Solutions[J]. Electronic Commerce Research and Applications, 2003, 2(1): 15-26.
- [3] Krafzig D. Enterprise SOA 中文版: 面向服务架构的最佳实践[M]. 韩宏志, 译. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [4] 郑 锋, 涂 平, 王钦敏. 基于 Web services 的政务信息共享平台[J]. 计算机工程, 2006, 32(8): 134-136.
- [5] Endrei M, Ang J, Arsanjani A, et al. Patterns: Service-oriented Architecture and Web Services[EB/OL]. (2004-02-20). <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246303.pdf>.