



电力企业异构数据集成研究

张德刚, 吴毅, 张少泉, 彭庆军

(云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院 昆明 650217)

摘要:整合异构数据源是电力企业提升信息化水平的必由之路,为了能够在企业各系统间实现异构数据的挖掘、分析、交互和共享,提出了一个电力企业异构数据集成平台,实现了企业内部异构数据接入格式、数据存储以及相关服务接口标准化的数据共享和交换服务。实际应用表明,该平台实现了各异构平台数据的共享与交互,为电力企业信息化奠定了坚实的基础。

关键词:数据集成;电力异构数据;数据转换器

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2015135

Research on Heterogeneous Data Integration in Electric Power Enterprise

Zhang Degang, Wu Yi, Zhang Shaoquan, Peng Qingjun

(Electric Power Research Institute, Yunnan Electric Power Test &
Research Institute (Group) Co., Ltd., Kunming 650217, China)

Abstract: Integration of heterogeneous data sources is the necessary method to improve the level of informatization for electric power enterprises. To provide a common data service platform for the massive data mining, analysis, interaction and sharing among different systems, a data exchange and sharing platform of power enterprise was described to provide standardization of data communication format, data storage and related service interfaces, and the enterprise achieves heterogeneous data exchange and sharing by this platform within the enterprise. Applications result shows that the platform integrates heterogeneous data and places a solid foundation for the power enterprise informatization.

Key words: data integration, electricity heterogeneous data, data converter

1 引言

为了充分利用信息化技术发展的新成果,提高电力企业的生产管理水平,企业逐步加快信息化进程,引入最新的计算机技术,实现生产和管理的数字化和信息化。在这

个过程中,不同时期开发的平台和数据库系统通信接口各异,系统间数据关联薄弱,无法实现有效的数据交互和共享。但是在企业的管理层和数据应用层面,需要统一地访问这些分散、异构的数据,从中过滤出有价值的数据和信息,为企业的决策提供有用的参考,同时也使得这些异构

收稿日期:2014-09-25;修回日期:2015-05-18

论文引用格式:张德刚,吴毅,张少泉等. 电力企业异构数据集成研究. 电信科学,2015135

Zhang D G, Wu Y, Zhang S Q, *et al.* Research on heterogeneous data integration in electric power enterprise. Telecommunications Science, 2015135



系统及其数据在企业内部网中相互合作、相互支撑,成为一个有机的整体。

Web Services 采用面向服务的体系结构(service oriented architecture, SOA)可以通过在不同的服务(应用程序的不同功能单元)之间定义良好的接口和契约,将这些服务联系起来^[1-3],使在不同机器上运行的不同应用不必借助第三方软件/硬件就可以相互交换或共享数据。可扩展标记语言(extensible markup language, XML)的形式与内容分离,遵循严格的语法要求,具有良好的扩展性和自描述性,提供对多语种的支持,适合异构平台之间的数据发布和交换^[4-6]。因此,本文采用 Web Services 和 XML 构造数据共享环境,解决数据交换和共享问题。

为了充分利用现有系统和计算资源,降低后期信息化成本,在企业现阶段信息化系统基础上实现数据的交换和共享,本文采用面向服务的体系结构,利用 XML 作为异构数据的媒介,构建以 Web Services 为基础的异构数据集成平台,实现电力企业内部各种管理系统和 Web 服务器等相关异构数据的交换和共享,为企业的应用层和管理层提供及时准确的信息、技术服务支撑。

2 电力企业异构数据集成平台设计

建立电力企业异构数据集成平台的目标是打破不同业务系统之间的架构藩篱,实现跨系统和跨结构的数据交流、转换和共享。在企业不同的应用系统中数据存储格式不同,有的数据存放在关系数据库的表中,有的存放在平面文档(如 PDF 或 text)中,还有一部分是系统产生的临时数据等,为了实现数据交换和共享,采取 XML 文档作为数据交换和共享的中介,借助 XML schema 实现数据的获取及发布。在数据转换器上建立各种异构数据源到 XML schema 之间的双向映射,数据转换器将异构数据源的数据和对应的 XML 格式进行双向转换,并按照应用的需求进行数据清洗,去除冗余的信息。并构建数据交换共享中心,通过标准化的 Web 服务接口为每个数据源提供服务,并提供数据路由,对数据传输进行集中控制和管理。

该集成平台采用面向服务的体系结构,总体架构如图1所示,主要包括企业应用层的各种应用、数据交换共享中心、数据转换器和底层的各种异构数据源。

企业应用层主要包括生产管理系统、数据集成展示系统、企业门户等各种企业应用系统,这些系统既是异构数

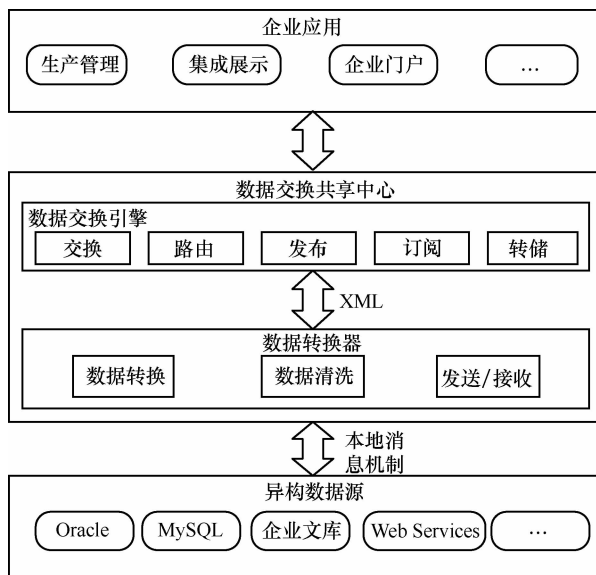


图1 电力企业异构数据集成平台模型

据的产生和提供者,也是异构数据的使用者。各个企业应用系统通过异构数据集成平台交换数据,实现数据共享。

数据交换共享中心采用标准化的 Web 服务接口为每个数据源提供数据转换服务,对数据源提供的数据进行路由和集中的管理控制,实现数据的存储、抽取、校验、封装和统筹调度等操作。其中包括调度和管理各个数据源转换器进行数据转换,实现同步和异步策略的数据交换共享服务等。当数据发送方发布数据时,调用转换器将该数据转换为符合数据需求方所需要的特定模式的 XML 文档,通过 Web 服务接口将数据提交给数据交换中心服务器。数据需求方需要数据时,将其所需数据相关信息发送到共享中心,数据交换共享中心根据其要求与数据提供方建立数据交换通道交换数据。在数据交换共享中心还实时维护注册、授权和更新各个异构系统的数据资源和模式等信息,包括数据模式的创建、修改和删除等维护工作。用户统一由数据交换共享中心分配、管理、维护权限分配和权限控制,对用户进行访问控制及权限管理,确定用户访问功能资源等权限^[3,7-9]。数据交换共享中心对数据交换进行实时监控,并记录系统运行中的重要信息,生成相应的日志文件,为系统管理员对数据进行统计分析提供基本的数据支持,确保系统能够安全运行。

数据需求系统将需求提交到数据交换共享中心,数据转换器根据要求从目标系统获取数据并转换成相应的格式转发给需求系统,实现数据转换及共享。其功能实现主要包括以下3点。

- 调用数据库驱动程序(JDBC、ODBC等)访问不同应用系统的数据库;自动生成和创建数据库接口表、主键、索引等,可批处理多条数据库纪录;数据交换可根据实际情况采用实时(或定时)触发的方式处理;对非结构化数据或者大字段数据完全支持;在接收数据时,根据数据在交换共享中心的状态采取全量或者增量接收方式以确保数据的完整性和交换速度。
- 根据数据提供方注册的关系模式生成XML schema,并以此为交换标准,将提供方数据转化为数据请求方所需的格式。
- 根据SOAP提取数据或者分组数据,并采用HTTP传输SOAP消息。为保证传输的效率和安全性,根据任务需求可对数据进行压缩、加密。

企业内部异构数据源主要由各种生产和管理系统的数据库,包括生产管理系统、财务系统、ERP管理系统等,其类型主要是MySQL、Oracle等主流关系数据库,数据类型主要包括常规的Excel、XML数据、text、PDF等。

3 企业异构数据集成平台应用实现

在电力企业信息化过程中,为了确保企业的信息化进程同时不影响正常的生产工作,一般采取分批次和分部门信息化。电力企业异构数据集成平台应用实现过程中,首先利用XML技术开发出ERP(enterprise resource planning)管理系统和现有基于.NET的Web应用服务器的数据交换共享平台,再逐渐实现各个应用系统的ERP统一化。该应用实例选择ERP系统和Web应用服务器作为

集成平台的数据源,然后构建介于二者之间的数据转换器,针对这两个系统,分别开发相应的数据接收器和数据发送器。由于SAP提供了iDOC的消息格式,所以需要构建iDOC与XML消息的转换器,ERP提供的数据库首先采用SAP内部转换器转化为iDOC格式,再通过iDOC/XML转换器转换为XML格式的数据,该数据提交给数据交换共享中心。数据交换共享中心根据Web服务器数据库的需要,将该XML格式数据转换成Web服务器数据格式,并转发给Web服务器。当ERP系统需要从Web服务器获取数据时,数据交换共享中心执行上述过程的逆向过程。在数据交换过程中,可以根据需要对数据进行清洗和加密/解密等操作。管理层或者应用层用户在数据交换共享中心注册,获得相应级别的权限,即可获取和查询数据。

图2是该数据交换平台的数据交换平台用户管理实例,图3是数据交换实例软件的部分截图,通过基于SAP portal架构的Web应用服务器的开发,实现客户注册管理、服务需求提交、合同执行情况查询、技术报告交付、服务质量评价等功能,为客户提供“一站式”的服务,通过数据交换共享平台,让客户能够充分开展与企业的信息交流。

4 结束语

本文介绍了一个基于XML和Web Services的电力企业数据集成平台实现方案,为电力企业内部异构数据源之间跨平台的数据交换和共享提供了一个分布式数据交互和共享的渠道,具有较好的开放性,能满足异构数据源及应用在各平台间的数据交互。实际应用表明,该平台大大地方便了电力企业内部数据交换和共享,极大地节约了

用户名	用户姓名	客户名称	用户地址	联系电话
CHENZHUO	陈卓	云南电网公司电力研究院	昆明市经开区云大西路中段云电科技园主楼312	01234567890

明细

基础信息

用户名: CHENZHUO

用户姓名: 陈卓

单位名称: 云南电网公司电力研究院

用户地址: 昆明市经开区云大西路中段云电科技园主楼312

联系电话: 01234567890

电子邮箱: TEST@163.COM

图2 异构数据集成平台中用户管理示例

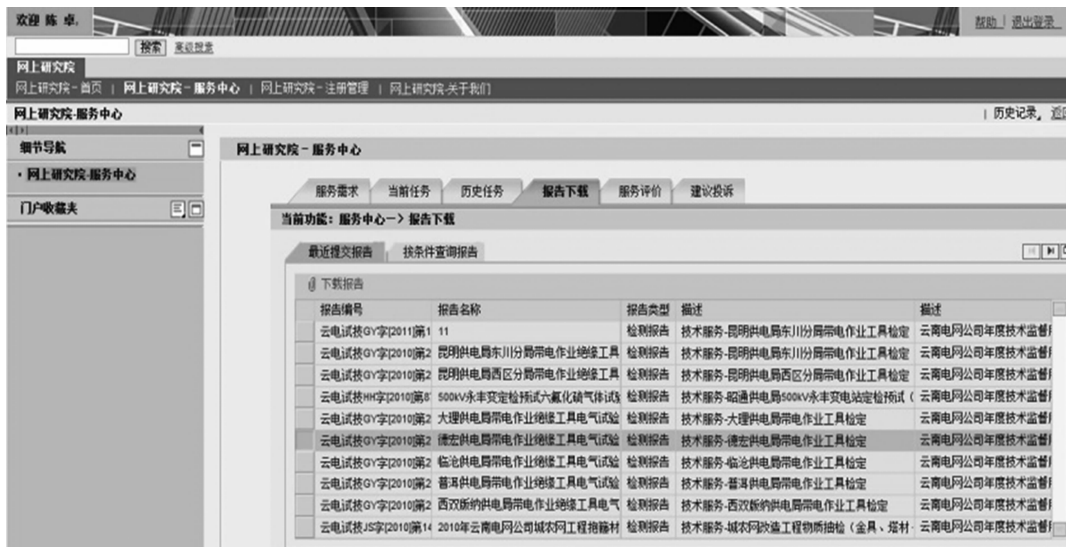


图3 数据集成平台中数据交互应用示例

电力生产中系统集成成本,提高了企业运营效率。

参考文献

- 柴晓路,梁宇奇.Web Services 技术、架构和应用.北京:电子工业出版社,2003
Chai X L, Liang Y Q. The Technology, Architecture and Applications of Web Services. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2003
- 吴文辉,肖治庭,任毅.基于 Web Services 的统一检索平台设计与实现. 计算机应用与软件, 2012, 29(7):186~188
Wu W H, Xiao Z T, Ren Y. Design and implementation of single search platform based on web services. Computer Applications and Software, 2012, 29(7):186~188
- 曹帮琴,徐昊. B/S 结构中的 MSSQL 与 XML 数据交换技术研究. 科技通报, 2012,28(10): 58~60
Cao B Q, Xu H. Research on data exchange technology of MSSQL and XML based on B/S structure. Bulletin of Science and Technology, 2012, 28(10): 58~60
- 李文闯,章永平,潘瑜春. 移动地理信息系统中的多源异构数据融合模型. 计算机应用, 2012,32(9): 2672~2674
Li W C, Zhang Y P, Pan Y C. Multi-source heterogeneous data fusion model in mobile geographic information system. Journal of Computer Applications, 2012, 32(9): 2672~2674
- 邱丽丽,俞烽. 异构数据动态交互平台设计与实现. 计算机应用与软件, 2013, 30(3):182~185
Qiu L L, Yu F. Design and implementation of dynamic interaction platform for hierarchical data. Computer Applications and Software, 2013, 30(3):182~185
- Kezunovic M. Ownership of data and the need for information exchange. Proceedings of Balkan Power Conference, Belgrade, Yugoslavia, 2002
- Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition). <http://www.w3.org/TR/xml/>, 2010
- 梅立军,付小龙,刘启新等.基于 SOA 的数据交换平台研究与实现. 计算机工程与设计, 2006, 27(19):3601~3603
Mei L J, Fu X L, Liu Q X, et al. Research and implementation of data-exchange platform based on SOA. Computer Engineering and Design, 2006,27(19): 3601~3603
- 赵晓,侯博峰. 基于 SOA 的开放性城市地理空间信息系统平台设计与实现. 陕西科技大学学报, 2012, 30(4):90~93
Zhao X, Hou B F. Design and raliation of public urban geospatial Information platform based on SOA. Journal of Shanaxi University of Technology, 2012, 30(4):90~93

[作者简介]



张德刚,男,博士,现就职于云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院,主要研究方向为企业信息化。

吴毅,男,现就职于云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院,主要研究方向为企业信息化。

张少泉,男,云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院高级工程师,主要研究方向为电力自动化。

彭庆军,男,博士,现就职于云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院,主要研究方向为高电压。