

# 电力应用系统数据交换平台<sup>①</sup>

喻太峰 李彤 李喜旺 (中国科学院 沈阳计算技术研究所 辽宁 沈阳 110171)

**摘要:** 现代企业资源具有分布式、异构性、跨领域协同工作等特点。通过分析电力行业电力应用系统的现状,针对各系统间缺乏规范化和标准化的数据共享机制,信息资源难以共享,数据交换率低效等问题,提出了基于 SOA 架构,以 XML 作为异构系统之间数据交换的标准格式,以 Web Service 作为各系统数据交换的标准接口的数据交换平台,解决各系统间的数据的交换和共享。经过实际应用表明,本平台极大的方便了各电力应用系统之间数据的交换与共享,大大的提高了企业的运营效率。

**关键词:** 数据交换;分布式;Web Service;SOA;XML

## Electricity Application System Data Exchange Platform

YU Tai-Feng, LI Tong, LI Xi-Wang

(Shenyang Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110171, China)

**Abstract:** The modern industry resources process characteristics of distributed, heterogeneous and cooperative. The paper has analyzed the electricity application system. Since data sharing mechanism between the various electricity application system of LiaoNing province lacks of specification and standardization, information shares hardly and data exchange are inefficient, a data exchange platform is proposed in this paper which is a based data sharing application architecture. The application framework is based on SOA architecture. It unifies data exchange standards by using XML. The data exchange platform can resolve the data exchange and data sharing. Through practical application, the platform can excellently improve the data exchange and sharing between various electricity application system and company operational efficiency.

**Keywords:** data exchange; distributed; Web service; SOA; XML

## 1 引言

目前,电力行业信息化发展迅猛,在企业信息化建设过程中,由于业务的复杂性和计算机技术的不断发展,众多信息系统的开发缺乏整体规划和系统性,不同时期构建的业务系统可能基于不同的操作系统平台和数据库技术,因而,各个系统之间很难有效地实现信息共享和交互,于是就形成了“信息孤岛”现象<sup>[1]</sup>,如何利用现有的网络技术解决异构系统间的数据交换与共享,提高运营效率就成了一个急需解决的问题。

实践表明,建立统一的数据交换平台是一个有效的途径,它用于建立异构系统间的数据交换体系,统

一数据交换标准,能为各类应用系统的数据交换提供一个统一的、规范化的数据交换框架,为分布式的异构应用系统提供信息共享和数据整合的手段,从而提高数据传输与共享的效率和可靠性<sup>[2]</sup>。本文数据交换平台将采用 SOA 结构、基于 J2EE 应用服务器的三层体系结构实现。

## 2 SOA的概念及特点

SOA(Service-oriented Architecture)即面向服务体系结构是指为了解决在 Internet 环境下企业应用集成的需要,通过连接能完成特定任务的独立功能实

<sup>①</sup> 基金项目:国家发改委高技术产业化软件专项“电力行业数据交换与综合应用平台”(辽发 518 号)

收稿时间:2010-03-15;收到修改稿时间:2010-04-20

体实现的一种软件系统架构。SOA 是一个组件模型，它将应用程序的不同功能单元(称为服务)通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来。本质上讲，SOA 是一种粗粒度、松耦合服务架构，服务之间通过简单、精确定义接口进行通讯，不涉及底层编程接口和通讯模型[3]。

SOA 是基于服务的分布式系统设计框架，具备以下几个特点：

(1) 松散耦合：通过接口中立将分布计算中的参与者隔离开来，交互两边某一方的改动并不会影响到另一方。

(2) 互操作性：基于标准，提供了不同厂商解决方案之间的互操作性，可以通过多种技术实现。

(3) 位置透明：SOA 通过“发布/检索”机制提供位置透明性，即服务请求者无需知道服务提供者的实际位置[4]。

### 3 数据交换平台的总体设计

#### 3.1 项目背景及需求分析

根据国家电网总公司“十一五”信息发展规划、信息化建设工程的建设策略，要求其下属公司在信息化已经达到一定水平的情况下，为了更加充分利用信息和业务系统资源，实现资源共享，必须依靠信息化建设来进一步提高管理水平和运营效率。

总部下属各个网省公司在以往业务系统建设中，虽然做了很多工作，但是由于各部门在以往信息化项目建设方面主要以各自单独业务为主线，而缺乏全局的统一规划和数据交换标准，所以造成各部门资源不能很好的共享的现状。鉴于总部信息化建设的文件要求，需要建设一个实现各部门资源共享和数据交换的数据交换平台，要求数据交换平台不仅可以完成横向部门的不同应用系统之间数据的交换和共享，而且也可以实现纵向单位数据的传输与整合。

##### (1) 横向部门

如图 1 所示，从不同业务系统的数据库中提取要交换的数据，然后根据数据映射的配置文件，通过应用服务器将数据统一转换成 XML 格式，最后提取输入数据和数据库表之间的映射关系，将数据入库，实现数据交换。

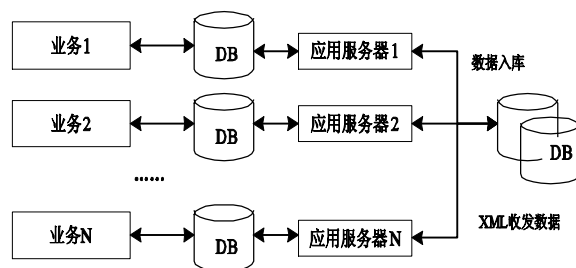


图 1 业务系统数据交换示意图

##### (2) 纵向单位

对于小型的数据交换，建立一个简单的星型连接的数据交换平台就足够了。但是如果进行交换的数据量很大，涉及到的部门也比较多，每一次交换都要通过该平台，则中心的负荷比较大，同时，消息队列中排队等待的消息也会很多，这样数据交换的速度会受到很大的影响。所以有必要调整这种星型的数据交换格局，可以建立一个按地区分布的多级交换中心，每一级都是一个数据交换平台。

如图 2 所示是一个以总部公司数据交换平台为根节点的树，下面分别建立了以各个区域网、省公司数据交换平台为根节点的子树。例如，如果要进行数据交换的两个业务端属于同一个市，就可以直接通过该市的数据交换平台进行交换，不需要经过省级以上的数据交换平台，减轻了省级以上数据交换平台的压力。当要交换的数据不属于同一个市时，需要向上回溯，判断是否属于同一个省，如果属于同一个省，需要借助于省级数据交换平台进行数据交换，否则继续回溯，直到根结点，通过总网公司数据交换平台交换数据[5]。

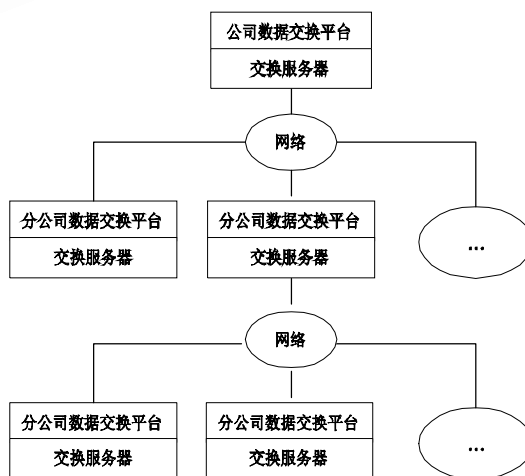


图 2 纵向数据交换拓扑图

### 3.2 数据交换标准和设计目标

(1) 数据交换标准: 当今信息技术是基于标准的, 没有标准就很难进行通信, 作为企业之间数据交换系统的数据交换格式标准最基本的一条就是通用, 因此采用一种目前比较流行的 XML 文件作为数据交换的标准(本平台采用国家电网数据交换格式标准 v2.1 版 [6]), 用它作为中间数据交换格式, 需要交换数据的企业可以通过某种媒介获取 XML 格式的数据信息, 然后转化成自己能够识别的数据信息, 这样就完成了一次数据交换。

(2) 设计目标: 基于 SOA 架构的数据交换平台采用跨部门信息共享与数据交换技术, 旨在为不同的应用系统提供统一的、自动化的信息交换功能。它通过采用 XML 技术, 为业务系统提供一个统一的信息服务平台, 使得各部门和机构应用系统之间可以通过数据交换平台进行安全可靠的数据交换; 在提供交换的同时, 能对用户的登录、访问权限、时间、位置、内容以及使用的设备进行识别, 并加以限制、管理和记录。交换平台不仅为信息服务系统提供了一个安全、可靠及稳定的运行环境, 同时也给系统带来了很强的扩充能力。

### 3.3 数据交换平台的设计与实现

数据交换平台提供多种传输通道、XML 数据交换方式和交换标准, 满足不同应用场景的需要。

数据交换平台适用于多级管理的企业集团, 利用该平台不但可以实现横向的数据交换而且可以建立自下而上的数据交换体系, 统一数据交换标准、统一交换渠道, 实现数据中心级联和数据采集。

数据交换平台由管理控制层与传输层组成, 管理控制层提供平台管理、接收管理、发送管理等管理功能和数据接收服务、数据发送服务、数据抽取服务等一系列服务功能; 传输层提供基于消息、Web Service、HTTP 等多种协议的传输通道。

数据交换平台采用 SOA 架构, 所有的接口都以 Web Service 的方式提供, 可以注册到企业服务总线(ESB)中, 供其它应用调用, 也可供其它应用直接调用。同时数据交换平台生成的数据字典, 可供其它应用利用, 实现数据共享。如图 3 所示:

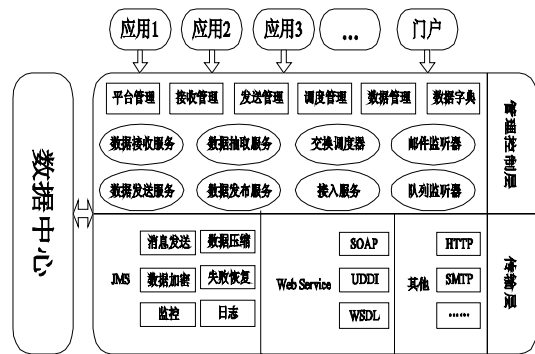


图 3 数据交换平台总体框架图

根据图 3 所示, 数据交换平台可以划分为五大功能模块, 即系统管理模块、数据接收管理模块, 数据发送管理模块, 交换调度管理模块和数据管理模块, 详细系统结构模块划分如图 4 所示:

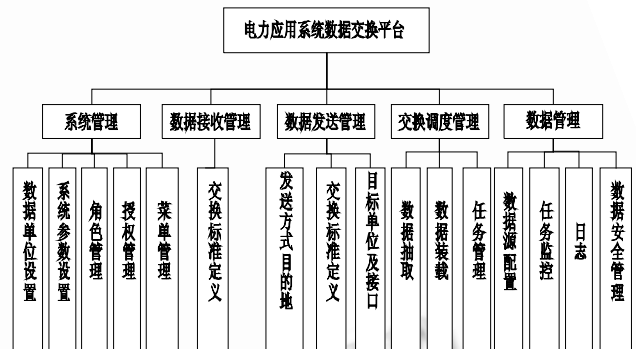


图 4 系统模块结构图

#### (1) 系统管理模块

系统管理模块的子模块包括角色管理、授权管理和菜单管理等, 其子模块功能描述如下:

- ① 数据单位设置: 设置数据来源单位, 如售电量统计数据可以由下级公司中的某个或多个报送。
- ② 系统参数设置: 设置系统参数。
- ③ 角色管理: 创建、删除和修改角色等。
- ④ 授权管理: 对角色和用户进行授权。
- ⑤ 菜单管理: 对数据交换平台界面及其功能进行管理。

#### (2) 数据接收管理模块

数据接收管理模块只有一个子模块, 即交换标准定义, 本文的数据交换标准是国家电网数据交换数据格式标准(内部资料)。

### (3) 数据发送管理模块

① 发送方式与目的地: 可以选择数据的发送方式与接收单位, 如发送方式可以是 **Web Service** 方式, 目的地可以是国网总部。

② 交换标准定义: 交换标准定义, 国家电网数据交换格式标准。

③ 目标单位及接口: 指定目标单位与数据传输的接口。

### (4) 交换调度管理模块

交换调度管理模块是整个数据交换平台的核心模块, 主要划分为以下几个子模块, 分别是数据抽取、数据装载和数据管理模块, 各个子模块功能如下:

① 数据抽取: 提供简便的从基层单位或其他业务系统抽取数据的功能, 还包括对抽取数据的格式校验和数据校验等功能<sup>[7]</sup>。

② 数据装载: 把数据正确装载到目的节点, 同时还可以实现数据的融合功能, 例如把抽取到的两个字符串连接起来组成一个新的字符串。

③ 任务管理: 由于数据交换平台数据交换量很大, 针对这个情况数据交换平台使用了数据缓冲功能, 例如将到达的任务数据进行排队, 形成数据队列, 利用数据队列机制可以使数据交换中心各部分协同工作, 有效利用多任务机制完成数据处理, 提高系统效率。

### (5) 数据管理模块

数据管理模块子模块包括日志、任务监控和数据安全管理, 各子模块功能描述如下:

① 数据源管理: 主要功能是正确配置和连接数据源, 这是数据交换平台处理数据的前提条件。

② 日志: 记录数据交换平台的操作, 同时还能记录各种服务的异常情况, 以便进行数据差错处理和恢复。

③ 任务监控: 将需要监控的数据进行控制处理, 以用来对各部门数据交换情况进行监督。

④ 数据安全: 该模块以拦截器形式存在, 用以解析安全信息并加以验证。

## 3.4 数据交换平台的交换方式

基于以上数据交换平台的设计以及数据交换平台提供的核心服务组件, 该平台可以实现以下几种数据交换方式。

(1) 自动方式: 自动方式是指在无人干预的情况

下, 通过平台交换调度自动完成数据交换, 分为同步与异步两种交换方式。

① 同步方式: 同步数据交换方式采用 **Web** 服务, 通过 **SOAP** 协议互操作实现交换, 具有开放、标准、及时性强等特点。既可以由数据接收方发起请求, 执行抽取操作, 也可以由数据发送方发起请求, 执行发送操作。

② 异步方式: 数据交换平台可通过消息机制进行数据交换, 有效的保证数据传输的稳定性、安全性及可靠性。

(2) 手工方式: 根据数据交换双方需求, 在数据交换平台中手动执行抽取或发送操作, 完成数据交换; 对于无业务系统单位, 可以在公司指定的网站上提交数据文件, 实现纵向平台间同步数据交换功能。

## 4 数据交换平台的实际应用

### 4.1 系统需求

根据国家电网 **XML** 数据交换标准(国网内部制定标准, 包括 **XML** 数据转换, 文件解析和数据库映射等), 发送格式化数据, 下面以国家电网总部和网省公司(宁夏)数据交换的典型实际应用场景, 即两级中心级联一发送为例展现数据交换平台的交换流程。

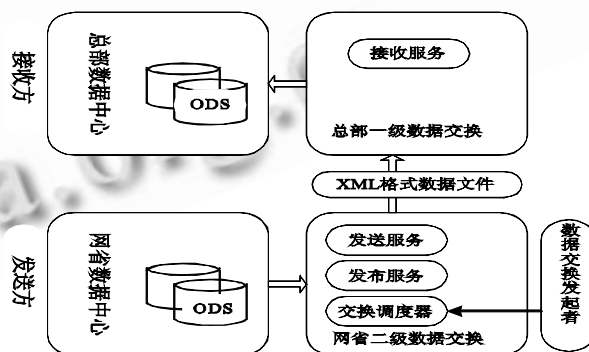


图5 两级数据中心级联一发送流程图

网省公司数据中心必须向数据交换提供数据中心 **ODS** 数据库的连接信息(数据库类型、地址、用户等信息), 并具有读取数据的权限; 公司总部数据中心必须向数据交换提供数据中心 **ODS** 数据库连接信息(数据库类型、地址、用户等信息), 并具有写数据的权限, 并提供交换数据的内容、周期、交换时间等信息, 以便数据交换进行自动交换调度设置。两级中心级联一发送设置格式以及目的地如图 6 所示:

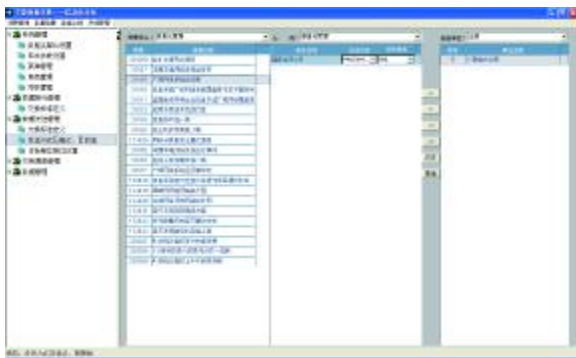


图6 数据交换平台发送界面

## 5 结束语

本文在研究 SOA 体系架构及其集成理论的基础上,采用 XML 和 Web Services 技术设计并实现了基于 SOA 架构的数据交换平台。该平台充分利用了 XML 对数据的格式化、标准化优势及 Web Services 对异构平台无缝连接的技术手段,实现了一个高度自治、安全、便于管理的数据集成应用系统。

目前,无论国内还是国外,数据交换平台这个领域都不是很成熟,需要在实际应用中做进一步的探索和改进,首先,数据交换格式标准采用 XML,格式单一,未来需要对 EXCEL 和 E 语言格式数据交换标准进行研究,互相取长补短;其次,对于数据交换传输过

程中的安全性考虑的不多,例如,如何对数据项加密,建立安全的数据传输通道,确保数据传输过程中的安全可靠。

然而,随着我国信息化程度的提高,数据交换方面的需求和应用将越来越多,本文的研究工作应当会有一些的参考意义。

## 参考文献

- 1 谢小轩,张浩,夏敬华,王坚,李琦.企业应用集成综述.计算机工程与应用,2002,38(22):1—5.
- 2 宋善德,何栋.在 J2EE 体系结构上构建基于 XML 的数据交换系统.小型微型计算机系统,2003,24(4):778—780.
- 3 孙润苟.基于 SOA 重构企业管理信息系统浅析.经济研究导刊,2009(18):187—188.
- 4 戴海慧.基于 SOA 的企业应用集成研究[硕士学位论文].杭州:浙江大学,2006.
- 5 方伟忠.基于 SOA 架构的通用数据交换平台的设计与实现.计算机时代,2008(8):29—32.
- 6 国家电网数据交换数据格式标准 V2.1(内部资料),2008.
- 7 周宇,张德政,张萍萍.关系数据模型到 XML 文档之间映射.微计算机信息,2008,24(6):169—172.