

电力企业信息集成接口技术研究

张洪涛¹, 徐靖²

(1. 许继集团公司, 河南 许昌 461000 2. 湖北襄樊电力调度通信中心, 湖北 襄樊 441002)

摘要: 分析研究国外逐渐形成的相关集成接口标准, 将接口标准分为网络编程接口标准、数据库编程接口标准、Web UI 编程接口标准和企业信息接口标准, 对比各类接口形式的特点和相互关系, 给出电力企业信息集成接口一般要求, 提出基于总线型信息集成接口框架, 示例接口的表现形式。

关键词: 电力企业信息化; 集成接口; 接口标准

Study on interface technology about integration of power enterprise information

ZHANG Hong-tao¹, XU Jing²

(1. Xuji Group Corporation, Xuchang 461000, China;

2. Xiangfan Electric Power Dispatch Center, Xiangfan 441002, China)

Abstract: By analyzing the related integration interface standards, this paper classifies the interface standards into four categories, including the network programming interface standards, the database programming interface standards, Web UI programming interface standards and enterprise information interface standards. Then it utilizes the classified interface standards to give a common information integration architecture. Finally, an example about a interface is proposed.

Key words: power enterprise informization; integration interfaces; interface standards

中图分类号: TM76 文献标识码: A 文章编号: 1003-4897(2007)22-0045-04

0 引言

本文对国外逐步形成的相关集成接口标准进行了分析研究, 就目前比较流行的 COM/DCOM、CORBA、ODBC、ActiveX 等不同层次的接口形式的特点和相互关系进行对比, 给出了电力企业信息集成的一般要求, 提出了基于总线型信息集成接口的框架结构和接口结构模式, 并给出接口实现范例。

1 相关接口技术分析

具有互操作和可重用能力的组件对象设计模式和联合处理能力是开放分布式处理系统的关键, 基于模块化的产品开发、设计和生产模式成为时代的主流。然而, 随着计算机处理能力的增强及各种新技术的出现, 分布在网络节点上的组件在管理上出现了混乱, 不兼容现象以及在协同上的互相不理解, 严重影响了系统的执行效率, 造成信息交换的困难和维护的高费用。为了实现信息的有效共享, 国外许多组织和企业开发了不同的接口标准, 可以分为如下四类。

1) 网络编程接口标准

如 CORBA、COM/DECOM、J2EE、Web Services 等^[1]。

2) 数据库编程接口标准

如 ODBC、JDBC、ADO 等。

3) Web UI 编程接口标准

如 HTML、Java Applet、ActiveX、客户端脚本 (如 JavaScript)、服务器端脚本 (如 ASP、PHP)。

4) 企业信息编程接口标准

如 GID、CIM、XML 等^[1~6]。

这些接口标准的基本目标是: (1) 缩短研制周期; (2) 扩大模块范围; (3) 为选配模块和系统方案的更改提供灵活性; (4) 使系统结构具有柔性, 适应多样化的需求; (5) 使系统具有良好的可维护性; (6) 扩大应用范围及实现商品化; (7) 接口标准化; (8) 方便统一管理、调度, 从而提高组件间的通信质量和效率。这些接口标准在解决问题上各有不同优势, 多数已在业界流行, 成为事实上的标准。

目前, 更多把接口作为某一技术领域或某一个产品的附属部分, 孤立地进行研究开发。由于接口结构一般是通用的, 且具有独立于模块的功能, 基

于自身的特点和规律,易于将其作为一个系统,运用系统观点,进行全面分析,统筹规划,开展相对独立的研究与开发。

表 1 数据库接口标准对比

Tab.1 Comparison among interface standards of the database

接口标准 \ 性能	ODBC	JDBC	ADO/RDO
适应性	较强		强
可移植性	弱	强	强
开放性	较强	较强	强
跨数据库能力	弱	弱	强
数据安全性	较高	较弱	强
数据访问能力	较强	强	强
编成的难易度	较易	易	易
是否支持多种语言	是		是
是否支持 OLTP		否	是
脚本程序	复杂	较简短	简短
提供数据的访问形式	比较单一	较多	最多
网络支持能力	较强	强	强
支持的数据形式	多	较多	最多
对数据源是否优化	否		是

表 2 中间件接口标准对比

Tab.2 Comparison among interface standards of the middleware

接口标准 \ 性能	COM/DCOM	CORBA	J2EE	Web Services
集成能力	较强	较强	较强	强
支持跨平台能力	否	是	是	是
可扩展能力	强	强	较强	强
系统的运行效率	高	高	弱	弱
信息共享能力	强	强	强	强
对动态环境的适应能力	强	强	强	强
软件的可重用性	强	强	强	强
接口和服务分离	是	是	是	是
对系统速度的影响程度	弱	弱	强	强
支持多个进程	是	是	是	否
支持同步通信方式	是	是	是	否
支持异步通信方式	是		是	是
系统灵活性	强	强	强	强
系统可移植性	弱	强	强	强
系统的健壮性	强	强	强	弱
系统的可维护性	高	高	高	低
系统的开发成本	低	低	低	低
是否独立于语言	否	是	否	是
进程和位置的透明性	是	是	是	是
版本升级能力	容易	比较容易	容易	容易

本文对目前业界较为流行、影响较大的几种接口规范进行了对比分析,并通过图、表的形式进行对比。通过表中的对比分析清楚地看出每个标准的

优势所在。表 1 是对数据库端接口标准的对比,表 2 是中间件编程接口标准的对比,表 3 是 Web UI 编程接口标准的对比。

表 3 Web UI 接口标准对比

Tab.3 Comparison among interface standards of the Web UI

接口标准 \ 性能	HTML	Java Applet	Active X	客户端脚本	服务器脚本
复杂性	简单	复杂	复杂	一般	一般
交互性	弱	强	强	有限	有限
启动速度	快	慢	慢	快	快
客户端缓存	否	是	是	是	否
安全危险性	无	低	高	低	无
反应速度	依赖网络速度和服务器负荷	下载完成后与本地程序一样	下载完成后与本地程序一样	与客户端有关	依赖网络速度和服务器负荷
独立于浏览器	是	是	否, 依赖插件	否, 依赖语言	是
独立于平台	是	是	否, 仅 Win32	否, 依赖语言	是

2 集成接口设计的要求

2.1 接口的地位

计算机应用技术的引入提高了企业产品开发和生产质量,缩短了产品开发周期,降低了成本,提高了产品的寿命。但在信息交换接口方面存在着诸多不足,主要表现如下:

1) 由于各种应用系统之间的数据结构、功能和应用环境的差异,从而难以进行信息交流,结果使企业的信息共享水平降低。

2) 鉴于传统文件管理技术是手工化,即使 SCADA/EMS/DMS 系统也不可避免重复性,造成信息传递速度缓慢。

3) 现使用的大型关系数据库,不易实现对 SCADA/EMS/DMS 的集成和支持,无法实现各类以 SCADA 为基础的信息集成。

实际工作中经常需要多个系统的数据,但这些系统之间无法方便地交换信息。这样,各个独立地信息化平台成了“信息孤岛”,于是产生了新的问题—如何实现 SCADA、EMS、DMS 等系统之间的互操作和异构、异地之间的信息共享。

为了有效地信息集成,克服“信息孤岛”现象,人们进行了较长时间的信息交换研究,包括 ODBC、

CORBA 等这样的信息交换接口技术。虽然这些规范能够解决某些特定的问题,但在表达同样的信息时各个标准却存在差别,标准之间的信息同样无法争取交换。IEC 在这些接口规范技术之上制订了电力系统公共信息模型 CIM 和信息服务 GID,解决了电力企业应用系统之间信息表达和交换存在的诸多问题^[7~9]。图 1 表示了应用系统与接口间的关系。

2.2 接口设计的一般准则

接口作为模块和系统进行交互的通道,其规范的设计是系统实施成功的关键,既要实现多种系统的集成,又保证网络、异地环境中的信息传递和交互。因此,设计接口时必须具有严谨性、健壮性、适用性,即应当遵守如下准则:

1) 开放性

接口应该是开放的,应该适合不同的网络环境、不同的计算机环境;接口技术不依赖编程语言、也不依赖某种特定的计算机硬件或操作系统。

2) 高效性

现在流行的接口技术经常遇到的问题就是效率,通常效率和功能是一对矛盾。考虑到实际情况,在效率和功能两者之间进行取舍。但考虑到未来计算机硬件技术的发展,功能增加导致效率的降低,可以由未来硬件技术的发展得到解决。

3) 发展性

接口应该面向未来的发展,应该尽可能采用先进的技术和标准。因为采用现行标准可能很快过时。在有限的对未来预测的基础上,采用较先进的技术,能够保证技术的周期加长。同时开放性原则能够保证未来的技术可以简单地扩充进来,但面向未来设计应该成为接口技术设计的基本原则。

4) 可靠性

接口应该能够满足高强度的应用,能够适应复杂的、并发的、长时间的应用要求,保证数据的可靠性,系统的稳定性不会由于工作量的增加而降低。

5) 保密性

接口应该有非常高的保密措施,保证数据信息的安全性。

6) 独立性

接口可以采用现有的接口技术,但要保持自己独立的发展,而不受外来因素的干扰。同开放性原则一样,接口技术应该采用开放的原则,才能保证系统的独立性。接口技术不会由于某种技术问题而影响到自身的发展。

7) 通用性

接口技术可以通过简单移植而使用于其它项目应用。

3 电力企业信息集成接口方法

3.1 系统接口技术分类

系统接口技术是应用系统发布数据的方式,对于一个应用系统来说,系统接口应该以多种方式提供,这样,不同的外部系统为访问该系统数据,可以选择相对自身实现方便,快捷的接口方式。

典型的接口方式如下:

- 私有文件
- 私有接口
- 各种规约,如 IEC60870-5-104、CDT 等还有一些是国际标准:
- 基于 CORBA 的 CIS
- 基于 Web Service 的接口技术

目前,电力系统大力推荐的是基于 CORBA 的 CIS 接口,该接口的信息模型为 CIM。

3.2 电力企业信息的集成总线框架

本文针对各电力应用系统的接口异构和模型异构的问题,在遵从 CORBA CIS 接口规范的基础上,提出一种基于 CORBA 消息中间件的电力企业信息集成框架,如图 1 所示。

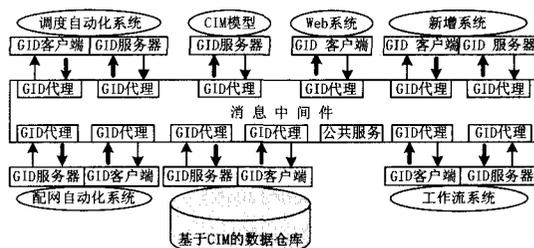


图 1 遵从 CIM 和 GID 标准,基于消息中间件的集成框架
Fig.1 CIM and GID standards compliant integration framework based on message middleware.

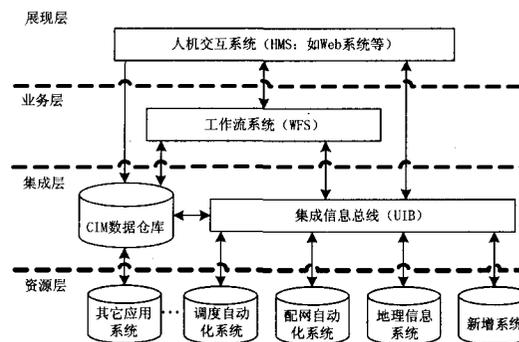


图 2 集成系统中应用的逻辑层次
Fig.2 Logic layers in applications of the integration system

以系统总线的形式表示电力企业信息集成系

统结构,各种调度中心的应用系统,SCADA、EMS、DMS等通过标准的接口连接到系统总线上。

这种总线框架的特点是:体系结构是多层次的结构;体系中C/S结构或B/S结构并存;集成系统中的具体应用系统是“松连接”的,信息的定义统一使用CIM标准。总线框架的层次结构^[10~12],如图2所示。

3.3 接口示例

为了说明给予CORBA技术的CIS的一般形式,本文摘录了DAFIdentifiers.idl文件中的一段接口定义,供读者参考^[2]:

```
module DAFIdentifiers
{
    typedef string URI;
    typedef sequence<URI> URISequence;
    // resource identifier
    struct ResourceID
    {
        unsigned long long container;
        unsigned long long fragment;
    };
    Typedef sequence <ResourceID> ResourceIDSequence;
    // service for translating and managing resource
    // identifiers
    exception LookupError { string reason; };
    interface ResourceIDService
    {
        ResourceIDSequence get_resource_ids(
            in URISequence uris )
            raises( LookupError );
        URISequence get_uris(
            in ResourceIDSequence ids )
            raises( LookupError );
    };
};
```

使用IDL编译器编译该文件,可以得到C++或者JAVA的源代码,这些代码实现了基于CORBA技术的接口发布功能,开发人员只要实现接口的业务功能(如,访问数据库获取数据)即可。

4 结语

随着计算机、通信、信息技术的发展,电力企业信息化水平将进一步提高,信息化过程中所涉及的如需求响应性、设计保密性、资源共享性(行业内、外)、网络协同性将决定软件接口标准的规范性,因此进行相应的接口规范研究十分必要。

参考文献

- [1] Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface(EMS-API)-Part 403: Generic Data Access[S].
- [2] Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface(EMS-API)-Part 404: High Speed Data Access[S].
- [3] Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface(EMS-API)-Part 405: Generic Eventing and Subscription[S].
- [4] Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface(EMS-API)-Part 407: Historical (Time Series) Data Access[S].
- [5] Draft IEC 61970: Energy Management System Application Program Interface(EMS-API)-Part 301: Common Information Model(CIM) Base[S].
- [6] Extensible Markup Languag[EB/OL]. <http://www.w3.org/XML>
- [7] Becker D, Falk H, Gillerman J, et al. Standards-Based Approach Integrates Utility Applications[J]. IEEE Computer Applications in Power, 2000, 13(4):13-20.
- [8] Mauser S F, Gillerman J, Nordell D. Utility Information Integration-Vision, Benefits, Strategies, and Status[A]. The 33rd Annual Hawaii International Conf. on System Sciences[C]. 2000.4-7.
- [9] Britton J P, Devos N. CIM-Based Standards and CIM Evolution[J]. IEEE Trans on Power Systems, 2005, 20(2): 758-764.
- [10] 刘波,朱传柏,等.基于CORBA技术的电力企业应用和数据集成研究[J].继电器,2006,34(13):43-48. LIU Bo, ZHU Chuan-bai. Study on the Integration of Power Enterprise Applicatios and Data Based on CORBA Technology[J].Relay, 2006, 34(13):43-48.
- [11] 母瑛,李中良,王澎,等.基于代理的消息中间件的设计与实现[J].计算机工程,2004,30(22):91-92. MU Ying, LI Zhong-liang, WANG Peng, et al. Design and Implementation of Agent-based Message Oriented Middleware[J]. Computer Engineering, 2004, 30(22): 91-92.
- [12] 潘慧芳,周兴社,杨志义.基于CORBA的消息中间件的设计与实现[J].计算机工程,2004,30(7):60-61. PAN Hui-fang, ZHOU Xing-she, YANG Zhi-yi. Design and Implementation of Message Middleware Based on CORBA[J]. Computer Engineering, 2004, 30(7): 60-61.

收稿日期:2007-08-03;

修回日期:2007-09-07

作者简介:

张洪涛(1973-),男,工程师,研究方向为电力系统自动化技术及应用,智能信息处理技术及其在电力系统中的应用,以及供应链管理;E-mail:hongtaozh@xjgc.com

徐靖(1977-),男,工程师,研究方向为电力系统自动化技术及应用。