

基于 DTS 技术的电力系统异种数据库互联

范习辉¹, 陈芳²

(1. 华中科技大学水电与数字化工程学院, 湖北 武汉 430074; 2. 武汉大学计算中心, 湖北 武汉 430072)

摘要: 电力系统信息化建设的阶段性使其存在多种异构数据库。在新系统及现有系统的进一步开发建设中, 应当充分利用各部门已建立的数据库资源, 实现不同数据库之间的连接、数据交换和数据共享。首先讨论了用于异种数据库互联的数据转换服务(DTS), 它可以方便、快捷地实现异构数据库间的连接、数据转换及数据传输, 有效降低开发成本和难度。DTS 技术以其丰富的功能使其具有很高的实用价值。最后以一具体实例详细阐述了利用 DTS 技术实现异种数据库数据交换和传输的方法。

关键词: DTS; 数据库; 数据传输转换

中图分类号: TM73 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2003)01-0042-03

1 问题的提出

随着数据库技术的飞速发展, 各种类型的商业数据库在电力企业自动化和信息化建设中得到了广泛的应用, 从 FOXBASE、DBASE 到 SQL SERVER、ORACLE、SYBASE 等多种商业数据库都有采用。因此, 在系统的进一步开发以及系统信息集成中, 如何充分利用各部门已建立的数据库资源, 实现不同数据库间的连接、数据交换、数据共享和协同工作, 已经成为企业自动化建设的一个关键问题。于是, 寻求一种可靠、方便且功能齐全的数据传输工具来实现异构数据库的互联并完成数据的转换、检验和传输变得更加重要且具实际意义, 它可以极大地减少软件的开发工作量, 缩短软件的开发周期, 提高开发效率和软件的可靠性。

福建电网水电站群发电调度决策支持系统(FDDD)是根据水情、火电计划以及负荷等情况安排福建水电系统发电计划, 实现水电系统最优运行的高级应用软件。该系统需要与其它自动化系统进行大量的数据交换, 其数据流是非常复杂的。调研中发现投入相当的人力、物力开发的一系列自动化管理系统采用了不同的操作平台和数据库管理系统。如 SCADA 系统采用了基于 NT 平台的 SQL SERVER 数据库, 能量管理系统(EMS)采用了基于 NT 平台的 SQL SERVER6.5 数据库, 企业管理信息系统(MIS)采用了基于 NT 平台的 ORACLE7.3 数据库, 水调自动化系统(WDS)采用了基于 UNIX 平台的 ORACLE7.3 数据库。这使数据库间的数据传输变得复杂。利用 SQL SERVER 2000 提供的数据库转换服务(Data Transformation Service 简称 DTS)可以方便地实现异种数据

库间的数据交换, 有效降低开发成本和难度。

2 SQL SERVER 的数据转换服务(DTS)

SQL SERVER 2000 的数据转换服务通过提供一组工具, 将来自完全不同源的数据析取、转换和合并到 DTS 连通性所支持的单个或多个目的地, 以满足新系统开发和信息集成的商业需求。通过使用 DTS 工具可以图形化地生成 DTS 包, 从而创建适合特殊商业需要的自定义数据互操作解决方案。这里, DTS 包是一个有组织的连接 DTS 任务、DTS 转换和工作流约束的集合, 定义了数据转换的过程。利用微软数据库转换服务 DTS, 可以完成以下工作:

(a) 数据的导入和导出

导入和导出数据是在不同应用之间按普通格式读写数据从而实现数据交换的过程。例如, DTS 可以将一个 ASCII 格式地文本文件或 Access 数据库中读出的数据导入到 SQL SERVER 数据库中。同样用户也可以将数据从 SQL SERVER 数据库中导出并输入到另一个 OLE DB 数据源或 ODBC 数据源中。

(b) 转换数据格式

SQL SERVER 允许用户将数据在实现传输之前进行数据格式的转换。例如, 用户可以根据源数据中的一列或多列数据进行重新统计计算, 甚至可以将一系列数据分割成多列存储在目的数据源的不同列上。通过转换数据格式, 用户可以方便地实施复杂的数据检验, 进行数据的重新组合, 如排序、分组等, 还可以提高导入、导出数据效率。

(c) 传输数据库对象

在不同的数据源之间(如 ORACLE 和 SQL SERVER 之间), DTS 提供的功能只能移动表和表中

的数据。但如果在 SQL SERVER 数据库之间进行传输,则可以方便地实现索引、视图、登录账户、存储过程、触发器、规则、约束等数据库对象间的传递。DTS 的数据(以水电站群发电调度系统为例)转换结构如图 1 所示。

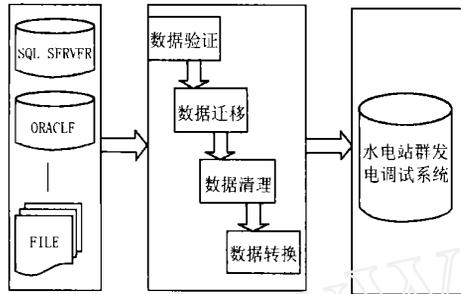


图 1 DTS 的转换结构

Fig. 1 transfer framework of DTS

3 DTS 技术在水电站发电调度系统中应用

电网水电站群发电调度决策支持系统作为高级应用软件,需要定时从其它系统数据库中读取数据,比如从 SCADA 系统获取负荷预报数据,从水调自动化系统获取径流信息以及从 MIS 系统获取火电出力上下限等。从多个系统获取的数据作为输入来满足优化模型计算的需要。模型计算生成的各水电站日计划数据除了发电调度系统自己保存以外还同时传输到 EXCEL 以制作报表。由于作为数据源的各自动化系统分别采用了不同操作平台上的数据库管理系统,同时它们分别有自己的数据编码。所以数据传输的过程中除了实现源数据库的连接以外还要对数据进行转换和检验。DTS 强大的数据连接和转换功能可以方便地实现上述任务。其图形化的设计、友好的人机接口不仅可以对传输过程一目了然,而且减少了大量的编程工作。以下是主要的创建过程。

(1) 定义连接对象和工作流

DTS 基于 OLE DB 结构,可在任何具有 OLE DB、ODBC 接口的数据库或规格化的文本文件间导入、导出和转换数据。创建 DTS 包首先需定义进行数据传输的源和目标数据库的 OLE DB 数据提供者。DTS 包中的源和目标数据库以及工作流如图 2 所示。

在设计过程中定义的每一个数据传输步骤都可以利用优先级约束、条件判断约束和优先权约束等三种方式来设置它们的执行顺序。这样,可以创建多任务 DTS 包以定义多个步骤来实现在一个 DTS

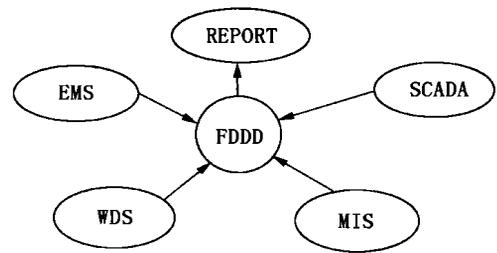


图 2 数据转换服务(DTS)包的工作流

Fig. 2 workflow of DTS packet

包中完成多个转换过程。包中的每一个步骤分别完成不同的析取转换工作,并在一个包中被相继执行。同时,也适合用来满足特定的商业数据传输流程。

(2) 定义转换过程

DTS 不仅使数据从一个位置到另一个位置,还可以在其间进行数据转换,这使得 DTS 有极强的实用性。

数据转换是一个比较复杂的过程,现实当中经常会发现诸如同一意义的字段编码却不同或没有一致的数据类型;同一字段,不同应用中的度量却不一样;同一意义字段在不同应用中有不同的名字等。因此,为了保证传输的数据正确,除了清楚数据流程以外还要对源数据库及目的地数据库中的数据格式有深刻、全面的认识。为了对来自数据源的数据进行检验和转换,需要认真设置源数据源和目的数据源间的连接属性。DTS 转换是在数据到达目的之前应用于一块数据的一个或多个函数或操作。其间,源数据并未改变。例如,可以从源数据的一列中析取一个子串并将其复制到目的表。这个特定的子串函数是映射到源列的转换。也可以使用某些特性(例如,列中的特定数据值)搜索行并只对那些行中的数据应用函数。DTS 使得在导入和导出进程期间执行复杂的数据验证、数据清理和变换更加容易。

在水电站群发电调度系统的开发中,由于其它各系统数据格式和编码不同,所以必须对来自数据源的数据进行转换。转换主要通过两种方式进行。

(a) 通过 SQL 方式

以 T-SQL 的 SELECT 语句为基础通过直接输入或可视化生成 SQL 语句来完成转换过程。利用 SQL 方式可以实现从多个数据源吸取数据并加入到目的数据库相应表中。下面的 SQL 代码用来实现从 FDDD 数据库获取水电日计划数据并输入到目的 EXCEL 表中。

```
SELECT load - comparison. day - time , load - comparison. plan - p , load - comparison. adjust -
```

```

p ,load - comparison. real - p
FROM virtual - difine INNER JOIN
load - comparison ON virtual - difine. virtual -
id = load - comparison. virtual - id
WHERE (virtual - difine. is - handin = 1) AND
(load - comparison. day - time > = GET-
DATE())
ORDER BY load - comparison. day - time , virtual -
difine. order - id

```

(b)通过 ActiveX 脚本编写的函数扩展 DTS 包功能实现转换

利用 ActiveX 脚本可以处理对于 SQL 方式难以实现的复杂转换。通常在 DTS 设计器和 DTS 导入/导出向导中添加脚本。ActiveX 脚本可以用 VBScript 语言也可以使用 JScript 语言编写,能够在将数据从其源位置复制到目的位置时格式化并转换数据。下面代码实现在目的源 FDDD 系统和数据源 SCADA 系统间网供负荷、系统负荷备用和系统事故备用的数据检验和传输。

```

Function Main ()
    DTSDestination( DAYTIME ) = CDATE(DTSSource
( DAYTIME ))
    DTSDestination( SYS - LOAD ) = DTSSource ( SYS
- LOAD )
    DTSDestination( LOAD - BES ) = DTSSource ( SYS
- LOAD )
    IF DTSSource ( MAX - UNIT - LOAD ) >
DTSSource ( LINK - LOAD ) THEN
        DTSSource ( ACCIDENT - BES ) = DTSSource
( MAX - UNIT - LOAD )
    ELSE
        DTSSource ( ACCIDENT - BES ) = DTSSource
( LINK - LOAD )
    END IF
    Main = DTSTransformStat - OK
End Function

```

(3) DTS 包的调度

当 DTS 包建立并保存之后,就可以调度数据转换服务包在特定的时间(一次性或按重复间隔)执行。例如:每个整点,午夜 12:00 等。SQL Server 代理将已调度的 DTS 包作为作业执行。在运行过程当中,一旦发生异常可以自动报警或通过 E-mail 方式及时通告管理员。SQL Server 可以以批模式运行

方式处理 DTS 包,有效降低了网络的占用率。

4 结论

电力企业在开发各类信息系统时经常存在阶段性,使得各个系统的信息交换和集成成为重要问题。微软的数据转换服务(DTS)提供一系列的工具来实现异构数据源的数据交换和集成。它图形化的操作以及丰富的功能扩展为电力自动化系统中新系统开发、数据集成以及未来数据仓库系统建设提供了有效的解决方案。利用 DTS 技术可以成功实现不同数据库间的连接、数据交换和数据共享。各系统协同工作的实现大大降低了新系统的开发难度,充分利用了已有资源,降低了开发费用。同时各个数据库系统都已建立了强健的安全体系,彼此间互连需要提供身份认证,有效提高了数据的安全性。

参考文献:

- [1] 陈晓云. 用 DTS 进行数据析取[J]. 计算机应用研究, 2001, (1).
- [2] Microsoft Corporation. SQL SERVER 2000 实用工具大全[M]. 科学出版社, 2001.
- [3] Microsoft Corporation. SQL SERVER 2000 数据操作与复制[M]. 科学出版社, 2001.
- [4] 飞思科技产品研发中心. SQL SERVER 2000 OLAP 服务设计与应用[M]. 电子工业出版社, 2002.
- [5] 麦崇裔,等. 电力企业 MIS 系统开发中的异种数据库的互联[J]. 计算机应用研究, 2001, (1).
- [6] Kawano. Building of the real-time data transfer system for Siberian NOAA image database Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002. IGARSS '02. 2002 IEEE International, Volume: 4, 2002.
- [7] 车文富, 邹伟颖. 多系统数据库互联方法分析与应用[J]. 计算机系统应用, 1995, (4).
- [8] 丁建会. 异种数据库互联及其解决方案[J]. 现代计算机, 2000, (2).
- [9] 童莉葛,等. 智能管理系统中数据库和模型库间的混合数据传输方式[J]. 河北理工学院学报, 1997, (4).

收稿日期: 2002-04-12; 修回日期: 2002-09-19

作者简介:

范习辉(1976 -),男,博士生,研究方向为电力系统负荷预测、电力系统调度自动化;

陈芳(1978 -),女,硕士生,研究方向为数据库开发、网络信息安全。

(下转第 50 页)

参数分散性产生的巨大误差。

通过将系统功能进行模块划分,降低了内部隐患,各功能模块更易于扩充升级,实现了软件的通用性,同时也增强了对其它同类产品硬件接口的兼容能力。

4 结束语

该软件的完成,对电能质量参数的监督管理创造了十分有利的条件,其社会效益和间接的经济效益十分显著:

(1) 整理谐波等电能质量参数的测量结果,作为电网的安全经济运行的依据,发生事故时作为分析事故的有利工具。

(2) 及时提供与用户的公共联接点的电能质量参数过程记录与超标情况,在督促谐波源用户进行谐波治理,以及由电能质量引发的法律纠纷或分清事故责任是十分关键的。

(3) 一些重要用户、外资与合资企业对电能质量提出很高要求,但它们本身也可能是谐波源,通过对测量数据的统计管理,在发生纠纷时,用数据说明问题,这对电力部门是非常有帮助的。

参考文献:

- [1] 吴竞昌. 供电系统谐波(第一版)[M]. 北京:中国电力出版社,1998.
- [2] 郑人杰,殷人昆,陶永雷. 实用软件工程(第二版)[M]. 北京:清华大学出版社,2001.
- [3] 张昆生,晓黄. API for Windows 详解[M]. 北京:清华大学出版社,2001.
- [4] Gbke T, E handschin, W H Wellssow. Monte-Carlo Simulation of Voltage Harmonics in MV Systems Caused by Dispersed LV Customer[C]. Proceedings of the 3rd International Conference in Power Quality, PQA 1994, Amsterdam, Netherlands, A-2. 01.

收稿日期: 2002-06-05; 修回日期: 2002-09-29

作者简介:

张 巍(1978 -),男,硕士研究生,从事电能质量监测治理及电力系统计算机应用研究;

马文营(1977 -),男,硕士研究生,从事电能质量监测治理及电力系统计算机应用研究;

杨洪耕(1949 -),男,教授,从事电能质量监测治理及电力系统计算机应用研究。

The research and development of open power quality management system

ZHANG Wei¹, MA Weir ying¹, YANG Hong-geng¹, YE Mao-qing²

(1. College of Electrical and Information, Sichuan University, Chengdu 610065, China;

2. Sichuan Electric Power Testing and Research Institute, Chengdu 610072, China)

Abstract: The power quality becomes more and more important and close attention is gradually paid to power quality by electric industry and consumers. At present the domestic and foreign power quality monitoring instruments have some disadvantages to implementation in China. This paper describes the technical features and basic functions of Open Power Quality Management System newly developed and the design of program modules. In the end, it predicts the vista of the application.

Key words: power quality; monitoring system; data file management; report forms

(上接第 44 页)

Uniting databases in power system based on DTS

FAN Xi-hui¹, CHEN Fang²

(1. Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;

2. Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Multifarious databases were used in power system. These databases should be made full use for developing new system and data warehouse. By DTS multifarious databases can be united easily and it can reduce expense and difficulty for new system. Abundance function make DTS more practicality.

Key words: DTS; database; data transfer