

异构电力信息系统中异构数据库间的数据导换方法

孙 晶, 李晓明, 张莲梅

(武汉大学电气工程学院, 湖北省武汉市 430072)

摘要: 电力系统中存在不同结构、不同运行机制的信息系统, 各系统相互独立, 应用平台和数据库结构存在差异, 而且存在大量的重复数据。针对这一问题, 文中以电能量采集与分析系统和负荷控制系统间的数据导换为例, 提出了基于 Internet 浏览器, 利用 Delphi 面向对象的数据库编程技术, 以及 Sybase 服务器、MS SQL Server 服务器并用, 对异构信息系统的异构数据库进行数据导换的方法, 通过对档案的动态增加、删除、修改实现档案的统一, 实现了对异构电力信息系统的数据的统一管理, 提高了集成系统的整体性能。

关键词: 异构数据库; Sybase 服务器; MS SQL Server; 电能量采集与分析系统; 负荷控制系统

中图分类号: TM734; TP311.13

0 引言

随着电力行业的发展, 不同结构、不同管理部门相互独立的多个异构信息系统越来越希望系统集成, 以及统一开发、统一维护、统一管理, 实现数据共享、资源共享和功能共享, 从而提高集成系统的整体性能和实用性能。因此, 异构数据库间数据导换方法的提出, 对电力系统的多异构集成设计提供了有效的解决方案。

本文以两个异构信息系统, 即电能量采集与分析系统和负荷控制系统间的数据导换为例, 详细介绍了基于 C/S 模式服务器与大型关系数据库管理的异构数据库的数据导换方法。该方法采用面向对象的程序设计, 利用 Delphi 语言编程, 通过局域网对两种不同类型的数据库服务器——Sybase 服务器和 SQL Server 服务器建立链接, 从而对两种数据库进行操作, 实现数据的导换。由于该应用程序处于不间断工作状态, 为防止人为原因造成意外终止, 对图标进行了隐藏处理, 并能在必要的情况下调出窗体, 进行操作。

1 两异构服务器链接关系的建立

为建立一个开放、高性能、可扩展、可互操作的数据库, 我们采用了 Sybase 和 SQL Server 2000 两种数据库的 C/S 模式服务器, 实现了多用户多事务的并发控制和较高吞吐量, 支持联机操作快速查找大批量数据, 并支持多数据库结构。用一台服务器作为 Sybase 服务器, 安装有电能量采集与分析系统数据, 在 Sybase 服务器配置中创建并配置服务器, 在 Sybase Central 中启动 Sybase 服务器。另一台服务

器作为 SQL Server 2000 服务器, 存有负荷控制系统数据。在 SQL Server 2000 企业管理器中建立用户组及组的实例(FUHEYDGL, 负荷用电管理实例)。SQL Server 服务器通过服务管理器启动, 并利用 SQL 分析查询器执行 SQL 语句^[1]。将两者同时启动, 既是对方的服务器又是对方的客户端, 相互接受请求并回答请求。Sybase 服务器与 SQL Server 服务器置于不同的主机, 通过 Internet 浏览器实现网际互联, 进行不同服务器间的远程数据导换。采用这种机制的目的主要是减轻单个主机的执行进程, 大大提高通信及数据导换速度。

2 数据库表的建立

在 SQL Server 关系数据库中, 所有的数据都是通过表来存储和显示的。在企业管理器中可以创建表。例如创建的一个表计信息表如下:

```
create table MeterTable
(MeterNo int not null,
MeterAdr varchar(12) not null,
MeterName varchar(16) not null,
MeterPT smallint not null,
...
primary key clustered (MeterNo, TermAdr,
MeterAdr))
```

按照此方式在 Sybase 数据库中也可以创建相应的表。其结构由于本身功能及作用的不同, 与 SQL Server 的表有所差异, 但通过 Delphi 编程语句可以实现两者的数据传递, 对异构数据进行处理。

在 Sybase 数据库中建立如下所示的临时读码表^[2,3], 存放电能量数据。

```
create table xfdl01. TEMP_DM (
CLZBM char(3) not null,
```

```

JLBIBM char(9) not null,
CLLBM char(4) not null,
CLLDM numeric(12, 4) null,
CLLDYRQSJ smalldatetime null,
CLRQSJ smalldatetime not null,
BZ varchar(20) null,
PRIMARY KEY NONCLUSTERED (CLZBM,
JLBIBM, CLLBM, CLRQSJ)
)
lock datarows

```

3 数据导换方法

3.1 负荷控制系统与电能量远程采集分析系统的数据一致性

异构数据库的数据导入必须保证数据的一致性和完整性。数据的一致性包括：档案数据的一致性及电能量等负荷数据的一致性。对于档案的动态修改包括对档案的增加、删除、修改。负荷控制系统中如果有新的表计输入或计量点电流互感器(TA)变比、电压互感器(TV)变比有所改动时，电能量采集分析系统要随之予以实时更新。具体流程如图1所示。

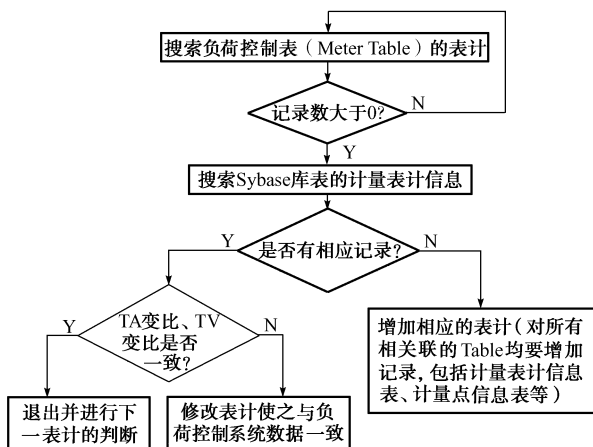


图1 电能量采集系统与负荷控制系统表计一致流程图

Fig. 1 Flow chart of identical meter for electric power system and load control system

3.2 确定数据导入进度

电能量采集分析系统前台的前置机抄表程序、后台的计算程序以及本文所述负荷控制系统的数据导入程序同时运行，如果不采用一定的进度规则，必然会造成所有系统及各应用程序的混乱，而导致无法正常工作。采用进度则可以按照一定的顺序，即按某时间要求顺序进行数据导入。负荷控制系统的主要任务是观察、控制负荷的运行状态，以及对负荷进行一定的预测，所以根据电力系统的实际情况，负荷控制系统的数据导入周期通常大于前置机抄表的数据采集周期，通常为24 h。基于此，本文采用以前置

机抄表进度为基础，负荷控制系统的数据导入进度不大于前置机的抄表进度。图2所示为在Sybase的计量表计抄表进度表中所做的处理。

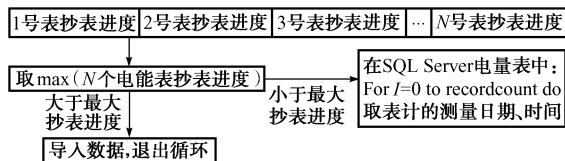


图2 表计进度
Fig. 2 Meter schedule

采取这种方式的目的是保证计算程序首先处理前置机抄回的数据，包括电量、需量、瞬时量、失压、失流、断相等数据，再对负荷控制系统的数据进行处理，最主要的是将正反有功电量、正反无功电量导入电能量采集分析系统中，进行负荷特性的分析、预测，以确保电力系统负荷经济、安全地运行。

3.3 确定数据由负荷控制系统导入电能量采集系统的导入方式及其流向

在日常的工作状态下，进行数据导入时采取的是定时导入的方式，在Timer的Timer事件中，每隔一定时期程序自动判断是否有新数据进入负荷控制系统。若有，立即将数据转入电能量采集分析系统，其判断依据即为各个电能表的数据导入进度，即上一次各个电能表导入数据的最终时间，如果负荷控制系统中存在大于进度的数据，立刻进行数据导入，否则程序处于监视状态。导入的数据在Sybase数据库的临时读码表(Table TEMP_DM)中。对于因某种意外情况致使程序中断一段时间，发生掉数现象，本文则提供了补充导入数据的方法，对数据进行确定时间的导入。补充导入数据需要确定数据的起始时间及终止时间，默认状态下导入负荷控制系统所有表计的数据，并且导入Sybase数据库的临时读码补抄表(Table TEMP_DM_BC)中。为了解决操作繁琐问题，该程序在选择表计时设计了记忆功能。数据库中所有表计在程序界面动态显示，重新显示窗体时记忆是一次操作表计的结果，利用Delphi对数据库的编程技术来实现。在Delphi中，有一个Tcheckboxlistbox组件^[4]，当触发Change事件时，执行如下动作即可：根据表计的名称判断checkboxlistbox1的Checked[i]属性是否为true，如果为真，则将数据库中计量表计信息表中该表计的BZ属性的值置为1，否则置为0，即保存为数据库属性信息中不能任意更改的有效信息。

3.4 将应用程序的图标置于Windows窗口任务栏的托盘中

由于该应用程序处于24 h不间断的运行状态，为避免人为干预将程序非法中止，本文采取了将应

用程序图标(设置成火炬图标)从任务栏中隐藏,而使其置于任务栏的右下脚的托盘中,当用户确实需要调出应用程序,进行某种操作时,可以右键单击托盘中的火炬图标,系统弹出菜单,然后进行窗体显示或退出应用程序等操作。

该方法调用 Windows 的 shell_NotifyIcon()函数^[5]。在使用该方法前应在 uses 中引用 shellapi 单元,隐藏图标的具体实现方法如下:

```
procedure TForm_fk.Button_hideClick (Sender:
TObject);...
begin
with ficondata do
begin
Wnd:=self.Handle;
...
szTip:='数据导入';
...
form_fk.Hide; //隐藏负控窗体
end;
```

当用户右键点击托盘中的图标时,系统弹出菜单,点击打开窗体时,窗体出现在主窗口,托盘中的图标消失,实现方法也要调用 Windows 的 API 函数, ShowWindow (Application. Handle, SW_HIDE)。若要退出该应用程序,只需在退出菜单中添加如下事件:

```
Shell_NotifyIcon(NIM_DELETE,@IconData);
Application.ProcessMessage;
Application.Terminate;
```

即可把图标从托盘中移出,并且终止应用程序。

4 算例

假设在负荷控制系统中新增加一个表计及表计所抄数据,内容如表 1、表 2 所示,相应的编码表如表 3 所示。在临时读码表中的数据转换如表 4 所示。

表 1 负荷控制系统表计表
Talbe 1 Load control system meter table

NAME	TYPE	VALUE
MeterNum	Smallint	123
MeterAdr	Varchar	0F51

表 2 正(反)向有功电量表
Table 2 Positive(opposite) power table

MeterNum (表计编号)	MerterAdr (表计地址)	Pake (尖峰)	Peek (峰)
123	0F51	276	274
Vale (谷)	Pale (平)	Total (总)	CLRQSJ (测量日期、时间)
77	163	516	2002-03-06T0:00:01

注:表中数据为电量止码。

表 3 相应的编码表
Table 3 Correspondent code table

测量量 编码	Pake	Peek	Vale	Pale	Total
	0001	0002	0003	0004	0000

表 4 在临时读码表中的数据转换
Table 4 Temp read code table

CLZBM	JLBIBM	CLLBM	CLLDM	CLRQSJ
AAA	AAA1230	0000	516	2002-03-06
...	...	...	...	...

由于 Sybase 数据库中表计格式有所变化,因此需要进行格式及类型转换^[6]如下:

```
JLBIBM:= 'AAA99'+ query1. fieldbyname  
( 'MeterNum'). asinteger + '0'; //AAA99 表示  
负荷控制采集器编码, '0' 表示主表, '1' 表示备表  
CLLDM:= query1. fieldbyname ( 'Total').  
asfloat×CTBB×PTBB //CTBB 表示电流互感器  
变比, PTBB 表示电压互感器变比  
...
```

具体实现方法是(下文只列出导入正相有功总电量的方法,其他测量量导入方法相同):在 Total 测量量编码不为空值的情况下,将相应各个测量值以及对应测量日期、时间输入到临时读码表中,若有重复记录则以更新记录的状态进行输入。数据导入临时读码表时,启动的后台计算程序立即对临时读码表中的数据进行分类统计计算,并分流到实时表中,再进行日月年统计计算,从而实现了采集与分析的全部功能。

5 结语

对多异构电力信息系统,随着电力系统信息化工作的不断深入,大型关系数据库之间的数据交换、资源共享的要求越来越迫切,因而异构数据库之间的数据导换,对不同管理部门的多个异构电力信息系统,实现统一管理、资源共享,在规定的权限范围内,向调度中心、信息中心、生产技术部、市场营销部等职能部门提供较全面的服务。该方法已应用于襄樊供电局电能采集分析系统和负荷控制系统。

参考文献

1 李 劲,谢兆阳(Li Jin, Xie Zhaoyang). Microsoft SQL Server 2000 数据库设计与系统管理(Microsoft SQL Server 2000 Database Design and System Management). 北京:清华大学出版社(Beijing:Tsinghua University Press),2001
2 王 珊(Wang Shan). Sybase 原理、高级系统管理与性能调优(Sybase Principle, Advanced Systematic Administration and Performance & Tuning). 北京:水利水电出版社(Beijing:Hydraulic and Electric Power Press),1998
3 邵佩英,杨孝如(Shao Peiying, Yang Xiaoru). Sybase 数据库系统基础知识(Basic Knowledge of Sybase Database System). 北京:水利水电出版社(Beijing:Hydraulic and Electric Power

Press), 1998

- 4 刘前进, 王 蒙, 张宏林, 等 (Liu Qianjin, Wang Meng, Zhang Honglin, et al). Delphi 数据库编程技术 (Delphi Database Programming Technology). 北京: 人民邮电出版社 (Beijing: People's Posts & Telecommunications Publishing House), 1999
- 5 季雪岗, 王晓辉, 张宏林, 等 (Ji Xuegang, Wang Xiaohui, Zhang Honglin, et al). Delphi 编程疑难详解 (Delphi Programming Problematic Detailed Solution). 北京: 人民邮电出版社 (Beijing: People's Posts & Telecommunications Publishing House), 2000
- 6 张龙卿, 张令军 (Zhang Longqing, Zhang Lingjun). Delphi 5.0 编程技巧与实例 (Delphi 5.0 Programming Skill and

Demonstration). 北京: 机械工业出版社 (Beijing: China Machine Press), 2000

孙 晶 (1977—), 女, 硕士研究生, 研究方向为电力系统运行与控制。E-mail: sunjing961152@163.net

李晓明 (1955—), 男, 教授, 主要从事电力系统及其自动化研究。

张莲梅 (1971—), 女, 讲师, 研究方向为电力系统运行与控制。

DATA TRANSMISSION AMONG ISOMERIC DATABASE IN MULTIPLE ISOMERIC ELECTRIC POWER SYSTEM

Sun Jing, Li Xiaoming, Zhang Lianmei (Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: There are different structures and operation mechanisms in the power system, which are independent from each other. There also exist some differences on the application flat-top building and plenty of duplicated data. Take the data transmission from the electric energy acquisition and analysis system to the load control system as an example, a new method is proposed, based on Internet Browser, using Delphi object-oriented database programming technology, and Sybase database and SQL Server database simultaneously. Through the dynamic adding, deleting and altering of the archives, the unified management on isomeric database data of isomeric information system can be achieved to improve the function of the integrated system.

Key words: isomeric database; Sybase Server; MS SQL Server; electric energy acquisition and analysis system; load control system