

配电自动化系统中的数据库管理系统解决方法

孙宝来¹, 苏宏勋¹, 车仁飞²

(1. 许昌继电器研究所, 河南 许昌 461000; 2. 山东工业大学电力学院, 山东 济南 250061)

摘要: 结合配电自动化工作中的一些开发经验, 借鉴 DA - 2000 配电自动化系统, 针对配电自动化系统中的数据库管理系统的开发提出了有效的设计思路和方法。

关键词: 配电自动化; 数据库; 商用数据库; 虚拟磁盘; C/S 服务方式

中图分类号: TM76

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)03-0047-02

1 引言

数据库是配电自动化系统的核心, 其设计的合理与否直接关系到整个运行系统的安全性、可靠性和易用性。同时, 由于配电自动化系统有着对数据的实时性要求高、处理的数据量大等特点, 因此, 数据库的设计则成了整个系统设计的一个重点、难点。

本文结合许继科华公司研制的 DA - 2000 配电自动化系统的开发研制, 针对配电自动化系统中的数据库管理系统的开发提出了有效的设计思路和方法。

2 数据库设计的不同方案

在配电自动化系统设计过程中可考虑多种方案。如: 数据库完全采用比较成熟的商用数据库。同时为保证数据的实时性, 采用虚拟磁盘技术, 将数据库中的部分表放在内存中, 并设计一种算法来保证使用最频繁的表存放于内存库中。但经过讨论和试验发现这种方法一个最大的缺点就是由于磁盘库存储于后台机。当实时数据大量涌入, 每个工作站都频繁读取存储于磁盘的数据表时, 可能会造成网络阻塞, 使系统等待的时间延长, 反映速度下降, 降低系统快速处理重要实时数据的能力。因此, 可另寻出路, 选择其它方案。

3 数据库设计开发的两种方式

数据库的开发有两种方式, 一是利用现有的商用数据库系统, 二是自行开发数据库系统。两种方式各有特点, 第一种方式通用性好, 功能强, 开发周期短, 但速度慢, 难以满足实时性的要求; 第二种方式实时性好, 速度快。作者更倾向于这种方式。

在配电自动化系统中, 可以选择具有高可靠性和通用性的 SQL Server 6.5 作为磁盘库, 并采用自行设计的内存库的方法来满足配电自动化系统对数据

库的要求。磁盘库只存在于后台机(服务器), 其中存储了内存库启动时所需要的初始化数据和系统运行时所形成的历史数据。根据系统的要求, 详细地规划需要存储于内存中的数据表, 从而构成内存库。在工作站中的内存库只完成实时数据的计算等实时性处理工作, 而后台机(服务器)中的内存库则侧重于各种历史数据的形成和存储。这样, 工作站中的内存库只是在系统启动时才与后台机(服务器)打交道, 而系统启动后基本上与后台机(服务器)脱离, 从此减轻了网络负担, 加快了系统的反映速度, 满足了配电自动化系统对数据库的要求。

4 配电自动化系统数据库的特点

对于配电自动化系统, 实时数据库运行管理程序应有以下特点:

- * 根据配电网系统的物理特性, 要采用面向对象的层次 + 关系型的数据库组织方式。
- * 各节点的实时库互为备用, 各节点的实时库都具有数据处理和报警处理功能, 整个系统中只要有一台工作站正常运行, 整个系统就不会崩溃, 这种工作方式将极大地提高整个系统的可靠性。
- * 要效率高、速度快。
- * 严格的数据一致性检验措施, 确保全系统实时数据的严格一致。
- * 统一的数据库访问管理, 并以 C/S 方式提供访问服务, 是一套相对独立的、完整的实时数据库和数据库管理系统。
- * 支持多用户并发访问, 并能保证数据的安全性、一致性和完整性。
- * 支持各种运算定义及运算功能。
- * 具有数据库断面存取及恢复功能。
- * 支持在线修改。
- * 具有再启动和自动恢复功能。
- * 提供灵活方便的数据录入工具。

5 配电自动化数据库的设计方案及如何解决与其它应用程序(模块)之间的接口问题

配电自动化系统是一个非常大的系统,可把数据库的管理分成几部分:数据维护录入管理、实时数据库运行管理、历史数据库运行管理。

历史数据库运行管理系统可采用国际上流行的大型关系型数据库管理系统 Microsoft SQL Server 6.5。前面已提及,它只在服务器节点上运行。

实时数据库运行管理与历史数据库运行管理(Microsoft SQL Server)的接口借助于 ODBC(开放数据库连通)和 SQL(结构化查询语言)来实现。

服务器节点的实时数据库运行管理按定义好的数据点定时采样实时数据,通过接口写入历史库,其主要内容有:

- * 日、月、年历史数据。可保存一年以上。
- * 日历史数据;采样周期可人工定义为 1min、3min、5min、10min 等。
- * 统计报表。
- * 事件顺序记录。可保存一年以上。
- * 事故追忆,记录事故前 10min、15min 的信息等。

实时库与应用程序(包括数据维护录入程序、历史数据库程序、SCADA 监控系统、前置机系统、网络管理系统、配电仿真系统等)之间的接口方式采用客户/服务器方式,实时库提供全系统统一的接口程序,其它应用程序遵循统一的接口规则向实时库提出访问要求,实时库根据应用程序提出的访问要求完成相应的命令,并将结果返回给应用程序。

下面是具体的解决办法。实时数据库运行管理程序采用 C/S(客户器/服务器)方式在运行时向其它各应用程序(模块)提供数据库访问服务,两者以开放的数据结构进行信息交换。即实时数据库运行管理程序作为独立的进程运行于服务器节点和每一个工作站节点(如调度员工作站、前置机工作站、设备管理工作站、图形维护工作站等),并随时准备向各

应用程序提供服务。而应用程序需要访问数据库时,则向实时数据库运行管理程序提出请求,实时数据库运行管理程序通过接口程序按请求执行所有数据库的访问工作,并将结果回送给各应用程序。这样,可以大大地提高应用程序与数据库管理之间的相对独立性,这更有利于保证数据库本身的完整性,实现多用户的并发访问、数据锁等功能。客户/服务器方式的实现,除简化了系统接口、统一了接口规范外,在一定程度上还增加了实时库的实时响应特性。详见图 1。

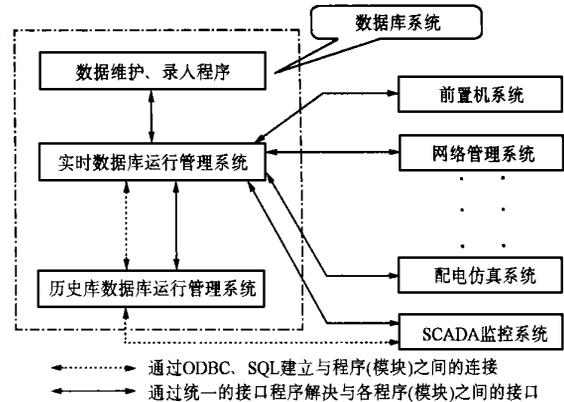


图 1 数据库与其它应用程序(模块)间的关系

6 结束语

从我国的配电自动化系统的特点及要求出发,本文中提出的数据库管理系统解决方法具有高的可靠性和可行性,已在许继科华公司研制开发的 DA-2000 系统中经受现场运行的考验,并得到推广应用。

收稿日期: 2000-08-01

作者简介: 孙宝来(1975-),男,本科,助理工程师,从事配电自动化系统研究开发工作; 苏宏勋(1963-),男,高级工程师,长期从事配电自动化系统、变电站监控系统、区域稳定系统等的研究开发工作; 车仁飞(1970-),男,硕士研究生,讲师,长期从事配电自动化系统、录波器监控系统等的研究开发工作。

Solution scheme to database management system in power distribution automation system

SUN Bao-lai¹, SU Hong-xun¹, CHE Ren-fei²

(1. Xuchang Relay Research Institute, Xuchang 461000, China; 2. Shandong University of Technology, Jinan 250061, China)

Abstract: Some designing ideas about database management system in power distribution automation system are proposed based on some R&D experiences in power distribution automation system, especially the type of DA-2000 distribution automation system.

Keywords: power distribution automation; database; commercial database; virtual disc; C/S service