

面向对象的电网监控实时数据库系统

周步祥 阮树骅 李明 四川联合大学电力学院 成都 (610065)

【摘要】 从电网监控系统对实时数据的技术性能要求出发,利用面向对象库技术,在提出面向对象的实时数据库模型的基础上,给出了电网监控实时数据库系统的设计及实现方法。通过具体的应用,说明了面向对象的实时数据库系统在电网监控系统中具有广泛的应用前景。

【关键词】 电网监控 实时数据库 面向对象

1 概述

实时数据库系统在电网监控计算机系统中是中心环节,其性能和效率直接影响整个系统的性能。随着电力系统规模的不断扩大,针对电网规模及应用范围建立起来的 EMS/DMS 系统,始终在不断的更新过程中。为了满足这种发展的要求,开放系统在 EMS/DMS 中已经被广泛接受,而在开放系统中,实时数据库的开放是关键技术之一。传统的实时数据库通常采用的都是面向过程的结构,它的维护和扩展都比较困难,不能适应开放系统的技术要求,这在一定程度上限制了开放技术在电网监控系统中的应用。面向对象技术是一种新的思维方式,它将系统中的各个部分分作能够识别的离散对象,不仅有利于设计和理解程序,而且有利于系统的扩展。本文在分析电网监控系统对象实时数据库的要求的基础上,提出了面向对象的实时数据库模型,

并给出了相应的实时数据库的设计及实现方法,通过具体应用,充分说明了这种数据库在电网监控系统中具有较大的实用价值。

2 面向对象的实时数据库模型

面向对象的模型是把客观世界模拟成为各个相互作用的称为对象的单元组成的复杂系统,系统中所有对象的状态共同构成子系统的状态,对象状态从一个初始状态出发,在相互作用过程中不断改变,由此而由类、对象、方法建立起面向对象的模型。

电网监控的实时数据库系统,是为电网监控功能提供实时数据,是对电力系统的实时数据集进行管理,它所管理和操作的数据包括各种电网运行参数、网络结构参数以及实时数据库自身管理的控制参数等,根据电网监控系统的功能以及对实时数据库的要求,任何一个数据库都可以定义成一个对象,并以此来构成一个类,数据库的信息内容又可以进

故障录波的特殊需要,在电路设计中采用了多级并行工作、双体缓存等措施,有效地提高了模块的极限吞吐率并满足了可变采样率的要求,为微机保护和故障录波提供了较好的硬件基础。

参考文献

- 1 王维俭. 电气主设备继电保护原理与应用. 中国电力出版社, 1995.
- 2 王岩等. 基于 IBM PC 机的超高速数据采集系统的研究. 华中理工大学学报, 1994, (8).

- 3 曹凯等. 256 通道大型多点激振测试设备数据采集板研制. 数据采集与处理, 1995, (3).

收稿日期: 1998-07-28

林涛 男, 1969 年生, 博士, 主要研究方向为大机组继电保护。

尹项根 男, 1956 年生, 教授, 博士生导师, 从事电力系统继电保护与自动化的研究工作。

陈德树 男, 1930 年生, 教授, 博士生导师, 从事电力系统继电保护与自动化的研究工作。

STUDY OF HIGH SPEED DATA ACQUISITION SYSTEM FOR NUMERICAL PROTECTION SYSTEM

Lin Tao, Din Xingming (Central China Electric Power Group, 43007, Wuhan, Chian)

Ying Xianggeng, Chen Deshu (Huazhong Univ. of Sci. & Tech, 430074, Wuhan, Chian)

Abstract This paper presents the scheme of high speed data acquisition system achieving high through rate, resolution and accuracy, to meet special needs for numerical protection system in electrical power system.

Key words Data acquisition Numerical protection

出了对象描述和存贮的格式。

对象标识	对象长度	属性数	属性向量	值位移向量	值
------	------	-----	------	-------	---

图3 对象描述和存贮格式

对象标识是对象的全局唯一标识,对象长度和属性数分别记录对象的总长度和属性个数,属性向量包括对象中所有属性的标识,每个属性都被其对象指定了一个值;值位移向量保存对象的每个属性的值在值部分中的位移。

利用图2所示的数据库系统的组织模式,设计数据库系统中的各种对象(类、属性、方法),再利用图3所示的对象描述和存贮格式,可以有效地建立电网监控的实时数据库。

4 典型功能的实现

选用一种面向对象编程的语言,很容易实现以上描述的电网监控实时数据库系统。以下选用几种典型的属性加以说明。

4.1 数据库维护和扩展

在电网监控系统中,随着系统的发展,增加监控站是经常发生的,这就需要对实时数据库进行扩展。增加一个监控站过程,实际上就是厂站类中增加一实例对象。即对厂站实施追加操作,填充相应的属性,再按图2所示的组织模式逐步实施追加操作,最后可以完成增加一个监控站的所有工作。

同样,如果不是增加一个监控站,而是增加或修改一厂站的遥测量,即在该厂站子类中对遥测量属性进行修改操作,可以完成增加或修改的任务。因此对于这种面向对象的实时数据库可以很方便地进行扩展和维护。

4.2 数据查询

数据查询方式利用(类标识,实例标识)进行,即

利用图3中的对象标识,其中实例标识可以是一个子类的标识,它可以由下层的子类标识及实例标识组成,直到要查询定位的数据为止,电网监控实时数据库查询的过程可以按照图2所示的类层次的过程进行,由每一层次的查询操作来完成。

4.3 并发控制

在电网监控系统中,由于系统复杂,功能复杂,它是一种典型的多任务系统,因此要求在对实时数据库系统进行操作时要能够实现并发控制,面向对象数据库与电网监控系统中常用的关系型数据库不同的是:关系数据库通常以记录为访问单元,而面向对象型数据库是以对象为访问单元,在面向对象的数据库系统中与关系数据库的记录相对应的通常是类,因此在实施并发控制时,采用对对象加锁的技术。

5 结论

本文提出的面向对象的电网监控实时数据库系统具有所有面向对象的一切技术特点,良好的系统可扩展性、可维护性。由于在设计过程中尽可能地简化了一些过程,实现起来比较容易,也便于和其它数据库系统接口。为建立开放式电网监控系统打下了良好的基础。在实际应用中具有良好的应用前景。

参考文献

- 1 G. S. Martire, D. J. H. Nuttall. Open System and Databases. IEEE Trans. on Power Systems, 1993, 8(2), 434 - 440.

收稿日期:1998-06-05

周步祥 男,1965年生,副教授,从事电力系统自动化及计算机应用研究、教学和工程技术工作。

阮树骅 女,1966年生,副教授,从事电力系统自动化及计算机应用研究、教学和工作技术工作。

THE OBJECT - ORIENTED REAL - TIME DATABASE SYSTEM FOR POWER SYSTEM MONITOR

Zhou Buxiang, Ruan Shuhua, Li Ming (Sichuan University, Chengdu, 610065)

Abstract According to the performances of real - time database for power system monitor and the object - oriented technology, the object - oriented real - time database model is presented. The real - time database system design and implement method is discussed based on the object - oriented model. The reality applications show that the object - oriented real - time database is of practical values in power system monitor.

Keywords power system monitor real - time database object - oriented

祝大家新春愉快 身体健康 万事如意

一步定义成对象,该对象可以作为对应数据库类的属性,对数据库的操作可以定义为各种方法。图 1 给出了一种面向对象数据库的模型。

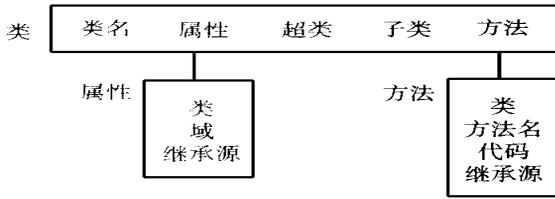


图 1 面向对象数据库模型

在图 1 中,类包括系统中每个类的类名、属性、超类、子类以及方法。属性是自己定义的或继承来的所有属性的集合。超类和子类分别是这个类的超类集和子类集,方法是该类定义的或继承来的方法的集合;属性和方法不管是该类定义的还是继承来的,都对应于属性和方法的一个实例。属性包含类、域、继承源,其中类指明该属性属于哪个类,域是指明该属性的值是受哪个类约束的,继承源指明了引用属性的一个实例,并指明该属性是从超类的哪个属性继承来的。方法中的代码是一批完成这种操作行为的程序代码。

在电网监控系统的实时数据库中,可以直接利用图 1 所示的数据库模型,其实时性要求可以通过定义相关的属性和方法来实现。

3 实时数据库的设计

面向对象的实时数据库的设计包括类、属性以及方法的设计,属性、方法总是和类相关联的,对类的设计也离不开对属性、方法的设计。图 2 给出了电网监控中实时数据库的组成要求,以及适合于面向对象数据库设计的组织模式。

在图 2 所示的实时数据库的组织模式下,可以很容易地设计数据库系统的类和属性,在电网监控系统中,以各个发电厂、变电站为监控对象,因此,首先建立厂站这一类,厂站类包括的属性为编号、厂站名和信息量;信息量又构成一个子类,其属性包括遥测量、遥信量、脉冲量、遥调量、遥调量;遥测量、遥信量、脉冲量、遥调量又可以分别构成子类,分别具有编号,名称,系数,状态描述等属性;遥信量和遥调量的状态描述又可以形成一个子类,其属性为开状态和合状态;具体的量又可以构成新的子类(图 2 中只在遥测量下列了出来),属性分别为数据采集和数据应用,数据采集构成的属性为数据实时值和更新周期,应用可以构成多种应用的子类(应用 1,应用 2,……,应用 N,图 2 中只列出了一个应用),每个应用子类的属性为数据和更新周期或更新时间。

在类、属性设计的基础上,还必须根据实时数据库的操作进行方法的设计。实时数据库的方法除了满足常规的数据库更新、修改、显示、打印等操作的方法以外,还必须有相应的实时方法来满足实时性的要求,其具体的设计可以根据采集或应用类中的更新周期属性,设计定时器方法,自动实时地更新和操作数据。

设计好类、属性、方法以后,还需要对各种对象的描述、存贮和管理进行设计,在电网监控系统中,将实时数据库中的对象划分成两种:一种是数据库中的永久对象,一种是内存中的临时对象。更新周期较快的数据对象可以作为内存中的临时对象来处理,也可以利用虚拟磁盘,在内存中建立数据库,作为数据库的永久对象来处理;更新周期较长的各种应用及系统描述性的数据对象(名称、数量等)都是建立在磁盘上的永久性对象。为了系统管理的方便,永久和临时对象均使用同一种描述和管理方式,图 3 给

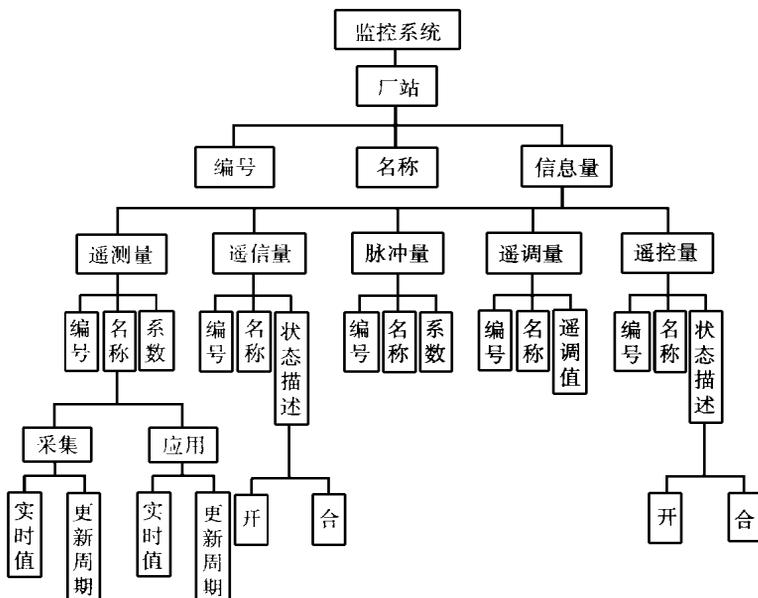


图 2 实时数据库的组成及组织模式