

运动实时数据库的构造

陈剑云 刘跃华

夏景辉

(电气工程系)

(铁道部电气化工程局)

摘 要 阐述了运动时数据库在运动系统中的地位和作用, 并构造了其层次结构和数据结构. 该数据库已成功地应用于自行开发的微机运动系统中.

关键词 运动系统; 实时数据库

分类号 TP801; TP317

1 运动实时数数据库的作用与特点

运动实时数据库是运动系统调度端主机软件的核心部件, 由它装载和存贮被控系统的各种信息, 包括各被控对象的名称、参数、说明以及由 RTU (远方终端) 采集到的经由通道送来的动态变化的数据. 运动系统软件的许多功能模块, 如画面监视、调度操作、报表输出、通信报文的生成和解释等, 都需要通过实时数据库进行数据传递、交换以及实现数据共享.

运动实时数据库与一般的通用事物管理型数据库相比, 有以下几个特点: 首先它必须具有良好的实时性, 实时数据库中的所有实时数据都要随被控对象的状态变化而不断刷新. 如遥测数据要求 $1s$, 遥信数据要求 $0.5s$, 这还包括了在串行通道中传输的时间, 所以操作的数据量很大, 而且周而复始永不停息, 对于存取速度有较高的要求; 其次, 它作为软件的核心部件必须在线运行, 要求能和其它功能模块紧密衔接, 协同工作; 最后, 由于被控系统中被控对象的数目相对固定, 因此, 数据库的数据量也相对固定. 与事物管理型数据库相比其数据总量较少, 做成主存数据库成为可能.

基于上述特点, 采用 C 程序设计语言去构造和实现一套运动实时数据库比选用现今市场流行的通用商业数据库要更实用更方便. 根据运动系统的功能要求自己构造实时数据库, 其功能无须像商业数据库那样齐全和完善. 因此, 可以做好比较灵活小巧, 而且很容易做成主存数据库, 即数据库所有数据常驻内存, 很少需要磁盘操作, 实时性和在线性得以满足. 另外运动系统需要处理大量的二进制数据, 用 C 语言可很方便地构造所需的数据结构.

2 运动实时数据库的构成模式

远动实时数据库做为远动系统的核心部件，其主要目的是要实现各功能模块之间的数据传递、数据交换和数据共享。它与其它功能模块如何分工合作，如何发生联系，不仅是整个远动系统要考虑的问题，也是数据库本身设计的依据。图1为实时数据库与远动功能模块的结构图。

一般说来，远动实时数据库实际上包括了实时数据库、历史数据库和静态画面数据库。而从广义上来说，整个远动系统调度端软件都可以认为是远动实时数据库系统，监控画面、棒形图、报表和曲线图等都可以看成是实时数据库的各种视图，即外部模型。

实时数据库主要负责存贮动态变化的实时数据，这包括遥测数据（状态量）、遥测数据（模拟量），也包括执行遥控和遥调等所需的被控对象的信息。

历史数据库存贮的是定时从实时数据库中读取、派生并记录下的数据，可以重现追忆被控对象的动态变化过程。

静态画面数据库存贮的是被控系统和对象的轮廓画面数据，它可以用画面编辑软件在线或离线生成。静态画面数据库和实时数据库中的实时数据结合，即可生成动态变化的监控画面。

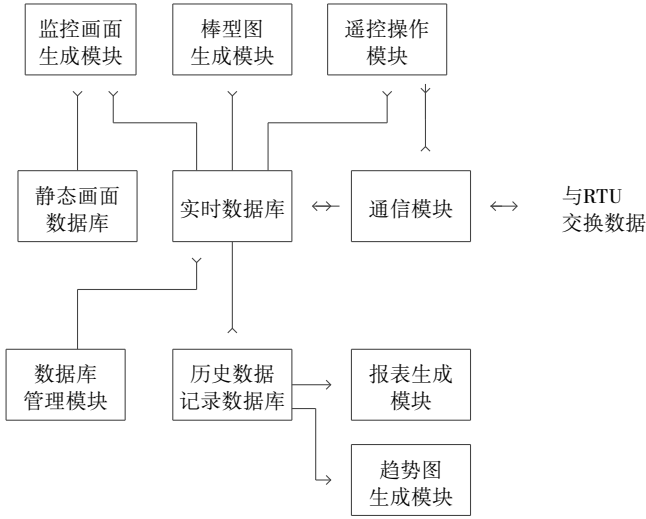


图1 实时数据库与运动功能模块结构图

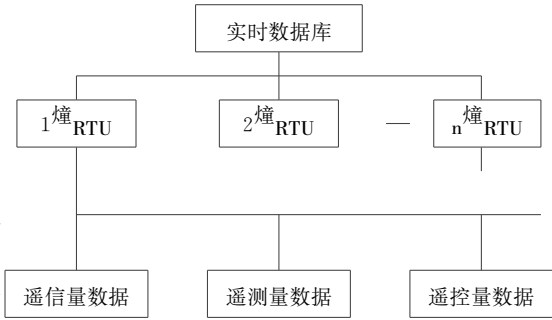


图2 实时数据库的层次结构

3 实时数据库的层次结构

远动系统一般采用1: n 结构方式，即1个调度端控制 n 个RTU。对于电气化铁道供电系统来说，就是一个调度中心控制 n 个变电所。对于每一个被控系统（如一个变电所），必须有遥信、遥测、遥控和遥调等几种类型的变量，由于这几种量类型不同、处理方式也不同。所以，要分别定义其数据结构，分别进行存取。实时数据库以图2层次结构构造。做为主存数据库可以很方便地用多维结构体数组实现。数据库数据做为永久对象保存时，可以用子目录和不同文件名来实现。

4 实时数据的结构体定义

每一个实时数据, 为了方便查找和进行各种处理, 一般还需要带有其名称. 在 RTU 中的地址和各种参数, 用 C 语言的结构体进行构造是非常便利的. 以下介绍遥测量、遥信量和遥控量的结构体定义.

(1) 遥测量

```
struct YC
{
    char p [2];      //屏蔽字, N—有效; P—无效
    char jl [9];      //遥测对象的名称;
    char dw [6];      //变量的单位;
    int yc;           //实时遥测数据, 由 RTU 送来
                    //的 A/D 转换数据.
    float xs;         //系数,  $yc * xs = \text{实际工程量}$ 
    float sx;         //工程量上限
    float xx;         //工程量下限
    int ys;           //压缩因子, 送经 RTU 的设置参数
    char bj [2];      //报警类型
    struct tm t;      //报警时间
    short int IO;     //模拟量在 RTU 中的 IO 地址
};
```

(2) 遥信量

```
struct YX
{
    char p [2];      //屏蔽字 同 Yc
    char jl [9];      //变量名称
    char kg [2];      //开关类型 D—断路器
                    //      G—隔离开关
    char zt [2];      //状态值. 由 RTU 送来的位
                    //状态数据, T—合闸; F—分闸
    chars [2];        //状态属性
    char bj [2];      //报警类型
    struct tm t;      //事故变位的时间
    short int IO;     //对应于 RTU 中的模块地址
    int dx;           //在模块中的编号
};
```

(3) 遥控量

```
struct YK
{
    char p [2];      //屏蔽字
```

```
char jl [9];      //被控开关名
char kg [2];      //开关的类型
short int dz;     //遥控 RTU 的模块地址
short int zh;     //遥控分组号
int dx    ;       //遥控对象号
}
```

5 实时数据库的数据存取

实时数据库的各种数据一般用数据库软件生成。生成的数据主要是被控对象的名称，RTU 中的地址以及各种参数，这些都是较为固定的数据，建立的时候保存在磁盘文件中。当远动系统初始化时，把磁盘文件读入内存，转化成结构体数组，从而构成主存数据库。

数据的存取以变量名称和 IO 地址作为主关键字，以进行数据定位和查找。变量名称主要用于生成各种视图时的数据的读取，而 IO 地址主要用于 RTU 送来数据的存入。

数据库收集和更新的过程是，调度端通信模块定时向各 RTU 查询，RTU 把采集到的各种实时数据组装成报文，经串行通道送到远动调度中心。通信报文不仅包含有实时数据，也包含或隐含有相应数据的 IO 地址，通信模块对报文进行解释，并根据其 IO 地址存入数据库中。遥信、遥测数据的刷新就是这样完成的。

监控画面或棒型图的显示需要从实时数据库中读取数据。当执行这些功能模块时，先调入相应的背景画面数据并生成背景画面，然后根据画面要求显示的实时数据的名称，搜索到该数据及其各种参数，经处理后在画面固定位置显示。当实时数据库的数据不断刷新时，画面也随之动态变化。

当执行遥控功能时，先调出监控画面，然后接受调度员输入的命令，包括被控开关的名称和操作性质。确认后，根据开关名从数据库中找到该开关在 RTU 中的 IO 地址、分组号和对象号，然后组装成报文，由通信模块送往 RTU 执行。

6 结束语

该远动实时数据库的构造，从其在远动系统中的地位和作用以及数据结构的定义两方面看，它有以下特点：

(1) 很容易实现远动系统各功能模块的程序代码与被控对象无关。对于不同的被控对象，只需生成相应的数据库数据和监控画面即可。

(2) 可以简化 RTU 的设计。由于数据库直接定义了被控对象在 RTU 中的 IO 地址，所以，数据库可以完全解释 RTU 采集的原始数据，另外也可以直接控制 RTU 的输出。

总之，以上特点顺应了远动系统的模块化、结构化、工程化的要求，对于任何不同的被控对象都可以使用通用的 RTU，只需 RTU 设置不同的编号，另外设计制作被控对象的数据库数据表和画面，输入计算机中就可完成远动系统的设计。用此方法构造的实时数据库已成功地应用于我校开发的远动系统中。

参 考 文 献

- 1 王士政. 电力系统运行控制与调度自动化. 南京: 海河大学出版社, 1990
- 2 张海藩, 成渝编译. TURBOC++应用教程 (上、中、下). 北京: 清华大学出版社, 1992
- 3 王常力, 廖道文. 集散控制系统的设计与应用. 北京: 清华大学出版社, 1993

The Construction of the Real-time Database for Remote Control System

Chen Jianyun Liu Yaohua

(Department of Electrical Engineering)

Xia Jinghui

(Electrification Engineering Bureau of Railway Minister)

Abstract In this paper the roles of the real-time database are elaborate in the remote control system. The hierarchical structure and data structure of the database are build. It has been successfully used in our remote control system.

Key Words Remote control system; Real-time database

(上接第4页)

Application of Artificial Neural Network for the Monitoring of the State Cutting-Tools

Jie Jingyao He Youyi

(Department of Mechanical Engineering)

Abstract This paper proposes a tool wear model based on Artificial Neural Network Which is used as Pattern Associator. As such, the network is trained to associate an input vector, consists of readings of several different sensors, with an output vector, consists of actual tool wear measurements, by a training process during which both vectors are presented to the network. During operation, the network is fed with the sensors' readings, and fuses this data and provides an estimate value for the wear according to the "model" established during the training. The estimation of tool wear obtained by this method is by far more accurate than other methods which use the same sensory inputs.

Key words Multisensor information fusion; ANN; Tool wear