

A Fault Information Management

Monitor System Based On the Local Net Architecture for Generator Set

基于局域网的发电机组

故障信息管理和监控系统

王烈 廖小平 (南宁广西大学 530004) 黄伟 (南宁广西电力工业勘察设计院 530023)

摘要: 本文介绍一个基于局域网的发电机组故障信息管理和监控系统。文中采用ODBC技术,提出以数据库设计为中心的软件结构方式,论述了光字牌可视化显示、故障源信号采集及数据处理、客户/服务器程序特点、系统通信测试等设计技术,实现了发电机组故障实时采集、报警、历史记录存储和查询等管理。

关键词: 发电机组 光字牌 故障源 故障信息管理

1 引言

对于发电机组的设备,诸如因定子接地保护动作、过负荷保护动作、油压装置油压事故下降等故障需进行监控和报警[1,2],若有故障发生必须及时查出故障源的位置以及历史记录等相关信息,以解决相应的故障。针对这个问题,常采用的解决办法除了采用智能装置[3]外,还有采用建立故障源-光字牌的对应报警设备监控系统,若有故障产生,报警且对应的光字牌变红。随着计算机技术的发展,大型的光字牌报警设备可由基于局域网的计算机分布式开放系统来替代,用计算机模拟光字牌报警系统方式建立一个图形可视化系统进行设备故障数据采集、故障报警、故障记录处理、故障源位置显示等。本文介绍一个可以由用户自行建立基于局域网的发电机组故障监控系统,此系统具有通用性。

2 系统组成

2.1 系统框图

如图1所示:将发电机组设备故障源引出由故障采集控制器转换为安装在服务器扩展槽中的开关量输入卡(IPC2866)接收模式,服务器实时读取故障源状态信息并进行相应的数据处理;每块IPC2866卡有8个端口,

每个端口按字节采集信息,系统把故障源状态信息与每个字节的二进制位相对应,一个字节包含8个故障源的状态信息,这样,一块IPC2866卡可采集64个故障源状态信息;若故障源多于64个,可相应的增加IPC2866卡;然后把信息按照一定的数据结构以数据库的形式记录下来,再由HUB把服务器与客户机连成局域网,从而实现网络实时监控,同时服务器/客户机相应的软件对故障进行查询、报警、处理。

2.2 软件结构设计

该软件系统结构主要由系统初始化管理、数据库和图形编辑、人机界面、数据采集和数据处理、记录查询、辅助功能模块以及各种相应的数据库等组成,系统采用Visual C++为开发工具,应用程序和SQL Server建立ODBC链接,以方便服务器与客户机的通信,系统以数据库设计为中心设计,并遵循以下原则:

- (1) 支持快速存取和数据的实时处理;
- (2) 提供保证数据一致性和完整性的机制;
- (3) 提供增加和修改数据库记录的能力。数据库分为三类:①初始化数据库,它提供光字牌的可视化显示位置、故障源与光字牌的对应关系等,

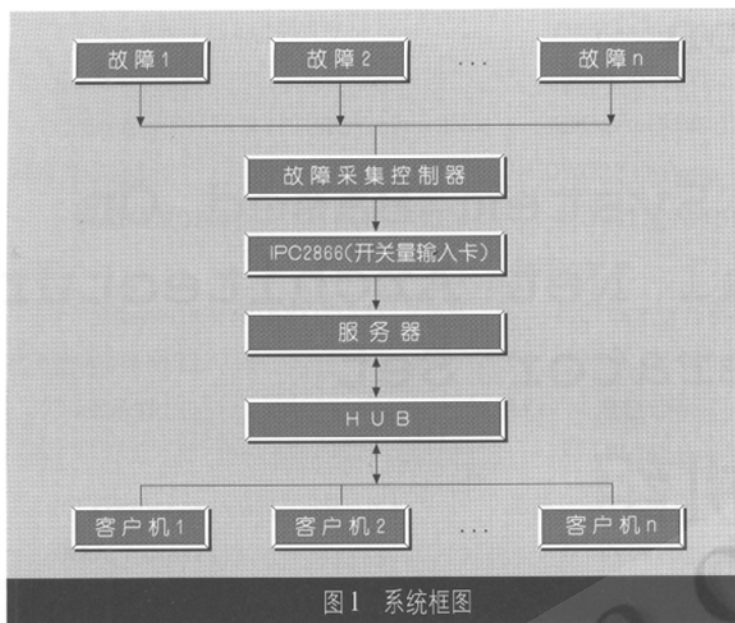


图1 系统框图

它属离线维护数据库,即永久数据库方式;②数据采集的数据表达,即一个记录的基本属性,包括光字牌类型、地址、处理标志、报警方式、光字牌对应设备故障的位置信息,它是面向对象数据库模式,是单一的数据库结构,它属即时在线数据库,由数据采集和在线编辑形成;③由多个专门数据库组成,有历史数据库、事故和故障数据库、档案数据库,它属于在线数据库,是数据处理后生成的数据库。

3 主要功能设计技术

本系统采用面向对象的编程方法,以关联型数据库和面向对象数据库相结合为核心,使系统具有较高的智能性和可维护性,用户只要根据现场要求和系统硬件配置按一定要求给定或修改相应的数据文件,就可自动构建监控系统。下面对系统一些主要功能设计技术作一简单介绍。

3.1 光字牌可视化显示

系统在主界面上采用标签的方式,分组放置光字牌,并把光字牌与各故障源一一对应。光字牌可视化显示在多层属性页中,由光字牌GZP来设置具体页中显示的故障光字牌,每一页的组名和当前状态警示由组菜单ZM来设置,即用户可自己设置菜单显示内容和分组方式。特点是实现光字牌的分组显示和快速切换及对光字牌便捷的操作。

所谓标签是代表一个光字牌对象,它表征一个故障源信息,用户对光字牌信息以建立数据库形式来初始化系统数据,其数据结构如下:

光字牌GZP{组号,组名,故障号,故障类型,坐标X,坐标Y,光字牌长,光字牌宽,设备名称,备注};

组菜单ZM{组名,警示灯坐标X,警示灯坐标Y}。

例如:有以光字牌GZP{0, #1发电机, 30, 事故, 10, 10, 100, 20, #1GS差动保护动作, ...

#1GS差动保护动作在#1发电机组编号30},表示光字牌显示在第1属性页的左上角(10, 10),且大小为100×20位置的标签,此光字牌为“事故”类型,故障号30是与通信接口对应的编号,与故障源一一对应,系统中不能有重复号。

在系统初始化中,将数据库映射与数据库相对应的结构数组GZP[MAX]的内存模式,而且以故障号作为数组下标一致的方式映射,保证了光字牌的可视化显示和刷新速度。

3.2 实时采集故障源状态信息及处理

3.2.1 设计思路和信息处理流程

对于故障源状态信息采集及处理都设置有对应的封装C++函数,其实现的技术流程如图2所示,当系统界面初始化时,同时检查IPC2866开关量输入卡是否正常工作,如正常,设置时钟,时钟中断响应函数(OnTimer)调用函数PC286()读取开关量输入卡IPC2866的端口信息,然后对端口信息进行处理,若有新故障产生,则报警并更新系统并在提示警告小窗口中添加故障信息,然后在历史记录表中追加记录,向客户机发送信息;若有故障恢复,则更新系统并在提示警告小窗口中删除故障信息,然后在历史记录表中修改记录,向客户机发送信息;若故障源状态没有变化,则重新读入端口信息,最后判断信息是否处理完毕,若未处理完毕则继续进行信息处理,否则重新读入端口信息。

3.2.2 故障信息采集

故障源与服务器之间采用串口形式获取数据,其设计过程(以C语言表达方式):

定义信息采集数据结构:

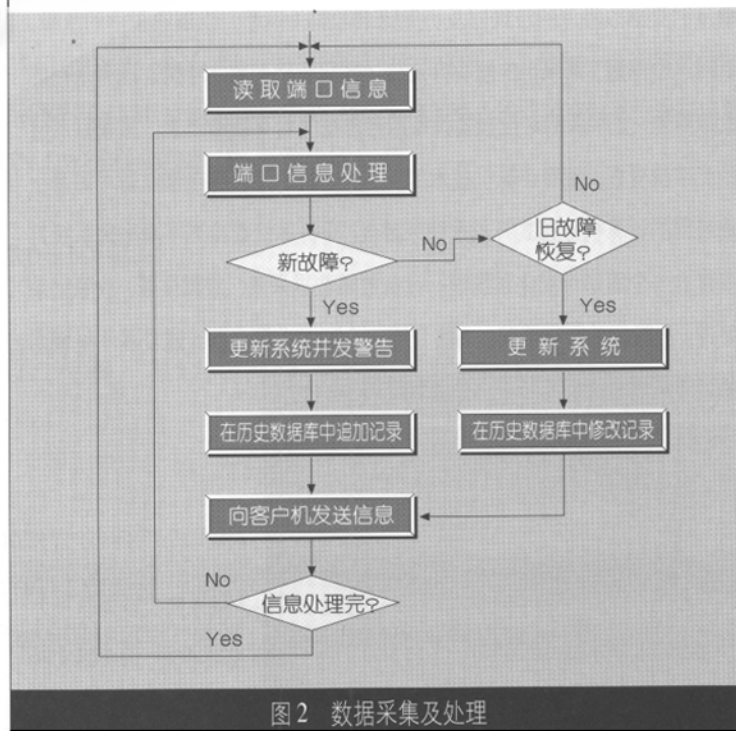


图2 数据采集及处理

```
FAULT{故障号 Gzh,状态 Ind, 发生时间 Stime, 有否变化 Ischg};
```

定义采集前故障结构数组:

```
FAULT OldA [MAX];
```

```
for(i=0; i<8*N; i++) //N=IPC2866 卡的数量
```

```
{pc286=_inp(port+i); //循环读取 IPC2866 卡数据
```

```
ipc2866 [i] =pc286; //数据置入数组
```

```
for(j=0; j<8; j++) //提取 i 通道对应的 8 个故障源信息
```

```
{num= pc286& (int)(pow(2, j));
```

```
if((num>0))
```

```
NewIncident =1; //故障源状态为 1: 不正常
```

```
else NewIncident =0; //故障源状态为 0: 恢复正常
```

```
if((OldA [8*i+j+1].Ind ^ NewIncident) ==1)// 信号有变化
```

```
{ OldA [8*i+j+1].Ind= NewIncident; //修改状态
```

```
OldA [8*i+j+1].Gzh= 8*i+j+1; //故障号
```

```
OldA [8*i+j+1]. Ischg= TRUE; //有变化
```

```
OldA [8*i+j+1]. Stime= CTime::GetCurrentTime(); //故障时间
```

```
}}}
```

3.2.3 数据处理与存储

以关系型数据库存储历史故障记录, 数据记录结构定义为: 记录JLGZ {组号 zh, 组名 zm, 故障号 gzh, 故障类型 tp, 设备名称 gmc, 状态 st, 发生时间 stime, 终止时间 ztime}。数据处理与存储过程:

```
for(i=0; i<MAX; i++) //MAX=8* IPC2866 卡的数量
```

```
{if(OldA [i]. Ischg) //为 TRUE
```

```
{if(OldA [i].Ind==1)// 新的故障产生
```

```
{追加 JLGZ 记录到数据库中;}
```

```
if(OldA [i].Ind==0)// 历史故障恢复
```

```
{查找数据库中故障号为 i 而且对应的 JLGZ.st=1 记录;
```

```
修改此记录;}}
```

```
OldA [i]. Ischg=FALSE; //将变化标志复位
```

```
}
```

其中记录JLGZ的对应字段的数据由GZP [MAX] 和OldA [MAX] 综合映射生成。

3.3 服务器与客户机程序的区别

本系统分为服务器程序与客户机程序。服务器作为工作主机, 是故障采集和报警控制中心, 其主要工作是进行故障源状态信息采集、处理数据、即时报警并向各客户机发送报警信息; 客户机作为后台机, 可放置在各主要职能部门, 通过网络与服务器进行数据共享, 主要工作是信息查询、故

障来临时及时报警。考虑服务器与客户机除了数据处理方式不同 (服务器采集及处理外部信息, 客户机是访问服务器的共享数据库), 其他功能基本一致, 设计中采用了基本相同的界面和操作功能。因此, 设计时, 客户和服务器程序除了 OnTimer 函数中执行函数有不同外, 其他都完全相同。在 OnTimer 中, 对于服务器, 设计方式是:

```
if(PC2866()) // 信息采集、处理和更新
```

```
{UpdateMiniWnd(); //更新警告小窗口,
```

```
SendMessagebox(); //向客户机发送信息}
```

对于客户机:

```
if(HasMessage())// 接收服务器信息
```

```
{ UpdateMiniWnd(); //更新警告小窗口
```

```
PaintFlame(NULL,0,5); //更新光字牌
```

```
SendReturnMessage(); //向服务器回应。}
```

3.4 通信测试

通信测试主要是指故障源与服务器之间的信号采集是否正常的测试, 通信测试分两步:

(1) 电源测试: 检测卡板电源是否正常, 在硬件接线中, 把电源信号当作一个故障源, 电源合上, 则读取的信号将不可能为 0。

```
// 程序过程 (检查电源):
```

```
for(i=0; i<8*N; i++)
```

```
{pcpower +=_inp(port+i); //循环读取 IPC2866 卡数据
```

```
if(pcpower < 1)
```

```
{" 目前外部通信不正常, 请关闭系统或电脑检查通信!";}
```

(2) 检查 IPC2866 卡是否工作正常: 根据板卡设计协议, 一个故障源有故障则对应二进制位为 1, 一个卡板管理 64 个故障源, 在正常情况下, 发电机组不可能整个卡板管理的故障源都产生故障信号, 根据实际特征, 当一个板卡有 48 个以上的故障源故障产生, 被认为可能卡板不能正常工作, 首先应该检查发电机组运行情况, 然后检查卡板是否插好或损坏。

```
// 程序过程 (检查 IPC2866 卡工作):
```

```
for(i=0; i<8*N; i++)
```

```
{pc286=_inp(port+i); //循环读取 IPC2866 卡数据
```

```
if(pc286==0xff) //对应故障源全部故障
```

```
{pck [i/8] ++; //板卡信息置入对应数组}
```

```
for(i=0; i<N; i++)
```

```
{if(pck [i]>=6 && pck [i]<=8) //如果一个卡有 48-64 个故障源故障
```

```
{第 i+1 块板卡可能不能正常工作;}
```

3.5 记录信息查询模式

通过对查询模式的不同设定,对于历史记录,用户可按时间段进行总体、分类、单个光字牌查询。查询模式分为单个光字牌查询和模糊查询,如表1所示是查询模式及查询时选择的前提条件。单个光字牌查询只需点击对应的光字牌标签可以显示本光字牌对应的所有历史记录;模糊查询能按组或不按组查询,同时可按分类和不分类(全部、故障、事故)查询。

系统还可以在线查询光字牌对应的所有信息,如设备故障所处位置等。

4 应用示例

图3是本系统应用于广西桂茂电力有限公司3台发电机组的故障监控系统(客户画面)。它监控251个故障源,共用4块IPC2866开关量输入卡,并分为{#1发电机、#2发电机、#3发电机、变压器、110kV母线及线路、油水风、备用、综合屏}8组属性页,其中综合屏将所有其他组中故障可视化显示到此页。在本系统的监控下,一旦有故障发生,系统会报警(有语音提示),标签自动跳到与该故障对应光字牌所在的组并使光字牌名称的颜色改变(改变方式可由用户设置,比如说由绿色变为红色),并在提示警告小窗口中自动追加故障信息(若有故障恢复,则延时后自动删除该故障信息)。这时,通过提示警告、设备档案小窗口以及对历史记录的查询,可及时地查找有关该故障的所有信息,系统数据库由用户自行建立,通用性强,经一年多的运行效果良好。

表1 查询模式及前提条件

类型	条件	日期		属性页
		起	止	
单个光字牌查询		✓	✓	
模糊查询	分组	全部	✓	✓
		故障	✓	✓
		事故	✓	✓
	不分组	全部	✓	✓
		故障	✓	✓
		事故	✓	✓

参考文献

- 1 夏柏龙, 谢金元等, 石门电厂2号发电机定子接地故障查找及处理, 湖南电力, 1999.2:27-29.
- 2 李秀明, 张颖川, 陈坚, 基于客户/服务器模式的工业过程信息管理及监控系统, 计算机工程, 1998.6:30-32.
- 3 解建宝, 杨晓萍, 孙超图, 基于智能装置的监控系统元件设计研究, 西安理工大学学报, 1997.4: 395-398.



图3 桂茂电力监控系统主画面