

在 Visual C++ 6.0 下采用多线程 实现远程数据采集的方法

杨立环, 吴希再

(华中科技大学电力工程系, 湖北 武汉 430074)

摘要: 通过介绍集控式电力专业实验教学系统(ICEETS)上位机、下位机通信软件的设计及实现过程,说明了如何利用通信控件和线程函数实现远程数据采集的方法。

关键词: 串行通信; 多线程; 数据库; VC++; 微机保护

中图分类号: TM743; G434 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2001)05-0027-03

1 引言

实时系统对多任务的要求比较普遍,往往要求后台采集数据,这时就要有一个线程专门负责采集数据,以实现实时多任务的需要。线程是 WINDOWS95 的唯一执行单位,是 WINDOWS95 为程序分配 CPU 时间的基本实体。在同一进程中的多个线程,可以共享地址空间和所有的处理器资源,避免了用多进程实现并行性的缺陷。在具体的实现中,采用 VC++ 多线程编程,用一个线程专门负责后台远程数据采集,并将采集的数据送入数据库。通信过程可以利用 VC++ 提供的通信控件,并将该控件用于线程函数中,从而完成数据采集任务。

我们将这一方法成功地用于集控式电力专业实验教学系统(ICEETS)的设计中,取得了很好的结果。下面具体介绍一下这一系统设计过程。

2 ICEETS 整体结构

系统由 PC 机(上位机),微机保护(下位机)等装置组成,其整体结构图如图 1 所示。

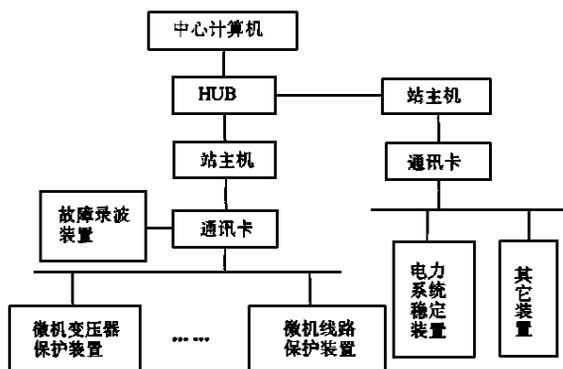


图 1 集控式电力专业实验室结构图

系统通讯数据分为四大类:

(1) 遥信量: 模拟断路器的位置信号、隔离开关

的位置信号、故障情况需快速实时反映,扫描周期短。

(2) 遥测量: 包括系统电压、电流、有功、无功、频率、时间、变压器油温、保护启动及动作情况等,也需实时反映,但扫描周期稍长。

(3) 遥控及遥调量: 包括远方跳合闸信号、远方修改定值、远方微机保护复位、远方信号复位。

(4) 可查询的量: 包括故障后的电流、电压的数据,远方修改定值记录,远方跳合闸记录等。

下位机通过互感器实现数据采集,把采集的有关量转换为数字信号,然后将其与给定值比较,经过一定的控制算法后,给出相应的控制信号进行调控,同时通过串口将数据送至上位机,上位机根据接收到的数据完成遥信、遥调、遥测、遥控四遥功能。

由于 PC 机的串行通信接口 RS232 采用非平衡方式发送接收数据,传送距离短、抗干扰能力差、传输速度低,不适合远距离传输。而 RS485 采用平衡方式发送接收数据,传输距离长、抗干扰能力强,因此我们采用 MOXA 公司的 A51 产品,实现 RS232/RS485 信号转换。

该系统能频繁模拟实际电力系统多种故障情况,硬件连接简单,采用 VC++ 编程和进行数据分析处理。经实际运行表明,系统工作稳定可靠,所得数据自动存入数据库,为后续数据分析带来极大方便。

3 ICEETS 通信程序设计

3.1 通讯规约

系统通讯规约是参照我国标准的问答式远动规约,信息传送采用异步方式,传送的报文内容以字节(8 位)为单位,附加起始位和停止位,但不带奇偶校验。

本系统的报文内容分为“地址,报文类型,数据

长度,数据以及校验码”几部分,如图 2、图 3。

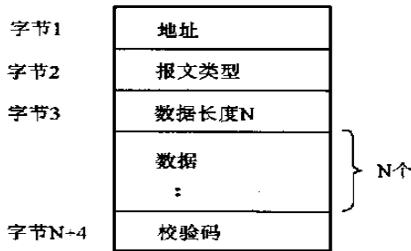


图 2 PC 机发送的报文



图 3 下位机响应的报文

地址部分为一个字节。上位机给下位机发送的命令中为目的地址,下位机给上位机的响应中为源地址。地址范围为 00H~ FFH,其中 FFH 为广播命令,即对各下位机均有效。下位机接到广播命令后不用回送应答报文。

报文命令	内容
“A”	对时
“O”	操作断路器
“R”	读实时数据
“V”	读整定值
“W”	修改整定值
“F”	复位
“Y”	清标志

图 4 报文数据

报文类型用来说明报文的内容或类型,规定了不同的代码表示不同类型的报文,报文的具体内容如图 4 所示。数据长度表明报文中数据区的字节数。

本系统采用 8 位校验码,利用累加和进行校验。

3.2 上位机通信软件实现

本系统软件由若干个模块组成,现将该程序中关于数据采集的程序设计步骤介绍如下:

(1) 编写工作线程

WIN32 应用程序中的线程有两种类型,一种是工作线程,一种是用户接口线程。前者不处理窗口消息,常用于后台执行任务。后者用来处理用户输入和响应由用户产生的消息和事件。本系统编写的工作线程用于后台数据采集。

在创建工作线程时,首先编写控制函数 DataThreadProc,然后就可以调用微软基本类库 MFC 为多线程提供的三个全局函数 AfxBeginThread(), AfxGetThread(), AfxEndThread(),进而完成对线程的操作。控制函数结构如下:

```

UINT DataThreadProc (LPVOID pParam)
{
    ...
    ...
    ...
    while(logical) //logical 代表满足的条件
    {
        ...
        switch(m. flag)
        {
            case 1: //发送 1# 保护数据
            case 2: //发送 2# 保护数据
            ...
            ...
        }
        Sleep(100);
        CKDATA(); //接收数据处理函数
        ...
        ...
        m. pSet - > AddNew(); //将处理的数据存入数据库
        m. pSet - > m. HAcurent = Editstore[0]; //Editstore[]
        为接收数据数组
        ...
        ...
        if(m. pSet - > CanUpdate())
        m. pSet - > Update();
        m. pSet - > Query();
        m. pSet - > MoveLast();
        ...
        ...
    }
}

```

该系统采用 access 建立数据库,数据表中包括电压量、电流量、整定值等字段,然后 VC6.0 就可以利用 ODBC 接口很方便地对其进行操作。

(2) 创建通信控件

在对话框中创建通信控件时,我们只需将其从工具箱中拖到对话框即可,但在线程函数中使用通

信控件不同于对话框,在此应该首先将 mscomm. h 文件和 mscomm. cpp 文件加入到工程中来,然后,使用 Cmscomm 类的构造函数,函数形式如下:

```

BOOL Create(LPCTSTR lpzWindowName, DWORD dwStyle,
const RECT& rect, CWnd * pParentWnd, UINT nID,
CFile * pPersist = NULL, BOOL bStorage = FALSE,
BSTR bstLicKey = NULL)
    
```

```

m. Comm. SetInputLen(0); //设置接收方式
m. Comm. SetInputMode(1); //设置接收模式
m. Comm. SetSettings("9600,n,8,1"); //设置通信参数
m. Comm. SetInBufferSize(1024); //设置输入缓冲区
m. Comm. SetOutBufferSize(1024); //设置输出缓冲区
    
```

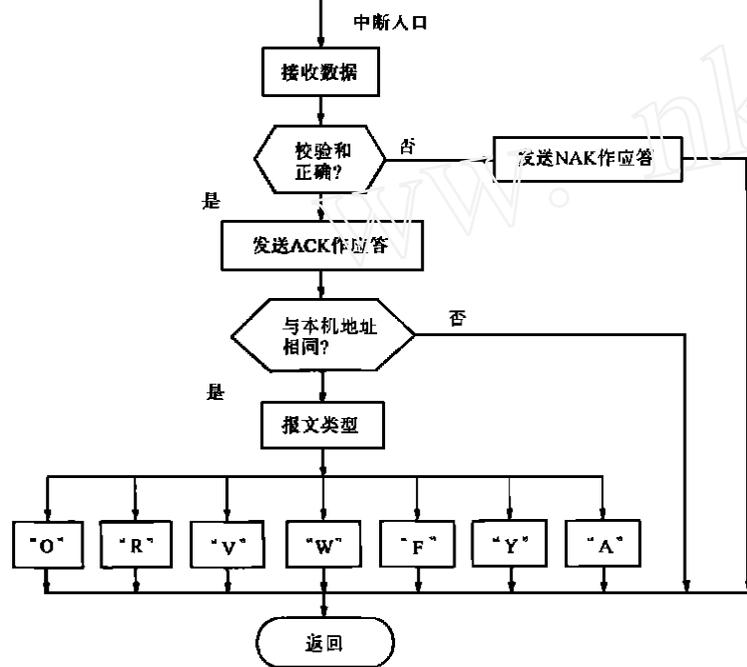


图5 下位机通信程序流程图

其中字母代表各模块:

- "O":操作断路器模块;
- "R":读实时数据模块;
- "V":读整定值模块;
- "W":修改整定值模块;
- "F":复位模块;
- "Y":清标志模块;
- "A":对时模块

最后定义一个全局变量 m-Comm,这样就可以利用该变量完成对串口的操作。该通信控件共提供了27个属性,通过对这些属性的设置,可以方便地利用串口进行数据传输。下面是对通信控件进行初始化设置的一段代码:

```

m. Comm. SetCommPrt(1); //设置串口
m. Comm. SetInBufferCount(0); //清除接收缓冲区
    
```

在此需要指出的是在多线程中最好使用同步类(CSncObject, CSemaphore, CMutex, CCriticalSection, CEvent)来访问和控制共享数据,这将使程序更加完善、可靠。

3.3 下位机通信软件实现

下位机利用单片机芯片80C196提供的串行口,经过扩展后实现和上位机的通信。为减少通信操作占用CPU时间,采用中断方式,通讯方式采用方式1,将下位机的通信程序设计成中断处理程序。其流程图如图5。

4 结论

本文叙述了WINDOWS95的多线程机制,介绍了将VC++提供的通信控件用于线程函数的方法,当将这一方法用于集控式电力专业实验教学系统(ICEETS)通信软件的设计时,取得了很好的效果。本文还较为详细地介绍了PC机和微机保护通信流程和软件设计过程,从中我们可以看到,利用该技术程序设计简单,便于移植,有着很好的通用性和实用性,对实时监控系统设计有一定的启发意义。

参考文献:

- [1] 陈德树. 计算机继电保护原理与技术. 北京:水利电力出版社,1992.
- [2] 王华,叶爱亮,祁立学,等. Visual C++ + 6.0 编程实例和技巧. 北京:机械工业出版社,1999.

收稿日期: 2000-09-15

作者简介: 杨立环(1977-),男,硕士研究生,研究方向为继电保护和电力通信; 吴希再(1940-),男,教授,从事继电保护的研究、开发和教学工作。

The method of achieving remote data collection by using multithreading with Visual C++ + 6.0

YANGLi-huan, WU Xi-zai

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper introduced the communication programmes of the upper and lower units of ICEETS, and discussed the remote data collection system by using communication control and thread function.

Keywords: serial communication; multithreading; database; VC++; microcomputer protection