

数传电台与 MCGS 工控组态软件通信研究

方彦军,牛兴林

(南京师范大学 电气与自动化工程学院,江苏 南京 210042)

摘要: 简要介绍了数传无线电台通过 RS-232 总线与计算机的串口连接,并以四线制半双工方式的工作机制通信。详细探讨了数传电台与工控组态软件 MCGS(Monitor and Control Generated System)通信的三种方式。第一种是编制电台设备驱动程序挂在 MCGS 中实现通信;第二、三种方法是在 VB 环境下编制电台数据采集程序,其中第二种方法是利用对象链接与嵌入 OLE(Objects Linking and Embedding) 自动化操作 MCGS;第三种方法是利用动态数据交换 DDE(Dynamic Data Exchange)连接方法与 MCGS 进行数据交换实现通信。实际运行表明,三种方法均可实现数传电台与 MCGS 通信,且各有适用场合。

关键词: 数传电台; MCGS; 设备驱动; OLE 自动化; 动态数据变换

中图分类号: TN 924

文献标识码: A

文章编号: 1006-6047(2005)06-0038-03

MCGS(Monitor and Control Generated System) 在国内的工控组态软件中比较优秀,功能完善,可维护性强,且其采用开放式结构,系统可以与广泛的数据源交换数据。MCGS 提供了一套可扩充的接口规范和配套的高级开发工具包,由此提供了很强的可扩充性,使 MCGS 不仅可以通过设备驱动构件与下位机通信,而且可以通过对象链接与嵌入 OLE(Objects Linking and Embedding) 自动化、动态数据交换 DDE(Dynamic Data Exchange), OPC 和其他应用程序交互^[1,2]。本文在利用 MCGS 组建数传电台无线数据采集系统时,对电台如何与 MCGS 通信进行了研究。

1 数传电台工作机制

数传无线电台(本文以摩托罗拉公司的 GM950i 为例)一般配有外接 RS-232 接口,可直接和计算机的串口相连接,数据传输方式为四线制的半双工通信,即除了 RXD, TXD, GND 之外还有 RTS, RTS 信号控制电台收发状态转换^[3,4]。当 RTS 信号为高时,电台为发送数据状态,当 RTS 信号为低时,电台为接收数据状态。因为电台为半双工通信,所以在一个无线通信系统中不允许有两个以上的电台同时处于发送状态。无线电台的发射机启动(从功率为 0 W 到最大功率称作发射机启动时间)及接收机的静噪开启都需要一定的时间(这个时间根据不同的电台从几毫秒到几百毫秒不等)。在发送数据时,如果在打开发射机时(即 RTS 有效),立即向空中送出数据(TXD),由于此时发射机尚未稳定工作而接收方的静噪也未打开,前面一段数据就会丢失,所以应该在打开发射机后,等待 100~200 ms 后再送出数据;数据发送完毕后,延时 10~50 ms 后再关闭发射机。另

外,由于在传输的头(发射机启动至稳定)、尾(接收机静噪关闭一刹那)接收方的 RXD 上会产生一些乱码,就需要用软件进行“过滤”,剔除这些乱码。

由此可见,要实现上位机软件 MCGS 与数传电台通信,必须能够有效控制 RTS 信号,即无论采用何种方式通信,应用程序应该对串口进行有效控制,从而实现电台对数据的发送接收;还有如何对乱码过滤,以取出有效数据。

电台作为一种信息传输设备,并没有相应的设备命令,即电台并不适合单独开发设备驱动程序,应该配合下位机的智能设备共同组成一个设备驱动程序(简称为电台设备驱动程序)。

2 电台设备驱动方法

MCGS 提供了一套规范的设备驱动程序接口,允许用户根据自己需要定制设备驱动程序。设备构件的实现方法和原理与标准 VB 的 ActiveX. DLL 完全一致,但必须遵守这些接口规范,才能用作 MCGS 的设备驱动构件,其接口规范见文献[1]。

利用 MCGS 的高级开发工具包,生成设备驱动构件的源程序框架,之后便可以根据设备的特性和含义完成其 8 个方法功能的编制,从而完成定制的设备驱动构件。

MCGS 把实际外部设备分为独立的设备、父设备和子设备三类。独立的设备是可独立工作、完成特定数据输入输出功能的设备;父设备是本身不直接处理数据输入输出,但起到管理其他设备工作的设备,如串行口设备等;子设备是本身具有处理数据输入输出的功能,但只有和对应的父设备一起才构成完整工作系统的设备,如 PLC 设备和带智能通信功能的仪器仪表等。电台设备驱动属于子设备一类,由通用串口父设备管理电台设备的工作。

编写通信子设备驱动程序时,主要使用的就是对串行端口进行操作。MCGS 根据驱动程序的实现特点,充分运用 32 位操作系统多任务多线程的优势,把对串行端口的设置、初始化和读写操作全部封装在 MCGS 提供的串行通信父设备中,在通信子设备驱动程序中只需调用父设备提供的标准串口读写函数,即可完成各种功能通信子设备驱动程序的开发编程工作。

串行通信父设备提供的主要串行端口函数如下:
ComOutDat 是把数据写到串行端口输出到通信设备;

ComAllInDat 是将当前输入缓冲区的数据全部读取,用来清空输入缓冲区;

funcSetRTS 使 RTS 信号置高;

funcResetRTS 使 RTS 信号置低。

电台设备驱动程序流程大致如下:将设备命令或有效数据放在 1 个字节数组(bytOutput())内,在 RTS 信号置高 100 ms 后,用 ComOutDat 函数把数组数据从串行端口送出,隔 100 ms 后 RTS 信号置低;延时 2 s,用 ComAllInDat 函数将下位机送来的数据从输入缓冲区全部读入,然后进行协议转换、数据处理之类的工作,整个数据采集周期设定为 5 s。

通信过程中数据发送和接收的主要代码如下:

```
Call CmdProcess(strCommOrder,bytOutput())
//命令处理
objCommParent.funcSetRTS
Delay 100 //延时 100 ms
lngReturn = objCommParent.ComOutDat (Ubound
(bytOutput),bytOutput) //发送数据
Delay 200 //延时 200 ms
objCommParent.funcResetRTS
Delay 2000 //延时 2 000 ms
lngReadLen = objCommParent.ComAllInDat (byt-
Input()) //接收数据
Call DatProcess(bytInput()) //数据处理
把生成的设备驱动构件,复制到用户定制设备
文件夹后,在组态环境中对设备进行组态配置,从而
实现了数传电台和组态软件 MCGS 之间的通信。
```

3 OLE 自动化方法

MCGS 组态软件本身的自动化功能可以帮助用户在其他应用程序中很方便地操纵 MCGS 组态软件的运行。如用户可以在一个程序里指挥 MCGS 运行环境打开某个窗口、执行某个策略、或者向某个设备发出命令等。基本上,在 MCGS 组态软件中用户脚本程序可以完成的功能也都可以通过 MCGS 组态软件的自动化功能完成。

实时数据库是 MCGS 的核心,MCGS 把整个实时数据库作为一个对象封装起来,提供一系列的方法和属性。MCGS 运行后,实时数据库对象被暴露出来,在其他应用程序中,通过 OLE 自动化操作,就可

取到实时数据库对象,从而做到在外部应用程序直接操作 MCGS 的目的。

下面介绍在应用程序中利用 OLE 自动化读写实时数据库的 2 个方法。

方法 1: GetValueFromName

用途:根据数据对象的名称读取数据对象的当前值。

使用范围:只用于运行环境,组态环境中无效。

语法形式: GetValueFromName(Name as String, Value as Variant) as Long

返回值:< >0,调用失败;=0,调用成功。

参数说明:Name 为字符数,数据对象的名称;Value 为 Variant 型,存放读取的数据对象的当前值。

方法 2: SetValueFromName

用途:根据数据对象的名称写入数据对象的当前值。

使用范围:只用于运行环境,组态环境中无效。

语法形式: SetValueFromName(Name as String, Value as Variant) as Long

返回值:< >0,调用失败;=0,调用成功。

参数说明:Name 为字符数,数据对象的名称;Value 为 Variant 型,存放要写入数据对象的当前值。

MCGS 的实时数据库对象及其对应的属性和方法仅供扩充构件和外部应用程序在编程时使用,在 MCGS 内(脚本程序和表达式中)不能直接使用。

在 VB 环境下编制数传电台串口通信程序,其中主要用到了 MSComm 控件,其提供了非常丰富的属性和方法^[5,6],利用它可以方便的对串行端口操作,对 RTS 信号的控制也很简单。在把有效数据取出后,便可以直接采用 OLE 自动化方式,对运行环境中的实时数据库进行读写操作,从而在 MCGS 环境下实现数据采集,并可以利用 MCGS 强大的工程组态功能,实现各种报表、曲线、报警、数据存盘等功能。

下面给出在应用程序中操作 MCGS 的主要代码:

```
Dim DatObj As Object
Set DatObj=GetObject(,"MCGS.Run.DataCentre")
//在 VB 环境下取到 MCGS 运行环境下的实时
数据库。
If Err Then
MsgBox("请先启动 MCGS 运行环境!")
End
End If
.....
//有效数据存放在 Data(2)数组中。
Dim tt As Integer,i As Integer,msg As String
For i=0 To 2
tt=Data(i)
msg="Dat"+Format$(i,"00")
DatObj.SetValueFromName msg, tt
Next i
.....
从而实现了数传电台和 MCGS 之间的通信。
```

4 DDE 方法

DDE 是在 Microsoft Windows 系统下使用共享内存存在两个应用程序之间进行数据交换的方式,它的特点是如果数据在链接的应用程序中改变,则本程序数据库中的数据也会发生变化,反之亦然。

在 VB 环境下编制好数传电台的通信程序后,关键是如何建立 VB 程序与 MCGS 之间的 DDE 连接。为说明方便起见,假设电台采集了 3 个通道数据,在经过协议分解,取出有效数据后,分别用 3 个文本框显示。在此种情况下 VB 程序是作为服务器, MCGS 作为客户端。在 VB 程序的工程属性生成选项卡中把应用程序的标题名改为 SerDDE,作为 DDE 连接的服务器名,窗体的 LinkMode="1-source"以定义其为数据源,LinkTopic="FormDDE",“FormDDE”作为 DDE 连接的主题名,窗体的这 2 个属性不能够在运行时设置,Text1,Text2,Text3 作为项目名。在 MCGS 的实时数据库中建立 3 个数据对象,T00,T01,T02,然后在 DDE 连接管理窗口中,对 3 个数据对象进行 DDE 连接配置。

运行时首先要启动服务器,然后运行客户端,由此用 DDE 方法实现数传电台和 MCGS 之间的通信。

5 结论

所介绍的三种方法均可成功实现数传电台和工控组态软件 MCGS 之间通信。MCGS 提供了高级开发平台,可直接生成源程序框架,电台设备驱动实现方便,且设备构件与 MCGS 运行在同一进程,速度快、可靠性高;实时数据库提供了丰富的属性方法,可以非常方便利用 OLE 自动化方式实现,并可充分利用 VB 语言的方便性扩充出很强大的功能,但速度不如设备构件方式快;利用 DDE 方式实现数据交换,虽然实现方便,却有数据流通不畅和数据传输速度慢等问题,适合用在数据量小、实时性不高的场合。

在工控领域实现通信,遵守 OPC 标准乃是大势所趋。OPC 解决了工业过程控制领域内来自不同厂商的硬件和软件部件协同工作的问题,按照 OPC 规范,硬件供应商只需提供一套符合 OPC Server 规范的程序组,而软件开发商只需要 1 套具备 OPC 客户

能力的软件,就可以与所有符合 OPC 服务器规范的程序组连接,获取需要的数据。相信利用 OPC 技术也可以解决数传电台与 MCGS 之间的通信。

参考文献:

- [1] 黄皎,刘建国,高敏.基于 MCGS 的数据采集器驱动程序驱动设计[J].计算机工程,2003,29(20):177-179.
HUANG Jiao,LIU Jian-guo,GAO Min. Drivers design of data collection based on MCGS[J]. *Computer Engineering*, 2003, 29(20): 177-179.
- [2] 杨永竹. MCGS 组网智能积算仪的流量监控系统及其串行通信设计[J]. 仪表技术与传感器, 2004, (9): 23-24.
YANG Yong-zhu. Design of driver for serial communication in net formed by intellectual flow totalizers based on MCGS [J]. *Instrument Technique and Sensor*, 2004, (9): 23-24.
- [3] 何志敏,梅大成,谭文学.一种基于无线传输的分布式数据采集和控制系统[J].现代电子技术,2004,27(19):27-28.
HE Zhi-min,MEI Da-cheng,TAN Wen-xue. A distributed data acquired and controlled system based on wireless transmission[J]. *Modern Electronic Technique*, 2004, 27(19): 27-28.
- [4] 李润平.数传电台在计算机监控中的应用[J].电气传动自动化,2004,26(5):48-50.
LI Run-ping. Application of data set station in computer supervision[J]. *Electric Drive Automation*, 2004, 26(5): 48-50.
- [5] 李旭东,陈俊杰.基于 VB 中 MSComm 控件的通信软件开发与实现[J].电脑开发与应用,2004,17(7):25-27.
LI Xu-dong,CHEN Jun-jie. Development and implementation of communication software in MSComm control ware based on VB[J]. *Computer Development and Applications*, 2004, 17(7): 25-27.
- [6] 魏志强.利用 VB 实现 PC 机与多单片机远程无线通讯[J].微计算机信息,2004,20(11):90-91.
WEI Zhi-qiang. Realization of the remote wireless communication between PC and multi singlechip with VB[J]. *Control & Automation*, 2004, 20(11): 90-91.

(责任编辑:汪仪珍)

作者简介:

方彦军(1957-),男,福建福州人,教授,博士研究生导师,从事检测与控制方面的教学与科研工作。

Research on communication between data radio transceiver and MCGS

FANG Yan-jun, NIU Xing-lin

(School of Electrical & Automation Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing 210042, China)

Abstract: The working mechanism of data radio transceiver is introduced briefly, which communicates with computer serial port via RS-232 and adopts four-wire half duplex mode. Three development ways of data communication between data radio transceiver and configuration software MCGS (Monitor and Control Generated System) are discussed in detail: developing transceiver device driver of MCGS; developing transceiver data acquisition program with VB applying OLE (Objects Linking and Embedding) for automatic operation of MCGS and applying DDE (Dynamic Data Exchange) for data exchange. Practice shows the three ways fit for different occasions.

Key words: data radio transceiver; MCGS; device driver; OLE automation; DDE