

文章编号 : 1004 - 7271(2004)02 - 0189 - 04
·研究简报·

PLC 与上位机的串行通信实现

The implementation of the serial communication between PLC and PC

周雪辉, 朱永兴, 吴燕翔

(上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

ZHOU Xue-hui, ZHU Yong-xing, WU Yan-xiang

(Ocean College of Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

关键词 : 串行通信 ; 组态软件 ; 组态王 5.1 ; 可编程控制器 ; VB6.0

Key words : serial communication ; configuration software ; Kingview5.1 ; programmable logic controller ; VB6.0

中图分类号 : TP311 文献标识码 : A

可编程序控制器(Programmable logic controller, PLC)是工业控制计算机家族中的一员,随着工业自动化程度的日益提高,PLC 以其应用简便、稳定可靠、控制功能强大、抗干扰能力强等特点已经得到了广泛的应用,但它也有自身的一些缺点,即数据的计算处理与管理能力较弱,特别是不能提供给用户良好的人机界面。将计算机与 PLC 结合起来使用,可以充分利用计算机强大的人机接口功能、丰富的应用软件,达到使二者优势互补的目的。组成这样的分布式控制系统,可以有效地解决上述问题。在这里,PLC 完成对系统的底层控制,即直接控制执行机构,上位计算机则完成数据处理、信息管理等复杂的控制管理任务。本文以 OMRON 可编程序控制器为例重点讨论 PLC 与上位机串行通信实现的方法。通常有两种方法来实现上位机对可编程序控制器的监控:一种是采用现有的组态软件,另一种是利用高级语言实现上位机与 PLC 的通信,如 VB、VC 等。

1 通信网络的硬件组成及其通信协议

HostLink 协议是欧姆龙的专有协议,它支持与欧姆龙 PLC 的通信,该协议采用串行通信,占用计算机中的串行口^[1]。通信中,命令由上位机发向 PLC,PLC 做出反应,发送方及接受方所有的通信都是由上位机驱动,通信协议采用 FCS(Frame Check Sequence)纠错。要实现上位机与 PLC 的数据交换,以下几点必须得到保证:(1)上位机与 PLC 的波特率一致;(2)数据格式一致;(3)上位机必须依照 PLC 的通信协议来编写通信协议。硬件连接以 OMRON 公司的 CPM1A 为例,其基于 1:1 的连接方式如图 1 所示。CPM1A 本身没有串行通信端口,需要借助 RS232C 通信适配器 CPM1 - CIF01 模块才能和上位机的串行口连接起来,此时应将模块上的开关拨向 HOST 端。PLC 与上位机进行通信时,PLC 的通信参数可以按照以下的推荐值设置,波特率 9600,数据位长度 7,停止位长度 2,奇偶校验位:偶校验。

2 基于组态王 5.1 的 PLC 与上位机的通信

2.1 组态王 5.1 软件的简介

组态王 5.1 是运行在 Windows98/NT4.0 上的组态软件,内含工程浏览器 TOUCHEXPLORER 和画面运行系统 TOUCHVIEW 两部分。工程浏览器是组态王的核心部分和管理开发系统,画面运行系统是组态王软件实时运行环境^[2]。组态王为开发者提供了丰富的图库及图库开发工具。用户将所设计好的画面进行数据连接,就可以将对象与系统变量对应起来。组态王还内置了大量的设备驱动程序,一般不需要再单独安装设备驱动程序了。它内建了很多系统函数、控制函数、配方管理函数、命令语言函数,可以简单方便地完成画面的动态显示,创建配方,生成数据报告等。

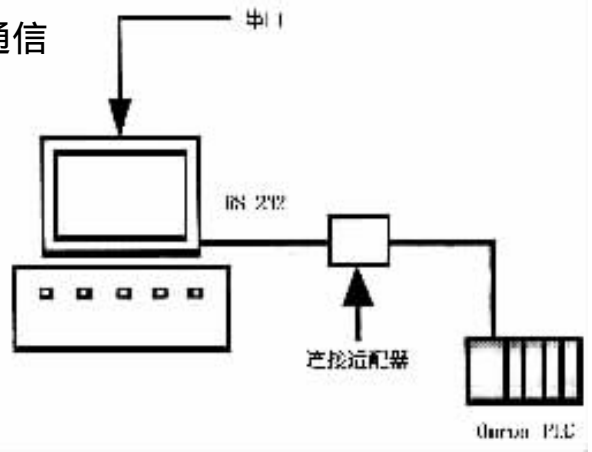


图 1 系统构成

Fig. 1 System Configuration

2.2 组态王 5.1 与 PLC 的通讯

组态王软件系统与最终工程人员使用的具体的 PLC 或现场部件无关,对于不同的硬件设备,只需要为组态王配置相应的通信驱动程序即可。工程人员可以把每一台下位机看作一种设备,而不必关心具体的通讯协议,只需要在组态王的设备库中选择设备的类型,然后按照‘设备配置向导’的提示一步步完成安装即可。

组态王的设备管理结构列出已配置的与组态王通讯的各种 I/O 设备名,每个设备名实际上是具体设备的逻辑名称,每个逻辑设备名对应一个相应的驱动程序^[2]。工程人员只要按照配置向导的提示进行相应的参数设置,选择 I/O 设备的生产厂家、实际设备名称、通讯方式,指定设备的逻辑名称和通讯地址,组态王则会自动完成驱动程序的启动和通信,不再需要人工参与了。

OMRON 系列 PLC 的编程口(串行口)与组态王通信,都可以使用 hostlink 协议方式来实现。在组态王的设备管理器中双击新建,然后依次为 PLC > Omron > 串行 > 填写逻辑名称 > 选择串口 > 指定设备地址,例如:PLC > Omron > 串行 > omron > com1 > 1。这些主要工作结束后,就完成了 PLC 的设备安装,此时还需要在组态王中定义串口的参数,组态王的参数设置成和 PLC 中的一样即可(见前文)。需要注意的是:PLC 初始状态要设定为 Monitor(监控)状态,只有在 Monitor 状态下才能往 PLC 写入数据。

以上工作结束后,就可以实现组态王与 PLC 的通信。

3 基于高级语言 VB6.0 的串行通信

3.1 通信的命令格式

通信的一些基本参数都要在 PLC 的 DM 区中设定,本例中 PLC 选择标准的通信参数。通讯方式按主从关系可以分两种:一是上位机为主动方,发出命令启动通信,PLC 为被动方,接受上位机的命令。另一种是由 PLC 为主动方,发出启动命令,本文采用的是第一种方式。从计算机发送到 PLC 的数据块称为命令帧,从 PLC 向上位机发的数据块称为响应帧^[3]。

上位机发出的命令帧格式如下:

@	x	x	x	x		x	x	*	CR
机号 NO.		识别码		正文		FCS		结束码	

PLC 回送给上位机的响应帧格式如下：

@	×	×	×	×	×	×	×		×	×	*	CR
机号 NO.			识别码		响应码		正文			FCS		结束码

在命令/响应格式中,必须要以@开始。“机号 NO.”是上位机识别所连 PLC 的节点号,该参数在 PLC 的(DM6653)中设定^[1]。识别码为一个命令代码,用来标明读写的区,例如读 DM 区时为 RD,写 DM 区时则是 WD。FCS 是帧校验和,用来检查是否发生错误。而 * 和 CR 表示帧的结束,在响应格式中结束代码标明返回命令的完成状态,如 00 表示是正常结束。一个帧最多由 131 个 ASCII 码字符组成,如果超过,则必须将数据分成若干帧,第一帧和中间帧以分界符(CR)来代替结束码(* CR)。

3.2 VB6.0 通信控件 MSComm 的使用

在 VB6.0 平台上,通过对串行通信控件 MSComm 的简单配置,就可以完成串行口的读写操作,从而实现上位机与 PLC 的通信。

① MSComm 的常用属性

Settings 通信设置,本文将 PLC(CPM1A)设置为标准的通信参数(见前文),所以应将该属性设置为：“9600,E,7,2”。

CommPort:用于指定串行通信端口号。

InBufferSize:确定输入缓冲区的大小。

OutBufferSize:确定输出缓冲区的大小。

InputLen:指定每次从输入缓冲器读出的字符数。

② 运行时常用的属性

PortOpen:设置和读取串行口状态。

OutPut:向串行口写数据。

InPut:读串行口数据。

InBufferCount:确定输入缓冲区内的字符数。

其它属性采用默认值即可。

3.3 通信实例

依次点击 Project > Components > Control > Microsoft Common Control6.0 即可在 VB6.0 控件栏里发现 Mscomm 控件。

初始化串行口

```
Private Sub Form-Load( )
```

```
Mscomm1.Commport = 1      '使用 COM1
```

```
Mscomm1.Setting = "9600,E,7,2" '波特率 9600、7 位数数据位、2 位停止位、偶校验
```

```
Mscomm1.PortOpen = True   '打开 COM1
```

```
Mscomm1.Inputlen = 0      '将接收缓冲区的数据全部读取
```

```
End Sub
```

向 PLC 写数据

```
Private Sub SendMesg-Click( )
```

```
Dim SendMesg1 As String
```

```
Dim Tp As String
```

```
Tp = "@00SC02"           '将 PLC 置于“监控”模式
```

```
Tp = Tp + Fcs(Tp) + "*" + chr$(13)
```

```

Mscomm1 . Output = Tp
SendMesg1 = "@00WD00010002 "      '写 DM 区
Mscomm1 . Output = SendMesg + Fcs( SendMesg )+ "*" + chr $( 13 )
End Sub

```

读 PLC 的数据

```

Private Sub RecMesg-Click( )
Dim Cmp As String
Dim Rec As String
Cmp = "@00RD00010002 "      '读 DM0001、DM0002
Mscomm1 . Output = Cmp + FCS( Cmp )+ "*" + Chr $( 13 )
For I = 1 to 1000
I = I + 1
Next I      '等待 PLC 响应
Rec = Mscomm1 . Input
End Sub

```

校验码 FCS 的计算程序

```

Private Function Fcs( Frame As Sting ) As String
Dim TJ As String
Fcs = 0
For I = 1 to len( frame $ )
TJ $ = Mid $( Frame $ , I , 1 )
Fcs = Fcs Xor Asc( tj $ )
Next I
Fcs $ = hex $( Fcs )
If len( Fcs $ )= 1 then Fcs $ = "0 "&Fcs $
End if
End Function

```

4 结束语

随着 PLC 应用的日益广泛,基于 PC 和 PLC 的分布式控制系统越来越受到各方面的重视,拥有着很好发展前景。专用工业组态软件适用于控制要求较为复杂的大中型系统,工程技术人员可以依靠其强大的功能,建立起符合控制要求的控制画面。对于小型分布式系统的设计而言,减少投资往往是重要的出发点,而由高级语言编写的通信软件正好适用于一些小规模的、比较简单的控制系统,这样不但可以节约投资,而且在实际运行中表明,系统可靠,通信简单,对小系统来说是一种较为理想的选择。在实际工程中,应当根据控制任务的特点及现场实际状况来选择具体的控制方案。

参考文献:

- [1] OMRON 公司. OMRON 编程手册[Z]. 102 - 163.
- [2] 北京亚控自动化软件科技公司. 组态王 5.1 使用手册[Z]. 2002. 23 - 39.
- [3] 范逸之. Visual Basic 与 RS232 串行通信控制[M]. 北京:中国青年出版社, 2002.

JOURNAL OF SHANGHAI FISHERIES UNIVERSITY

Vol.13 , No.2 , 2004

CONTENTS

- Preliminary study on the genetic relationship between white spot pike *Esox lucius* and black spot pike *Esox reicherti* LI Si-fa , QIAO De-liang , LING Qu-fei , *et al.* (97)
- Genotype-environment interaction analysis from the body color and growth character in Oujiang color common carp ,*Cyprinus carpio* var. *color* WANG Cheng-hui , LI Si-fa , ZENG Wei-guang ,*et al.* (103)
- Construction of genomic DNA library of the mirror carp YANG Liang-liang , SUN Xiao-wen (107)
- Comparative study on DNA contents of five cultured fishes of Acipenseridae and Huso YIN Hong-bin , SUN Zhong-wu , SUN Da-jiang (111)
- Preliminary study on the pathogen and histopathology of haemorrhagic blood poisoning in *Scortum bacoo* QIU Jun-qiang , YANG Xian-le , LI Yi ,*et al.* (115)
- Effects of chitosan as a feed additive on lysozyme activity and phagocytic activity of leucocytes of allogynogenetic silver crucian carp WANG Shu-qin , ZHOU Hong-q (121)
- Effects of temperature and body size on oxygen consumption rate of *Meretrix meretrix* FENG Jian-bin , WANG Mei-zhen , CHEN Han-chun ,*et al.* (126)
- Artificial breeding of juveniles of *Maetra antiquata* WU Jin-feng , ZHANG Han-hua , LIANG Chao-yu ,*et al.* (130)
- Preliminary study on the trend of CPPS fishery management and its effects on the development of the Chilean jack mackerel fishery of China HUANG Yong-lian , HUANG Shuo-lin (134)
- Analysis of sustainable development of marine capture fisheries in Zhejiang Province YANG Jian-y (140)
- Isolation of collagen from freshwater fish skin FU Yan-feng , SHEN Yue-xin , YANG Cheng-gang , *et al.* (146)
- Silver carp fish protein prepared by enzyme SHI Wen-zheng , WANG Zhi-he , WU Yi-dong , *et al.* (151)

ROUNDUP

- Advances in sex determination of shrimps (prawns) and crabs LOU Yun-dong , LIU Yan-hong , QIU Gao-feng (157)
- Researches , problems and countermeasures of marine cage fish culture in China mainland ZHENG Han-feng , LI Jia-le (164)
- Applications of computational fluid dynamics in food industry XIE Jing , QU Xiao-hua , SHI Jun-y (170)

RESEARCH NOTES

- Preliminary study on available utilization of light on squid jigging vessel CHEN Xin-jun , QIAN Wei-guo , ZHENG Yi (176)
- Screening of the cholesterol-reducing lactic acid bacteria ZHAO Li-jun , QI Feng-lan , CHEN You-rong (180)
- Purification and some properties of chitosanase from *Pseudomonas* WANG Ping-ping , ZHOU Pei-gen , WANG Yan , *et al.* (184)
- The implementation of the serial communication between PLC and PC ZHOU Xue-hui , ZHU Yong-xing , WU Yan-xiang (189)