

PC 和 PLC 通信程序设计

孙亚宁, 邓平东

(昆明理工大学 应用技术学院, 云南 昆明 650093)

摘要: 介绍了 PC 和 PLC 的串行通信. 下位 PLC 负责采集现场数据, 实时控制, 上位机利用高级语言组成友好的人机界面. 工作时 PC 运行 VB 监控界面, 管理 PLC 以及电机. PLC 负责采集信息, 控制以及接受电机信息, 系统信息等. 文中给出部分计算机和 PLC 通信的程序设计, 并做了简单的运行演示.

关键词: VB6.0; 串行通信; PLC 网络; 水位控制系统

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2007)06-0021-04

Design of PC and PLC Communication Program

SUN Ya-ning, DENG Pin-dong

(Faculty of Application Technology, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Serial communications between PC and PLC are introduced in this paper. Inferior PLC is in charge of field data acquisition and real-time control, while superior computer displays a human-computer interface using higher-level language. When working, PC operates VB monitor interface, and manages PLC and the motor. PLC is used mainly to acquire information, to control and to accept message of the motor as well as the system. Part of the program design of PC and PLC communication is given. Finally, a simple running demonstration is made.

Key words: VB6.0; serial communication; PLC network; water level control system

0 引言

PLC 是专为在工业环境下应用而设计的一种控制器. 结构紧凑, 抗干扰能力强, 可靠性好. 但是 PLC 无法完成复杂的运算, 不能向用户提供工艺流程和动态数据画面显示, 人机交互性差, 不利于操纵者的实时操纵. PC 则具有强大的图形显示, 数据处理的优势. 因此, 上位机监控 PLC 成为典型的 PLC 控制系统. 通常采用商业组态软件, 对系统进行实时控制, 但成本较高, 不适合小型系统的开发需要. 利用 VB 实现 PC 和 PLC 的串行通信方式——由下位 PLC 作为现场控制器进行实时控制, 上位计算机利用高级语言组成友好的人机界面. 设计中 PC 运行 VB 监控界面(显示 PLC 采集到的一系列相关信息), 管理 PLC 以及电机. PLC 负责采集水位信息(上液位、下液位); 控制以及接受电机信息(电机启动、电机停止、电机过热); 系统信息(线路连接是否正常、系统是否工作正常)等^[1].

1 监控系统硬件配置

上位计算机(PC)安装 VB6.0, 具有 9 针脚串口. 三菱 FX1N 系列 PLC 配备数据线. FXGP-WIN-C 软件安装包. 液位开关, 液位能够调节. 交流电机一台, 在水位控制中有一套电磁装置, 水位达到一定高度位置时, 电机将被电磁装置停止, 水位下降到一定位置时电磁装置将吸合. 自动控制模式下, 当水位到达上液位时 PLC 检测到上液位探测器发送来的信号控制电机停止. 当水位到达下液位时 PLC 检测到下液位探测器发送来的信号控制电机工作. 电磁装置见图 1.

收稿日期: 2007-05-23. 基金项目: 云南省自然科学基金项目(项目编号: 2006E0020Q).

第一作者简介: 孙亚宁(1970-), 女, 副教授. 主要研究方向: 控制理论与控制工程. E-mail: superb70@126.com

2 监控系统的软件设计

3.1 计算机(PC)程序设计

VB6.0 的 MSComm 通信控件提供了一系列标准通信命令的接口,它允许建立串口连接,可以发送命令、传输和接收数据,进行数据交换以及监视和响应在通信过程中可能发生的各种错误和事件,从而可以用它创建全双工、事件驱动的、高效实用的通信程序^[2],部分源程序如下:

```
Private Sub Form_Load() '事件功能是在窗口打开时设置串行通讯口的属性
```

```
If MSComm1.PortOpen = True Then MSComm1.PortOpen = False '当串口打开时关闭串口,因为设定串口属性时必须关闭串口
```

```
MSComm1.CommPort = 1 '选择电脑的串行通信口 1 (根据电脑的配置选择,可为 1 或 2 或 3……)
```

```
MSComm1.Settings = "9600,E,7,1" '波特率 9600,偶校验,数据位 7 位,停止 1 位[4]
```

```
MSComm1.Handshaking = 0 '没有硬件握手协议
```

```
MSComm1.InputLen = 0 '设置和返回接收命令每次读出的字节数,设为 0 时读出接收缓冲区中的所有内容
```

```
MSComm1.OutBufferCount = 0 '设置和返回发送缓冲区的字节数,设为 0 时清空发送缓冲区
```

```
MSComm1.InBufferCount = 0 '设置和返回接收缓冲区的字节数,设为 0 时清空接收缓冲区
```

```
MSComm1.PortOpen = True '打开串口
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click() 'PLC 运行,复位 M8037
```

```
Dim devdat As String '定义变量
```

```
MSComm1.InBufferCount = 0 '清空接收缓冲区
```

```
MSComm1.OutBufferCount = 0 '清空发送缓冲区
```

```
devdat = "8250F" + Chr(3) '根据编程口通讯协议发送 M8037 的复位命令
```

```
MSComm1.Output = Chr(2) + devdat + SumChk(devdat) '根据编程口通讯协议发送 M0 的置位命令,SumChk(devdat)调用校验和过程
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command5_Click() 'PLC 停止,置位 M8037
```

```
Dim devdat As String '定义变量
```

```
MSComm1.InBufferCount = 0 '清空接收缓冲区
```

```
MSComm1.OutBufferCount = 0 '清空发送缓冲区
```

```
devdat = "7250F" + Chr(3) '根据编程口通讯协议发送 M8037 的置位命令
```

```
MSComm1.Output = Chr(2) + devdat + SumChk(devdat) '根据编程口通讯协议发送 M0 的置位命令,SumChk(devdat)调用校验和过程
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer() '定时检测 PLC 状态
```

```
Dim devadd As String
```

```
Dim setin As String, setin1 As String
```

```
Dim md As String, md1 As Integer
```

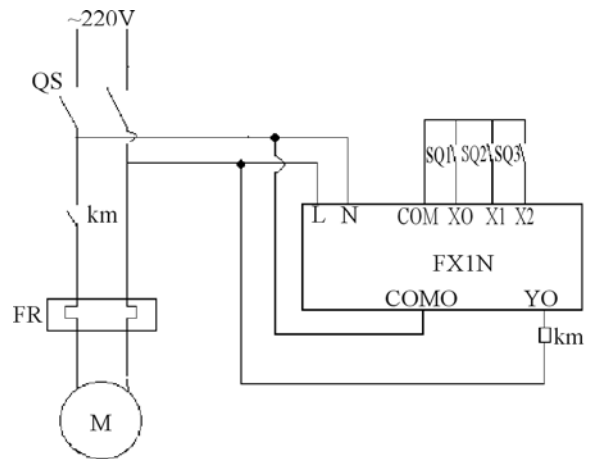


图1 水箱液位控制系统

Fig.1 Water tank liquid level control system

```

Dim mg As String, mg1 As Integer
Dim m(6) As Integer
Dim dianj As Integer
devadd = "0" + "0102" + "02" + Chr(3)'根据编程口通讯协议发送读取 K4M16 命令
MSComm1.InBufferCount = 0'清空接收缓冲区
MSComm1.OutBufferCount = 0'清空发送缓冲区
MSComm1.Output = Chr(2) + devadd + SumChk(devadd)'根据编程口通讯协议发送读取 K4M16 命令
令
Tim = Timer'将当前时间值赋予 Tim 变量
Do
If Timer > Tim + 1 Then Exit Do
Loop Until MSComm1.InBufferCount >= 8
setin = MSComm1.Input'读出接收缓冲区的值
Text1.Text = setin
setin1 = Mid(setin, 2, 2)'接收到的字符从左起第 2 个字符开始的 4 个字符是 K4M16 的数值(16 进制),排列顺序为 2184
'所以我们取左起第 2 个字符的 2 个字符就是 K4M16 的低 8 位:M16...M23
md = Mid(setin1, 2, 1)'取 M16...M19(M19 M18 M17 M16...8 4 2 1)
md1 = Val("&H" + md)'M16...M19 排列构成的 16 进制转换为 10 进制
m(0) = md1 Mod 2'PLC 状态显示,判断 M16 的状态. Mod:用来对 2 个数作除法并且只返回余数
'按照 8421 的排列,M16 为 1. 所以如果 M16 为 1 的话 md1 为奇数,则 md1 除 2 的余数为 1. 如果 M16 为 0,则 md1 除 2 的余数为 0
If m(0) = 1 Then 'M16 为 1,则 PLC 为运行状态
Shape1.BackColor = &H80FF80'绿色...运行状态
Else
Shape1.BackColor = &HFF&'红色...停止状态
End If
End Sub

```

2.2 PLC 程序设计

根据水位控制系统各输入/输出情况,设计 PLC 控制梯形图如图 2 所示.经过一系列测试,系统达到预期要求.

M8000 为 PLC 运行指示, M0 ON 系统为自动状态, M0 OFF 系统为手动状态. M32 ON 电机手动启动运行, M32 OFF 电机停止. M16 ON PLC 运行状态指示, M16 OFF PLC 为停止状态. M17 ON 电机运行状态指示, M17 OFF 电机停止. M18 ON 为系统自动状态指示, M18 OFF 为系统手动状态指示, M19 ON 水位上液位指

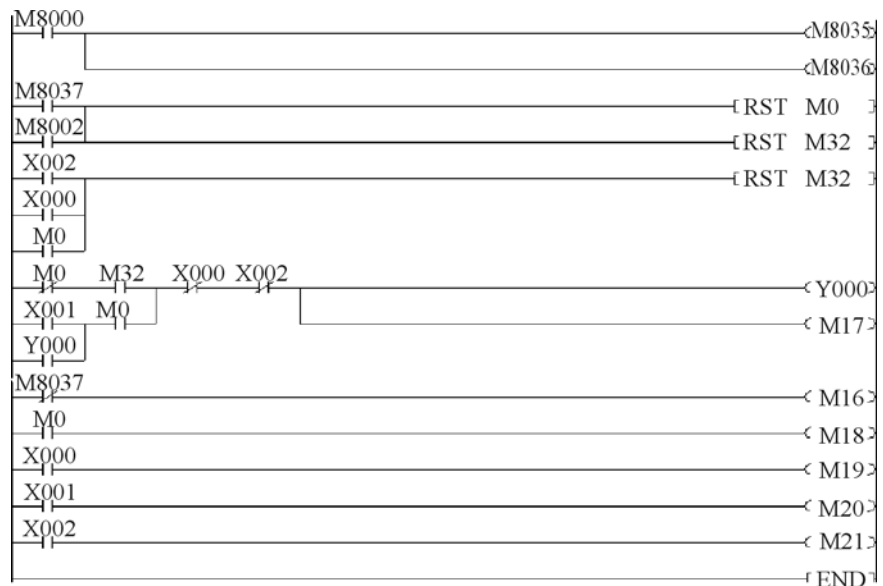


图2 梯形图程序

Fig.2 Ladder diagram program

示, M20 ON 水位下液位指示, M21 ON 电机过热指示, 水位上液位触点闭合 X0 ON, 水位下液位触点闭合 X1 ON, 过热继电器动作 X2 ON. 当 M0 断开, M32 闭合, X0 断开, X2 断开时, Y0 吸合(电机手动启动). 到达上液位或是电机发生过热故障时, Y0 断开(电机停止). 当 M0 吸合时, X0 断开, X2 断开, X1 吸合时, Y0 吸合(电机自动启动). 当水位离开下液位时, X1 断开. 此时通过与 X1 并联的 Y0 常开触点构成通路, 称之为自锁. 到达上液位或是电机发生过热故障时, Y0 断开(电机停止). 在水位又一次回到下液位时, Y0 吸合(电机启动). Y0 吸合的同时, M17 吸合. VB 采集到 M17 状态的变化, 相应改变控制界面上的电机运行状态指示变化. 上液位到达时, X0 吸合, X0 的常开触点控制 M19 吸合. VB 采集到 M19 状态的变化, 相应改变控制界面上的液位指示变化.

3 结束语

利用 VB 设计通信程序, 实现了计算机对 PLC 的监控. 该设计阐述的实时控制方案成功运用在水位控制系统中, 可对现场电动机进行启、停控制, 对液位进行测控. 人机交互性好, 可操作性强.

参考文献:

- [1] 三菱公司. FX 通信用户手册[Z]. 2001.
- [2] 杜秋华, 康慧芳. 可视化编程应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2004.
- [3] 周海涛. 用 VB6.0 实现三菱 PLC 与微机的通信[M]. 制造业自动化, 2002.
- [4] 三菱公司. 三菱微型可编程控制器编程手册[Z]. 1998.
- [5] PETROUTSOS E. Visual Basic 6 从入门到精通[M]. 邱仲潘译. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [6] 常斗南. 可编程控制原理应用实验[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

~~~~~  
(上接第 20 页)

2) 用递归论的概念和术语给出了若干核心概念的精确定义, 阐述了这些问题的可计算性本质, 也说明了一个问题: 实现一个非实验性的基于代数语义的自动化开发工具, 使其接受递归论的概念和公理可能是必要的.

3) 证明了任何一种上下文无关语言的串实例, 都与一个半格系统相对应, 这是讨论这种语言的代数语义的基础, 对上下文无关语言的代数建模自动化作出了有益的探索.

#### 参考文献:

- [1] Ravi Sethi, 裘宗燕. 程序设计语言概念和结构[M]. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [2] Roges S Pressman. Software Engineering[M]. McGraw - Hill, New York, 1999.
- [3] Stacy J. Prowell, 贲可荣, 等译. 净室软件工程: 技术与过程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [4] 陆汝钤. 计算机语言的形式语义[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [5] 石纯一, 王家崴. 数理逻辑与集合论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [6] 徐家福. 软件自动化[M]. 北京: 清华大学出版社, 1994.
- [7] 郑红军, 张乃孝. Garment 中的归约语义[J]. 计算机研究与发展, 1998, 35(6): 486 - 490.
- [8] Glynn Winskel, 宋国新. 程序设计语言的形式语义[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [9] 莫绍揆. 递归论[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [10] 林茨. 形式语言与自动机导论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.