

多片单片机与计算机之间串行通信的实现

Realized Serial Communication Between Microcomputers and Computer

毛玉蓉

(长江大学电子与信息工程学院 湖北荆州 434023)

[摘 要] 文章介绍了基于 windows, 利用 VB, 通过串口依照 RS-232 标准实现多片单片机与计算机之间的通信。具体介绍了 VB 环境下串行通讯程序的编制, 并给出了主要的程序代码, 结合岩芯渗透率测试系统, 介绍了测试系统与 PC 机通讯的串口设计, 给出了通信模块流程图。该串行通信程序的设计具有线路简洁、性能良好、成本低、可靠性高等特点, 值得推广。

[关键词] 单片机 VB 串行通信

[中图分类号] TP368.2 **[文献标识码]** B

在采用以 PC 机为控制中心的数据采集自动化控制系统中, 通常需要单片机采集数据, 然后用异步串行通讯方式传给 PC 机, PC 对单片机进行定时控制, 需要多个单片机协同工作。如果系统不很复杂, 可通过定时器控件控制收发过程, 在必要的地方启用自动接收装置, 使定时控制和通讯过程完美地结合起来。这样, 可以免去“握手”协议的繁琐过程, 简化编程, 提高速度。本文结合岩芯渗透率测试系统的数据采集部分, 介绍利用 VB 实现多片单片机与计算机之间的串行通信。

1 VB 环境下串行通讯程序的编制

本系统设计的数据处理程序将在 WINDOWS 平台上, 可以借助微软公司的 Visual Basic 开发了上位机的应用程序。VB 具有面向对象的设计方法, 友好的用户界面、简单方便的串行通讯和实用性强等优点, 无须借用其他语言就可以开发出优秀的控制系统通讯软件。本文介绍在 Windows 2000 环境下, 利用 VB 来实现 PC 机与多个 ATMEL 公司的 AT89C51 单片机之间的串行通讯。

1.1 系统初始化

Visual Basic 提供了一个具有串行通信功能的 MSCOMM 组件, 运用它非常方便^[1~2]。Visual Basic 采用事件驱动模式, 程序员只需要对 Visual Basic 提供组件的属性、事件进行编程, 然后再由这些组件对相应的事件进行响应。这样就使得各个事件彼此完全独立, 减少事件间的耦合性, 可以大大提高程序

的稳定性和可靠性, 同时简化了程序编码过程。

我们将使用的串口通信组件的名称定义为 MSComm1, 通信时, 需要给它设置如下几个属性:

(1) 选择串口号

MSComm1.CommPort=1 /* 选择串口 1 */

(2) 打开串行口

MSComm1.PortOpen=True /* 打开串口 */

当要准备关闭端口时, 只需将 PortOpen 属性设置为 False 即可。

(3) 建立通信握手信号

MSComm1.Handshaking=comNone /* 选择握手信号 */

(4) 指定输入方式

MSComm1.InputMode=comInputModeText /* 设置串口输入方式 */

(5) 数据格式选择

MSComm1.Settings="2400,n,8,1" /* 设置波特率、奇偶校验位、数据位、停止位 */

(6) 开辟输出缓冲器的长度

MSComm1.OutBufferCount=1 /* 开辟 1 个字节的输出缓冲区 */

(7) 开辟输入缓冲器的长度

MSComm1.InBufferCount=48 /* 开辟 48 个字节的输入缓冲区 */

(8) 每完成一次通信事件, 在程序结束之前, 都需要关闭打开的串行口, 否则其他应用程序将无法调用该通信口。

MSComm1.PortOpen=False/* 关闭串口 */。

完成以上初始化工作,就可利用 MSComm 组件的一些属性和事件来处理通信事件。利用 OnComm 事件可以通过通信组件跟踪每个事件的过程,利用 CommEvent 属性可检测所发生的事件。

为了保证数据更新的及时性,我们采用 Visual Basic 自带的定时器组件 Timer,由定时器定时处理接收的数据。设置定时器定时间隔以后,在允许定时器触发的情况下,定时器组件会定时响应定时事件。将通信组件的收发数据事件放在定时器的定时事务中,就可以满足实时反映现场数据的要求了。定时器用于定时接收数据的程序流程图如图 1 所示。

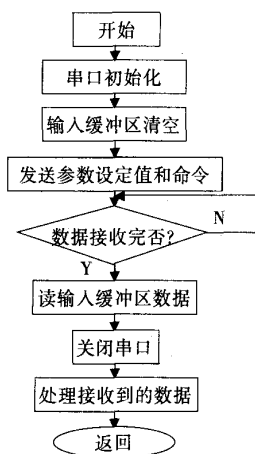


图 1 数据接收程序流程图

系统断电、死机、数据传输线意外脱落等事故往往会造成下位机和上位机无法交换数据,从而使上位机在接收数据时一直等待而进入“死机”状态。这样,一旦上位机与下位机的数据传输发生故障后,系统无法自动纠正。此时唯一的解决方法就只能强行退出,然后再重新启动应用程序。为了增强应用程序的可靠性和稳定性,我们使用了 DoEvents 函数^[3]。DoEvents 是 Visual Basic 提供的一个系统函数,它可以使当前进程放弃对系统 CPU 的控制权,从而使其他的进程或者应用软件有时间得以响应。在其他进程或应用软件执行完后,当前的进程会自动控制系统 CPU,继续执行原来的程序。为了防止启动定时器进入通讯过程后无法接收到数据,利用 DoEvents 函数让出系统 CPU 的时机,启动另外一个用于时间超限报警的定时器。在规定的通讯等待时间结束而仍然无法接收到数据以后,定时超限报警定时器置标志位,以通知通讯定时器。这样通讯定

时器就可以自动退出等待状态,并为下次通讯做好准备。根据 Visual Basic 对变量范围的规定,用于报警的标志位必须定义为全局布尔变量。这样就可以保证添加时间超限报警功能后,应用程序在通讯出现故障时仍然可以继续运行,这样就提高了应用程序的稳定性和可靠性。

1.2 上位机程序的实现

为实现通讯程序,须在 VB 开发环境下设置一个用做控制通讯的窗体。窗体上主要有一个通讯控件 Mscomm1 和两个 Timer 控件。VB 的特点是事件驱动,定时器控件会定时触发相应事件的驱动程序。

通过 Timer 控件来控制通讯中的发送命令和接收数据过程,在通讯程序中设置两个 Timer 控件,Timer1 用来控制发送单片机命令和接收单片机数据,控件 Timer2 用来判断是否通讯超时,确保系统安全。为了实现一台 PC 机和多单片机之间的通讯,可在一个 Timer 控件的过程中,在发送命令之前设定命令参数和要接收数据的单片机号,然后发送单片机命令。

```

Private Sub Timer2_Timer()
    cum 超时 = True
End Sub
Private Sub Timer1_Timer()
    intflag = 0
    If intflag1 = 0 Then ' 单片机选择标志
        intflag1 = 1
    Else
        intflag1 = 0
    End If
    If intflag1 = 1 Then
        intflag = intflag + 4
        stroutput = "A"
        Length = 28
    Else
        stroutput = "B" & Trim(Str(intflag)) &
        Trim(strP) & Trim(strQ) & Trim(strT)
        Length = 6
    End If
    MSComm1.InputLen = 0 ' input 将读取接收缓冲区的全部内容
    MSComm1.OutBufferCount = 0 ' 清除发送缓冲区数据
    MSComm1.InBufferCount = 0 ' 清除发送缓冲区数据
  
```

```
MSComm1.PortOpen=True
strinput=MSComm1.Input
MSComm1.Output=Trim(stroutput)
Timer2.Enabled=True
cum 超时=False
Do
    DoEvents
Loop Until MSComm1.InBufferCount >=
Length Or cum 超时=True
strinput=MSComm1.Input
MSComm1.PortOpen=False
End Sub
```

2 测试系统与 PC 机通讯的串口设计

2.1 串口传输功能

串行通讯在仪器设计中运用得比较多,在这里是用它来传输硬件所采集的数据,再通过上位机进行处理显示。89C51 单片机虽然可以胜任部分数据处理,但处理数据的能力十分有限。为此,我们将数据处理任务交给上位机来完成,一方面可以充分利用上位机强大的数据处理能力,另一方面也可以节约下位机的 CPU 时间,更好地跟踪采样岩芯压力的变化情况。

在这里我们采用 89C51 的串口传输功能,再利用现有的微型计算机监测数据。在数据采集系统中,一般把用于监测的上位微机称为上位机,把采集端称为下位机。上位机与下位机实现通信时,它们两者必须遵守一定的协议。对于本系统的设计,必须遵守串口通信协议。在下位机中,主要是 89C51 单片机。89C51 单片机内部有一个可编程的全双工串行接口^[4],它在物理结构上分为两个独立的发送缓冲器和接收缓冲器 SBUF,这两个缓冲器占用一个特殊的功能寄存器地址。对外有两条独立的收、发信号线 RXD(P3.0)和 TXD(P3.1),因此它可以同时接收和发送数据,实现全双工传送。接收和发送缓冲器不能互换使用,对外它们占用一个地址,究竟是发送缓冲器还是接收缓冲器工作,这要靠软件指令来决定。

在串口发数时,89C51 有两个特殊功能寄存器 SCON 和 PCON,用它们来参与对串行口的控制,使用串行口时,定时器 1 作为波特率发生器。

串口控制器 SCON 包含有串口的工作方式选择位,接收发送的状态标志,其格式如下:

SCON:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

其中,SM0 和 SM1 为工作方式选择如下:

SM0	SM1	方式	
0	0	0	移位寄存器方式(用于 I/O 口扩展)
0	1	1	8 位 UART,波特率可变(T1 溢出率/n)
1	0	2	9 位 UART,波特率为或
1	1	3	9 位 UART,波特率可变(T1 溢出率/n)

表中 n 为 16 或为 32,这取决于 PCON 中的 SMOD 位的值:当 SMOD 为 1 时,n=16;SMOD 为 0 时,n=32。UART 表示通用异步收发器。

在 SCON 中,TI 为发送中断标志,由硬件在方式 0 发送完数据的第 8 位时置位,或在其他方式下,串行发送完停止位的开始时置位,该位必须由软件清“0”。RI 为接收中断标志,由硬件在方式 0 接收到第 8 位结束时置位,或在其他方式串行接收停止位的中间时置位,该位必须由软件清“0”。

2.2 系统硬件设计

我们所研究的岩芯渗透率测试系统数据采集部分就是借助上位微机和 89C51 微处理器提供的串口来实现两者之间的数据交换和传输,其接口的硬件连接如图 2 所示。89C51 单片机的串行口线 TXD、RXD 经 MAX232 电平转换后分别与上位机串行口的 2(接收端)、3(发送端)相连。

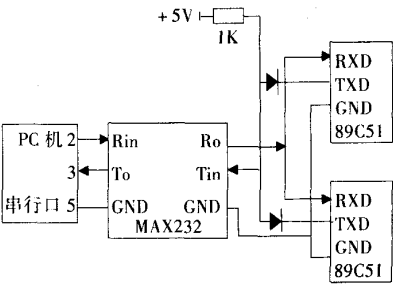


图 2 单片机与上位微机接口图

2.3 通讯协议

在本系统中,89C51 串口采用方式 1,以中断方式收发数据。方式 1 是 8 位异步接收发送。一帧数据有 10 位,包括 1 位起始位(0),8 位数据位和 1 位停止位(1)。单片机在发数时由硬件自动插入起始位和停止位,接收完毕后会将会数据依次移入移位寄存器,构成完整的数据。发送的数据格式如下:

起始位	8 位数据位								停止位
0	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1

通讯模块流程图如图 3 所示。

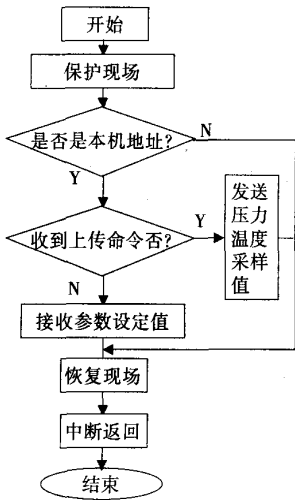


图 3 通讯模块流程图

为确保通信的可靠性和有效性，必须严格定义上、下位机之间的通信握手协议，以免数据混乱。上位机与下位机的具体通信协议定义如下：

- (1) 上、下位机之间的传输波特率为 2 400 ps；
- (2) 发送和接收的数据形式为 ASCII；

(上接第 2 页)

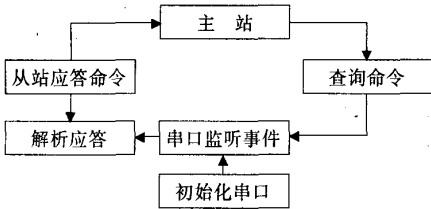


图 2 从站程序流程图

解析应答模块流程如图 3 所示。

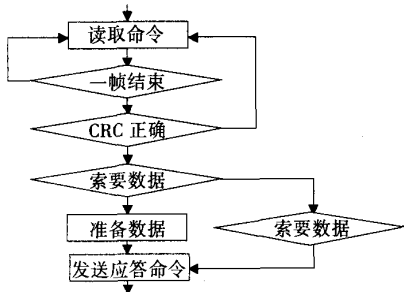


图 3 解析应答模块

4 结束语

本文介绍了使用 WINDOWS 串口通信技术通

(3)需要通信时,上位机发一个信号,比如说上位机发一个字符‘0’,然后下位机接收。当下位机接收到数据后,就将 RI 标志置‘1’,下位机就要向上位机发送 ASCII 码,一个 ASCII 码的数据发送完后,也要将 TI 标志置‘1’。

3 结束语

串行通信在工业过程控制及仪表中应用十分广泛,我们研制的多个单片机与 PC 机的串行通信系统,具有线路简洁、性能良好、成本低、可靠性高等特点,在岩芯渗透率测试仪应用中取得了良好效果,通信的安全性和可靠性都得到了很好的验证。

参考文献

[1]赵建敏,郭庆. Visual Basic 6.0[M]. 北京:航空工业出版社,1999

[2]宜晨. Visual Basic 6.0[M]. 北京:电子工业出版社,1998

[3]李光明. Visual Basic 6.0 编程实例大制作[M]. 北京:冶金工业出版社,2001

[4]齐维贵. 单片微型机原理·接口·通信·控制[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1997

过 Modbus 协议实现 DCS 与 PC 机之间的通信过程。采用 VC6.0 开发的通信软件已成功应用于山东某电厂的改造工程,这种通信方式对硬件要求简单经济,软件编程容易,可靠性高,完全达到了预期的要求。本案例的成功,有力的说明了 Modbus 通信协议在控制系统改造过程中的可靠性和低成本性,这种方式完全能够满足发电厂实时控制的需要。随着现阶段一大批新兴电厂的建设和新技术的应用,老机组将会越来越面临生产成本过高的难题,因此本论题提出的这种方法将会有非常广阔的应用前景。

参考文献

[1]Modicon Modbus Protocol Reference Guide. June 1996,MODICON Inc

[2]谭思亮,邹超群. Visual C++ 串口通信工程开发实例导航[M]. 北京:人民邮电出版社,2003

[3]李现勇. Visual C++ 串口通信技术与工程实践[M]. 北京:人民邮电出版社,2003

[4]新华控制工程有限公司. XDPS-400 工程师手册[Z]. 上海:新华控制工程有限公司,2000

[5]QLC User's Guide[Z]. Sep. 1996, WestingHosue

多片单片机与计算机之间串行通信的实现

作者: [毛玉蓉, Mao Yurong](#)
 作者单位: [长江大学电子与信息工程学院, 湖北荆州, 434023](#)
 刊名: [仪器仪表与分析监测](#)
 英文刊名: [INSTRUMENTATION ANALYSIS MONITORING](#)
 年, 卷(期): 2007, "" (1)
 被引用次数: 2次

参考文献(4条)

1. [赵建敏, 郭庆](#) [Visual Basic 6.0](#) 1999
2. [宣晨](#) [Visual Basic 6.0](#) 1998
3. [李光明](#) [Visual Basic 6.0编程实例大制作](#) 2001
4. [齐维贵](#) [单片微型机原理·接口·通信·控制](#) 1997

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [樊京, 李向江, FAN Jing, LI Xiang-jiang](#) [一种VB和单片机进行串行通信的可靠协议](#) - [信息技术](#) 2006, 30(7)

单片机通信的可靠性很大程度上依赖于是否有一个好的通信协议. 为了确保通信的可靠性, 特别设计了一种以单片机为主控机的基于帧的通信协议, 计算机端使用VB, 单片机端使用KEILC. 本通信协议适用于单片机和计算机点对点通信的情况, 共分为三部分: 握手帧、数据帧和应答帧. 对通信错误的处理, 在单片机和VB程序中都给出了详细的错误处理程序, 能迅速定位通信错误原因, 并有针对性地修改协议.

2. 期刊论文 [孙健, 王瑛, 曲莉莉, 孙磊, 高旭峰, Sun Jian, Wang Ying, Qu Lili, Sun Lei, Gao Xufeng](#) [基于单片机与VB.NET的温度控制系统设计](#) - [工程与试验](#) 2009, 49(4)

温度是工业控制中主要的被控参数之一. 本文以用户对电子万能试验机提出的要求为基础, 以C8051单片机与VB.NET为核心, 从硬件和软件两个方面介绍了温度控制系统, 并且通过matlab进行了仿真试验.

3. 期刊论文 [马壮, 吴铮, 王永强, MA Zhuang, WU Zheng, WANG Yong-qiang](#) [基于VB的PC机与单片机串行通信系统研究与实现](#) - [唐山学院学报](#) 2008, 21(4)

串行通信已经成为计算机与其他设备进行数据交换的最广泛的途径之一. 文章简要介绍了在VB环境下单片机与PC机之间实现串行通信的硬件组成; 软件系统主要有由VB提供的MsComm控件, 并由其完成PC机与单片机之间的数据交换.

4. 期刊论文 [刘宏, 梁贵强, 吴志荣](#) [利用VB实现PC机与多单片机通讯的一种方法](#) - [南方冶金学院学报](#) 2004, 25(4)

在采用以PC机为控制中心的数据采集自动化控制系统中, 通常需要单片机采集数据, 然后用异步串行通讯方式传给PC机. VB具有面向对象的设计方法, 友好的用户界面, 简单方便的串行通讯和实用性强等优点, 本文探讨了在Windows环境下如何利用VB来实现PC机与多个单片机之间串行通讯的一种方法.

5. 期刊论文 [蔡虹, 王晨](#) [VB与单片机串口通讯在光幕中的应用](#) - [兰州石化职业技术学院学报](#) 2010, 10(1)

介绍一种AT89C52单片机与PC机串口通讯的实现方法, 利用串口通讯实现在Windows下对光幕硬件的控制、数据处理和绘制轮廓图等功能. 实践证明该方法具有较好的精度和实时性, 检测结果简洁直观.

6. 期刊论文 [王建成, 谈士力, 王永贞](#) [VB与单片机串行通信在球面移动机器人控制中的应用](#) - [计算机测量与控制](#) 2003, 11(3)

对球面移动机器人控制技术的研制是提高我国机器人关键技术的需求. 上海大学研制成功的球面机器人控制系统采用了基于VB与单片机的串行通信的两级计算机控制. 通过理论分析、制定正确的通信协议并结合大量试验最终实现了机器人控制中的串行通信. 试验的结果表明了VB与单片机的串行通信是机器人控制系统研制成功的关键. 文章详细描述了串行通信程序的设计和实现.

7. 期刊论文 [李国峰](#) [利用VB实现PC机与多个单片机通讯](#) - [计算机光盘软件与应用](#) 2010, "" (5)

在Windows2000下利用VB的串行通讯控件可实现PC机与多单片机之间的通讯. 采用定时器控制大大加快了自动化进程, 克服了以往“握手”协议造成的通讯速度缓慢的缺点. 本文主要介绍了在PC机上如何利用VB软件构建单片机的上位机界面和底层通信基础.

8. 期刊论文 [季华, 肖兴明, 李占芳, 陈旭忠, 张森](#) [基于VB与单片机串行通信的数据采集系统设计](#) - [煤炭工程](#) 2007, "" (12)

设计了基于单片机的罐道倾角数据采集系统, 介绍了系统的构成、工作原理和流程图, 给出了单片机AT89S52与外围器件的硬件接口电路. 使用汇编语言和Visual Basic设计了PC机与单片机间的串行通信程序, 并提出了数据趋势曲线的绘制方法. 设计的数据采集系统具有易实现、易编程、可移植、体积小、功耗低等优点.

9. 期刊论文 [罗红萍, 彭云柯, LUO Hong-ping, PENG Yun-ke](#) [基于VB的单片机与PC机串行通信程序设计](#) - [机械工程与自动化](#) 2005, "" (3)

随着现代控制系统要求的不断提高, 如何实时、准确地单片机和上位计算机之间传递数据已经成为系统设计中的一个重要组成部分. 以压桩机智能测控系统中的基本通信模块为例, 介绍了在Visual Basic环境下利用MSComm通信控件开发Windows环境下单片机与普通微机进行串行通信的方法; 并提出了一种利用单片机P3口中的模拟异步通信控制信号来解决通信中同步问题的新方法.

10. 期刊论文 [吴爱萍](#) [基于VB与单片机的温度测控系统设计](#) - [现代电子技术](#) 2010, 33(8)

介绍基于PC机和单片机温度测控系统的设计方案. 上位PC机利用VB 6.0中的MSComm通信控件发送控制命令和接收数据与处理, 用户界面友好. 下位

引证文献(2条)

1. [林永兴, 李春锋](#) [基于计算机串口的远程数据传输](#)[期刊论文]-[福建电脑](#) 2009(5)
2. [邓波, 黄劼, 吴金蔓](#) [基于电话网的远程数据传输系统设计](#)[期刊论文]-[中国测试技术](#) 2008(2)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_yqbyfxjc200701002.aspx

授权使用: 长江大学(cjdx), 授权号: e566ab5e-9839-439d-a11e-9dbc00a962b8

下载时间: 2010年7月23日