

Windows 平台下单片机实验仪与计算机的串行通信

The Serial Communication between Laboratorial Instrument and Computer on Windows Platform

欧 阳

Ou Yang

(广西师范学院数学与计算机科学系,广西南宁 530001)

(Math. & Comp. Sci. Dept., Guangxi Teachers Edu. Univ., Nanning, Guangxi, 530001, China)

摘要:采用 Visual C++ 和 C51 语言,在 Windows 平台下设计单片机实验仪器与计算机串行通信方式。该方式的通信双方采用串行异步方式,当传输大量数据时,采用累加校验和的方法进行校验,传输数据采用握手信号确认的方式,前端的 PC 机采用面向对象语言实现,单片机采用中断方式进行通信。

关键词:串行通信 单片机 实验仪 通信控件 Windows 平台

中图分类号:TP336 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2005)04-0222-03

Abstract: A kind of serial communication between a singlechip laboratorial instrument and personal computer is developed using Visual C++ and C51 language in the platform of Windows. A serial asynchronism communication is employed. The accumulative check sum is used for checkout of mass data transmission. The data transmission is started by signal handshake. The data transferring is performed through Visual C++ in personal computer, and run in interrupt way in singlechip laboratorial instrument.

Key words: serial communication, singlechip, laboratorial instrument, communication controlling part, Windows platform

随着电化教育技术的迅速发展,对实验设备的更新随之加快。但目前诸如单片机实验仪、计算机接口实验仪等与 PC 机通信的实验等许多硬件实验还停留在 DOS 平台,有些虽然是 Windows 平台,但应用面向对象语言实现实验仪和计算机进行通信的实验很少,这严重制约了实验教学的发展。针对这种现状,以及为了面向对象的语言在实验教学中的普及,本文提出采用 Visual C++ 和 C51 语言进行编程,在 Windows 平台下设计了单片机实验仪与计算机的串行通信实验,从而也解决了单片机实验仪更新的问题。

1 单片机实验仪和 PC 机的物理连接

串行口是计算机与外部设备进行数据交换的重

要接口,而在单片机实验仪中,串口是计算机与外接数据传输的主要通道。本文用 9 针串口线连接单片机实验仪和 PC 机,其中只采用第二脚和第三脚进行数据和指令发送及接收。连接线图如图 1 所示。

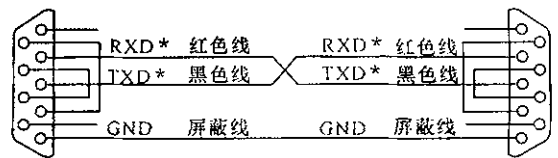


图1 RS-232 电缆连接

大多数实验仪通过自带的 RS-232 串口与 PC 机连接通信。对于没有自带 RS-232 串口的实验仪,其与 PC 机连接时则需进行二者之间的电平转换以适配两者间的信号传输。本文使用集成电路电平转换芯片 MAX232 配接 4 个 $1\mu\text{F}$ 电解电容即可完成 RS-232 电平与 TTL 电平之间的转换,转换完毕的串口信号 TXD、RXD 直接与 51 单片机的串行口连接。其原理图如图 2 所示。

收稿日期:2005-03-18

修回日期:2005-05-11

作者简介:欧 阳(1972-),男,广西南宁人,工程师,主要从事计算机应用教学和研究。

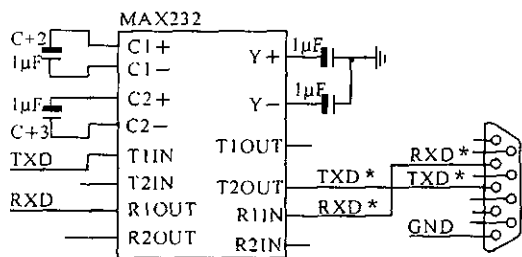


图2 电平匹配原理

2 串口通信的设计

2.1 单片机实验仪和PC机的数据通信设计

数据通信总是以一定格式并按照某一协议进行,本文PC机与单片机进行串口数据传输的通信协定如下。

2.1.1 通信双方的通信格式

本文中的通信双方采用串行异步通信,1位起始位,8位数据位,1位停止位,无奇偶校验,波特率为9600b/s,传输数据采用ASCII模式,PC机采用查询方式收发数据,单片机采用中断方式接收数据。

2.1.2 通信双方传输信息的识别

为了区别传输数据的指令和内容,数据包的第一位用“\$”和“@”加以区别,其中“\$”和“@”分别表示指令包和内容包传输。数据指令形式采用ASCII串,格式为“\$×××××#”,其中‘\$’和‘#’分别表示该指令的起始和结束,“×××××”为指令内容。如:“\$disp1#”为液晶显示命令、“\$soud1#”为播放语音命令。数据内容形式采用ASCII串,格式为“@×××××#”,其中‘@’和‘#’分别表示数据内容的起始和结束,“×××××”为数据的内容。

2.1.3 数据传输可靠性的设计

数据传输的正确性是通信系统的一项重要指标,对整个系统的稳定和可靠运行有着重要影响。为防止数据在传输过程中丢失,本系统引入数据校验的方法。前面讨论通信格式中的奇偶校验主要针对一个字节数据,当传输大量数据时通常采用累加校验和的方法进行校验。

累加校验和的算法如下:发送方将传送的字符串中的字符对应的ASCII码一一累加,然后将所得的数值转为十六进制,并取此十六进制中的最后两位作为校验码,最后将其叠加到原来待传输的数据末尾一起送出。接收方收到数据后将末两位校验码取出,再对数据作一次累加校验和运算,然后将得到的校验码和原来的校验码作比较以确认传输的正确

性,如果正确则保存收到的数据,否则发一个重发信号给发送端,要求其重新发送。其流程图如图3所示。

2.1.4 数据通信流程的设计

由于PC机和单片机的速度不一,在数据传输时存在延时和等待,直到双方都准备好时才能传输数据,以达到两机之间的最佳配合。为了实现正确有序地传输数据,提出由发送方先发送握手信号,接收方收到后发送应答信号,并准备接收数据。发送方收到应答信号后,也准备发送数据。此时说明两机连接成功,可以开始传输数据。

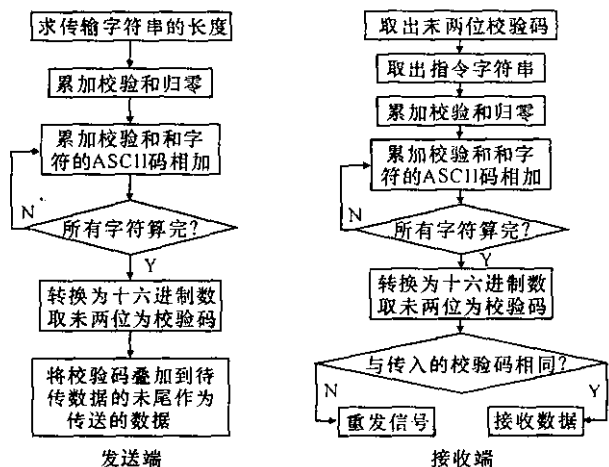


图3 累加校验和的算法流程

数据通信的发送流程是:发送方先初始化串口,接着发送握手信号,然后等待接收接收端发回的应答信号,接下来判断该信号是否为应答信号,如果不是应答信号,则重新发送握手信号。如果接收到的信号是应答信号,则开始发送数据及其校验码,然后等待接收端的回应信号,接下来判断该信号是否为传输正确的信号,如果是正确信号,则接着发送下一个数据及其校验码,如果不是正确信号,则重新发送原先的数据及其校验码。数据通信的接收流程是:接收方先初始化串口,接着等待接收握手信号,然后对收到的信号进行判断,如果不是握手信号,则发送错误信号给发送端,如果是握手信号,则发送应答信号给发送端,然后等待接收数据及其校验码,接下来对收到数据形成的校验码和收到的校验码比较,如果相等则发送传输正确的信号给发送端,并等待接收下一个数据,如果不相等则发送错误信号,并等待接收重发的数据。其流程图如图4所示。

2.2 PC机的串口通信程序设计

PC机串口通信的编程方法有很多种,由于DOS操作系统基本淘汰,现在大多是Windows平台的操作系统,故PC机应采用面向对象语言编程来实

现串口通信。本文采用VC++6.0串口通信控件编程实现。

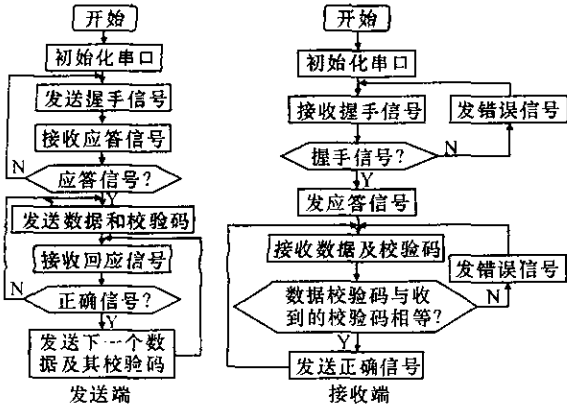


图4 数据通信流程

串口通信的编程步骤大致是首先在程序中添加串口通信控件,然后设置串口通信控件的属性,最后编写串口通信的事件代码。

2.3 单片机串口通信程序的设计

为了减轻单片机的CPU负担,提高整体通讯效率,本文的单片机采用中断方式进行通信。单片机与PC机通讯的主要参考例程用C51语言编写,流程图如图5所示。

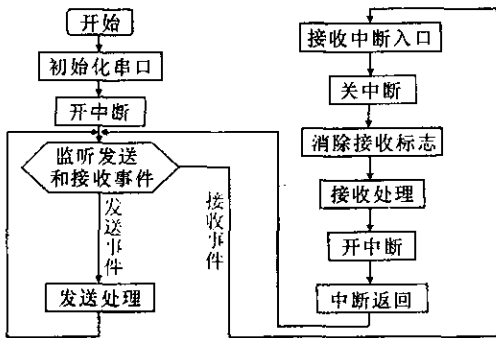


图5 单片机串口通信流程

3 结束语

本文提出的在 Windows 平台下单片机实验仪与 PC 机串口通信实验已经在广西师范学院数学与计算机科学系试用,在试验阶段取得了较好的试用效果,且该通信方式结构简单、设计灵活、安全可靠。鉴于目前高校的单片机实验设备设计方案、实现步骤及过程与本文的通信实验大同小异,本文提出的通信方式可起到抛砖引玉的作用,具体运用时,若采用多线程技术来编程,则通信效果将更加良好。

参考文献:

- [1] Kate Gregory. Visual C++6 开发使用手册[M]. 北京:机械工业出版社,1999.
- [2] 何立民. 单片机的C语言应用程序设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1997.
- [3] 李朝春. PC机及单片机数据通信技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [4] International Organization For Standardization. Data communication-High-level data link control procedures-Frame structure[S]. ISO Standard 3309-1979,1979.
- [5] Me Gregor G. The PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP)[S]. RFC,1992. 1332.
- [6] 马风格,胡书屏,王敏. 用VC++控件实现PC与单片机之间的串行通信[J]. 现代计算机,2000,(7):39-41.

(责任编辑:黎贞崇)