

文章编号: 1007-5461(2006)04-0573-04

激光告警系统中 TMS320VC5509 与 PC 串行通信接口设计

张记龙, 李宝民

(中北大学仪器科学与动态测试教育部重点实验室, 山西 太原 030051)

摘 要: 串行接口是微机与外部设备的主要通信接口之一。串行通讯在数据传输中占有重要的地位, 只需要两条信号线就可以进行单向数据传送, 操作简单。运用 DSP 中的 McBSP 串行模块, 实现了对 PC 机的串行控制及数据传输, 使用面向对象语言 VC++ 来接收 DSP 的数据和指令。此法运用在激光告警探测技术中, 经检验此方案实用、可靠, 适宜广泛推广。

关键词: 激光技术; 激光告警系统; DSP; 串行通信; McBSP; VC++

中图分类号: TN249 **文献标识码:** A

1 引言

通用数字信号处理器 (DSP) 以其很强的数据处理能力, 在数据传输和数字信号处理中具有较广泛的应用。在研制某型光电告警机时, 为了提高响应速度, 系统采用了高速信号处理芯片 TMS320VC5509, 由于需要将激光告警机的输出信息高速传输到指挥终端, 需要研究 TMS320VC5509 与指挥终端的快速数据传输技术, 指挥终端一般是 PC 机, 利用 PC 对实时的光电报警信号和其它的有效信息进行处理和数据传输。本论文旨在研究 TMS320VC5509 与 PC 的高速串行通信的有关技术, 通过使用 Visual 系列的通信控件 (MSComm 控件), 实现了串行数据的快速接收。该接口技术已经成功应用在激光告警接收机中。

2 DSP 与计算机串行通信硬件电路设计 [1,2]

DSP 通过 TXD 引脚将传送的信息写入到主机的发送数据寄存器 DXR, 此后自动启动主机的发送过程, 即在同步时钟 CLK 的控制下将要发送的内容一位一位地移到计算机接收引脚 RXD, 当 DXR 的内容移位完毕, 将置一个中断标志, 通知主机信息发送完毕。

而对于从机, 同样在同步时钟 CLK 的节拍下, 将出现在从机的移位寄存器 SBUF 上的数据通过 MISO 一位一位地移到主机的接收移位寄存器 RSR, 拷贝这些数据到接收缓冲寄存器 RBR, 最后拷贝数据到 DRR, 当一个完整的数据块接收完成之后, 将置一个中断标志, 通知从机这个信息块已经接收完成。但是, 对于此系统只是单工通信, 所以并不需要来自从机的信息。

在设计时, 由于串行数据总线数据传输的格式是高位 (MSB) 在前, 低位 (LSB) 在后。而计算机串口通信时, 从 RXD 上接收过来的一帧数据是低位在前, 高位在后。所以在使用计算机串口通信时, 要注意 8 位数据接收后存放顺序。由于 SCI 是以 8 位 (一个字节) 为单位传送数据, 所以计算机串口的工作方式必须设定为 0, 这样才能保证一次完整地收发一个字节。在图 1 中, DSP 的 McBSP 被配置作为主设备, DX(数据发送信号) 作为串口协议的 MOSI 信号, DR(数据接收信号) 作为 MISO 信号, FSX(发送数据帧

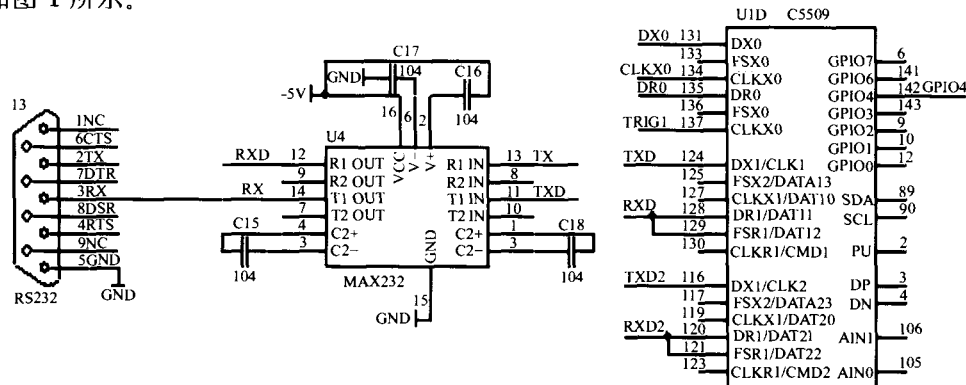
基金项目: 国家自然科学基金项目 (60572019)

收稿日期: 2006-03-20; 修改日期: 2006-05-18

E-mail: zhangjl@nuc.edu.cn

时钟) 作为使能信号, CLKX(发送数据位时钟) 作为协议中的 SCK。CLKX 引脚和 FSX 引脚必须被设置为输出, CLKX 引脚和 CLKX 信号内部连接, 从而传送和接收回路都是由外部主时钟计时 (CLKX)。同时 FSX 引脚也和 FSR 信号内部连接, 所以 CLKR 引脚和 FSR 引脚不再需要外部信号连接 [3]。

由于通用串行总线是通过一根时钟引线将主机和计算机同步起来, 所以传输的数据不需要标志同步的格式位, 如起始位、停止位等。要实现数据的单工传输, 只需要 2 根引线即可, 通过使用 MAX232 作为逻辑电平转化芯片。如果带有多个从设备, 则再加入片选信号即可。在本系统中只带计算机作为下位机, 其硬件连线图如图 1 所示。



3.1 McBSP 初始化设置^[2]

在异步通信中, 收、发双方必须事先规定两件事: 一是字符格式, 即规定每一帧数据的格式, 二是采用的波特率及时钟频率和波特率的关系。这些规定是通过初始化中设置与串行通信有关的寄存器来实现的。本通信系统中, 我们规定, 每一帧数据占 10 位, 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位。双方的波特率设置为 9600 bit/s。其中 McBSP 的设置如表 1 所示。

表 1 McBSP 串口通讯设置

位 (所在寄存器)	值	功能
CLKXM(PCR)	1	片上采集率发生器驱动 CLKX 作为输出引脚
CLKSM(SRGR2)	1	CPU 时钟产生的采集率时钟
CLKGDV(SRGR1)	1	采样率时钟选择 1 的方式
FSXM(PCR)	1	FSX 为输出帧同步
FSGM(SRGR2)	0	FSX 在每个包传输是被激活
FSXP(PCR)	1	帧同步脉冲下降沿触发
XDATDLY(XCR2)	01	发送时钟 1 位数据延时
RDATDLY(RCR2)	01	接收帧 1 位数据延时
CLKSTP(SPCR1)	10	时钟停止模式, 无延时
CLKXP(PCR)	0	发送数据在上升沿采样
RWDLEN1(RCR1)	0	发送包为 8 位数据
XWDLEN1(XCR1)	0	接收包为 8 位数据

3.2 计算机串口接收初始化设置^[4,5]

计算机通过串口 RS232 接收来自 DSP 的串口信息, 通过使用 VC++ 的 Active X 控件来实现串行数据传输。为能够实现异步串行通信, 将串口设置成与 DSP 同样的通信条件, 实现真正握手通信。其通信设置如下^[6]

```
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutMultiplier = 0;
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutConstant = 4000;
CommTimeOuts.WriteTotalTimeoutMultiplier = 0;
CommTimeOuts.WriteTotalTimeoutConstant = 4000;
SetCommTimeouts(hCom,&CommTimeOuts); //设置超时参数
ComDcb.DCBlength = sizeof(DCB);
GetCommState(hCom,&ComDcb); //获取当前参数
ComDcb.BaudRate = 9600; //波特率

ComDcb.ByteSize = 8; //数据位
ComDcb.Parity = 0; /* 校验0 ~ 4 = no, odd, even, mark, space */
SetCommState(hCom,&ComDcb); //设置通信参数
```

根据通信协议的要求, 将英文、汉字、ASCII 码同时显示在串口接收中, 这就要求必须进行代码转换。其中函数 SetInput() 发送的是 VARIANT 型变量, 而 DSP 输入的一般是 CString 型变量, 因此必须进行转换。先将 CString 型变量转换为 BYTE 型数组, 再转换为 ColeSafeArray 型变量, 然后将其数组转换为 VARIANT 型变量发送出去。这个转换过程看起来比较复杂, 但它可以满足用不同的变量类型来发送数据。在串口接收数据时, 也要做类似的变量类型转换处理。

3.3 软件流程

每个使用的串口通信控件对应着一个串行端口。如果应用程序需要访问多个串行端口, 必须使用多个控件。通常, PC 机配有两个串行接口, 分别称作 COM1 和 COM2。所以如果需要在同一应用程序中, 对两个接收机进行遥控时, 就可以通过创建两个串口通信控件来实现。并且 PC 机也可以根据需要进行添加新的串行接口硬件, 所以通过多个串口通信控件就能很容易地实现与多个外部设备的通信。在此, 只对一个端口进行程序流程设计, 通过使用符合调用来实现端口的复用。程序流程图如图 3 所示。

通过实验和实际使用证明。运用 MAX232 实现 DSP 与 PC 的串行通信, 实现了可靠稳定的数据传输, 较好的解决了 DSP 与 PC 机的串口通信问题。在整个系统测试时, 能够实现实时的数据传输, 具有较好的推广价值。其中串口接收结果如图 4 所示。

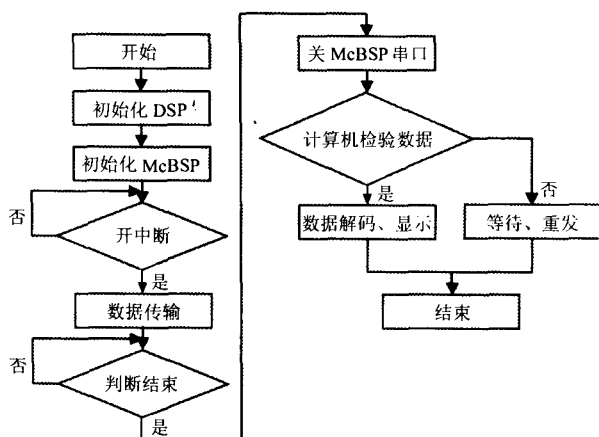


Fig.3 Serial port communication flow chart

激光告警系统

中北大学光电信息技术研究所

起始位: 255
 目标批次: 56 次
 激光波长: 1060 纳米
 终止位: 255



存盘路径为: [C:\documents and setting\

Fig.4 Serial port receiving result

4 结束语

此方法硬件连接简单, 适用于小型设备中计算机与 DSP 的相互通信及数据调配使用。是现在大多数监控系统中常用的设计方法, 对大多数运算控制系统有较好的适应性。将系统模块化处理分层, 对整个系统有一定的启示作用。

参考文献:

- [1] Texas Instrument, *TMS320VC5509 Floating-Point Digital signal Processor* [Z]. USA, 2000.
- [2] Zhang Yong, Chen Tianqi. *C/C++ Language Hardware Program Design-Based on TMS320C5000 series DSP* (C/C++ 语言硬件程序设计 - 基于 TMS320C5000 系列 DSP) [M]. Xi'an: Xidian University Press, 2003. (in Chinese).
- [3] Li Yunlan. The design and realization of the communication interface between single chip computer and DSP [J]. *Journal of Xiang tan Normal College* (湘潭师范学院学报), 2003, 25(1): 24-26 (in Chinese).
- [4] Qian Neng. *C++ Program Design Tutorial* (C++ 程序设计教程) [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1999. (in Chinese).
- [5] Gan Lin. *Oriented Object Technique and Visual C++* (面向对象技术与 Visual C++) [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2004.
- [6] Zhao Wei, Liu Hankui. The serial communication realization between TMS320F240 DSP and C51 [J]. *Microprocessor* (微处理机), 2003, 10(5): 62-64 (in Chinese).

(下转第 572 页)

- [3] Zhang Hua, Pan Jiluan, Liao Baojian, *et al.* Real-time measurement of temperature field with ICCD as sensor-(II) principle and method for optimum design of wavelength [J]. *Science in China (Series E)* (中国科学 (E 辑)), 1997, (6): (in Chinese).
- [4] Liu Yunpeng, Zhu Jingwei, Li Fang. The election of two-color wavelength in temperature field measurement [J]. *Chinese Journal of Scientific Instrument* (仪器仪表学报), 2003, (4): (in Chinese).
- [5] Jiang Lippei, Zhang Jiaying, Li Honghui. A real-time infrared measurement system of welding temperature field with the dual-wavelength type optical filter [J]. *Transactions of the China Welding Institution* (焊接学报), 2001, (3): (in Chinese).

Selection of two-color wavelengths and minimum bandwidth calculation of filters in colorimetric temperature measurement

WU Hai-bin¹, CHEN Jun², ZHANG Jie², ZENG Wei³

(1 The Research Center of Special TV Technology of Anhui University, Hefei 230088 China ;

2 The School of Physics and Material Science of Anhui University, Hefei 230039, China ;

3 The CISDI Engineering LTD.CO. Chongqing 400013, China)

Abstract: The principle of colourimetric temperature measurement using NIRCCD was introduced, the selection method of minimal band width of filter slice and two colour wavelength are discussed in detail, and an ideal combination of wavelength in a given range of temperature is obtained by Matlab simulation.

Key words: optoelectronics; NIRCCD; colourimetric temperature measurement; narrow band filter

作者简介: 吴海滨 (1962, 9 -), 男, 光电子专业硕士, 高级工程师。1990年起, 一直从事特种工业电视系列产品的开发设计及图像信息处理方面的研究工作。

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

(上接第 576 页)

The serial communication interface design between TMS320VC5509 and PC in laser warning system

ZHANG Ji-long, LI Bao-min

(The Key Laboratory of the State Education Ministry on Instrumentation Science & Dynamic Measurement, North University of China, Taiyuan 030051, China)

Abstract: Serial interface is one of the major communication modes between microcomputer and peripheral equipment. Serial communication plays a very important role in the data transmission. In this communication mode only two signal lines are needed for unidirectional data transmission and can be operated simply. The serial control and transmission are accomplished by applying the McBSP serial mode in DSP. The data and instruction transmission are accepted by applying Object Oriented language VC++. This method has been applied in the technology of laser alarming detection and its efficiency has been proved by experience.

Key words: laser technology; laser warning system; DSP; serial communication; McBSP; VC++

作者简介: 张记龙 (1964 -), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事光电检测技术和信号处理的研究。