一.目的

1.学习完CAN总线协议后，实际做一个设计来巩固对理论知识的学习。

2.给51单片机实现一个终端，接收用户命令，把命令在CAN总线上传输一遍。

二.概要设计

1.硬件平台：金沙滩51单片机开发板，泥人MCP2515CAN模块

2.软件设计

2.1 软件功能

1.MCU通过串口从PC机获取命令，命令以’#’结束，MCU把命令发送给MCP2515\_1，

请求MCP2515\_1把命令发送到CAN总线，然后从MCP2515\_2中读取数据，再传回PC机。

2.实现一个终端

2.2 文件

1.main.c UART.c UART.h MCP2515.c MCP2515.h SPI.c SPI.h

2.main.c实现串口的初始化，MCP2515模块的初始化，检测PC机发来的命令，把命令转发给MCP2515\_1，读取MCP2515\_2接收到的数据。

3.UART.c实现串口的初始化，数据的发送和接收，串口中断

5.MCP2515.c实现MCP芯片的驱动，包括初始化，MCU向MCP2515发送和接收

6.SPI.c实现spi协议，实现最底层数据的位传输

三.详细设计

3.1 main.c

3.1.1 main函数

1. 函数名：main

2. 描述：实现程序的主流程

3. 输入：无

4. 输出：无

5. 返回值：无

6. 说明：调用各个初始化函数，主循环中实现从PC机获取数据，发给MCP2515\_1,

再从MCP2515\_2获取数据，发给PC机。

3.1.2外部中断1初始化函数

1.函数名：EXTI1\_init

2.描述：配置外部中断1

3.输入：无

4.输出：无

5.说明：

3.2 UART.c

3.2.1 UART初始化函数

1. 函数名：Uart\_Init

2. 描述：实现MCU串口的初始化

3. 输入：无

4. 输出：无

5. 返回值：无

6. 说明：1.配置串口工作模式SCON 2.配置串口的位定时TMOD，T1溢出就去采样，每个位时间采样32次。

3.2.2 UART发送一字节函数

1. 函数名：Uart\_Send\_Byte

2. 描述：MCU给PC机发送一字节数据

3. 输入：unsigned char data

4. 输出：无

5. 返回值：无

6. 说明：往MCU串口模块的发送缓冲器中写入一字节数据

3.2.3 UART多字节发送函数

1. 函数名：UART\_Send\_Data

2. 描述：MCU把从MCP2515\_2接收到的数据发送到PC机

3. 输入：unsigned char data[]，len

4. 输出：实际发送的字节数

5. 说明：调用Uart\_Send\_Byte()实现多字节发送

3.2.4 UART接收命令函数

1. 函数名：UART\_Recv\_Data

2. 描述：接收来自PC机的命令

3. 输入：unsigned char data[]

4. 输出：接收的字节数(除了’#’)

5. 说明：规定PC机的命令以’#’结束，从串口输入缓冲器循环接收数据，并检测’#’

结束循环。

3.2.5 打印提示符

1.函数名：UART\_Send\_Promt

2.描述：向PC机的串口工具打印提示符，进入命令行界面

3.输入：unsigned char\* 命令提示符

4.输出：无

5.说明：

3.2.6 延时函数

1.函数名：delaynms

2.描述：延时nMs

3.输入：n

4.输出：无

5.说明：

3.2.7 导出接口

1. UART\_Recv\_Data

2. UART\_Send\_Data

3. UART\_Send\_Promt

4. delaynms

3.3 SPI.c

3.3.1 SPI发送函数

1.函数名：SPI\_Send\_Byte

2.描述：选中某个MCP2515芯片，向SPI总线发送一字节数据

3.输入：unsigned char data,unsigned char chipnum

4.输出：无

5.说明：利用SPI协议实现发送数据，主机产生一个上升沿让从机锁存数据

3.3.2 SPI发送函数

1.函数名：SPI\_Recv\_Byte

2.描述：选中某个MCP2515芯片，从SPI总线接收一字节数据

3.输入：选中的芯片编号num

4.输出：data

5.说明：利用SPI协议实现数据接收，主机产生一个下降沿让从机发出数据。

3.3.3 导出接口

1. SPI\_Send\_Byte

2. SPI\_Recv\_Byte

3.4 MCP2515.c

3.4.1 MCP初始化函数

1.函数名：MCP2515\_Init

2. 描述：实现MCP2515的初始化

3. 输入：无

4. 输出：无

5. 返回值：无

6. 说明：无

3.4.2 MCP2515数据写入函数

\*1.函数名：MCP2515\_Write\_Byte

\*2. 描述：向MCP2515写一字节数据

\*3. 输入：unsigned char Addr：要写的地址,unsigned char Data：要写的数据,

unsigned char chipnum：选中的芯片

\*4. 输出：无

\*5. 返回值：无

\*6. 说明：选中某个MCP2515芯片，然后向其写入数据3.4.3 MCP2515数据读取函数

\*1.函数名：MCP2515\_Read\_Byte

\*2. 描述：从MCP2515读一字节数据

\*3. 输入：unsigned char Addr：要读的地址,unsigned char chipnum：选中的芯片

\*4. 输出：Data：输出数据

\*5. 说明：选中某个MCP2515芯片，然后向其写入数据

3.4.4 MCP2515复位函数

1.函数名：MCP2515\_Reset

2.说明：复位MCP2515

3.输入：芯片号

4.输出：无

5.描述：调用SPI\_Send\_Byte(),向MCP2515发出复位命令

3.4.5 MCP2515接收函数

1.函数名：MCP2515\_Recver

2.描述：MCU接收MCP2515发送数据

3.输入：unsigned char Data[]:数据缓冲区,unsigned char chipnum:芯片号

4.输出：unsigned char len

5.说明：MCU接收MCP2515发送数据

3.4.6 MCP2515发送函数

1.函数名：MCP2515\_Sender

2.描述：MCU向MCP2515发送数据

3.输入：unsigned char Data[]:要发送的数据,以'\0'结束,unsigned char chipnum:芯片号

4.输出：unsigned char len:发送的字节数

5.说明：MCU向MCP2515发送数据

3.4.7 导出接口

1. MCP2515\_ Sender

2. MCP2515\_ Recver

3.5 UART模块用到的MCU资源

3.5.1 SCON

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| SM0 | SM1 | SM2 | REN | TB8 | RB8 | TI | RI |
| 9FH | 9EH | 9DH | 9CH | 9BH | 9AH | 99H | 98H |

方式1 （ SM0 SM1 :0 1） ：串行口位10位通用异步接口。发送或接收一帧数据信息为10位，包括1位起始位“0”、8位数据位、1位停止位“1”。

REN

——允许接收位

REN用于控制数据接收的允许和禁止，REN=1时，允许接收，REN=0时，禁止接收。

TI

——发送中断标志位

可寻址标志位。方式0时，发送完第8位数据后，由硬件置位，其它方式下，在发送或停止位之前由硬件置位，因此，TI=1表示帧发送结束，TI可由软件清“0”。

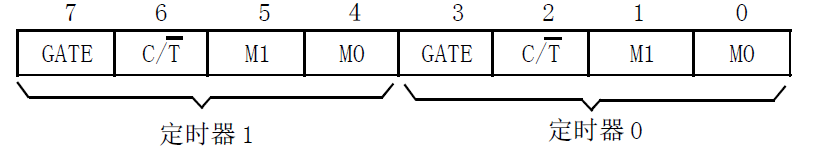
RI

——接收中断标志位

可寻址标志位。接收完第8位数据后，该位由硬件置位，在其他工作方式下，该位由硬件置位，RI=1表示帧接收完成。

在串口[中断处理](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E6%96%AD%E5%A4%84%E7%90%86)时，TI，RI都需要软件清"0"，硬件置位后不可能自动清0，此外，在进行缓冲区操作时，需要ES=0，以防止中断出现。

3.5.2 TMOD



M1:M0

0:1 16位定时计数器模式

1:0 8位自动重装模式

3.5.3 定时器1做波特率发生器

串口

Scon

Tmod

Sbuf

MCU

PC

3.6 MCU和两块MCP2515的连接

CLK1

SI1

CS1

P1.0

P1.1

P1.2

INT1

P1.4

P1.5

P1.6

INT1

CLK1

SO1

CS1