



确定, I<sup>2</sup>C 总线的传输速率为 100kb/s (改进后的规范为 400kb/s), 总线驱动能力为 400pF。

#### 4.2 I<sup>2</sup>C 总线虚拟技术

普通的微处理器通常无 I<sup>2</sup>C 总线接口, 这样要驱动 DS1307, 就必须采用单主方式下的 I<sup>2</sup>C 总线虚拟技术。在单主方式的 I<sup>2</sup>C 总线系统中, 总线上只有一个单片机, 其余都是带 I<sup>2</sup>C 总线的外围器件, 由于总线上只能有一个单片机成为主节点 (又称之为主器件), 因此该单片机将永远占据总线而不会出现总线竞争, 主节点不必有自己的节点地址, 在这种情况下, 单片机可以没有 I<sup>2</sup>C 总线接口, 但可以用两根 I/O 口线来虚拟 I<sup>2</sup>C 总线接口, 这就是 I<sup>2</sup>C 总线虚拟技术。在 I<sup>2</sup>C 总线中, 发送数据的设备称之为发送器, 接收数据的设备称之为接收器。I<sup>2</sup>C 总线上的主器件应是能够在时钟线 (SCL) 上产生时钟脉冲, 而在数据线 (SDA) 上产生寻址信号、开始条件、停止条件以及建立数据传输的器件, 任何被寻址选中的器件都将被看成是从器件。因此, DS1307 在 I<sup>2</sup>C 总线上应作为从器件。

#### 4.3 DS1307 的时序

##### (1) I<sup>2</sup>C 总线上的信号

DS1307 的操作时序实际上就是 I<sup>2</sup>C 总线时序。总线上传送的一帧数据为一个字节。启动 I<sup>2</sup>C 总线后, 传送的字节数没有限制, 它只要求每传送一个字节后, 对方回应一个应答位。在发送时, 首先发送数据的最高位。每次传送开始均需要有一个起始信号, 结束时有一个停止信号。在总线传送完一个字节后, 可以通过对时钟线的控制来使传送暂停。I<sup>2</sup>C 总线上的信号如图 2 所示。由图中可以看出, 启动信号 (S) 出现在时钟 SCL 为高电平, 且数据线 SDA 由高电平到低电平的变化时。

停止信号 (P) 是在时钟 SCL 为高电平且数据线 SDA 由低到高电平变化时, 可用来停止 I<sup>2</sup>C 总线数据的传递。应答信号 (A) 为 I<sup>2</sup>C 总线上的第 9 个时钟

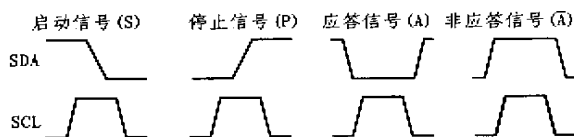


图 2 I<sup>2</sup>C 总线上的信号

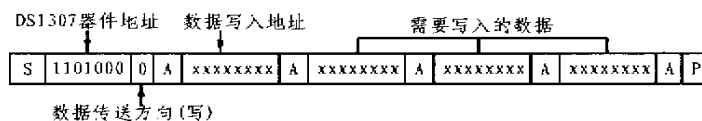


图 3 从器件接收模式

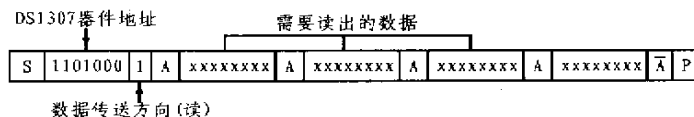


图 4 从器件发送模式

脉冲对应的应答位。当相应的数据线为低电平时为“应答”信号 (A), 高电平时为“非应答”信号 ( $\bar{A}$ )。

数据传送位为 I<sup>2</sup>C 总线启动后或应答信号启动后的第 1~8 个时钟脉冲所对应的一个字节的 8 位数据传送。在脉冲高电平期间, 数据进行串行传送, 而在低电平期间为数据准备, 同时允许总线上的数据进行电平变换。

##### (2) DS1307 的数据访问格式

DS1307 的一次完整数据操作包括起始 (S)、发送寻址字节、应答、发送数据、应答……直到终止 (P)。DS1307 有两种操作模式: 第一种模式为从器件接收模式 (DS1307 数据写入模式), 其数据操作格式如图 3 所示。第二种模式为从器件发送模式 (DS1307 数据读出模式), 其数据操作格式如图 4 所示。

#### 4.4 DS1307 的寄存器结构

DS1307 中的时间寄存器地址编码为 00H~07H, 而具有掉电保护的 RAM 寄存器的地址编码为 08H~3FH。当地址指针指向 RAM 的最后一个地址 3FH 时, 若进行多字节操作, 则地址指针将会复位而指向 00H, 这样原来存在 00H 的数据将会丢失。DS1307 的各类时间数据均以 BCD 码的格式存贮在相应的时间寄存器中, 具体分配为:

00H: 秒; 01H: 分; 02H: 小时; 03H: 星期; 04H: 日期; 05H: 月; 06H: 年; 07H: 控制字。

DS1307 可运行在 12/24 小时 (AM/PM) 模式下, 并由时间控制器中的相应位来进行控制。

## 5 DS1307 驱动程序编制

在对 DS1307 进行数据写入时, 应先将日历时钟信息存放于单片机内部从 45H 开始的 8 个 RAM 单元, 而从 DS1307 读出的数据同样需存放在其中。下面是根据本文电路编制的驱动程序:

变量定义：

```
vsda    equ p1.1
vscl    equ p1.0
slaw    equ 0d0h
slar    equ 0d1h
sla      equ 25h    ;寻址字节存放单元
numbyt  equ 26h    ;发送数据字节数
mtd      equ 45h    ;发送的 N 个字节数据存放在以 MTD 为首地址的发送数据缓冲区
mrd      equ 45h    ;读入主接点片内以 MRD 为首地址的数据缓冲区中
ack_flag bit f0    ;应答标志
subaddr_ds1307 ;需操作的 DS1307 寄存器地址
虚拟 I2C 总线软件包(子程序软件包)中的几种
```

程序如下：

```
;*****
;启动 I2C 总线
sta:  setb vsda
      setb vscl
      lcall delay_4
      clr vsda
      lcall delay_4
      clr vscl
      ret
;*****
;从 vsda 线上读取一个字节数据
rdbyt: mov r0, # 08h
      rlp: setb vsda;
          setb vscl
          mov c, vsda
          mov a, r2
          rlc a
          mov r2, a
          clr vscl
          djnz r0, rlp
          ret
;*****
;停止 I2C 总线
stop:  clr vsda
      setb vscl
      lcall delay_4
```

```
setb vsda
lcall delay_4
clr vsda ;
clr vscl
ret
;*****
;发送非应答位
mnack: setb vsda ;
      setb vscl
      lcall delay_4
      clr vscl
      clr vsda
      ret
;*****
;发送应答位
mack:  clr vsda
      setb vscl
      lcall delay_4
      clr vscl
      setb vsda
      ret
;*****
;应答位检查
cack:  setb vsda ;
      setb vscl ;
      clr ack_flag
      mov c, vsda
      jnc cend ;
      setb ack_flag
      cend: clr vscl
      ret
;*****
;虚拟 I2C 总线向被控器件发送 N 个字节数据
wrnbyt: mov r3, numbyt
      lcall sta ;启动 iic 总线
      mov a, sla
      lcall wrbyt ;
      lcall cack ;发送 slaw 字节,并检查应答情况
      jb ack_flag, wrnbyt ;非应答位则重发
      mov r1, # mtd ;发送缓冲区首址送 r1
      wrda: mov a, @r1
```

```

lcall wrbyt
lcall cack
jb ack_flag, wrnbyt ;非应答位 ,重发 ,是
                    全部重发 ,包括 slaw 字节

inc r1
djnz r3, wrda
lcall stop
ret

;*****
; 虚拟 I2C 总线主控器件按主接受方式从外围
器件中读出 N 个字节数据
rdnbyt: mov r3, numbyt
lcall sta          ;发送启动位
mov a, sla
lcall wrbyt
lcall cack          ;发送并检查 slar
jb ack_flag, rdnbyt
rdn: mov r1, # mrd ;
rdn1: lcall rdyt
mov @r1, a
djnz r3, ack ;
lcall mnack ;
lcall stop ;
ret
ack: lcall mack
inc r1
sjmp rdn1

```

Delay\_4: 为延时 4 $\mu$ s 的子程序 , 可根据选用的主晶振的频率编写

主调函数 ;

```

;*****
; * Function: ds1307w
; 将数据写入 DS1307

```

```

ds1307w: mov 45h, subaddr_ds1307
mov sla, # slaw
mov numbyt, ds1307_num
lcall wrnbyt
ret

;*****
; * Function ds1307r
; 从 DS1307 中读入数据
ds1307r: mov mtd, subaddr_ds1307
mov sla, # slaw
mov numbyt, # 1
lcall wrnbyt
mov sla, # slar
mov numbyt, ds1307_num
lcall rdnbyt
ret

```

## 6 结束语

本文提出了对 DS1307 硬件电路的改进方案 , 同时设计了 DS1307 的驱动程序 , 由于 DS1307 是 I<sup>2</sup>C 器件 , 所以本驱动程序同样也适用于其它 I<sup>2</sup>C 器件的驱动。在使用此程序完全驱动 I<sup>2</sup>C 器件 24C25( 32k EEPROM ) 时 , 根据笔者的使用经验 , 设计时应注意 DS1307 的 VCC 脚电压一定要高于 V<sub>bat</sub> ( 后备电池 ) 的 1.5 倍 , 否则可能会出现时钟虽可继续走动 , 但是 DS1307 将拒绝 CPU 的一切读取和写入操作的现象。

参考文献

1. Dallas product data book. 2001
2. 单片机应用系统设计 . 北京 : 北京航空航天大学出版社 , 1998

收稿日期 2001 - 10 - 18

咨询编号 : 020503

## ● 元器件快讯

### IR 推出新型 HEXFET 功率 MOSFET

IR 公司的新型 100V HEXFET 功率 MOSFET IRFB4710 及 IRFS4710 增强了 48V 输入、半桥或全桥拓扑技术的功率密度 , 可用于通信设备所需的高性能直流 - 直流转换器。

IRFB4710 采用 TO - 220 封装 , 额定电流可达 75A , 使用该器件可使设计人员只用较少的器件即可获得所需的额定电流 , 从而减少设备的体积、重量和电源成本。IRFB4710 及 IRFS4710 型 MOSFET 的导通电阻 ( R<sub>DS(on)</sub> ) 比以往器件低

40% , 因此其效率更高和操作温度更低。在 350W 功率时 , 使用 4 个 IRFB4710 可比其它标准器件低 20℃ 的操作温度。因此 , 使用该新器件可以减少散热器的体积和冷却成本。

IRFS4710 MOSFET 采用 D<sup>2</sup>Pak 封装 , 适用于 100W 至 300W 的板装功率系统。IRFB4710 则采用 TO - 220 封装 , 是为无线基站中的 3kW 至 5kW 盒式电源而专门设计的。