

单片机与时钟芯片 DS12C887 的接口设计

吴瑰丽¹⁾ 刘建华¹⁾ 崔玉洁²⁾(石家庄铁道学院¹⁾ 河北石家庄 050043 沈阳农业大学农业工程学院²⁾ 河南沈阳 110161)

摘要: 介绍实时时钟芯片 DS12C887 的特点和工作特性, 利用单片机实现与 DS12C887 的硬件接口以及相应的软件设计。

关键词: 单片机 时钟芯片 接口

中图分类号: TP30

文献标识码: C

文章编号: 1671-8607(2004)02-0015-05

1 引言

在测量控制系统中一般都要定时采集现场数据, 要用到时钟芯片。一般的时钟芯片在系统掉电时, 时钟芯片的数据要丢失。因此, 需要提供备用电池。时钟芯片 DS12C887 克服了上述一般时钟芯片的缺点, 系统掉电数据不丢失, 在测量和控制系统中得到了广泛的应用。

2 DS12C887 功能与寄存器简介

2.1 功能介绍

时钟芯片 DS12C887 是美国 Dallas 公司生产的一种芯片。多种功能模块电路封装在芯片的内部, 组成一个加厚的集成电路模块。电路通电时, 其充电电路模块便自动对充电电池充电, 充足一次电可供芯片运行半年之久, 其内部有专门的接口电路, 外部电路时序要求简单, 其内部有 14 个时钟控制寄存器, 包括 10 个时标寄存器, 4 个状态寄存器和 114bit 作掉电保护用的低功耗 RAM。CPU 通过读 DS12C887 的内部时标寄存器得到当前的时间和日历, 也可通过选择二进制或 BCD 码初始化芯片的 10 个时标寄存器, 其 4 个状态寄存器用来控制和指出 DS12C887 的当前工作状态, 114 bit 非易失性静态 RAM 可在掉电时保存一些重要数据^[1]。

DS12C887 具有以下主要特点:

(1) 具有完备的时钟、闹钟及到 2100 年的日历功能, 可选择 12 小时制和 24 小时制, 有 AM 和 PM、星期等操作和闰年自动补偿等功能;

(2) 具有可编程选择的周期性中断方式和多频率输出的方波发生器功能;

(3) 时标可选择二进制或 BCD 码;

(4) 工作电压: +4.5~5.5 V; 工作电流: 7~15 mA;

2.2 寄存器简介^[2]

DS12C887 内部 RAM 和各专用寄存器地址见表 1。

地址 00H 和 03H 单元取值范围是 00H~3BH (十进制为 0~59); 04H~05H 单元按 12 小时制取值范围是上午 (AM) 01H~0CH (十进制为 1~12), 下午 (PM) 81H~8CH (十进制为 81H~92H),

按 24 小时制取值范围是 00H~17H (十进制为 0~23); 06H 单元的取值范围是 01H~07H (十进制为 1~7); 07H 单元取值范围是 01H~1FH (十进制为 1~31); 08H 单元取值范围是 01H~0CH (十进制为 1~12); 09H 单元取值范围是 00H~63H (十进制为 0~99)。

表 1 DS12887 内部 RAM 和各专用寄存器地址

地 址 单 元	用 途	地 址 单 元	用 途
地 址 00H	秒	地 址 01H	秒 闹
地 址 02H	分	地 址 03H	分 闹
地 址 04H	时	地 址 05H	时 闹
地 址 06H	星期	地 址 07H	日(两位数)
地 址 08H	月(两位数)	地 址 09H	年(两位数)
地 址 0AH	寄存器 A	地 址 0BH	寄存器 B
地 址 0CH	寄存器 C	地 址 0DH	寄存器 D
地 址 0E~7FH	不掉电 RAM 区		

(1) 寄存器 A

控制寄存器 A 的格式如表 2 所示。

表 2 控制寄存器 A

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
UIP	DV2	DV1	DV0	RS3	RS2	RS1	RS0

a、UIP 位: 更新周期标志位。该位为“1”时, 表示芯片处于或开始更新周期, 此时程序不准读写时标寄存器, 否则将得到不正确的数据; 该位为“0”时, 表示至少在 244 μ s 后才开始更新周期, 此时程序可以读写时标寄存器。该位是只读位。

b、DV0、DV1、DV2: 芯片内部振荡器 RTC 控制位。

c、RS3、RS2、RS1、RS0: 周期中断可编程方波输出速率选择位。各种不同的组合可以产生不同的输出。程序可以通过设置寄存器 B 的 SQWF 和 PIE 位来控制是否允许中断和方波输出。

(2) 寄存器 B

寄存器 B 允许读写, 用于控制芯片的工作状态, 格式如表 3 所示。

表 3 控制寄存器 B

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
SET	PIE	AIE	UIE	AQWE	DM	24/12	DSE

a、SET 位: 该位为“0”时, 芯片处于正常工作状态, 每秒产生一个更新周期来更新时标寄存器; 该位为“1”时, 芯片停止工作, 此时程序可初始化各个时标寄存器。

b、PIE、AIE、UIE 位: 分别为周期中断、报警中断、更新周期结束中断允许位。各位为“1”时, 允许芯片发相应的中断。

c、SQWE 位: 方波输出允许位。SQWE=“1”, 按寄存器 A 输出速率选择位确定的频率输出方波; SQWE=“0”, 脚 SQWE 保持低电平。

d、DM 位: 时标寄存器用十进制 BCD 码表示或用二进制表示格式选择位。DM=“0”时, 为十进制 BCD 码; DM=“1”时, 为二进制码。

e、24/12 位: 24/12 小时模式选择位。该位为“1”时, 为 24 小时工作模式位; 该位为“0”时, 为 12 小时工作模式。

f、DSE 位: 夏令时服务位。

(3) 寄存器 C

控制寄存器 C 的格式如表 4 所示。

程序访问该寄存器后, 寄存器的内容将自动清零, 从而使 IRQF 标志位变为高电平, 以便芯片向 CPU 申请下一次中断。

表 4 控制寄存器 C

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
IRQF	PF	AF	UF	0	0	0	0

a、IRQF 位: 中断申请标志位。该位逻辑表达式: $IRQF=PF \cdot PIE+AF \cdot UF+IE$ 。当 IREF 位变为“1”时, 对应的引脚变为低电平引发中断申请。

b、PF、AF、UF 位: 这三位分别为周期中断、报警中断、更新周期结束中断标志位。只要满足中断条件, 相应的中断标志位将置“1”。

c、BIT3、BIT2、BIT0 位: 未定义的保留位。

(4) 寄存器 D

寄存器 D 为只读寄存器, 格式如表 5 所示。

表 5 控制寄存器 D

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
VRT	0	0	0	0	0	0	0

a、VRT 位: 芯片内部 RAM 与寄存器内容有效标志位。该位为“1”时, 芯片内部寄存器和 RAM 内容有效。读该寄存器后, 该位自动置“1”。

b、BIT6~BIT0 位: 保留位。

更新周期的基本功能是: ①刷新时标寄存器的内容, 同时秒寄存器的内容加一, 并检查其它时标寄存器的内容是否溢出。如有溢出, 则进位相应的时标寄存器; ②另外一个功能是: 检查报警时标寄存器的内容是否与时标寄存器的内容相符。

为了采样时标寄存器的数据, DS12C887 提供了两种避开更新周期访问时标寄存器的方法: 第一种是利用更新周期结束发出的中断申请; 另一种是利用寄存器 A 中的 UIP 位来指示芯片是否处于更新周期, 在 UIP 从低变高 244 μ s 后, 芯片将进行更新周期, 所以检测到 UIP 位为低电平时, 则利用 244 μ s 的时间间隔读取时标寄存器; 如检测到 UIP 位为高电平, 则暂缓读时标寄存器, 等 UIP 为低电平时再读时标寄存器。

3 硬件电路

本系统中 DS12C887 的 RAM 和各专用寄存器的访问, 可以用片选地址选中 DS12C887, 其与 AT89C51 接线如图 1 所示。

时钟芯片 DS12C887 共有 24 个引脚, 主要引脚分别为:

DS 数据读信号端;

R/W 数据写信号端; AS 地址锁存信号端; \overline{CS} 选通信号端, 低电平有效;

MOT 计算机总线选择端; RESET 复位端; AD0~AD7 地址/数据 (双向) 总线。

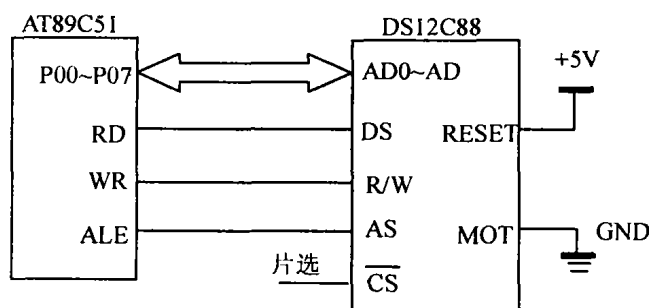


图 1 接口电路

4 软件设计

在使用 DS12C887 时, 首先要初始化, 以后除校时外, 上电时不用每次都初始化, 在第一次初始化时, 应禁止芯片内部的更新周期操作, 即先将寄存器 B 的 SET 位置“1”, 然后初始化时标寄存器 (00H~09H) 和寄存器 A, 再通过读寄存器 C, 清中断标志, 读寄存器 D 将 VRT 位置“1”, 最后将寄存器 B 的 SET 位清“0”, 芯片开始计时工作。

下面是初始化 DS12C887 的部分程序：

读时钟 DS12C887 程序以汇编语言设计，根据地址线首先初始化时钟芯片。为了便于编程，设定时钟芯片的地址是 4000H，其中寄存器 A~D 的地址是 400AH~400DH，年、月、日、时和分分别存于 4EH、4DH、4CH、4BH 和 4AH 内存单元内。

```

MOV DPTR, #400BH ; 寄存器 B 的 RESET 位置 "1", 禁止芯片内
MOV A, #82H ; 部的更新周期
MOVX @DPTR, A
MOV DPL, #00H ; 初始化时标寄存器为 02 年 3 月 4 日 8 点 59
MOV A, #50h ; 分 50 秒
MOVX @DPTR, A
MOV DPL, #02H
MOV A, #59h
MOVX @DPTR, A
MOV DPL, #04H
MOV A, #08h
MOVX @DPTR, A
MOV DPL, #07H
MOV A, #04h
MOVX @DPTR, A
INC DPTR
MOV A, #03h
MOVX @DPTR, A
INC DPTR
MOV A, #02h
MOVX @DPTR, A
MOV DPTR, #400AH ; 初始化寄存器 A, SQW 输出频率为
MOV A, #2FH ; 8.192kHz 的方波
MOVX @DPTR, A
MOV DPTR, #400BH
MOV A, #22H
MOVX @DPTR, A
MOV DPTR, #400CH ; 清状态寄存器 C
MOVX A, @DPTR
MOV DPTR, #400DH ; 状态寄存器 D 的 URT 位置 "1"
MOVX A, @DPTR
MOV DPTR, #400BH ; 初始化寄存器 B
MOVX @DPTR, A
XIN: MOV DPTR, #400AH

```

```

MOV A, @DPTR
JBC ACC.7, XIN      ; 查询 UIP 位, 判断芯片是否处于更新周期
MOV DPTR, #4002H    ; 读分
MOVX A, @DPTR

```

5 结论

在作者主持的一项课题中, 应用该时钟芯片提供准确的时间来保存数据, 省去了一些外围器件(如备用电池、晶振电路等), 接口电路简单, 运行可靠。

(责任编辑 田明山)

参考文献:

- [1] 彭希南, 跨越. 2000 年的时钟芯片 DS12887/DS12C887[J]. 电子技术, 1999(8): 34-38
- [2] <http://www.maxim-ic.com.cn>

The Design of Interface Between Single Chip and DS12C887

Wu Guili¹⁾ Liu Jianhua¹⁾ Cui Yujie²⁾

(Shijiazhuang Railway Institute¹⁾ Hebei Shijiazhuang 050043
Shenyang Agricultural University²⁾ Hebei Shenyang 110161 China)

Abstract: This paper introduces the characteristics and working principle of DS12C887, designs the interface of DS12C887 and Single chip, and also gives the relative hardware interface and software.

Key words: single chip timekeeping chip interface