

【文章编号】 1004-1540(2007)04-0305-03

# 基于 AT89S52 的奥运倒计时牌的设计

张自聪, 金永兴

(中国计量学院 光学与电子科技学院, 浙江 杭州 310018)

**【摘要】** 介绍了一个基于 AT89S52 单片机的奥运倒计时牌的设计. 系统采用 AT89S52 作为主控核心, 串行实时时钟芯片 DS1302 完成计时功能. 软件部分完成了对各个模块的控制、整合, 实现奥运倒计时信息的显示、键盘对时钟的设置、时钟显示等功能.

**【关键词】** 倒计时牌; AT89S52 单片机; 时钟芯片

**【中图分类号】** TP368.2

**【文献标识码】** A

## Design of Olympic Games countdown plates based on AT89S52

ZHANG Zi-cong, JIN Yong-xing

(College of Optics and Electronic Technology, China Jiliang University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** A design of Olympic Games countdown plates based on microcontrollers was studied. In this design, the system used AT89S52 as the controlling core to control the clock chip and a serial real-time clock chip DS1302 as the clock chip completing timing. The software realized the control and the integration of separated modules and finally achieved the functions such as the display of Olympic countdown information, the setting of the clock using the keyboard, time showing, etc. This paper presents in detail the algorithm for countdowns.

**Key words:** countdown; AT89S52; timekeeping chip

随着信息化的发展和人们生活节奏的提高, 为了提高工作效率, 提醒大家关注某项重大事件的开始或结束(如“高考”、“奥运会”等), 以便更好地安排时间<sup>[1]</sup>, 倒计时牌发挥的作用越来越大. 同时, 随着电子技术的发展, 人们对倒计时牌的要求也越来越高, 要求其不仅计时精度高, 而且具有可靠性好、成本低、功能全等特点.

倒计时牌设计中如果利用导航卫星进行测时和测距的全球定位系统(GPS), 虽然能实现高精

度时间显示功能<sup>[2-4]</sup>, 但是成本太高. 我们采用时钟芯片来取得时间, DS1302 时钟芯片既能满足一般的倒计时的精度, 而且具有低成本的优点. 同时针对上述文献的算法不能计算同年同月的情况, 提出了自己的倒计时算法, 能精确地完成倒计时的功能.

## 1 系统硬件设计

本设计硬件部分采用 AT89S52 单片机为核

心,完成对时钟芯片、液晶显示、键盘扫描的控制以及倒计时时间的计算;采用实时时钟芯片 DS1302 实现时钟的计时,并将计时数据送给单片机处理;键盘电路以中断扫描的方式读入,通过按键可以完成对当前时间的设定、时钟/倒计时页面的切换等功能.采用 12864 点阵液晶显示屏作为显示输出,完成对从单片机得到的时钟信息和倒计时信息的显示;系统结构框图如图 1:

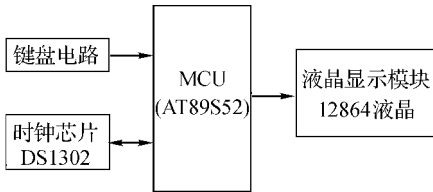


图 1 系统结构框图

倒计时主要通过计算当前时间和奥运开幕时间(2008年8月8日20时)的两个时间差获得,时间差格式为天、小时、分、秒.最后将时间差显示在液晶屏上,即剩余天、小时、分、秒等.其中当前的时间由时钟芯片 DS1302 计时获得,单片机从 DS1302 内部读取当前时间信息存放在存储单元中即可<sup>[5-6]</sup>,倒计时终点时间即奥运开幕的时间为固定时间.得到两个时间(格式为 \* \* 年 \* \* 月 \* \* 日 ? : ? : ?)后,在单片机内部计算获得倒计时时间.

## 2 系统软件设计

软件部分包括单片机对这个硬件各个模块的控制、整合以及倒计时的算法.系统采用单片机的 C 语言编程<sup>[7,8]</sup>,与硬件部分相对应主要实现了对 DS1302 的控制、倒计时算法的实现、液晶显示和键盘控制四部分.

### 2.1 DS1302 的控制方法<sup>[9]</sup>

DS1302 与微处理器进行数据交换时,首先由微处理器向电路发送命令字节,命令字节最高位 MSB(D7)必须为逻辑 1,如果 D7=0,则禁止写 DS1302,即写保护;D6=0,指定时钟数据,D6=1,指定 RAM 数据;D5~D1 指定输入或输出的特定寄存器;最低位 LSB(D0)为逻辑 0,指定写操作(输入),D0=1,指定读操作(输出).

读写操作各用一个驱动程序,读 DS1302 程

序框图如图 2,写 DS1302 程序框图与之相似,只需把图 2 第二个循环中“读数据字节一位”改为“写数据字节一位”即可.

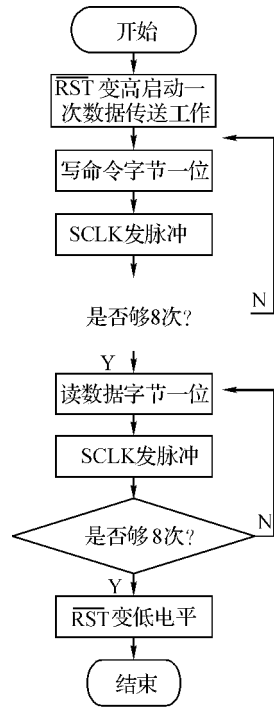


图 2 读 DS1302 驱动程序框图

由上述已知如何对 DS1302 进行读写操作,在此基础上,对 DS1302 特定的寄存器进行读取即可进行对时间的读写.时钟/日历包含在 7 个写/读寄存器内.包含在时钟/日历寄存器内的数据是二十进制(BCD)码.

DS1302 包括的寄存器有秒(SEC)、分钟(MIN)、小时(HR)、日期(DATE)、月(MONTH)、星期(DAY)、年(YEAR)、写保护寄存器(CONTROL)、慢速充电寄存器(TRICKLE CHARGER)、时钟/日历多字节方式寄存器(CLOCK BURST)以及 31 个 RAM 寄存器.

所以,时钟的控制其实就是对这些寄存器的控制,例如:秒寄存器(SEC)的读写,发送命令字节 0x80(10000000B)就是对秒寄存器进行写操作,单片机向 DS1302 发送该命令字节后的下一个字节会写入秒寄存器;发送命令字节 0x81(10000001B)就是对秒寄存器进行读操作,单片机向 DS1302 发送该命令字节后,接下来读取的字节会来自秒寄存器,表示秒的时间,数据格式都为

BCD 码. 其它分钟、小时等寄存器的操作也类似.

## 2.2 倒计时算法的实现

倒计时主要通过计算当前时间和奥运开幕时间(2008年8月8日20时)的两个时间差获得,时间差格式为天、小时、分、秒. 最后将时间差显示在液晶屏上,即剩余天、小时、分、秒等<sup>[10]</sup>.

该系统软件部分难点和重点就是计算两个时间的差值,例如:计算2007年6月5日15:00:00到2008年8月8日20:00:00时间差,结果显示应该为剩余:430天5小时0分0秒. 其中包括计算每个月的天数是30天还是31天,如果是二月份的话还需要判断该年是否为闰年来确定二月份是28天还是29天. 然后累加得到两个时间所剩余的天数,再计算小时、分钟、秒的差值,要注意分钟、秒超过60要进位,小时超过24也要向天进位.

接下来介绍一下本设计采用的倒计时时间的算法. 为了方便叙述,用时间1表示当前时间,时间2表示倒计时终点时间. 倒计时结果一共分三部分组成:Part1为时间1到该月月末时间;Part2为时间1下个月开始到时间2这个月开始的时间;Part3为时间2的月初到时间2的时间. 以计算2007年6月5日15:00:00到2008年8月8日20:00:00时间差为例,

Part1=2007年6月30日24:00:00-2007年6月5日15:00:00=25天9小时0分0秒

Part2=2008年8月1日00:00:00-2007年7月1日00:00:00=397天0小时0分0秒

Part3=2008年8月8日20:00:00-2008年8月1日00:00:00=7天20小时0分0秒

所以倒计时时间差为 Part1+Part2+Part3:

Countdown=Part1+Part2+Part3=429天29小时0分0秒

其中29小时超过24小时所以进位1天,调整进位后得到最后倒计时结果时间差为:430天5小时0分0秒.

以上算法适用于时间1和时间2为不同月的时间差的计算,如果时间1和时间2为同一个月时间计算则倒计时结果=时间2-时间1,然后在判断有没有借位情况即可. 以计算2008年8月2日22:30:00到2008年8月8日20:00:00时间差为例,Countdown=2008年8月8日20:00:00-

2008年8月2日22:30:00=6天(-2)小时(-30)分00秒.

倒计时结果 Countdown 中出现了负数,分别向上一级时间借位,即秒向分借位、分向小时借位、小时向天借位. 那么借位完成后最后倒计时结果为:5天21小时30分0秒.

综上所述,倒计时算法流程图如下.

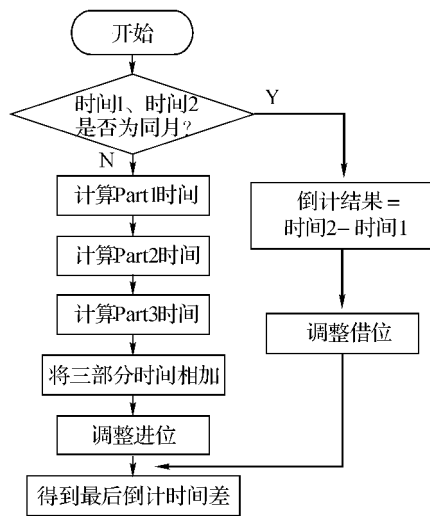


图3 倒计时时间算法流程图

以上倒计时算法不仅可以准确的计算两个时间的差值,而且不依赖于年份限制,因为所有的值都是通过计算得到的. 这比利用查表的方法来求得某一月份的天数更加的方便,应用范围更广.

## 3 结 语

本文介绍了一个基于单片机的奥运倒计时牌的设计,它完成的功能主要有显示奥运倒计时时间、显示当前时间(万年历)和设置时钟. 系统硬件设备结构简单合理、成本低、测量精度高、实时性好、显示直观等优点<sup>[11]</sup>. 同时提出了自己的倒计时算法,能精确地完成倒计时的功能.

随着2008年北京奥运会的临近,奥运会将与我们的生活息息相关,所以设计一奥运倒计时牌将具有重要的意义. 同时,本设计不仅仅作为奥运倒计时牌,只需稍加设置便可实现对其他时间的倒计时,如高考、国庆、新年等时间的倒计时,其应用前景广泛.

(下转第316页)

$$\begin{aligned}
& \sum_{l=j^{(TS)}}^n (s_l - t_l) = \sum_{l=j^{(0h)}}^n (s_l - t_l) = \\
& \sum_{l=j^{(0h-1)}}^n (s_l - t_l) + \sum_{l=j^{(h-1h)}}^n (s_l - t_l) = \\
& \left( \sum_{l=j^{(0h-2)}}^n (s_l - t_l) + \sum_{l=j^{(h-2h-1)}}^n (s_l - t_l) \right) + \\
& \sum_{l=j^{(h-1h)}}^n (s_l - t_l) = \\
& \dots = \\
& \left( \dots \left( \left( \sum_{l=j^{(02)}}^n (s_l - t_l) + \sum_{l=j^{(23)}}^n (s_l - t_l) \right) + \right. \right. \\
& \left. \sum_{l=j^{(34)}}^n (s_l - t_l) \right) + \dots \left. \right) + \sum_{l=j^{(h-1h)}}^n (s_l - t_l) = \\
& \left( \dots \left( \left( \sum_{l=j^{(01)}}^n (s_l - t_l) + \sum_{l=j^{(12)}}^n (s_l - t_l) \right) + \right. \right. \\
& \left. \sum_{l=j^{(23)}}^n (s_l - t_l) \right) + \dots \left. \right) + \sum_{l=j^{(h-1h)}}^n (s_l - t_l) = \\
& \sum_{l=j^{(01)}}^n (s_l - t_l) + \sum_{l=j^{(12)}}^n (s_l - t_l) +
\end{aligned}$$

$$\sum_{l=j^{(23)}}^n (s_l - t_l) + \dots + \sum_{l=j^{(h-1h)}}^n (s_l - t_l) = h$$

所以

$$h = \sum_{l=1}^{i(TS)} (t_l - s_l) = \sum_{l=j^{(TS)}}^n (s_l - t_l).$$

证毕.

### 【参 考 文 献】

- [1] 邵嘉裕. 组合数学[M]. 上海: 同济大学出版社, 1991: 191-235.
- [2] 北京大学数学系几何与代数教研室代数小组. 高等代数[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 162-196.
- [3] 徐仲, 张凯院, 陆全, 等. 矩阵论简明教程[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 155-161.
- [4] 扈生彪. (0, 1)-矩阵的积和式的图表示及其相关性质[J]. 数学进展, 2005, 34(2): 160-166.
- [5] 陈景良, 陈向晖. 特殊矩阵[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001: 679-686.
- [6] 王航平, 魏庆平. 矩阵的方根[J]. 中国计量学院学报, 2006, 17(4): 315-319.

(上接第 307 页)

### 【参 考 文 献】

- [1] 鲁云飞, 阎焕忠, 任志禄, 等. 51 单片机在全自动倒计时控制器中的应用[J]. 沈阳建筑工程学院学报, 2002, 18(1): 68-70.
- [2] 樊宇, 程全. 基于 GPS 高精度无误差倒计时牌的设计[J]. 国外电子元器件, 2006(3): 22-25.
- [3] 丁明勇, 杜伟. 基于 GPS 授时的霓虹灯倒计时广告牌[J]. 重庆工商大学学报, 2005, 22(4): 351-353.
- [4] 李盾. 澳门倒计时牌系统的设计[J]. 郑州工业高等专科学校学报, 1999, 15(3): 16-18.
- [5] 姚德法, 张洪林. 串行时钟芯片 DS1302 的原理与应用[J]. 开发与应用, 2006(1): 912-94.
- [6] 高剑, 刘明亮. 基于 DSP 的存储器测试系统[J]. 中国计量学院学报, 2004, 15(4): 273-276.
- [7] 马忠梅. 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, 2003: 11.
- [8] 何立民. 单片机应用文集[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1993: 232-250.
- [9] 黄明强. DS1302 在单片机系统中的应用[J]. 保定师范专科学校学报, 2004, 17(4): 30-33.
- [10] 沈小丽. 数字钟集成电路应用及其功能扩展[J]. 中国计量学院学报, 2001, 12(3): 62-65.
- [11] 吴霞, 许华, 李青. 用 89C51 单片机实现的一种新型低速转速测量方法[J]. 中国计量学院学报, 2000(1): 27-31.