

基于单片机的智能秒表设计

雷跃荣¹, 詹旭¹, 杜玲艳¹, 陈健陵²

(1. 四川理工学院自动化与电子信息学院, 四川 自贡 643000; 2. 东方锅炉(集团)股份有限公司, 四川 自贡 643000)

摘要: 文章介绍了以 8051(CMOS低功耗)单片机为核心元件, 并配以低功耗 LED 显示屏和串并行转换芯片及其他低功耗集成芯片, 组合成的秒表系统。与普通秒表相比, 除了带有计时暂停功能以外, 增加了自设初始值的功能。其突出的优点: 体积小、场外作业、功耗最低、宜用电池作为电源、硬件结构紧凑、简单和软件设计灵活。

关键词: 单片机; LED 数码管; 智能秒表

中图分类号: TP273

文献标识码: A

引言

当今时代是一个新技术层出不穷的时代, 特别是单片机已广泛应用到国民经济建设和日常生活的许多领域, 成为测控技术现代化必不可少的重要工具, 单片机具有体积小、功能强、成本低和应用面广等优点, 可以说, 智能控制与自动控制的核心就是单片机^[1-3]。目前, 一个学习与应用单片机的高潮正在工厂、学校及企业单位大规模地兴起。已经渗透到生活的各个领域, 几乎很难找到哪个领域没有单片机的踪迹。计算机的网络通讯与数据传输, 工业自动化过程的实时控制和数据处理, 广泛使用的各种智能 IC 卡, 导弹的导航装置, 录像机、照相机和全自动洗衣机的控制, 以及程控玩具, 电子宠物, 这些都离不开单片机^[4-7]。更不用说自动控制领域的机器人。因此本文采用 8051 单片机设计了一款简易的电子秒表, 实现以下两个功能: 功能 1: 按键 K₁ 起停智能秒表; 功能 2: 按键 K₂ 自设初始值(如 10.000S, 20.000S, 59.999S), 并启动计时/暂停功能。

1 基于单片机的智能秒表设计

1.1 系统框图

系统框图见图 1, 智能秒表由单片机 8051、按键电路、串行到并行的转换电路和数码管构成。按键电路主要设计 2 个按键 K₁, K₂ 按键 K₁ 起停智能秒表; 按键 K₂

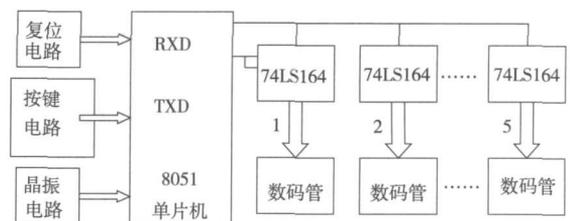


图 1 系统框图

自设初始值(如 10.000S, 20.000S, 59.999S), 并启动计时/暂停功能, 低电平有效, 并由单片机 8051 采集按键信息。显示部分由数码管构成, 主要通过单片机将串行信号发送到 74LS164, 再由 74LS164 将串行信号转换成并行信号输送到数码管显示。

1.2 软件流程

本文主要采用由单片机对 K₁, K₂ 键采用中断响应方式。

K₁ 键功能: 启动或终止计时, 由 21H 存储按键状态, 其中当 21H 的值为 1, 则计时开始, 从初始值 00000 一直到 59999, 当显示值达到最高的 60000 则翻转到 00000 进入第二轮, 如此循环, 当 21H 为 0 时, 停止计时。具体如图 2 所示。

K₂ 键功能: 当 K₂ 键按下, 则由 20H 记录按键状态, 当 20H 的值为 1 时, 由人工设置初值, 并由寄存器 R4-R0 存放设置状态(表 1)。其中 LED1 最大数字显示到 5 而其他数码管最大数字显示到 9 即秒表的最大值为

59. 999秒。K2键工作流程如图 3所示。

1 毫秒定时设计: 本文采用定时器中断实现 1 毫秒定时, 进而刷新显示, 具体流程如图 4 所示。

为有效的实现本方案, 内部 RAM 规划见表 2。

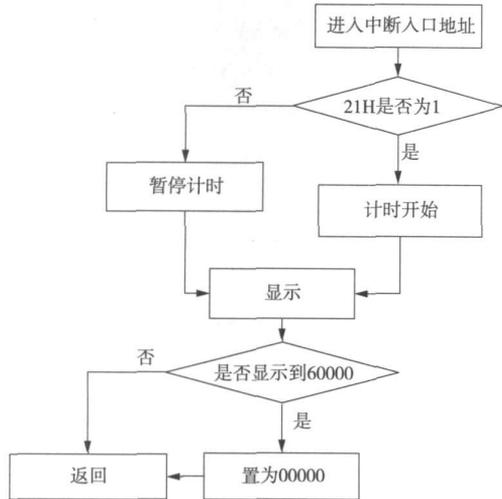


图 2 启动或终止计时流程

表 1 初值设置表

秒		毫秒		
十位 (R4)	个位 (R3)	小数点后第一位 (R2)	小数点后第二位 (R1)	小数点后第三位 (R0)
LED1	LED2	LED3	LED4	LED5

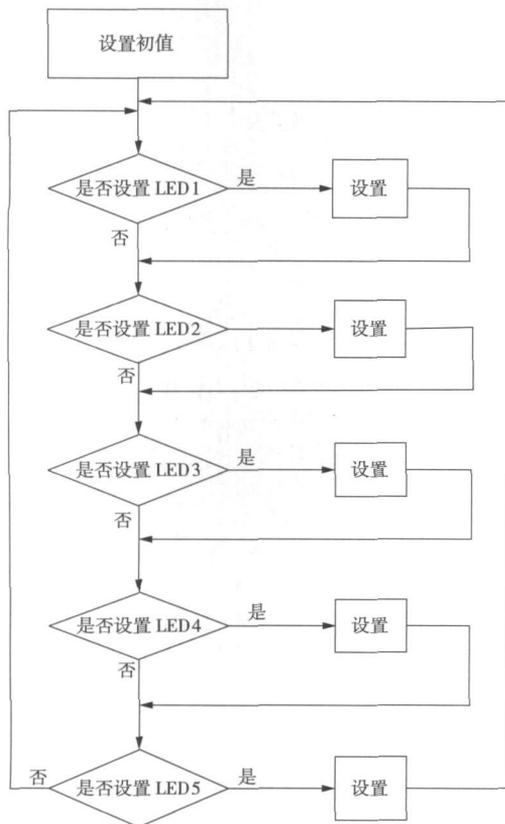


图 3 显示工作流程

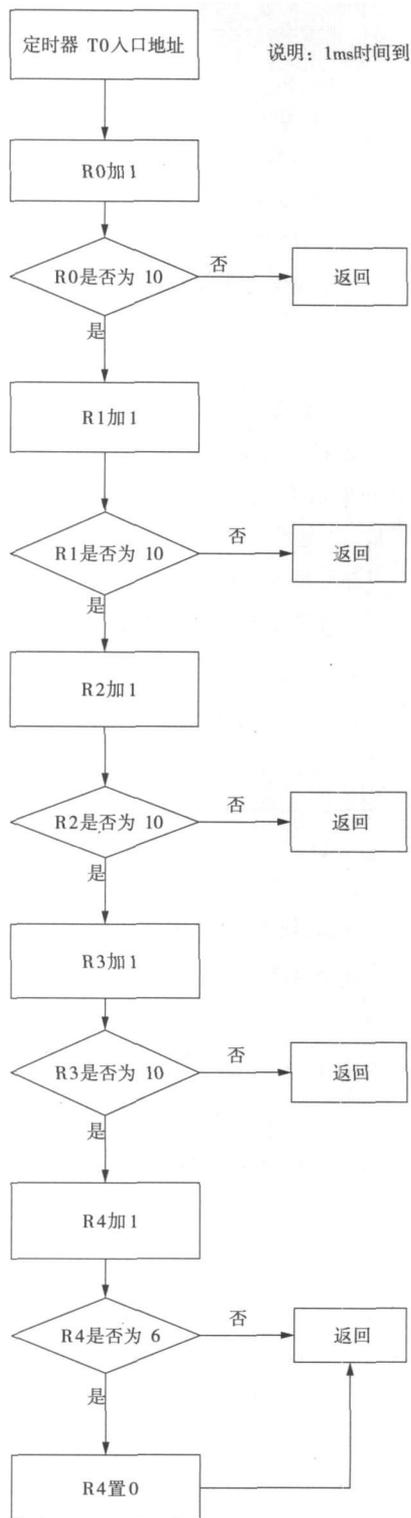


图 4 定时器流程

表 2 内部 RAM

地址范围	用途
000h—007h	内部 R ₀ —R ₇
008h—01Fh	堆栈
其他空间作为临时变量区	

3 结束语

本文详尽地介绍了基于单片机的智能秒表控制系统的设计、硬件原理及软件的构成。由 8051 (CMOS低功耗)单片机为核心元件,并配以低功耗 LED显示屏和串并行转换芯片 74LS164及其他低功耗集成芯片,组成的秒表系统,与普通电子秒表系统相比,本设计除了带有计时暂停功能以外,增加了自设初始值的功能,具体比较见表 3。其突出的优点:体积小、场外作业、功耗最低、宜用电池作为电源、硬件结构紧凑、简单和软件设计灵活。然而不足的是本设计只用到了 8051的 P3口和 P1,因此,其功能还有较大的扩展空间。随着自动化控制技术的发展,在电子产品的研发中,单片机技术具有很好的开发手段和性价比,具有广泛的市场应用前景^[8,9]。

表 3 智能秒表与普通电子秒表对比

对比项	智能秒表	普通电子秒表 ^[10]
显示方式位数	5位	2位
显示精度	毫秒	秒
是否可任意制定初值	是	否
功率损耗	少	一般

参考文献:

[1] 高 锋. 单片机微机应用系统设计及实用技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004

- [2] 贾金玲. 单片机原理及应用 [M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2004
- [3] 姚 罡, 李大军, 梅顺良. 硬盘分区链表结构分析与应用 [J]. 微计算机信息, 2006, 3(14): 206-208
- [4] 邓 剑, 杨晓非, 廖俊卿. FAT文件系统原理及实现 [J]. 计算机与数字工程, 2005, 9(3): 105-108
- [5] 莫 力. Protel电路设计 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2005
- [6] 曾 峰, 侯亚宁, 曾凡雨. 印刷电路板 (PCB)设计与制作 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002
- [7] 范国华, 曾黄麟, 孙 勇. 一种基于综合智能计算的模拟电路故障诊断方法 [J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2009, 22(2): 94-96
- [8] 范国华, 曾黄麟. 一种基于综合智能计算的模拟电路故障诊断方法 [J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2009, 22(4): 94-96.
- [9] 李天增, 王 瑜. RSA密码体制的安全性分析和算法实现 [J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2009, 22(1): 41-43.
- [10] 王 茜, 姚娅川. 基于 SPCE061A 单片机的语音识别系统开发 [J]. 四川理工学院学报: 自然科学版, 2005, 18(1): 26-28

An Intelligent Stopwatch Design Based on MCU

LEI Yue-rong¹, ZHAN Xu¹, DU Ling-yan¹, CHEN Jian-ling²

(1. School of Automation and Electronic Information, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China
2. Dongfang Boiler Group Co. Ltd., Zigong 643000, China)

Abstract This paper introduces the stopwatch system which is composed of micro-power LED monitors, serial parallel conversion chip, 8051 MCU ect. Compared to ordinary stopwatch system, the system doesn't only can time, but also can set the initial value. It has the advantages of small size, the low power consuming, simple compact structure and the easy designing of software.

Key words MCU; LED nixie tube; intelligent stopwatch