

文章编号:1005-4014(2001)02-0123-03

74LS164 在 2051 单片机 LED 显示电路中的应用

林 敏,于忠得,舒 奎

(大连轻工业学院 自动化工程系,辽宁 大连 116034)

关键词:单片机;显示;电路

摘要:AT89C2051 是一种高性能低价位单片机,但因其引脚少,给系统设计尤其是 LED 显示接口电路的设计带来一定难度。笔者采用串入并出移位寄存器 74LS164 圆满地解决了这一问题,文中详细介绍了该接口电路的构成原理与软件。实际运行表明,该显示电路可以成功地应用到以 AT89C2051 单片机为核心的智能仪表中,而且 LED 显示清晰稳定可在线调整发光亮度。

中图分类号:TP274;TH86 **文献标识码:**A

74LS164 applied in LED displaying circuit of AT89C2051 single chip computer

LIN Min, YU Zhong-de, SHU Kui

(Dept. of Auto. Eng., Dalian Inst. of Light Ind., Dalian 116034, China)

Key words:single chip computer; displaying; circuit

Abstract:AT89C2051 is a single chip computer with high-performance and low cost. Its LED displaying circuit is not easy to design, for there are a few numbers of pins. We solve this problem by using register 74LS164. This paper presents its principle and software implementation. It has been used successfully in the intelligent instrument with AT89C2051 chip, emitting steady light clearly and adjustable on line.

AT89 系列单片机^[1]是美国 ATMEL 公司近年来推出的一种新型高性能低价位、低电压低功耗的 8 位 CMOS 微型计算机。它的显著优点是:①内含 Flash 存储器,这在系统的开发过程中,可随意进行程序修改,即便错误编程之后仍可以重新编程,故不存在废品且大大缩短了程序的开发周期;同时在系统工作过程中能有效地保存数据信息。②采用静态时钟方式,节省电能,这对于降低便携式产品的功耗十分有利。③由于它是以 8031 核构成的,所以它与 MCS-51 系列单片机是兼容的,这对于熟悉 MCS-51 系列的广大用户来说,用 AT89 系列单片机取代 51 系列进行系统设计是轻而易举的。

而 AT89C2051 又是 AT89 系列中一种更为

廉价的单片机,作为一种小型测控系统或便携式智能仪器仪表的核心器件,其性能价格比优于 MCS-51 系列。所不同的是它的引脚只有 20 根,比标准型的 40 根少得多,也即并行 I/O 端口较少。如何利用这较少的几根口线,连接成稳定可靠的 LED 显示电路,就是以 AT89C2051 单片机为核心的应用电路所要解决的瓶颈问题。

本文采用了 74LS164 这个串入并出的移位寄存器,很好地解决了 2051 与 LED 的显示接口电路。

1 硬件电路

2051 余下的并行 I/O 口线不足 8 根,数据的并行输出已不可能,但可以考虑串行输出方法,图

· 收稿日期:2001-03-07

作者简介:林 敏(1948~),男,副教授。

万方数据

1 给出串行口扩展的4位LED显示接口电路。

该电路只使用2051的3个端口,配接4片串入并出移位寄存器74LS164与1片三端可调稳压器LM317T。其中74LS164的引脚Q0~Q7为8位并行输出端;引脚A、B为串性输入端;引脚

CLK为时钟脉冲输入端,在CLK脉冲的上升沿作用下实现移位,在CLK=0、清除端 $\overline{MR} = 1$ 时,74LS164保持原来数据状态; $\overline{MR} = 0$ 时,74LS164输出清零。

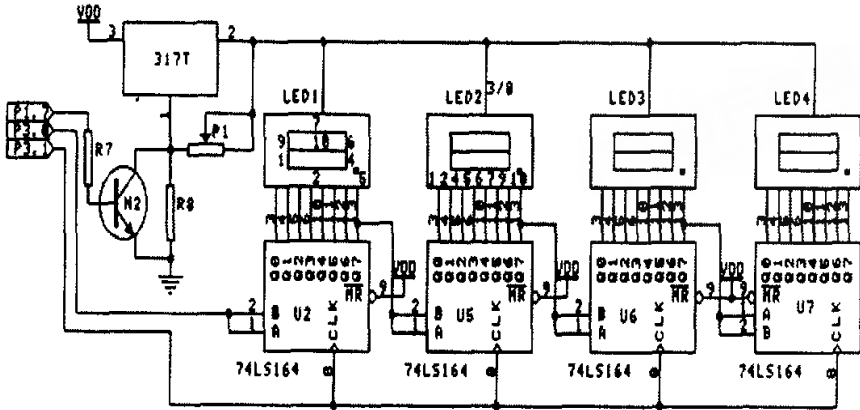


图1 串行口扩展的4位LED显示电路

其工作过程如下:2051的串行口设定在方式0移位寄存器状态下,串行数据由P3.0发送,移位时钟由P3.1送出。在移位时钟的作用下,串行口发送缓冲器的数据一位一位地移入74LS164中。4片74LS164串级扩展为4个8位并行输出,分别连接到4个LED显示器的段选端作静态显示。需要指出的是,由于74LS164无并行输出控制端,因而在串行输入过程中,其输出端的状态会不断变化,造成不应显示的字段仍有较暗的亮度,影响了显示的效果。

正常发光。因此,1片三端可调稳压器LM317T起到了4片锁存器的作用使LED显示不会闪烁。本电路的另一优点是通过可调电位器P1可在线调整脚2的输出电压,使LED的显示亮度均匀可调,而且省掉了大量的LED限流电阻。

以往的做法^[2]是在74LS164的输出端加接4片锁存器或三态门,使移位寄存器串行输入数据时其输出端的变化不反映到LED上,待串行输入结束后再打开锁存器或三态门,将稳定的显示数据送给LED。

2 软件编程

上述分析表明,移位寄存器74LS164仅有串入并出作用没有译码功能。因此,在编写显示驱动程序之前,首先需要计算列出与本电路对应的LED段选码^[3],然后由2051的P3.0口送入164的串行输入端,再并行输出到LED的段选端。

本文电路的独特之处在于仅采用了1片三端可调稳压器LM317T,317T的3、2脚分别是电压输入、输出端,317T的1脚是电压调整端,脚2输出电压随脚1电压而变化。脚1与接地电阻之间并一个NPN三极管,它的基极受P1.7口线控制,串行输入时P1.7口线为高电平,三极管饱和导通使317T的脚1约为0.3V,脚2输出电压随之下降到1.5V不足以使共阳极LED发光,故此时串行输入的影响不会反映到LED上;串行输入结束后,使P1.7口线为低电平,三极管截止,脚2输出电压因脚1电压增高便上升到2.0V使LED

需要指出的是,本电路采用TOS8106BHK型号的共阳极LED显示器,根据PCB印制线路板的连线方便,其LED的8个段选端与164的并行输出口即8根段选线的连接没有遵照通常的规律,而是如图1所示的段排列为7、6、4、2、1、9、10、5,相应的段选码也要重新计算,如显示字符0的段选码为11H,显示字符1的段选码为D7H等。

另外,这种稳定的静态显示方式也省去了CPU的动态扫描过程,此为电路的又一特点。

电路中设计了4位LED显示器,其功能为:左首位为百位数或标志位,左二位为十位数,左三位为个位数,左四位为小数点后的十分位数。据此,给出如图2所示的显示子程序框图。

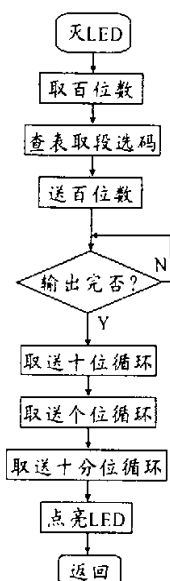


图 2 显示子程序框图

显示子程序清单如下:

```

DIS1:  SETB  P1.7      ;灭显示
        MOV   R0, #SBCD
        MOV   A, @R0      ;取出要显示的数
        ADD  A, #2DH      ;加上偏移量
        MOVC A, @A+PC     ;查表取出段选码
        MOV  SBUF, A      ;送出显示
DL1:    JNB   TI, DL1     ;输出完否?
        CLR  TI          ;完,清中断标志
        INC  R0
        MOV  A, @R0
        ADD  A, #21H
        MOVC A, @A+PC
        ANL  A, #0EFH     ;个位加小数点
        MOV  SBUF, A
  
```

```

DL2:    JNB   TI, DL2
        CLR  TI
        INC  R0
        MOV  A, @R0
        ADD  A, #13H
        MOVC A, @A+PC
        MOV  SBUF, A
DL3:    JNB   TI, DL3
        CLR  TI
        MOV  A, #0FFH
        MOV  SBUF, A
DL4:    JNB   TI, DL4
        CLR  TI
        CLR  P1.7        ;亮显示
        RET
SEG1AB: DB  11H, 0D7H, 32H
        DB  92H, 0D4H, 98H
        DB  18H, 0D3H, 10H, 0D0H
  
```

3 结束语

本串行口扩展的 LED 显示接口电路已被笔者成功地应用到以 AT89C2051 单片机为核心的智能仪表中,如单片机湿度测量仪、单片机温度测量仪等。现场运行表明,LED 显示清晰稳定不闪烁,特别是在现场环境如光照强弱不同的情况下,可以在线调整 LED 发光的亮度,获得视觉与功耗的最佳效果。

参考文献:

- [1] 余永权. ATME1 89 系列 Flash 单片机原理及应用[M]. 北京:电子工业出版社,1999.
- [2] 李 华. MCS-51 系列单片机实用接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版,1993.
- [3] 林 敏. 计算机控制技术与系统[M]. 北京:中国轻工业出版社,1999.

74LS164在2051单片机LED显示电路中的应用

作者: [林敏, 于忠得, 舒奎](#)
 作者单位: [大连轻工业学院自动化工程系, 辽宁, 大连, 116034](#)
 刊名: [大连轻工业学院学报](#) **ISTIC** **PKU**
 英文刊名: [JOURNAL OF DALIAN INSTITUTE OF LIGHT INDUSTRY](#)
 年, 卷(期): 2001, 20(2)
 引用次数: 6次

参考文献(3条)

1. 余永权 [ATMEL89系列Flash单片机原理及应用](#) 1999
2. 李华 [MCS-51系列单片机实用接口技术](#) 1993
3. 林敏 [计算机控制技术与系统](#) 1999

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [李正浩, 姜宝钧, 邓兴成, LI Zheng-hao, DENG Xing-cheng, JIANG Bao-jun](#) [51单片机在LED数码管显示中的应用](#) -[实验科学与技术](#)2006, 4(z1)
 LED数码显示管可以显示数字或符号, 通常用来显示时间、速度、系统状态等. MCS-51单片机对LED数码显示管的电路实现方式有几种, 包括静态显示和动态显示. 该文就对各种不同的显示方式进行简单的描述, 分析了它们的优缺点并给出硬件电路和软件程序的设计.
2. 期刊论文 [张永强, 邓少芝, 许宁生](#) [基于单片机和PC机的多功能字符显示控制电路的设计与实现](#) -[微电子学与计算机](#)2003, 20(2)
 文章利用单片机技术实现阵列结构式显示器件的显示控制电路系统. 该系统与PC机结合, 通过控制PC机系统的界面显示框中虚拟像素点的显示状况, 可以实时实现目标显示系统中像素点的扫描和显示控制.
3. 期刊论文 [钟达, Zhong Da](#) [基于LED数码管的单片机显示电路实验平台开发](#) -[办公自动化](#)2006(21)
 为了克服在单片机教学实验中实验箱体积大, 成本高, 维修率高, 学生难学的缺点, 本文论述了利用LED和单片机, 用循序渐进的方法, 开发了基于LED数码管的单片机显示电路实验平台, 实验平台由5个功能模块组成: 单片机I/O口与单个7段LED数码管构成显示电路; 多个LED动态扫描显示电路; 串行口动态扫描LED显示电路; 时钟LED显示电路. 现在实验平台在本校单片机教学中得到广泛应用, 效果良好.
4. 会议论文 [钟达](#) [基于LED数码管的单片机显示电路实验平台开发](#) 2006
 为了克服在单片机教学实验中实验箱体积大, 成本高, 维修率高, 学生难学的缺点, 本文论述了利用LED和单片机, 用循序渐进的方法, 开发了基于LED数码管的单片机显示电路实验平台, 实验平台由5个功能模块组成: 单片机I/O口与单个7段LED数码管构成显示电路; 多个LED动态扫描显示电路; 串行口动态扫描LED显示电路; 时钟LED显示电路. 现在实验平台存本校单片机教学中得到广泛应用, 效果良好.
5. 会议论文 [徐志远, 凌志浩](#) [SSD1332显示控制器与8051单片机的接口技术与应用](#) 2006
 SSD1332是由Solomon公司推出的一款中小规模OLED显示控制芯片, 由于其低功耗、低成本和快速响应等优越性能, 确立了其在下一代主流平板显示技术的地位. 主要介绍SSD1332的性能特点及其应用技术, 分析其显示控制芯片的基本功能, 重点讨论其与8051单片机的接口技术和相关的程序设计问题. 现今OLED的技术不断成熟, 其市场需求量也越来越巨大, 而SSD1332作为一款集成控制器, 为中小型OLED提供了低成本、低功耗的单片机解决方案.
6. 期刊论文 [黄鑫](#) [基于FPGA的单片机VGA显示](#) -[黑龙江科技信息](#)2007(14)
 介绍一种基于FPGA的单片机VGA显示方案, 利用FPGA和扩展RAM设计了一个类似点阵LCD显示的VGA显示控制器, 可实现文字及简单的图表显示. 工作时单片机只需将要显示内容转对应字模送入FPGA, 即可实现相应内容的显示.
7. 期刊论文 [张学成, ZHANG Xue-cheng](#) [MCS51单片机多位数码高亮静态显示技术的实现](#) -[嘉应学院学报](#)2009, 27(3)
 通过对比串行送数和并行送数2种设计方案、硬件电路原理说明及软件设计流程, 分析如何实现基于MCS51单片机的多位数码高亮静态显示, 阐述利用数据锁存器件及单片机外部RAM地址控制来实现多位数码高亮静态显示技术的软件、硬件设计.
8. 期刊论文 [刘楚浩](#) [用单片机实现温度远程显示](#) -[单片机与嵌入式系统应用](#)2002(7)
 介绍用AT89S8252单片机的串行接口与智能温度巡回检测仪(XJ-08S)通过RS485总线相互通信实现热水温度远程显示的一种低成本解决方案. 内容涉及RS485总线通信、单片机驱动数码管显示、数据转换以及键盘处理软硬件设计等内容.
9. 期刊论文 [汤晓君, 刘君华, 梁鸿生](#) [MCS系列单片机P1口键盘显示功能的实现](#) -[仪表技术与传感器](#)2002(11)
 介绍了一种利用MCS系列单片机的P1口实现键盘显示功能的设计方法. 这种方法利用MCS系列单片机P1口的双向口功能, 向显示驱动器串行发送所需显示的数据, 从按键接收电平信号, 通过软件识别不同情况下按键码的含义, 以实现一键多功能. 给出了键盘显示系统的电路图, 介绍了一键多功能的键盘设计方法. 通过在内燃机汽缸内壁激光热处理条纹宽度与厚度的检测系统中应用表明, MCS系列单片机的这种键盘显示技术节省了系统资源, 经济实用, 稳定性好, 具有较高的使用价值.
10. 期刊论文 [杨延宁, 刘立军, 张志勇, YANG Yan-ning, LIU Li-jun, ZHANG Zhi-yong](#) [基于Proteus的单片机汉字点阵显示电路设计](#) -[液晶与显示](#)2009, 24(1)
 在嵌入式系统硬件设计仿真平台Proteus的基础上设计了16×16 LED汉字点阵显示电路. 硬件电路由AT89C51单片机控制器、LED显示屏行列驱动电路以及LED点阵显示屏3部分组成. 通过汉字字模点阵数据批量生成软件来实现汉字点阵, 采用汇编语言对单片机进行控制操作. 完成了实物电路并在Proteus软件的基础上对结果进行了仿真, 得到了汉字点阵效果图. 实验结果表明, 在单片机显示领域的设计开发中Proteus软件具有重要的实用价值, 可以大幅缩短开发周期, 节约开发成本.

引证文献(10条)

1. [赵树磊, 谢吉华, 刘永锋](#) [基于霍尔传感器的电机测速装置](#) [期刊论文]-[江苏电器](#) 2008(10)
2. [李洁](#) [基于DS18B20的温度检测系统在蔬菜大棚中的应用](#) [期刊论文]-[农业工程技术·农产品加工](#) 2008(04)
3. [李洁, 卢建中](#) [基于DS18B20的温度检测系统在蔬菜大棚中的应用](#) [期刊论文]-[科技广场](#) 2008(03)
4. [李力, 胡绳荪, 姬轩](#) [数字化焊接电源人机交互系统的设计与实现](#) [期刊论文]-[焊接技术](#) 2007(04)
5. [易铃芳, 张仁杰, 吴功栋, 郑启亮](#) [基于TMS320LF2407的可编程信号发生与频率检测器设计](#) [期刊论文]-[国外电子测量技术](#) 2006(08)
6. [徐忠正](#) [基于嵌入式系统的光源功率分档控制](#) [学位论文] 硕士 2006
7. [夏天](#) [公交调度管理系统研究暨中继式电子站牌的开发](#) [学位论文] 硕士 2006
8. [张伟南](#) [冲程长度自动控制系统在计量泵流量调节中的实现](#) [学位论文] 硕士 2005
9. [刘永涛](#) [电控发动机曲轴上止点数据采集系统设计](#) [学位论文] 硕士 2005
10. [张元良, 邓华, 黄春英](#) [一种新型工业阀门控制器](#) [期刊论文]-[机床与液压](#) 2003(05)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dlqgyxyxb200102013.aspx

下载时间: 2010年1月10日