

基于 Proteus 的单片机汉字点阵显示设计与仿真

石长华¹ 周杰²

(1、景德镇高专物理与应用电子系,江西 景德镇 333000; 2、浮梁一中,江西 景德镇 333000)

摘要: Proteus 软件可进行单片机仿真,本文用 Proteus 软件设计汉字 LED 点阵静态显示,给出了完整设计电路和仿真程序源代码,通过仿真运行,在 LED 点阵中显示出“景高专”三个汉字。仿真结果表明 Proteus 软件在单片机应用设计中具有重要的实用价值,能极大缩短产品开发周期,节约开发成本。

关键词: Proteus; 单片机; LED 显示屏; 汉字静态显示

中图分类号: TN 104.3

文献标识码: A

文章编号: 1008 - 8458 (2007) 04 - 0001 - 03

0 引言

Proteus 最重要的特点是它能够把用户编写的应用软件作用在微处理器上并和连接在该处理器外围模拟器件及数字器件协同仿真,就像在真正的单片机应用系统的硬件平台上执行目标代码。支持的微控制器有 51 系列、Microchip 的 PIC 系列、Amei 的 AV 系列、和 ARM7/LPC2000。Proteus 软件使用彻底改变了传统单片机学习和开发方式,初学者可以在没有

实验硬件条件下进行仿真实验,开发者也不必经历“原理图设计、PCB 线路板制作、元件焊接,然后进行软件编程、通过仿真器对系统硬件和软件调试”过程,可以直接用 Proteus 进行电路设计和仿真运行程序,运行成功后再制作产品,缩短开发周期,节约开发成本。汉字点阵显示电路设计制作时,显示部分由 8 × 8 单色 LED 模块拼接而成,元件引脚较多,硬件制作繁琐,应用 Proteus 进行仿真设计,极大缩短开发周期。下文用 Proteus 软件设计 16 × 16 三个汉字静态显示屏。

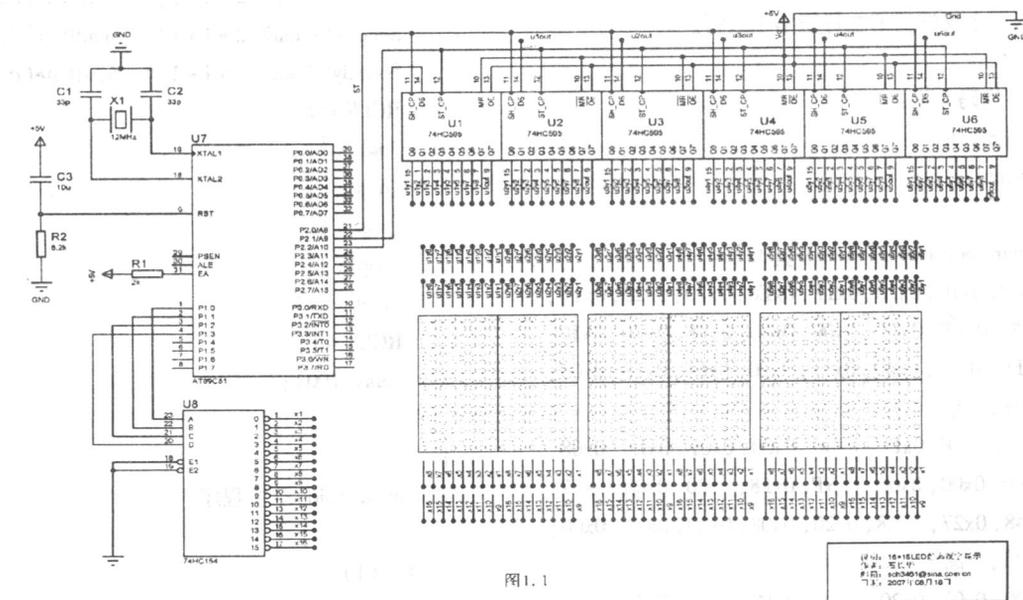


图 1.1

1 汉字显示电路设计

汉字点阵的控制电路采用 C51 系列单片机,硬件电路可分为单片机控制器、LED 显示屏行列驱动电路、LED 点阵显示

屏三部分,如图 1.1 所示,电路用 Proteus 的 ISIS 画出,具体画

法参见文献^[1]。

收稿日期: 2007 - 08 - 20

作者简介: 石长华 (1965 -), 男,安徽东至人,副教授,南京理工大学硕士,主要研究方向:电力系统及自动化。

由于 Proteus 元件库中没有 16 × 16 LED 模块,为了显示 16 × 16 点阵汉字,每个汉字由四块 8 × 8 单色 LED 模块组成,三个汉字需要用 8 × 8 LED 模块十二块。元件库中的四块 8 × 8 LED 组合时会出现元件脚与元件重叠,不利于接线仿真,图中 8 × 8 LED 模块是用“Library”菜单下的“Decompose”和“Make Device”工具将元件拆解后再封装得到。图中各显示模块引脚采用标号方式,减少了交叉接线。

驱动电路采用动态扫描驱动方式^[2],设计中使用六块 74HC595 作为列驱动。74HC595 具有一个 8 位串入并出的移位寄存器和一个 8 位输出锁存器的结构,而且移位寄存器和输出锁存器的控制各自独立,这使列数据的准备和列数据的显示可以同时进行。行驱动由 4 - 16 译码器 74HC154 完成。

单片机上电复位后,三个汉字的第一行数据(六个字节共 48 位)由 P2.1 脚串行输出,六个字节的串行数据先进入 U1 的数据输入端,在单片机 P2.0 脚的时序脉冲上升沿作用下串行进入六个列驱动集成块 U1 ~ U6,这个过程叫做装载一行数据。一行数据装载完成后,P2.2 脚输出一个上升沿,此脉冲控制 U1 ~ U6 将各自列数据输出用以显示,同时单片机 P1 口也送出控制信号,经 U8 译码选中它的第一脚 X1, X1 输出低电平,使三个汉字的第一行显示出来。其余各行依次按这种方式显示出来,这样三个汉字就静态出现在 LED 显示模块上。

2 汉字显示程序设计

根据以上硬件电路和单片机控制原理,编程思路为:

- a 先对相关变量进行初始化。
- b 装载三个汉字的第一行数据,并显示出来。
- c 依次显示三个汉字的第二行至第十六行。
- d 结束。

完整的程序代码如下:

```
#include < reg51. h >
#include < intrins. h >

unsigned char code FONT16x16[3][32] = {
    {0x1F, 0xE0, 0x10, 0x20, 0x1F, 0xE0, 0x10, 0x20, 0x1F,
    0xE0, 0x01, 0x00, 0xFF, 0xFC, 0x00, 0x00, 0x1F, 0xE0, 0x10,
    0x20, 0x1F, 0xE0, 0x09, 0x40, 0x11, 0x20, 0x61, 0x18, 0x05,
    0x00, 0x03, 0x00}, //景
    {0x01, 0x00, 0x7F, 0xFC, 0x00, 0x00, 0x0F, 0xE0, 0x08,
    0x20, 0x0F, 0xE0, 0x00, 0x00, 0x3F, 0xF8, 0x20, 0x08, 0x27,
    0xC8, 0x24, 0x48, 0x27, 0xC8, 0x20, 0x08, 0x20, 0x18, 0x00,
    0x00, 0x00, 0x00}, //高
    {0x02, 0x00, 0x02, 0x20, 0x3F, 0xF0, 0x04, 0x00, 0x04,
    0x08, 0xFF, 0xFC, 0x04, 0x00, 0x08, 0x20, 0x0F, 0xF0, 0x00,
    0x20, 0x00, 0x40, 0x06, 0x80, 0x01, 0x00, 0x00, 0x80, 0x00,
    0x00, 0x00, 0x00} //专
    /* 横向取模,字节正序 */;
sbit SDI = P2^1; //74HC595 数据输入脚
sbit SRCLK = P2^0; //74HC595 数据输入时钟
```

```
sbit RCLK = P2^2; //74HC595 输出数据锁存脚
#define LineCtrl P1
void delay(unsigned int us) //延时子程序
{
    while(us--);
}
void SendByte(unsigned char dat) //送一个字节的子程序
{
    unsigned char i;
    for(i=0; i<8; i++)
    {
        SRCLK = 0;
        if(dat & 0x80) SDI = 1;
        else
            SDI = 0;
        SRCLK = 1;
        dat = dat << 1;
    }
}
void Display(unsigned char * dat1, unsigned char * dat2,
unsigned char * dat3) //显示三个汉字各行数据子程序
{
    unsigned char i;
    for(i=0; i<16; i++)
    {
        SendByte(dat3[2 * i + 1]); SendByte(dat3[2 * i]);
        SendByte(dat2[2 * i + 1]); SendByte(dat2[2 * i]);
        SendByte(dat1[2 * i + 1]); SendByte(dat1[2 * i]);
        RCLK = 0;
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
        LineCtrl = i;
        RCLK = 1;
        delay(100);
    }
}
void main(void) //主程序
{
    while(1)
        Display(FONT16x16[0], FONT16x16[1], FONT16x16[2]);
}
```

3 仿真及结果

仿真方法是:

将上述程序原代码用 Keil 软件编译产生一个“.hex”为

后缀的用于烧写芯片的文件^[3]。

把生成的 hex文件添加到硬件电路图中的单片机驱动程序中。方法参见文献^[4]。

在 ISIS电路图中点击左下角的运行按钮,则可在 LED 显示点阵中看到图 2结果。

从仿真图中可看到“景高专”三个汉字在 LED 显示点阵中显示出来,不过此处只是静态显示,要想显示更多的汉字,必须采用汉字移动的动态显示方法,只要将设计程序进行改进则可。“动态汉字显示”内容留待后续文章讨论。

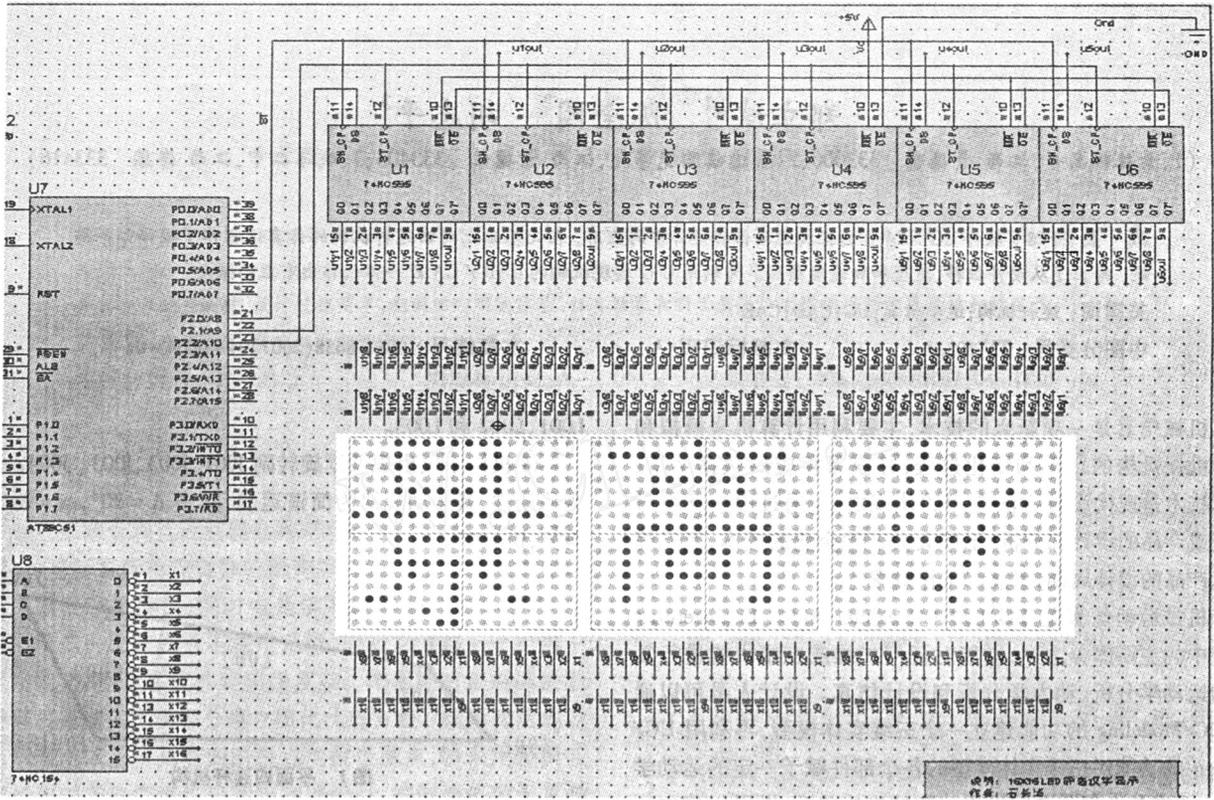


图 2

参考文献:

- [1] 周润景. 基于 Proteus的电路与单片机仿真系统设计与仿真 [M]. 北京航空航天大学出版社, 2005.
- [2] 周兴华. 单片机智能化产品 C语言设计实例详解 [M]. 北京航空航天大学出版社, 2005.
- [3] 金炯泰, 金奎焕. 如何使用 KEIL8051C编译器 [M]. 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [4] 杨世品. 基于 Proteus的单片机出租车计价器的设计 [J]. 微计算机信息, 2007, 23 - 42

Proteus - based Design and Simulation of Chinese Character DotMatrix in SCM

SHIChang - hua¹ ZHOU Jie²

(1, the Department of Physics and Electronics, Jingdezhen Comprehensive College, Jingdezhen, Jiangxi, 333000;

2, Fuliang No. 1 Middle School, Jingdezhen, Jiangxi, 333000)

Abstract: Proteus Software can be applied to Simulation in SCM. This paper elaborates a whole circuit design and simulation program source code to devise the static display of chinese character LED dot matrix by the use of Proteus software. The Chinese characters “景高专” and displayed in the LED pot matrix in the process of simulation. The results show proteus software applied to the design with SCM can overwhelmingly shorten the period of product development and economize development cost, which proves the significant use value of Proteus software.

Key Words: Proteus; Single Chip Micyoco; LED Display Screen; Chinese Character Static Display