

基于 PIC12C508 的 LED 显示电路

LED 显示以其使用方便, 价格低廉等优点而得到广泛应用。它的显示接口按驱动方式可分为静态显示和动态显示两种。静态显示虽然亮度高, 无闪动, 但具有功耗大, 占 I/O 口多, 成本高等缺点。在 I/O 口紧张的情况下大多采用动态显示方式。目前, 市场上有许多专用的动态显示接口芯片可供选择。但是, 这些芯片价格普遍较高, 而不适合在廉价系统中应用。有些专用芯片(如 MC14489)采用硬件译码方式, 显示的信息量有限, 难以满足各种要求, 影响了它的应用。在此介绍一种价格低廉, 效果良好的 LED 动态显示电路, 通过软件译码, 串行显示方式, 节省大量 I/O 线, 不仅能显示数字, 而且可以显示大部分英文字母。

1 硬件说明及工作原理

主要硬件包括: 单片机 PIC12C508, 2 片移位寄存器 74HC595, 8 个 LED 数码管, 8 个 220 Ω 左右的限流电阻。

1. 1 PIC12C508 的介绍

PIC12C508 是 MICROCHIP 公司开发的具有低价格、低功耗、高性能、8 位、全静态等特点的 CMOS 单片机。它采用 RISC 结构, 有着广泛的应用范围, 尤其适用于便携式电子产品。

PIC12C508 引脚图(见图 1)说明如下:

GP0: 双向输入 / 输出端口 / 串行编程数据端;

GP1: 双向输入 / 输出端口 / 串行编程时钟端;

GP2: 双向 I/O 端口;

GP3: 输入端口;

GP4: 双向 I/O 端口;

GP5: 双向 I/O 端口。

1. 2 74HC595 的介绍

74HC595 具有 8 位移位寄存器, 1 个存储器和三态输出功能。移位寄存器为串行输入, 8 位并行(或串行)输出。移位寄存器和存储器分别是时钟、数据在 SR-CLK 上升沿的输入并移位: $Q_0 \rightarrow Q_1 \rightarrow Q_2 \rightarrow \dots \rightarrow Q_7$, 在 RCLK 上升沿进入存储寄存器。当 E 为低电平时, 存储寄存器的数据输出到总线。74HC595 引脚图(见图 2)功能如下:

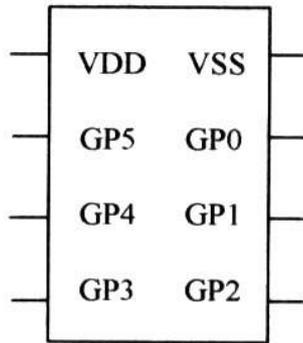


图 1 PIC12C508 管脚图

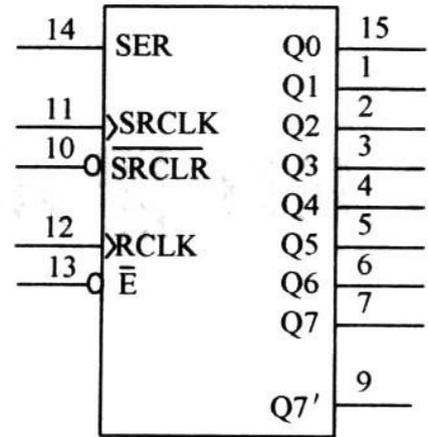


图 2 74HC595 管脚图

- Q0~Q7: 并行数据输出端;
- Q7': 级联输出端;
- SRCLK: 移位寄存器的时钟脉冲输入端;
- RCLK: 存储寄存器的时钟脉冲输入端;
- SER: 串行数据输入端;
- E: 输出有效(低电平);
- SRCLR: 主复位(低电平)。

1. 3 硬件电路设计

在电路中，两片 74HC595，一片作为段码驱动 A，另一片作为位码驱动 B，采用级联方式连接。单片机 PIC12C508 的 GP0, GP1 和 GP2 端口模拟数据输出端和时钟输出端。段码驱动 A 的串行数据输入端 (SER) 和移位寄存器时钟端 (SRCLK) 分别接 12C508 的 GP0 和 GP1 端口，存储寄存器时钟端 (RCLK) 接 GP2。位码驱动 B 的 SER 和 SRCLK 端分别接段码驱动 A 的级联输出端 (Q7') 和 12C508 的 GP1 端口，RCLK 端接 GP2。同时，两片 74HC595 的 E 端接地 (见图 3)。

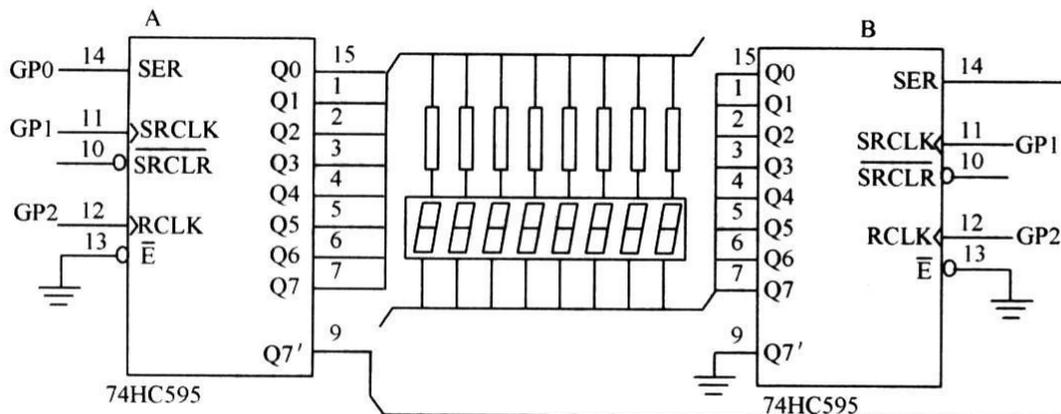


图 3 电路连接图

在显示过程中，通过译码表确定要显示字符的段码值，根据字符在 LED 中的显示位置(假定为最低位)确定其位码值为 FEH(1111 1110)。先将位码值在 SR-CLK 脉冲的作用下送入段码驱动 A；接着取字符段码值，同样送入段码驱动 A。此时，位码值已通过级联端 Q7' 送入位码驱动 B。然后，让 GP2 输出一上升沿，使移位寄存器中的值输出至存储寄存器，进而从 8 个并行输出端输出。延时 2 ms，字符就可在预定位置显示。若要求在低二位显示时，位码变为 FDH(1111 1101)，再译得第二个字符的段码值，重复上述过程即可。这样，在主程序中循环调用显示程序，交替发送段码和位码，就可使 LED 达到理想的显示效果。

2 程序流程及编写

主程序流程图如图 4 所示，以下程序实现数字 0~7 的显示：

```

main()
{
    unsigned short segBitCodeTemp = 0;
                                     //段码和位码变量
    unsigned char loopCnt = 0;
    unsigned char bitIndex = 0;
    const unsigned char dispChar[8] = {'0','1','2','3',
    '4','5','6','7'};

    while(1)
    {
        for(bitIndex = 0;bitIndex < 8;bitIndex++)
        {
                                     //低字节段码
            * (unsigned char * )&segBitCodeTemp = Get-
            SegCode(dispChar[bitIndex]);
                                     //高字节位码
            * ((unsigned char * )&segBitCodeTemp + 1) =
            ~(1 <<< bitIndex);
            GP2 = 0;
            for(loopCnt = 0;loopCnt < 16;loopCnt++)
            {
                GP1 = 0;                                     //清 SRCLK
                if(segBitCodeTemp&0x8000)
                {
                    GP0 = 1;
                }
                else
                {
                    GP0 = 0;
                }
                GP1 = 1;//SRCLK 上升沿
                segBitCodeTemp <<= 1;
            }
            GP2 = 1;                                     //锁存该 16 位码
            DelayMs(2);                                  //延时 2 ms
        }
                                     //其他代码
    } }

```

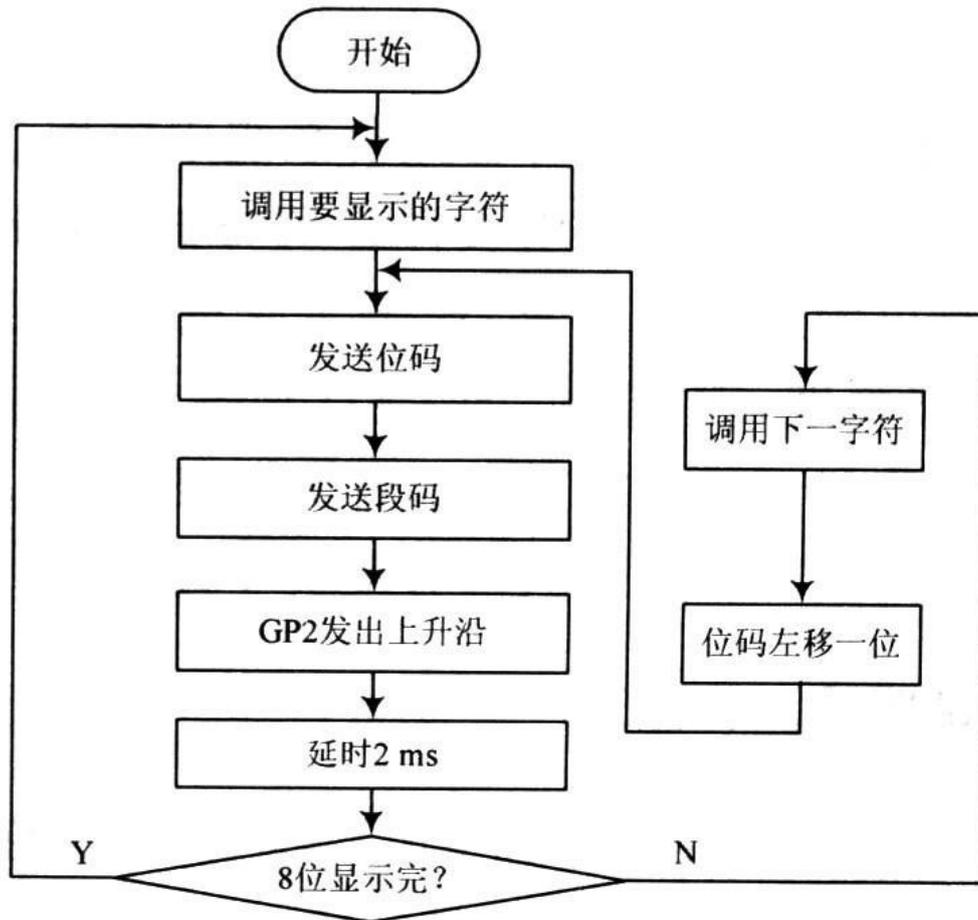


图 4 程序流程图

3 结语

在此介绍一种新型 LED 显示电路，采用串行方式，极大地节省了单片机 I/O 口，所用芯片体积小，价格低廉，软件译码方式增大显示信息量，且简化了硬件电路，故该模块特别适用于低价格的便携式系统。