姓 名： 许 媛 媛 学 号： 2 1 1 6 0 8 0 2

实验三步进电机

一．实验原理：

由于实验要求步进电机的转速分为两档，当按下 S1 开关时，进行快速旋转，速度为 60 转/分。当松开开关时，进行慢速旋转，速度为 10 转/分。当按下 S2 开关时，按照顺时针旋转；当松开时，按照逆时针旋转。

（1）步进电机:

我们使用的单片机系统的频率是 12M；步进电机转动一周需要 24 步。

本步进电机实验板,使用 FAN8200 作为驱动芯片。CPU 通过如下 4 个引脚与 FAN8200 相连，即:

CPU	FAN8200
P1.1	CE1
P1.4	CE2
P3.2	IN1
P1.0	IN2

图 1.

本实验使用简单的双四拍工作模式即可，这也是 FAN8200 比较方便的工作方式。只要将 CE1 和 CE2 分别置为高，然后 IN1 和 IN2 按照预定的脉冲输出，即 01->11->10->00->01 这个循环构成一个方向旋转的输出脉冲，将此序列翻转，就是相反方向的输出脉冲。

（2）数码管:

要想输出一个字形码，就需要从高位到低位依次向移位寄存器输出 8 个比特。移位寄存器的数据线和时钟线分别接到单片机的 P4.5 和 P4.4 管脚，可以使用 MCS-51 里面的位操作指令进行输出。连续输出 3 个字形，24 个 bit 之后，欲显示的字形将稳定地显示在数码管上，程序可以转而执行其他工作。

七段字形的编码方式需要通过实验获得。这些编码作为程序中的常数，使用 DB 命令存放。在程序中，需要将数值转换为相应的字形编码，可以使用 MOVC 指令来完成。

（3）计数器:

在 MCS－51 中设立了两个 16 位定时器/计数器 T0,T1，和定时器/计数器相关的特殊功能寄存器有以下：TH0、TL0、TH1、TL1、TMOD、 TCON。通过对它们的设置和读写就可以控制使用定时器/计数器。TH0、TL0 为 T0 的 16 位计数的高 8 位和低 8 位 TH1，TL1 为 T1 的 16 位计数的高 8 位和低 8 位；TMOD 是方式寄存器；TCON 是状态和控制寄存器。

TMOD:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
T1 方式字段				T0 方式字段			

图 2.

a.工作方式选择位 M1M0 确定了定时器的工作方式，根据题意，选择方式 1.
b.(2^定时器最大位数 － s)× 定时周期 =t，定时器最大位数为 16。
c.定时周期 = 12/CPU 晶振频率,CPU 晶振频率为 12M。
d.t 为转一步需要的时间

TCON:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

图 3.

（4）中断:

8031 有 5 个中断源，具有两个中断优先级，可以实现二级中断服务程序嵌套。8031 的 5 个中断源是 INT0，INT1 上的外部中断源，定时器 T0，T1 的溢出中 断和串行口的发送接收中断等三个内部的中断源。INT0 和 INT1 上输入的两个外部中断源和它们的触发方式锁存在特殊功能寄存器 TCON 的低四位，高四位是 T0 和 T1 的运行控制位和溢出标志位。

每一个中断源的开放和屏蔽是由中断允许寄存器 IE 控制的，IE:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EA	空	空	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

图 4.

中断优先级寄存器 IP:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
空	空	空	PS	PT1	PX1	PT0	PX0

图 5.

二．实验流成图：

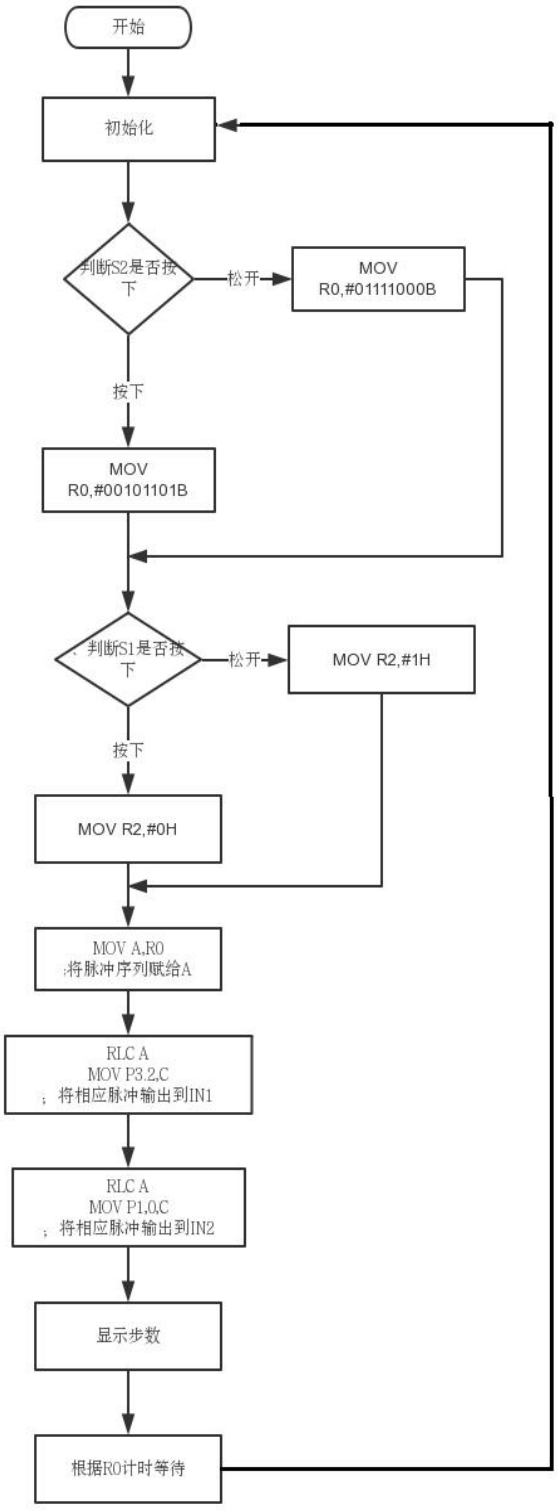


图 6.整体流程图

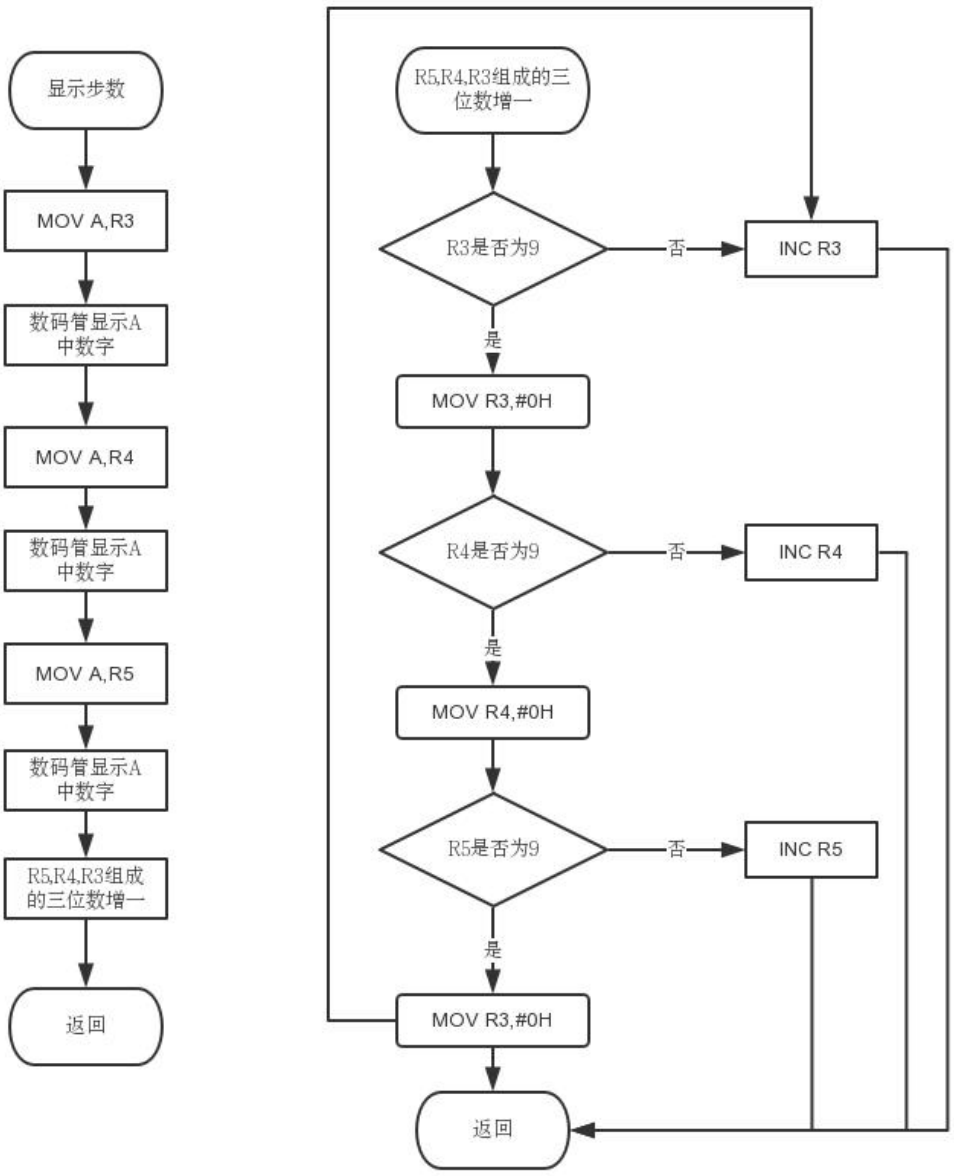


图 7.程序中重要功能的流程图

三．实验过程：

参考附录二、附录三和 expr/资料/原理的辅助材料，学习 MCS-51 汇编语言使用和步进电机原理，阅读数码显示器的电路图，后知道各个元件的工作原理，便开始在 Keil 里编写程序，程序编写好后，生成.hex 文件，然后在 STC-ISP 程序下载工具里将刚才生成的.hex 文件下载到单片机上运行，实验现象正确，程序正确。

四．实验代码：

```
ORG 0000H                    ;复位起始地址
    LJMP START
ORG 000BH                    ;中间地址保留给中断向量表
    LJMP EINT0               ;定时器 0 中断程序入口地址
ORG 0040H                    ;程序实际起始地址

START:


    P4    EQU 0C0H           ;P4 端口地址
    P4SW EQU 0BBH            ;P4 口的开关功能
    MOV P4SW,#70H            ;正常驱动数码管
    CLK EQU P4.4             ;模拟串口时钟
    DAT EQU P4.5             ;模拟串口数据
    SW EQU   P3.6            ;外部数据存储器写
    MOV DPTR,#TAB            ;数据指针

LP:
    MOV R3,#0                ;用于之后数码管计数
    MOV R4,#0
    MOV R5,#0


;TOMD 方式寄存器
I1:
    MOV TMOD,#01H            ;选择工作方式（选择 T0 工作在方式一）
    MOV IE,#82H              ;设置中断（允许 T0 中断）
   ;ORL IP,#2H                ;设置 T0 中断优先级最高（由于 CPU 复位后 IP 为 0，故或#2
即为赋值）


    SETB P1.1                ;CE1 置 1
    SETB P1.4                ;CE2 置 1，使步进电机转动


;按下为 0
NEXT:
    JB   P3.7,OPP            ;如果 P3.7=1，跳转到 OPP，反方向转
    MOV R0,#01111000B        ;按下顺时针
    MOV 20H,R0
    LJMP SS1
```

```
OPP:
        MOV R0,#00101101B     ;设为逆时钟的输出脉冲
        MOV 20H,R0


SS1:
        JB   P3.6,SPD          ;如果 P3.6=1，跳转到 SPD，
        MOV R2,#0H              ;按下，快速 23870    5D3E
        LJMP L0


SPD:
        MOV R2,#1H              ;未按下，慢速

L0:
        MOV R1,#4               ;相位的四次变换
        MOV R0,20H              ;为了 L1 中将该地址内容送给累加器

L1:
        MOV A,R0                ;累加器 A(此处 R0 为 20H 的地址)
        RLC A                   ;带进位循环左移
        MOV P3.2,C              ;IN1
        RLC A                   ;将第七位移入 C，C 移入 0 位
        MOV P1.0,C              ;IN2
        MOV R0,A                ;更新 R0

        LCALL NUM               ;显示已经转动的步数
        LCALL TIME
        DJNZ R1,L1              ;R1 减一，结果不为 0 则转移
        LJMP NEXT

TIME:
        CJNE R2,#1,QUICK            ;不相等则转移
        MOV R6,#6                   ;慢速，6 次计时
TIM2:
        MOV TH0,#5DH
        MOV TL0,#3EH
        SETB TR0                    ;允许计数
        MOV R7,#0H
TIM3:
        CJNE R7,#1H,TIM3            ;不相等则转移
        DJNZ R6,TIM2                ;R6 减一，不为 0 转移
```

```
        LJMP OUT

QUICK:
        MOV TH0,#5DH                    ;定时器 0 启动，快速
        MOV TL0,#3EH
        SETB TR0                        ;允许计数
        MOV R7,#0H
TIM1:
        CJNE R7,#1H,TIM1
OUT:
RET

EINT0:              ;中断程序
         MOV R7,#1
RETI                ;中断返回

NUM:                                    ;显示已转动的步数
S0:
        MOV A,R3                 ;将 R3 赋值给累加器
        CALL EXP                 ;将要显示的数字的字节写入累加器
        MOV A,R4
        CALL EXP
        MOV A,R5
        CALL EXP

        CJNE R3,#9,S1           ;不相等则转移
        MOV    R3,#0
        CJNE R4,#9,S2
        MOV    R4,#0
        CJNE R5,#9,S3
        MOV    R5,#0

S1:
      INC R3
      LJMP STOP
S2:
      INC R4
      LJMP STOP
S3:
      INC R5
      LJMP STOP
STOP:
      RET
```

```
EXP:                              ;显示数码管
    MOV     21H,R0      ;将 R0 中内容送到地址 21H
    MOVC A,@A+DPTR     ;查询 TAB 表
    MOV R0,#8
CLY:
    CLR CLK        ;时钟线低电平
    RLC A          ;累加器 A 的逻辑操作指令
    MOV DAT,C      ;8 位数据按位输出
    SETB CLK       ;P4.4 时钟线高电平

    DJNZ R0,CLY
    MOV R0,21H
    RET

TAB:
DB 0C0H,0F9H,0A4H,0B0H,99H,92H,82H,0F8H,80H,90H
END
```

五．实验中的问题及分析：

(1)在代码下载到单片机上时，一定要刷新一下
(2)此次实验存在误差，由于中断后，要跳到 NEXT 处，从 NEXT 处到再次给计数器赋值的程序执行时间是误差时间，由于程序执行的速度较快，故忽略了，但在一定程度上还是不满足题目要求。

六．思考题解答：

1. 每次是 15 度。
2. 每次为 7.5 度。
3. 主要由时钟的周期控制，通过改变输入脉冲的个数决定转过的角度；转速有上限，通过加大控制电压和降低线圈的时间常数可以提高上限；转速无下限。
4. 通过反向 IN1 和 IN2 的输入即可，如 01->11->10->00->01 变为 00->10->11->01->00。
5. 步进电机的主要参数有最大工作电压、最小启动电压、最大允许功耗和工作频率等。
6. (1)工作寄存器组(00H——1FH) (2)可位寻址 RAM 区(20H——2FH) (3)通用的 RAM 区(30H——7FH)
7. MOVC 用来读取程序存储器;以 16 位的程序计数器 PC 或数据指针 DPTR 作为基寄存器,以 8 位的累加器 A 作为变址寄存器，基址寄存器和变址寄存器的内容相加作为 16 位的地址访问程序存储器。如: MOVC A, @A+PC MOVC A, @A+DPTR
8. 一个机器周期包含 6 个状态(S1 S4)，每个状态分为两个节拍 P1 和 P2,通常，一个机器周期会出现两次高电平 S1P2 和 S4P2,每次持续一个状态 S。乘法及除法指令占 4 个周期，三字节指令均为双周期指令。

9. 能，通过修改刷新频率。

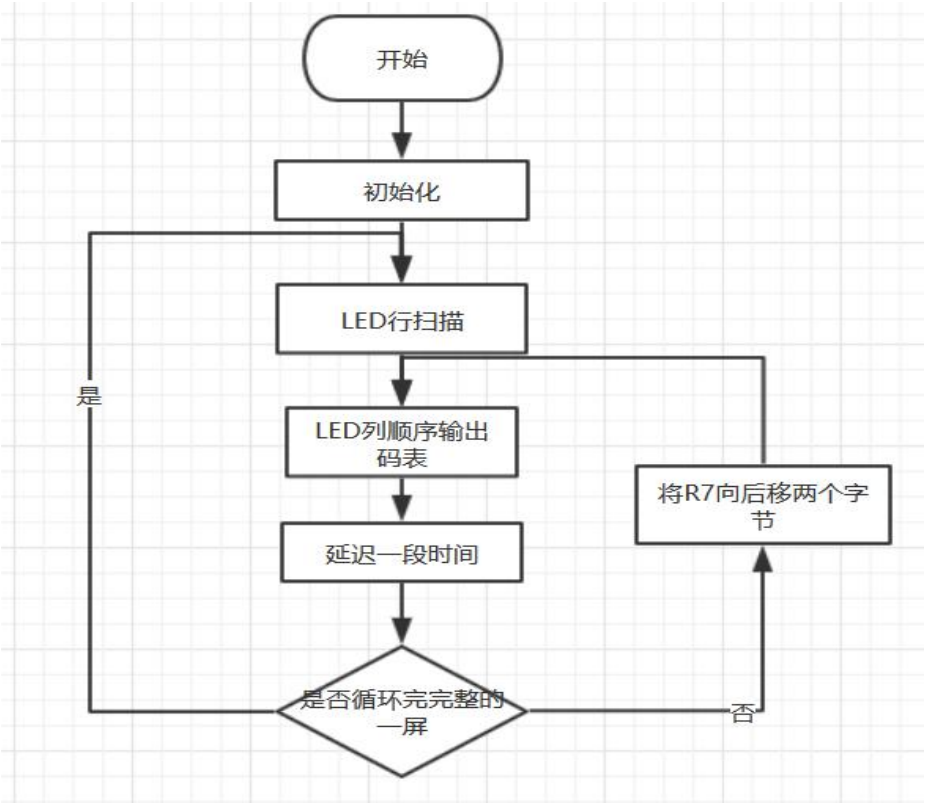
姓名：许媛媛　　学号：21160802

实验四 LED 点阵显示屏

一. 实验原理：

高亮度 LED 发光管构成点阵，通过编程控制可以显示中英文字符、图形及视频动态图形。所显示字符的点阵数据可以自行编写（即直接点阵画图），也可从标准字库（如 ASC16、HZ16）中提取。后者需要正确掌握字库的编码方法和字符定位的计算。实验用的 LED 点阵显示屏为 16*16 点阵。行和列分别使用两个移位寄存器作为输出。当移位寄存器输出的第 i 行为 0，第 j 列为 1 时点亮点(i,j)。为了能够显示出一个点阵字型，需要进行循环扫描，也就是每一次只点亮一行，然后在列上输出该列对应的 16 个点阵值。输出一行后暂停一段时间，输出下一行。为了达到较好的显示效果，整屏总的扫描时间不高于 40ms。上述过程中行列可以互换。实验中使用的移位寄存器是 74HC595，它是一个同时具有串行移位和输出锁存驱动功能的器件。74HC595 是具有 8 位移位寄存器和一个存储器，三态输出功能。 移位寄存器和存储器是分别的时钟。数据在 SRCK（移位寄存器时钟输入）的上升沿输入到移位寄存器中，在 RCK（存储器时钟输入）的上升沿输入到存储寄存器中去。移位寄存器有一个串行移位输入（行 Dx（P00）、列 Dy(P03)），和一个串行输出（QH）,和一个异步的低电平复位，存储寄存器有一个并行 8 位的，具备三态的总线输出，当使能 （P02 和 P07 为低电平）时，存储寄存器的数据输出到总线。在控制 74HC595 时，首先将数据放到串行输入的 SI 端，然后在串行时钟 SRCK 上产生一个脉冲，即可输出一个 bit，重复以上步骤 16 次，输出所有列值。然后给存储器时钟 RCK 一个脉冲，将串行数据锁存起来。将使能端 输出低电平，驱动到 LED 点阵上。行的输出每次只移位一次，并重新锁存即可。

二．实验流成图：



三．实验代码：

```
ORG 0000H
LJMP START
ORG 0040H

START:
        DX EQU P0.0
        CKX EQU P0.1
        CKXL EQU P0.2
        DY EQU P0.3
        ENY EQU P0.4
        CKY EQU P0.5
        CKYL EQU P0.6
        ENX EQU P0.7
        MOV R7,#0

S0:
    MOV R0,#0;控制指针的位置
```

```
    MOV R1,#1;控制指针的位置
    MOV R3,#16;外层循环，遍历整个屏幕

S1:
    SETB ENX
    CLR CKXL
    MOV DPTR,#TAB1;指向 TAB1，控制输出列的位置

    MOV A,R0
    MOVC A,@A+DPTR
    MOV R6,#8;内层循环，逐个输出数值
X0:
    CLR CKX
    RLC A
    MOV DX,C
    SETB CKX
    DJNZ R6,X0
    MOVC A,@A+DPTR
    MOV R6,#8;内层循环，逐个输出数值
X1:
    CLR CKX
    RLC A
    MOV DX,C
    SETB CKX
    DJNZ R6,X1
    SETB CKXL
    CLR ENX


    SETB ENY
    CLR CKYL
    MOV DPTR,#TAB2;指向 TAB2，输出相应列的字模值
    MOV A,R0
    ADD A,R7;控制循环
    MOVC A,@A+DPTR
    MOV R6,#8;内层循环，逐个输出数值
Y0:
    CLR CKY
    RLC A
    CPL C
    MOV DY,C
    SETB CKY
    DJNZ R6,Y0
    MOV A,R1
```

```
        ADD A,R7;指向下一个字模值
        MOVC A,@A+DPTR
        MOV R6,#8;内层循环，逐个输出数值
Y1:
        CLR CKY
        RLC A
        CPL C
        MOV DY,C
        SETB CKY
        DJNZ R6,Y1
        SETB CKYL
        CLR ENY

        LCALL DELAY
        INC R0
        INC R0
        INC R1
        INC R1
        DJNZ R3,S1;外层循环终止条件
        LCALL DELAY
        LCALL DELAY
        LCALL DELAY
        INC R7
        INC R7
        MOV A,R7
        SUBB A,#32
        JZ START;字模输出完毕，重新开始
        LJMP S0
DELAY:
        MOV R6,#255
D0:
        MOV R2,#20
D1:
        DJNZ R2,D1
        DJNZ R6,D0 ;255*20=510
RET
TAB1:
DB 00H,01H
DB 00H,02H
DB 00H,04H
DB 00H,08H
DB 00H,10H
DB 00H,20H
DB 00H,40H
```

```
DB 00H,80H
DB 01H,00H
DB 02H,00H
DB 04H,00H
DB 08H,00H
DB 10H,00H
DB 20H,00H
DB 40H,00H
DB 80H,00H
TAB2:
DB 02H,00H,02H,00H,42H,00H,33H,FEH,00H,04H,00H,08H,04H,80H,18H,80H;
DB F0H,80H,10H,80H,1FH,FFH,10H,80H,10H,80H,10H,80H,00H,80H,00H,00H;"许",0

DB 08H,41H,0FH,A6H,F8H,18H,08H,68H,0FH,86H,40H,84H,64H,99H,54H,E1H;
DB 47H,B2H,64H,AAH,94H,A4H,84H,AAH,94H,B2H,A4H,81H,00H,81H,00H,00H;"媛",1

DB 08H,41H,0FH,A6H,F8H,18H,08H,68H,0FH,86H,40H,84H,64H,99H,54H,E1H;
DB 47H,B2H,64H,AAH,94H,A4H,84H,AAH,94H,B2H,A4H,81H,00H,81H,00H,00H;"媛",2

DB 00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H;" ",3
DB 00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H,00H;" ",4


END
```

四．实验过程：

学习有关资料，了解工作原理，编写程序，调试，导入硬件，检查

五．实验中的问题及分析：

1.直接生成的某一位置能够点亮的条件是该位置的值为（0,1），而到硬件里面的时候，该点点亮的条件是（1,1），故需要在生成行值后往数据线上的时候，对行值取反。
2.试验中最好能做到一位一位传送伴随时钟一个又一个的上升沿，每传送完一行，再送一个锁存。使能也要在用的时候置有效，不用的时候及时置 0，以便下一次置有效，显示效果好。

六．思考题解答：

1. 如何使用软件调整和控制 LED 点阵的亮度
   点亮屏幕后尽量增加延时。

2. 如何尽量避免显示过程中的闪烁

   控制整屏的扫描时间不高于 40ms，显示时间太长会出现明显闪烁。

3. 如何将本实验的软硬件推广到多行多列的 LED 显示屏（如 64*1280）

   使用多个 8*8LED，将字模转换为 64*1280.