



<http://www.Microcontrol.cn> 微控设计网

中国 MSP430 单片机专业网站

MSP430 C 语言例题

由微控技术论坛会员 Slam 提供

本章选择了一些简单的 C 语言程序例题，这些程序的结构简单，编程技巧不多，题目虽然简单，但是非常适合入门单片机的学习者学习 MSP430 单片机的 C 语言编程。

如下列出了 C 语言例题运行的 MSP430F149 实验板硬件资源环境，熟悉这些硬件资源，对于理解程序非常重要。

(1) 数码管：

左侧数码管与 P5 口相连，a~g, h 对应 P5.0~P5.7

右侧数码管与 P4 口相连，a~g, h 对应 P4.0~P4.7

(2) 发光二极管

8 个发光二极管与 P3 口连接

(3) 按钮：

左侧 8 个按钮与 P2 口相连，引脚号标在按钮上方

右侧 8 个按钮与 P1 口相连，引脚号标在按钮上方

(4) P2.3 引脚还是模拟比较器输入

(5) P6.0, P6.1 引脚连接模拟量电位器，用于模拟量实验

## 9.1 通过 C 语言编程例入门 MSP430C 语言编程

如下例子都在 MSP430F149 实验板上通过验证。

**例 1：使与 P3 口的 P3.0 引脚连接的发光二极管闪烁。**

```
#include <msp430x14x.h> //声明库
void main(void) //主函数
{
    unsigned int i; //变量声明
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD; //关掉看门狗
    P3DIR |=BIT0; //设置P3.0为输出，这里BIT0=0x0001
    while(1) //无限次while循环
    {
        for (i=0;i<20000;i++) //for语句，i为循环变量，i每次循环加1，当i<20000时，
            //循环延时
        P3OUT=0x00; 使P3.0输出低电平，发光二极管亮，（低电平使发光二极管亮）
        for (i=0;i<20000;i++) //再次循环延时
        P3OUT=0x01; 使P3.0输出高电平，发光二极管灭，（高电平使发光二极管灭）
    }
}
```

**例 2：8 个发光二极管 1、3、5、7 与 2、4、6、8 交替发光的例子**

```
#include <msp430x14x.h>
void main(void)
{
    unsigned int i;
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD;
    P3DIR=0xFF; //设置P3口为输出
    while(1)
    {
        for (i=0;i<20000;i++)
        P3OUT=0x55; //使发光二极管1、3、5、7 灭，2、4、6、8亮
        for (i=0;i<20000;i++)
        P3OUT=0xAA; //使发光二极管1、3、5、7亮，2、4、6、8灭
    }
}
```

**例 3：定时器控制的发光二极管闪烁。这里使用了 MSP430F149 芯片的 32768Hz 低频晶体振荡器作为时钟源。用定时器 A 定时 1s，发光二极管灭 0.5s，亮 0.5s。**

```

#include <msp430x14x.h>
void main (void)
{
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //设置看门狗控制寄存器, 关看门狗
    TACTL = TASSEL0 + TACLRL; // 设置定时器A控制寄存器,
        // TASSEL0=0x0100, 选择辅助时钟ACLK,
        // TACLRL=0x0004, 清除定时器A计数器
    CCTLO = CCIE; //设置捕获/比较控制寄存器, CCIE=0x0010, 使能捕获比较中断
    CCRO =16384; //设置捕获/比较寄存器, 初始值为16384, 对于32768Hz的频率, 相当于0.5s
    P3DIR |=BIT7; //P3.7为输出
    TACTL |= MC0; //设置定时器A控制寄存器, MC0=0x0010, 使计数模式为增计数
    _EINT(); //使能中断, 这是一个C编译器支持的内部过程。
    while(1); //无限次while循环
}

interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void) //定时器A的CC0中断处理程序
//TIMERA0_VECTOR=6*2, 等于基地址0xFFE0+12=0xFFEC
{
    P3OUT ^= BIT7; //将P3.7引脚取反, 就是使发光二极管闪烁
}

```

**例 4: 选择不同的时钟源, 使 P3.7 连接的发光二极管闪烁。**

(1) 使用 XT2 时钟源, 8MHz 频率, 用定时器 A 分频, 产生 1s 脉冲, 使 P3.7 引脚的发光二极管闪烁。

```

#include <msp430x14x.h>
#define XT0FF 0x40;
void main (void)
{
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //关闭看门狗
    BCSCCTL1 &= ~XT0FF; //基础时钟控制寄存器BCSCCTL1的第7位置0, 使XT2启动
    BCSCCTL2 = SELS + DIVS1 + DIVS0; //基础时钟控制寄存器BCSCCTL2设置, 第3位置1, 选择
        //XT2CLK作为SMCLK时钟; 将第2和第1位置1, 使分频比为8
    TACTL =0x02D4;
        //定时器A控制寄存器设置, 第2位置1: 清除; 第4、5位置1、0: 加计数模式
        //加计数至CCRO, 然后重新开始; 第6、7位1、1, 所以是8分频; 第8、9位是
        //0、1, 所以TA使用SMCLK时钟。
    CCTLO = CCIE; //CCIE=0x0010, 使能定时器A中断
    CCRO =62500; //设置计数器CCRO的初值, ((8MHz/8)/8)/2=62500, 相当于0.5s的时间
    P3DIR |=BIT7; //将P3.7设置为输出
    _EINT(); //调用C430编译器内部函数, 使能中断
    while(1); //无限次循环
}

interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void) //定时器A中断函数
{
    P3OUT ^= BIT7; //P3.7位取反
}

```

(2) 使用32768Hz晶体产生1s信号的程序如下:

```

#include <msp430x14x.h>
void main (void)
{
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD;
    TACTL =TASSEL0+TACLRL+MC0;
    CCTLO = CCIE;
    CCRO =16384;
    P3DIR |=BIT7;
    _EINT();
    while(1);
}

```

```

}
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A(void)
{
    P3OUT ^= BIT7;
}

```

(3) 看门狗使输出 P3.7 引脚连接的发光二极管每秒闪烁一次的例子:

```

#include <msp430x14x.h>
void main(void)
{
    WDTCTL= WDTPW + WDTTMSSEL+WDTSSSEL;
    IE1|=WDTIE;
    P3DIR |=BIT7;
    _EINT();
    while(1);
}
interrupt[WDT_VECTOR] void WDT_interrupt(void)
{
    P3OUT ^= BIT7;
}

```

**例 5: P4 和 P5 输出口连接的数码管显示 1 和 2。**

```

#include <msp430x14x.h>
void main(void)
{
    unsigned char seg[]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
        //定义七段译码的共阳数码管显示数组
        // hgfg dcba
        //0=1100 0000
        //1=1111 1001
        //2=1010 0100
        //.....
        //9=1001 0000
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD; //关闭看门狗，以便于调试
    P4DIR=0xFF; //设置P4口为输出
    P5DIR=0xFF; //设置P5口为输出
    P4OUT=seg[1]; //向P4口输出数组的第1个元素，数字1的段码
    P5OUT=seg[2]; //向P5口输出数组的第2个元素，数字2的段码
}

```

**例 6: 与 P5 口连接的数码管加 1 计数，与 P4 口相连的数码管显示数字 8。**

```

#include <msp430x14x.h>
void main(void)
{
    int i,x; //声明数据类型
    unsigned char seg[]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD; //关看门狗
    P4DIR=0xFF; //P4口为输出，连接有共阳极数码管
    P5DIR=0xFF; //P5口为输出，连接有共阳极数码管
    P4OUT=seg[8]; //P4输出数字8
    P5OUT=seg[0]; //P5输出数字0
    while(1) //无限次While循环
    {
        for(i=0;i<=9;i++) //循环变量i从0到9循环
        for(x=0;x<20000;x++) //没有循环体的for循环，用于延迟时间
        P5OUT=seg[i]; //按照循环变量i的数值，取出相应的数组元素
    }
}

```

**例7: 使用定时器输出精确的秒信号。从0开始计时，数码管显示0~60秒，每隔10秒使数码管更换显示，并顺序点亮发光二极管。**

```

#include <msp430x14x.h>
#define XT0FF 0x40;
unsigned int i=0,j=0; //声明数据类型
unsigned char seg_7[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
//数码管字型码数组
unsigned int bit[8]={0x0001,0x0002,0x0004,0x0008,0x0010,0x0020,0x0040,0x0080};
//发光二极管点亮顺序数组

void main (void)
{
WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //关看门狗
TACTL = TASSEL0 + TACLK; // 设置定时器A控制寄存器,
// TASSEL0=0x0100, 选择辅助时钟ACLK (32kHz)
// TACLK=0x0004, 清除定时器A计数器
CCCTL0 = CCIE; //使能定时器A捕捉与中断功能, CCIE=0x0010
CCR0 =32768; // 设置计数器CCR0初值
TACTL |= MC0; //设置定时器工作模式为加计数到CCR0初值
P3DIR = 0xFF; //P3口为输出
P4DIR = 0xFF; //P4口为输出
P5DIR = 0xFF; //P5口为输出
P3OUT = 0x7E; //P3口输出为0111 1110
_EINT(); 调用C430编译器内部函数使能中断
while(1); //没有循环体的无限次while循环
}
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void) //定时器A的中断函数
{
i+=1; i每次循环加1
if (i==10) //如果i=10
{
i=0; //使i=0
j+=1; j每次加1
P3OUT ^= bit[j]; //数组的第j个元素取反后从P3口输出, 使发光二极管顺序点亮
if (j==6) //如果j=6
{
j=0; 使j=0
}
}
P4OUT =seg_7[i]; //数码管字型数组中取第i个元素, 送到P4口输出
P5OUT = seg_7[j]; //数码管字型数组中取第j个元素, 送到P5口输出
}

```

**例 8: 连接在 P1.0 口的按键控制数码管显示数值, 数码管显示按动次数。**

```

#include <msp430x14x.h> //声明库文件
char Key_Pressed(void); //声明被调用函数
void main(void)
{
unsigned char seg[]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
//共阳数码管字型码数组
unsigned int i=0; //声明数据类型
WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD; //关看门狗
P1DIR &= ~BIT0; //P1.0引脚设置成输入, 该引脚连接的按键按下时, 按键输出低电平
P4DIR =0xff; //P4口设置为输出, 连接共阳数码管
P4OUT=seg[8]; //P4口输出数字8

while (1) //无限次while循环
{
if(Key_Pressed()) //调用按键函数, 如果按键函数返回1,

```

```

P4OUT=seg[i++]; // 则数码管字型数组下标加1, 选择相应的七段字型从
// P4口输出
if (i>9) //如果i大于9, 则使i=0
i=0;
}
}
char Key_Pressed(void) //按键函数
{
    unsigned int i; //声明变量i
    while(!(P1IN&BIT0)); //当P1输入寄存器P1IN的第0位为0时, 开始while循环
    for(i=0;i<8000;i++); //延时一段时间, 消除按键抖动
    if (!(P1IN&BIT0)) //如果P1输入寄存器P1IN的第0位还是0, 则返回1, 表示按键按下
        return 1;
    else //否则认为按键未按下, 返回0
        return 0;
}

```

### 例9: 将P6口输入的模拟电压AD转换后, 从P4、P5口连接的数码管输出。

使用AD单通道多次转换, 采集P6.0输入的模拟电压值(变化范围: 0~3.3V), 转换为数字量。建立二维数组和通过顺序查表的方法得出采集回来的电压值。然后通过数码管显示当前电压值, 显示跟随输入的模拟电压的变化。由于只有两位数码管, 故显示电压值精确到小数点后一位, 如当前输入电压2.37V, 则显示2.4V。可用万用表检测显示是否准确。

```

#include "msp430x14x.h" //声明库
void Init(void); //声明初始化函数
interrupt [ADC_VECTOR] void ADC12(void); //声明AD转换中断函数
unsigned int Result; //声明变量
unsigned int Table[4][10] = { {0x040,0x0BC,0x138,0x1B4,0x230,0x2AC,0x328,0x3A4,0x420,0x49C },
                             {0x518,0x594,0x610,0x68C,0x708,0x784,0x800,0x87C,0x8F8,0x974 },
                             {0x9F0,0xA6C,0xAE8,0xB64,0xBE0,0xC5C,0xC08,0xD54,0xDD0,0xE4C },
                             {0xEC8,0xF44,0xFC0,0xFFF } };
//该数组元素用于与AD转换的电压数值相比较, 如果某个数组元素稍大于等于AD转换后的电压数
//值, 则将此元素输出
void main(void) //主函数
{
    P4DIR = 0xFF; //P4口设置为输出
    P5DIR = 0xFF; //P5口设置为输出
    Init(); //调用初始化函数

    _EINT(); //使能中断
    ADC12CTL0 |= ENC+ADC12SC; //设置转换控制寄存器ADC12CTL0, ENC=0x002使转换允许位为1,
//意味着可以启动转换, 同时ADC12TLO中的低电平位可以被修改。
//ADC12SC=0x001使采样/转换控制位为1, 如果采样信号SAMPON由
//采样定时器产生(SHP=1), 则ASC12SC=1将产生一次转换

    while (1); //无限次的while循环
}
void Init(void) //初始化函数
{
    WDTCTL = WDTPW+WDTHOLD; //关看门狗
    P6SEL |= 0x01; //设置P6口的P6.0引脚为外围模块AD转换器的模拟信号输入引脚
    ADC12CTL0 &= ~ENC; //复位转换允许位
    ADC12CTL0 = ADC12ON + SHT0_2 + REFON + REF2_5V; // Turn on and set up ADC12
//设置转换控制寄存器ADC12CTL0, ADC12ON=0x010, 使ADC12内核工作
//SHT0_2=2*0x100, 确定采样周期为4×tADC12CLK×4
//REFON=0x020, 内部参考电压打开
//REF2_5V=0x040, 选择内部参考电压发生器的电压为2.5V
    ADC12CTL1 = SHP + CONSEQ_2; //设置AD转换控制寄存器ADC12CTL1

```

```

// SHP=0x0200 设置SAMPON来自采样定时器, 采样信号上升沿触发采样
//CONSEQ_2=2*2 设置工作模式为单通道、多次转换模式
ADC12MCTL0 = SREF_0; //设置通道0的转换存储控制寄存器ADC12MCTL0,
//SREF_0=0*0x10 选择参考电压为VR+=AVCC, VR-=AVSS, 因此输入模拟信号
//范围是3.3V~0V。
ADC12IE |= BIT0; //设置中断允许寄存器ADC12IE, 将第0位置1, 使通道A0转换后产生中断
}
interrupt[ADC_VECTOR] void ADC12 (void) //AD转换中断函数
{
unsigned char seg_7[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
//声明无小数点显示的数码管七段字型码数组
unsigned char seg_8[10]={0x40,0x79,0x24,0x30,0x19,0x12,0x02,0x78,0x00,0x10};
//声明有小数点显示的数码管七段字型码数组
unsigned i, j; //声明变量数据类型
ADC12CTL0 &= ~ENC; //设置AD转换控制寄存器ADC12CTL0, ENC=0x002, ~ENC=0xFFD, 停止AD转换
for (i=0; i<4; i++) //扫描 Table 数组行下标
{
for (j=0; j<10; j++) //扫描 Table 数组列下标
{ if (ADC12MEM0<=Table[i][j])
goto xxx; //如果 Table 数组元素大于转换数值, 则转到标号 xxx
}
}
xxx: {P4OUT = seg_7[j]; //P4 口输出
P5OUT = seg_8[i]; //P5 口输出
ADC12CTL0 |= ENC+ADC12SC; // 使能再次转换
}
}

```

### 例10: 模拟比较器实验

接电位器于端口P2.3, 用来输入模拟电压值(0~3.3V)。参考电压选取0.5VCC, 待测电压由P2.3端输入, 如果待测电压大于参考电压, P1.0端口的LED点亮, 反之熄灭。

注意: 顺时针调节电位器, 输入的模拟电压值增大。

```

#include <msp430x14x.h>
void main (void)
{
WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD;
P3DIR |= BIT0; //P3口的第0引脚为输入
CACTL1 =CARSEL + CAREF1 + CAON;//设置控制寄存器CACTL1,
//CARSEL=0x40, 设置内部参考电压, 当CAEX=0时参考电平加在(-)端
//CAREF1=0x20, 选择0.5×VCC作为参考电压
//CAON=0x08, 打开比较器
CACTL2 = P2CA0; //设置控制寄存器CACTL2,
//P2CA0=0x04, 设置外部引脚信号连接在比较器输入端
while (1) //无限次循环
{
if ((CACTL2 & CAOUT )== CAOUT) //CAOUT=0x01, 如果比较器输出为1
//若CACTL2寄存器的第0位为1, 则表示输入电压
//大于参考电压
P3OUT &= ~BIT0; //则P3的第0引脚输出低电平, 相连的发光二极管亮
else
P3OUT |= BIT0; //否则, P3的第0引脚输出高电平, 相连的发光二极管灭
}
}

```

### 例11: MSPF149的UART向PC机的RS232串口发送字符串。

单片机UART以9600波特率, 8个数据位, 无校验位, 1个停止位。单片机上电后连续向PC发送字符串, 利用串口调试助手可以显示发送的内容。需要发送其他英文会话可以改变Data[]数组内容。

```

#include <msp430x14x.h>
void Init(void); //声明初始化函数
char Data[20]="xia lao shi ni hao!"; //发送的字符串
void main(void)
{
    unsigned int i;
    WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD;
    Init(); //调用初始化函数
    while(1) //无限次循环
    {
        for(i=0;i<=20;i++)
        {
            TXBUF0=Data[i]; //向缓冲器送入待发送数据
            while((UTCTL0&0x01)==0); //发送缓冲器有待发数据时, UTCTL0的第0位复位, 进入等待
        }
    }
}
void Init(void)
{
    UCTL0 &= ~SWRST; //USART控制寄存器UCTL0, SWRST=0x01, ~SWRST=0xFE, 将
    //UCTL0寄存器的第0位复位后, USART才能重新被允许
    UCTL0 = 0X10; //UCTL0的第4位置1, 设置数据长度为8位, 第5位为0, 设置1位停止位
    UBR00 = 0x03; //使用32768Hz晶体, 波特率为9600
    UBR10 = 0x00;
    UMCTL0 = 0x4A;
    UTCTL0 = 0X10; //发送控制寄存器, 第4位置1, 选择辅助时钟ACLK1
    ME1 |= UTXE0; //设置模块允许寄存器ME1, UTXE0=0x80, 设置ME1的第7位为1,
    //使USART模式发送允许
    P3SEL|=BIT4; //P3口选择寄存器的第4位置1, 选择外围模块
    P3DIR|=BIT4; //P3口方向寄存器的第4位置1, 选择输出
}

```

### 例 12: MSP430F149 的 USART 接受 PC 键盘输入的数值并显示。

在串口调试助手中的发送区选中：“十六进制发送”和“自动发送”，以十六进制形式，以字节为单位输入某个数字，如03，这样单片机会接受到，送到数码管显示该数字。若连续输入“030205”，单片机其实是接受到了来自PC的以9600波特率，8个数据位，一个停止位的无校验位的字符串，显示器瞬间显示了3、2、5，看到的是最后的数字5。

```

#include <msp430x14x.h>
void Init(void);
void main (void)
{
    P4DIR=0XFF; //P4口为输出
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD;
    Init();
    _EINT();
    while(1); //无限次循环, 等待接收中断
}
void Init(void) //初始化函数
{
    UCTL0 &=~SWRST;
    UCTL0 |=CHAR; //8位数据, 1位停止位
    UBR00 = 0X03; //9600波特率, 32kHz时钟
    UBR01 = 0X00;
    UMCTL0 =0X4A;
}

```



```

UCTL0 |= SSELO; //SSELO=0x10, 选择辅助时钟ACLK
ME1 |= UTXE0+URXE0; //模块允许寄存器ME1
        //UTXE0=0x80 发送允许
        //URXE0=0x40 接收允许
P3SEL |= BIT4+BIT5; //P3口第4、5引脚供外围模块使用
P3DIR |=BIT4+BIT5; //P3口的第4、5位为输出
IE1 |=URXIE0; //中断允许寄存器IE1, 第6位为1, 使能接收中断, URXIE0=0x40
}
interrupt [UARTRX_VECTOR] void UARTRX (void) //接收中断函数
{
    unsigned char seg[]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
    unsigned int x=0;
    {
        x=RXBUF0; //将接收缓冲器的内容送x,
        P4OUT=seg[x]; //再送P4口显示
    }
}

```

**例 13: RS232 串口通信接收发送数字**

发送: 从单片机 P1、P2 口输入按键信号, PC 机 RS232C 口接收。

接收: PC 机由 RS232C 口发送数字时, P4 口连接的数码管显示。需要发送十六进制数, 例如, 十进制数 3, 应该发送 03。

```

#include <msp430x14x.h>
void Init(void); //声明初始化函数
void Delay(void); //声明延迟函数
void main(void) //主函数
{
    P1DIR=0X00; //设置P1口方向寄存器P1口作为输入
    P1IES=0X00; //设置P1口中断边沿选择寄存器, 置1为下跳沿, 置0为上跳沿
    P1IE=0XFF; //设置P1中断使能寄存器, 置1为允许中断, 置0为禁止中断
    P2DIR=0X00; //设置P2口方向寄存器, 置0为输入, 置1为输出
    P2IES=0X00; //设置P2口中断边沿选择寄存器, 置1为下跳沿, 置0为上跳沿
    P2IE=0XFF; //设置P2中断使能寄存器, 置1为允许中断, 置0为禁止中断
    P4DIR=0XFF; //设置P4口方向寄存器, 使P4口为输出
    WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD; //关看门狗
    Init(); //调用初始化函数
    _EINT(); //调用C编译器内部函数使能中断
    _BIS_SR(LPM1_bits); //调用C编译器内部对状态寄存器某位置位的函数,
        //LPM_bits=SCG0+CPUOFF,
        // SCG0=0x0040, 进入LPM1低功耗工作模式
        // CPUOFF=0x0010 关闭CPU, 唤醒所有允许的中断
    _NOP(); //调用C编译器内部空操作函数
}
void Init(void) //初始化函数
{
    UCTL0 &= ~SWRST; //USART控制寄存器UCTL0, SWRST=0x01, ~SWRST=0xFE, 将
        //UCTL0寄存器的第0位复位后, USART才能重新被允许
    UCTL0 = 0X10; //8位数据, 1位停止位
    UBR0 = 0x03; //9600波特率, 32kHz时钟
    UBR1 = 0x00;
    UMCTL0 = 0x4A;
    UTCTL0 = 0X10; //发送控制寄存器, 第4位置1, 选择辅助时钟ACLK1
    ME1 |= UTXE0+URXE0; //模块允许寄存器ME1
        //UTXE0=0x80 发送允许
        //URXE0=0x40 接收允许
    P3SEL |= BIT4+BIT5; //P3口第4、5引脚供外围模块使用
}

```

```

P3DIR |=BIT4+BIT5; //P3口的第4、5位为输出
IE1 |=URXIE0; //中断允许寄存器IE1, 第6位为1, 使能接收中断, URXIE0=0x40
}
interrupt[PORT1_VECTOR]void PORT1(void) //P1口中断函数
{
    if(P1IFG&BIT0) //如果中断标志寄存器的第0位为1, 则延迟一段时间
    {Delay(); //调用延迟函数
    if(P1IFG&BIT0)//若如果中断标志寄存器的第0位还为1
    {TXBUF0=0X30; //向USART的发送缓冲器送数字“0”
    P1IFG&=~BIT0;} //清除中断标志
    } //如下部分只是向USART发送缓冲器所送数字不同
else
    if(P1IFG&BIT1)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT1)
    {TXBUF0=0X31; P1IFG&=~BIT1;}}
else
    if(P1IFG&BIT2)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT2)
    {TXBUF0=0X32; P1IFG&=~BIT2;}}
else
    if(P1IFG&BIT3)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT3)
    {TXBUF0=0X33; P1IFG&=~BIT3;} }
else
    if(P1IFG&BIT4)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT4)
    {TXBUF0=0X34; P1IFG&=~BIT4;}}
else
    if(P1IFG&BIT5)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT5)
    {TXBUF0=0X35; P1IFG&=~BIT5;}}
else
    if(P1IFG&BIT6)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT6)
    {TXBUF0=0X36; P1IFG&=~BIT6;}}
else
    if(P1IFG&BIT7)
    {Delay();
    if(P1IFG&BIT7)
    {TXBUF0=0X30; P1IFG&=~BIT7;}}
}
interrupt[PORT2_VECTOR]void PORT2(void) //P2口中断函数
{
    if(P2IFG&BIT0)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT0)
    {TXBUF0=0X37;
    P2IFG&=~BIT0;}
    }
}

```

```

else
    if(P2IFG&BIT1)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT1)
    {TXBUF0=0X38; P2IFG&=~BIT1;}}
else
    if(P2IFG&BIT2)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT2)
    {TXBUF0=0X39; P2IFG&=~BIT2;}}
else
    if(P2IFG&BIT3)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT3)
    {TXBUF0=0X30; P2IFG&=~BIT3;}}
else
    if(P2IFG&BIT4)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT4)
    {TXBUF0=0X30; P2IFG&=~BIT4;}}
else
    if(P2IFG&BIT5)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT5)
    {TXBUF0=0X30; P2IFG&=~BIT5; }}
else
    if(P2IFG&BIT6)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT6)
    {TXBUF0=0X30; P2IFG&=~BIT6;}}
else
    if(P2IFG&BIT7)
    {Delay();
    if(P2IFG&BIT7)
    {TXBUF0=0X30; P2IFG&=~BIT7;}}
}
void Delay(void) //延迟函数
{
    unsigned long i;
    for(i=500;i>0;i--);
}
interrupt [UARTRX_VECTOR] void UARTRX (void) //接收中断
{
    unsigned char seg[]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
    unsigned int x=0;
    x=RXBUF0; //将接收缓冲器的内容赋予x
    P4OUT=seg[x]; //送P4口显示,需要PC机发送十六进制数,
    //例如数字3,必须输入03
    //若要十进制,需要改成P4OUT=seg[x-0x30]
}

```

## 9.2 简单控制类单片机程序

### 例 1: 定时控制程序

说明: 彩灯类程序例

```

#include <msp430x14x.h>
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A(void);
unsigned data1;
void main(void)
{
    unsigned x1,y1;
    unsigned char seg[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //设置看门狗控制寄存器, 关看门狗
    TACTL = TASSEL0 + TACLRL; // 设置定时器 A 控制寄存器,
        // TASSEL0=0x0100, 选择辅助时钟 ACLK,
        // TACLRL=0x0004, 清除定时器 A 计数器
    CCTL0 = CCIE; //设置捕获/比较控制寄存器, CCIE=0x0010, 使能捕获比较中断
    CCR0 =16384; //设置捕获/比较寄存器, 初始值为 16384, 对于 32768Hz 的频率, 相当于 0.5s
    P3DIR =0XFF; //P3 为输出
    TACTL |= MC0; //设置定时器 A 控制寄存器, MC0=0x0010, 使计数模式为增计数
    _EINT(); //使能中断, 这是一个 C 编译器支持的内部过程。
    //p4 初始化
    P4DIR=0XFF;
    P5DIR=0XFF;
    while(1) //无限次 while 循环
    {
        x1=data1%10; //个位
        y1=data1/10; //十位
        P4OUT=seg[x1]; //显示个位
        P5OUT=seg[y1]; //显示十位
        //如下是彩灯变化部分, 可以按照 data1 的值, 设定多种显示模式
        if( data1==0)
            P3OUT=0XFF;
        if(data1==1)
            P3OUT=0X00;
        if( data1==2)
            P3OUT=0X55;
    }
}
//定时中断
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A(void) //定时器 A 的 CC0 中断处理程序
//TIMERA0_VECTOR=6*2, 等于基地址 0xFFE0+12=0xFFEC
{
    //P3OUT ^= BIT7; //将 P3.7 引脚取反, 就是使发光二极管闪烁
    data1++;
    if (data1>=3)
        data1=0;
}

```

## 例 2. 按键中断显示程序

说明: P1、2 口按键中断后, P4、5 口输出按键值 keyvaluep1、keyvaluep2 显示数字的例子。

```

#include <msp430x14x.h>
void delay(int v);
unsigned keyvaluep1;
unsigned keyvaluep2;
//unsigned v;
void main(void)
{
    unsigned char
    seg[16]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90,0x88,0x83,0xC6,0xA1,0x86,0x8E};
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //设置看门狗控制寄存器, 关看门狗
    //p3 初始化
    P3DIR =0XFF; //P3 为输出
    //p4 初始化

```

```

P4DIR=0XFF;//P4 为输出
P5DIR=0XFF;//P5 为输出
    P1DIR=0x00;           // P1 口为输入
    P2DIR=0x00;           // P2 口为输入
    P1IFG=0x00;           //清除 P1 口的中断标志
    P2IFG=0x00;           //清除 P2 口的中断标志
    P1IES=0xff;           //设置 P1 口中断是下降沿触发
    P2IES=0xff;           //设置 P2 口中断是下降沿触发
    P1IE=0xff;            //允许 P1 口中断
    P2IE=0xff;            //允许 P2 口中断
_EINT(); //使能中断, 这是一个 C 编译器支持的内部过程。
while(1)//无限次 while 循环
{
    P4OUT=seg[keyvaluep1]; //显示个位
    P5OUT=seg[keyvaluep2]; //显示十位
}
}
void delay(int v)          //延时子程序
{
    while(v!=0)
        v--;
}
//以下是 port1 的中断服务程序
interrupt[PORT1_VECTOR] void PORT1 (void)
{
    unsigned temp1;        //局部变量: ?           //temp 暂时存放端口的中断标志寄存器
    //temp 暂时存放端口的中断标志寄存器中的值
    delay(2666);           // 消除抖动延时
    if ((P1IN&0xff)!=0xff) //如果有键按下
    {
        temp1=P1IFG;       //temp1 记录中断标志
        switch(temp1)
        { case 1: keyvaluep1=0;break;
          case 2: keyvaluep1=1;break;
          case 4: keyvaluep1=2;break;
          case 8: keyvaluep1=3;break;
          case 16: keyvaluep1=4;break;
          case 32: keyvaluep1=5;break;
          case 64: keyvaluep1=6;break;
          case 128: keyvaluep1=7;break;
          //default: keyvaluep1=0;break;
        }
    }
    P1IFG=0X00;           //清除中断标志, 返回主程序
}
//以下是 port2 的中断服务程序
interrupt[PORT2_VECTOR] void PORT2 (void)
{
    unsigned char temp1;
    delay(2666);
    if ((P2IN&0xff)!=0xff)
    {
        temp1=P2IFG;
        switch(temp1)
        { case 1: keyvaluep2=8;break;
          case 2: keyvaluep2=9;break;
          case 4: keyvaluep2=10;break;
        }
    }
}

```

```

        case 8: keyvaluep2=11;break;
        case 16: keyvaluep2=12;break;
        case 32: keyvaluep2=13;break;
        case 64: keyvaluep2=14;break;
        case 128: keyvaluep2=15;break;
        //default: keyvaluep2=0;break;
    }
}
P2IFG=0X00;
}

```

### 例 3.90 延时开关程序

说明：当按键 P1.0 第一次按下时，P3.0 和 P3.1 连接的发光二极管亮，当第二次按下时，一个发光管灭，90 秒后全灭。P4、5 口输出时间值。

```

#include <msp430x14x.h>
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void);
interrupt[PORT1_VECTOR] void PORT1 (void);
void delay(int v);          //延时子程序
unsigned data1;
unsigned keyvaluep1;
void main (void)
{
    unsigned state;
    unsigned x1,y1;
    unsigned char seg[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
    WDTCTL= WDTPW + WDTHOLD; //设置看门狗控制寄存器，关看门狗
    TACTL = TASSEL0 + TACL; // 设置定时器 A 控制寄存器，
        // TASSEL0=0x0100, 选择辅助时钟 ACLK,
        // TACL=0x0004, 清除定时器 A 计数器
    CCTLO = CCIE; //设置捕获/比较控制寄存器, CCIE=0x0010, 使能捕获比较中断
    CCR0 =16384; //设置捕获/比较寄存器, 初始值为 16384, 对于 32768Hz 的频率, 相当于 0.5s
    TACTL |= MC0; //设置定时器 A 控制寄存器, MC0=0x0010, 使计数模式为增计数
    _EINT(); //使能中断, 这是一个 C 编译器支持的内部过程。
    P3DIR =0XFF; //P3 为输出
    P4DIR=0XFF; //P4 为输出
    P5DIR=0XFF; //P5 为输出
    P1DIR=0x00; // P1 口为输入
    P2DIR=0x00; // P2 口为输入
    P1IFG=0x00; //清除 P1 口的中断标志
    P2IFG=0x00; //清除 P2 口的中断标志
    P1IES=0xff; //设置 P1 口中断是下降沿触发
    P2IES=0xff; //设置 P2 口中断是下降沿触发
    P1IE=0xff; //允许 P1 口中断
    P2IE=0xff; //允许 P2 口中断
    state=0;
    keyvaluep1=7;
    P3OUT=0XFF;
    while(1) //无限次 while 循环
    {
        x1=data1%10; //个位
        y1=data1/10; //十位
        P4OUT=seg[x1]; //显示个位
        P5OUT=seg[y1]; //显示十位
        if( state==0 && keyvaluep1==0)
        {P3OUT=0XFC;
            state=1;
            keyvaluep1=7;}
        if(state==1 && keyvaluep1==0)
        {P3OUT=0XFE;

```

```

    state=2;
    keyvaluep1=7;
    data1=0;}
if( state==2 && data1==15)//data1 应该为 90s
{P3OUT=0XFF;
state=0;
keyvaluep1=7;
}
}
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void)//定时器 A 的 CC0 中断处理程序
//TIMERA0_VECTOR=6*2,等于基地址 0xFFE0+12=0xFFEC
{
//P3OUT ^= BIT7; //将 P3.7 引脚取反, 就是使发光二极管闪烁
data1++;
if (data1>=91)
data1=0;
}

void delay(int v)           //延时子程序
{
    while(v!=0)
        v--;
}

//以下是 port1 的中断服务程序
interrupt[PORT1_VECTOR] void PORT1 (void)
{
    unsigned temp1;        //局部变量: //temp 暂时存放端口的中断标志寄存器中的值
    delay(2666);           // 消除抖动延时
    if ((P1IN&0xff)!=0xff) //如果有键按下
    {
        temp1=P1IFG;       //temp1 记录中断标志
        switch(temp1)
        { case 1: keyvaluep1=0;break;
          case 2: keyvaluep1=1;break;
          case 4: keyvaluep1=2;break;
          case 8: keyvaluep1=3;break;
          case 16: keyvaluep1=4;break;
          case 32: keyvaluep1=5;break;
          case 64: keyvaluep1=6;break;
          case 128: keyvaluep1=7;break;
          //default: keyvaluep1=0;break;
        }
    }
    P1IFG=0X00;           //清除中断标志, 返回主程序
}
}

```

#### 例 4. 乡村小路交叉大路的交通灯程序

说明: 小路有传感器 p1.0, 有车时, 两路按照时间交换红绿灯, 无车时, 大路一直绿灯, 小路绿灯时, 若无车立即向小路红灯、大路绿灯转换。

```

#include <msp430x14x.h>
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void);
void Key(void);
void delay(int v);           //延时子程序
unsigned data1;//全局变量, 用于传递时间信值
unsigned data2;//全局变量, 用于传递计满数就停止计数的时间值
unsigned kk;
void main (void)
{
    unsigned state;
    unsigned x1,y1;
}

```

```

unsigned char seg[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
WDCTL= WDTPW + WDTOLD; //设置看门狗控制寄存器, 关看门狗
TACTL = TASSEL0 + TACLR; // 设置定时器 A 控制寄存器,
// TASSEL0=0x0100, 选择辅助时钟 ACLK,
// TACLR=0x0004, 清除定时器 A 计数器
CCTL0 = CCIE; //设置捕获/比较控制寄存器, CCIE=0x0010, 使能捕获比较中断
CCR0 =16384; //设置捕获/比较寄存器, 初始值为 16384, 对于 32768Hz 的频率, 相当于 0.5s

```

```

TACTL |= MC0; //设置定时器 A 控制寄存器, MC0=0x0010, 使计数模式为增计数
_EINT(); //使能中断, 这是一个 C 编译器支持的内部过程。

```

```

P3DIR =0XFF; //P3 为输出
P4DIR=0XFF; //P4 为输出
P5DIR=0XFF; //P5 为输出
P1DIR=0x00; // P1 口为输入
state=0;
P3OUT=0XFF;
data1=0;
kk=1;

```

```

while(1) //无限次 while 循环
{
x1=data1%10; //个位
y1=state//P1IN;//data1/10; //十位
P4OUT=seg[x1]; //显示个位
P5OUT=seg[y1]; //显示十位
Key();
if( state==0 && data1==4 )
{P3OUT=0X7D; //主路红, 小路绿
state=1;
data1=0;
data2=0;}
if(state==1 && data2==7 && kk==1)
{P3OUT=0X7B; //主路红, 小路黄
state=2;
data1=0;}
if( state==2 && data1==4 )
{P3OUT=0XD7; //主路绿, 小路黄
state=3;
data1=0;}
if(state==3 && (data1==9 || kk==0))
{P3OUT=0XB7;
state=0;
data1=0;} //0 状态, 主路黄, 小路红
}
}

```

```

interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A (void) //定时器 A 的 CC0 中断处理程序
//TIMERA0_VECTOR=6*2, 等于基地址 0xFFE0+12=0xFFEC

```

```

{
//P3OUT ^= BIT7; //将 P3.7 引脚取反, 就是使发光二极管闪烁
data1++;
if( data1>=91)
data1=0;
data2++; //产生一个大于 7 就等于 7 的计数值
if( data2>=7)
data2=7;
}
void delay(int v) //键盘判断延时子程序
{

```



```

        while(v!=0)
            v--;
    }
    void Key(void)          //接 P1.0 的按键函数
    {
        if(P1IN==0xFE)//如果按键按下
        {
            delay(2666);
            if(P1IN ==0xFE) //如果按键按下
                kk=0;
        }
        else
            kk=1;
    }
}

```

### 例 5. 两路模拟量 AD 转换

说明：按钮 P1.0 控制交替显示，P1.1 显示 P6.0 输入的模拟电压，P1.2 显示 P6.1 输入的模拟电压。

```

#include<msp430x14x.h>
unsigned int Volt0,Volt1=0;          //设置电压变量
unsigned long int Volttem0,Volttem1;
unsigned data0=0,data1=0,kk0=0,kk1=0,counter=0,keyvaluep1;
unsigned int ADresult0,ADresult1;//设置 A/D 转换结果变量
void Adcvolt (void);
void main(void)
{
    unsigned int a[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};//数码管不带小数点译码
    unsigned int b[10]={0x40,0x79,0x24,0x30,0x19,0x12,0x02,0x78,0x00,0x10};//数码管带小数点译码
    WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD;          //停看门狗
    BCSCCTL1&=~XT2OFF;             //开启 XT2CLK 振荡器，ACLK=32768Hz
    BCSCCTL2|=SELM_2+SELS;         //主时钟 MCLK 选择 8MHz 时钟，子时钟 SMCLK=8MHz
    P1DIR=0x00;                    //P1 口为输入
    P1IFG=0x00;                    //清除 P1 口的中断标志
    P1IES=0xff;                    //设置 P1 口中断是下降沿触发
    P1IE=0xff;                     //允许 P1 口中断
    P4DIR=0xFF;                    //P4 口外接数码管
    P4OUT=0xFF;                    //熄灭 P4 口数码管
    P5DIR=0xFF;                    //P5 口外接数码管
    P5OUT=0xFF;                    //熄灭 P5 口数码管
    P3DIR=0xFF;
    P6SEL|=BIT0+BIT1;              //P6.0, P6.1 用于模拟输入通道
    TACTL=TASSEL0+TACLR;           //TIMER A 初始化，时钟源为 ACLK=32768
    CCTL0=CCIE;                   //TIMER A 中断使能
    CCR0=2048;                     //设置比较值，定时 1S
    TACTL|=MC0;                   //TIMER A 增计数模式，同时启动 TIMER A
    Adcvolt ();                   //AD 初始化
    _EINT();                       //总中断使能
    while(1)
    {
        if(kk0==1)                //按键 P1.0 和 P1.1 控制下只显示第 1 路采样值

```

```

{
    P5OUT=b[Volt0/10];    //P5 口显示第 1 路采样值的十位
    P4OUT=a[Volt0% 10];  //P4 口显示第 1 路采样值的个位
    P3OUT|=0X0F;
    P3OUT&=0XFE;
}
if(kk0==2)    //按键 P1.0 和 P1.1 控制下只显示第 2 路采样值
{
    P5OUT=b[Volt1/10];    //P5 口显示第 2 路采样值的十位
    P4OUT=a[Volt1% 10];  //P4 口显示第 2 路采样值的个位
    P3OUT|=0X0F;
    P3OUT&=0XFD;
}
if(data1==0&&kk0==0)    //自动交替显示下, data1 为零期间显示第 1 路采样值
{
    P5OUT=b[Volt0/10];    //P5 口显示第 1 路采样值的十位
    P4OUT=a[Volt0% 10];  //P4 口显示第 1 路采样值的个位
    P3OUT|=0X0F;
    P3OUT&=0XFE;
}
if(data1==1&&kk0==0)    //自动交替显示下, data1 为 1 期间显示第 2 路采样值
{
    P5OUT=b[Volt1/10];    //P5 口显示第 2 路采样值的十位
    P4OUT=a[Volt1% 10];  //P4 口显示第 2 路采样值的十位
    P3OUT|=0X0F;
    P3OUT&=0XFD;
}
}
}
void Adcvolt (void)    //进行电压转换时 ADC12 的初始化
{
    ADC12CTL0&=~ENC;    //ENC 为低电平, 设置 AD 控制寄存器
    ADC12CTL0|=ADC12ON+MSC;    //打开 ADC12, 可以进行 AD 转换, 参考电压选 3.3V
    ADC12CTL1=CSTARTADD_0+CONSEQ_1+SHP;    //单通道单次转换, 采样频率源自采样定时器
    ADC12MCTL0=INCH_0;    //选择模拟输入通道 2
    ADC12MCTL1=EOS+INCH_1;    //选择模拟输入通道 2
    ADC12IE|=BIT0+BIT1;    //AD 转换中断允许
    ADC12CTL0|=ENC;    //转换允许
    ADC12CTL0|=ADC12SC;    //开始 A/D 转换
}
interrupt[PORT1_VECTOR] void PORT1 (void)
{
    unsigned temp,i;    //局部变量 temp 暂时存放端口的中断标志寄存器中的值
    for(i=0;i<=2000;i++);    //消除抖动延时
    if((P1IN&0xff)!=0xff)//如果有键按下
    {

```

```

temp=P1IFG; //temp 记录中断标志
switch(temp)
{ case 1: keyvaluep1=0;break;
  case 2: keyvaluep1=1;break;
  case 4: keyvaluep1=2;break;
  case 8: keyvaluep1=3;break;
  case 16: keyvaluep1=4;break;
  case 32: keyvaluep1=5;break;
  case 64: keyvaluep1=6;break;
  case 128: keyvaluep1=7;break;
  default: keyvaluep1=8;break;
}
}
if(keyvaluep1==0) //P1.0?
{kk0=0;
 P3OUT |= 0XF0;
 P3OUT &= 0X7F;
}
if(keyvaluep1==1) //
{kk0=1;
 P3OUT |= 0XF0;
 P3OUT &= 0XBF;}
if(keyvaluep1==2)
{kk0=2;
 P3OUT |= 0XF0;
 P3OUT &= 0XDF;}
P1IFG=0X00; //清除中断标志，返回主程序
}
interrupt[ADC_VECTOR] void ADC(void) //A/D 转换中断子程序
{
 ADresult0=ADC12MEM0; //转换结果寄存器给了变量 ADresult0
 Volttem0=((long)ADresult0*33)/4095; //计算实际电压值
 ADresult1=ADC12MEM1; //转换结果寄存器给了变量 ADresult1
 Volttem1=((long)ADresult1*33)/4095; //计算实际电压值
 Volt0=Volttem0;
 Volt1=Volttem1;
}
interrupt[TIMERA0_VECTOR] void Timer_A(void) //TIMERA 中断子程序
{
 data0++;
 if(data0>=30)
 data1=1;
 else
 data1=0;
 if (data0>=60)
 data0=0;
}

```

```

P3OUT ^= BIT3;
ADC12CTL0=ADC12SC;      //每隔一定时间进行一次转换
}

```

### 例 6. PWM 方式控制发光二极管的亮度

说明：按钮控制 PWM 输出，使 P4.1 的发光二极管（数码管的 b 段），由亮到灭分为 8 级控制，一个按钮增加亮度，另外一个减少亮度，数码管显示亮度等级，P1.0 控制变亮，P1.1 控制变暗。

```

#include <msp430x14x.h>
unsigned int count=0;      //定义亮度等级变量
const unsigned char seg[]={0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80}; //显示段码表
void main(void)
{
WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD; //停止看门狗
TBCTL=TBSSSEL_2+TBCLR+MC0;
//定时器 B 的时钟是 SMCLK (800K)，16 位计数，只用 CCR0，增计数模式，允许中断
TBCCTL1=OUTMOD_3; //PWM 输出模式：置位/复位
TBCCR0=8000;          //PWM 中断周期
TBCCR1=1000;          //PWM 的低电平时间
P4DIR=0X02;           //P4.1 输出，P4.1 受 TBCCR1 控制
P4SEL=0X02;           //P4.1 作为定时器 B 的 PWM 输出
P1DIR=0xFC;           //P1.0 和 P1.1 输入
P1IE=0x03;            //允许中断 P1.0 和 P1.1
P1IES=0xfc;           //上升沿中断
P5DIR=0xFF;           //P5 口为输出
P5OUT=0xf9;           //输出等级为 1
_EINT();              //开总中断
while(1);
}
interrupt [PORT1_VECTOR] void PORT1_INTERRUPT(void)
{
unsigned int i;        //定义延时常数
for(i=8000;i>0;i--);  //延时，消抖
if (P1IFG&BIT0)
{
if(TBCCR1>=8000)      //如果已达到最亮，则复位，重新开始
{
TBCCR1=1000;          //低电平时间不变
count=0;              //亮度等级不变
P5OUT=seg[count];     //显示亮度等级 1~8
}
else
{
TBCCR1=TBCCR1+1000;
count=count+1;        //亮度等级递增
P5OUT=seg[count];     //显示亮度等级 1~8
//如果 P1.0 的按键确实是按下了一次，则低电平时间增长一次，P4.0 的发光亮度增强一次
}
}
}

```

```
}  
}  
if (P1IFG&BIT1)//如果 P1.1 的按键确实是按下了一次  
{  
  if (TBCCR1<=1000) //则判断是否是最低亮度  
  {  
    TBCCR1=1000; //如果是，则亮度不变  
    count=0; //亮度等级不变  
    P5OUT=seg[count]; //显示亮度等级 1~8  
  }  
  else  
  {  
    TBCCR1=TBCCR1-1000; //如果不是，则亮度递减  
    count=count-1; //亮度等级递减  
    P5OUT=seg[count]; //显示亮度等级 1~8  
  }  
}  
P1IFG=0X00; //清除按键中断标志  
} //中断返回
```