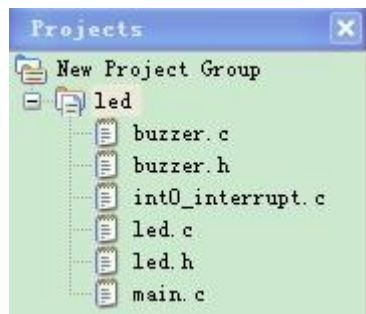


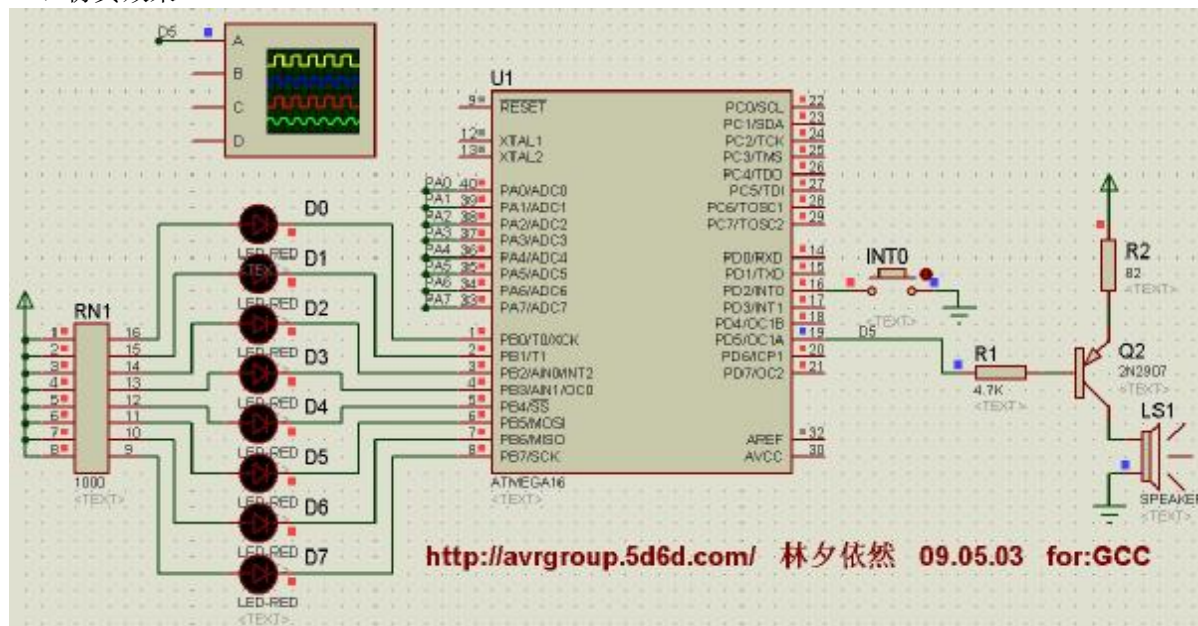
实验 8：7 种 LED 亮灭模式+INT0 中断+蜂鸣器(GCC)

更多笔记：<http://bbs.armavr.com/>

一、程序结构



二、仿真效果



三、程序源码

1、main.c

/*.....*/

Platform : AVR mega16 学习板 (www.iccavr.com)

Project : 实验八: 7 种 LED 亮灭模式+INT0 中断+蜂鸣器(GCC)

Clock F : 3.6864M

Software: WinAVR-20071221+Proteus7.4

Author : 林夕依然

Version : 08.12.07

Updata : 09.02.26 模块化

09.05.03 增加 proteus 仿真模型, 仿真通过。

09.07.21 WinAVR-20071221 环境下编译通过

comments:

- 1、以学习板 LED 灯和蜂鸣器为硬件电路，实现 7 种 LED 亮灭功能，INT0 中断时产生蜂鸣器鸣叫模式
- 2、INT0 中断的练习
- 3、T/C1 的 CTC 工作模式下，频率发生器程序的编写
- 4、PD5 用作频率发生器时，需配置为输出，否则不能发生频率
- 5、使用 GCC 自带延时函数，LED_01-LED_05 参数不可用 char，只能用 int，否则模式 2 不能通过，不知何因。

*****/

```
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>
#include "led.h"

int main(void)
{
    int l,m,n,o,p,r,s,i,j;
    DDRA =0X00;                //端口上拉输入
    PORTA=0XFF;
    DDRB =0xFF;                //端口输出
    PORTB=0xFF;                //输出高电平，LED 熄灭
    DDRC =0X00;
    PORTC=0XFF;
    DDRD =0XFF;                //PD 口输出高电平
    PORTD=0XFF;

    GICR |= (1 << INT0);    //使能外部中断请求 0
    sei();                    //全局中断使能
    for (r=0;r<1;r++)
    {
        for(l=0;l<5;l++)    //模式 1: 顺序点亮
        {
            for (i = 0; i < 8; i++)    //顺序单个点亮 LED
                LED_01(i);
            for (i = 6; i > 0; i--)    //逆序单个点亮 LED
                LED_01(i);
        }
        LED_off();

        for(m=0;m<5;m++)    //模式 2: 顺序单个间隔点亮
        {
```

```
        for (i = 0; i < 8; i += 2) //顺序间隔点亮 LED
            LED_01(i);
        for (i = 7; i > 0; i -= 2) //逆序间隔点亮 LED
            LED_01(i);
    }
    LED_off();

    for(n=0;n<5;n++)                //模式 3: 间隔点亮
    {
        for (i = 2; i < 8; i++)      //间隔顺序同时点亮
            LED_02(i);
        for (i = 6; i > 2; i--)      //间隔逆序同时点亮
            LED_02(i);
    }
    LED_off();

    for(o=0;o<5;o++)                //模式 4: 相临点亮
    {
        for (i = 1; i < 8; i++)      //相临顺序同时点亮
            LED_03(i);
        for (i = 6; i > 1; i--)      //相临逆序同时点亮
            LED_03(i);
    }
    LED_off();

    for(p=0;p<5;p++)                //模式 5: 发散聚集点亮
    {
        for(i=0;i<4;i++)              //发散点亮
            LED_04(i);
        for(i=2;i>0;i--)              //聚集点亮
            LED_04(i);
    }
    LED_off();

    for(s=0;s<5;s++)                //模式 6: 四四点亮
    {
        for(i=0;i<2;i++)              //四四顺序点亮
            LED_05(i);
    }
    LED_off();
```

```
for(j=0;j<10;j++)          //模式 7: 全部点亮熄灭
{
    LED_on();
    LED_off();
}
}
```

2、[buzzer.c](#)

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
//7 种声音, 由低到高
void buzzer01(void)
{
    for(OCR1A= 1000;OCR1A<1700;OCR1A+=100)
    {
        TCCR1A = 0x40;
        TCCR1B = 0x09;
        _delay_ms(40);          //蜂鸣器鸣叫 30mS 钟, 定时器一开始工作蜂鸣器即开始鸣叫
        TCCR1A = 0x00;        //定时器停止工作, 无频率产生, 蜂鸣器停止鸣叫
    }
}
//7 种声音, 由高到低
void buzzer02(void)
{
    for(OCR1A= 1600;OCR1A>900;OCR1A-=100)
    {
        TCCR1A = 0x40;
        TCCR1B = 0x09;
        _delay_ms(40);          //蜂鸣器鸣叫 30mS 钟, 定时器一开始工作蜂鸣器即开始鸣叫
        TCCR1A = 0x00;        //定时器停止工作, 无频率产生, 蜂鸣器停止鸣叫
    }
}
```

3、[led.c](#)

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
void LED_on(void)          //打开所有 LED
```

```
{
PORTB =0X00;
_delay_ms(100);
}

void LED_off(void)                //关闭所有 LED
{
PORTB = 0xFF;
_delay_ms(100);
}

void LED_01(int i)                //LED 亮灭控制
{
PORTB = ~_BV(i);                 //输出低电平
_delay_ms(100);                 //调用延时程序
}

void LED_02(int i)                //间隔点亮
{
PORTB=~(_BV(i)|_BV(i-2));
_delay_ms(100);
}

void LED_03(int i)                //相临点亮
{
PORTB=~(_BV(i)|_BV(i-1));       //~后内容需用括号括起来
_delay_ms(100);
}

void LED_04(int i)                //发散聚集点亮
{
switch(i)
{
case 0:PORTB=0xE7;_delay_ms(100);break; //延时 100ms
case 1:PORTB=0xDB;_delay_ms(100);break;
case 2:PORTB=0xBD;_delay_ms(100);break;
case 3:PORTB=0x7E;_delay_ms(100);break;
default:break;
}
}
}
```

```
void LED_05(int i)
{
    switch(i)
    {
case 0:PORTB=0XAA;_delay_ms(100);break;
case 1:PORTB=0X55;_delay_ms(100);break;
    }
}
```

4、int0_interrupt.c

```
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>
#include <util/delay.h>
#include "buzzer.h"
ISR(INT0_vect)
{
    char i,z;
    for (z=0;z<5;z++)
    {
        buzzer01(); //7 种声音, 由低到高
        for (i = 0; i < 8; i ++ )
        {
            PORTB = ~(1 << i);
            _delay_ms(100);
        }
        PORTB=0XFF;          //关闭所有 LED

        buzzer02(); //7 种声音, 由高到低
        for (i = 0; i < 8; i ++ )
        {
            PORTB = ~(1 << i);
            _delay_ms(100);
        }
        PORTB=0XFF;          //关闭所有 LED
    }
}
```

5、buzzer.h

```
void buzzer01(void);
```

```
void buzzer02(void);
```

6、led.h

```
void LED_on(void);
```

```
void LED_off(void);
```

```
void LED_01(int i);
```

```
void LED_02(int i);
```

```
void LED_03(int i);
```

```
void LED_04(int i);
```

```
void LED_05(int i);
```

四、完整项目文件下载

<http://bbs.armavr.com/thread-801-1-1.html>