自动化学院

2020年1月

组 员：

指导教师： 黄成

实验报告

**电气测试系统原理**

# 实验一：数码管定时显示

## 实验内容

使用MSP430F5438单片机开发板，利用定时器模块使开发板上的数码管显示不同数字，定时间隔为2s。

## 硬件原理分析

开发板上有八位八段数码管，对应的有位选端与段选端。查阅开发板的原理图得知，在单片机的IO口中，P9.0-P9.3和P1.4-P1.7位数码管的位选端，P8.0-P8.7为数码管的段选端。因此在初始化时，将段选与位选引脚设置为输出模式，字模使用例程中已经定义好的字模数组。

延时2s功能使用定时器来实现，因为定时器内部的计数器位数有限，所以启用定时器中断功能，使用一个全局变量对中断次数进行计数。

## 程序设计

按照模块化的程序设计思想进行设计。

按照硬件原理中的分析，端口初始化函数如下：

void port\_int()

{

P5DIR |= POWER ;// 主电源

MAIN\_POWER\_ON ;

P8SEL = 0x00 ;//段选口：普通IO

P8DIR = 0xFF ;//输出口

P8OUT = 0xFF ;//输出口初值全部置1，熄灭数码管

P1OUT = 0xF0 ;//以下为位选设置

P1DIR = 0xF0 ;

P9OUT = 0x0F ;

P9DIR = 0x0F ;

}

时钟初始化为16MHz，定时器使用timer0\_A5，将CCR寄存器设置为16000-1，使得刚好在1ms中断一次，并且使能中断。这样在开启定时器以后每隔1ms会进入一次定时中断服务函数，为了达到定时2s的功能，我们定义了两个全局变量：int\_num用来记录中断次数，flag\_2s作为计时满2s的标志位，当int\_num计数到2000次时令flag\_2s=1，用以给主函数中的操作查询使用。中断服务函数定义如下：

unsigned short int int\_num = 0;

unsigned char flag\_2s = 0;

#pragma vector = TIMER0\_A0\_VECTOR

\_\_interrupt void Timer0\_A0 (void)

{

int\_num++; //中断次数+1

if(int\_num == 2000) //判断中断次数是否到2000次

{

int\_num = 0; //计数清零

flag\_2s = 1; //2s标志位

}

TA0CCR0 = (16000) - 1 ; //重新给TA0CCR0装值

}

主函数在执行完必要的初始化后，开始死循环查询flag\_2s标志，2s到达，数码管显示数字+1并且判断是否超过10，最后将flag\_2s标志清零以备下次查询使用，主函数定义如下：

void main(void)

{

WDT\_int();

clock\_int();

port\_int();

Init\_Timer0\_A5();

\_EINT() ; //开总中断

unsigned char i = 0; //记录正在显示的数码管位数

/\* 选中一个数码管 \*/

P1OUT = 0xF0;

P9OUT = 0x0E;

while(1)

{

if(flag\_2s == 1) //2s到达

{

P8OUT = SMG[i]; //输出显示

i++; //显示+1

if(i==10)

i = 0; //从0开始重复

flag\_2s = 0;

}

}

}

# 实验二：矩阵键盘实验

## 实验内容

使用MSP430F5438单片机开发板，利用开发板上的矩阵键盘模块进行按键输入，使得按键按下后数码管显示对应按键的键值。

## 硬件原理分析

数码管仍然与实验一中相同。本实验中用到了矩阵键盘，开发板上，P6.0-P6.3为矩阵键盘行，P6.4-P6.7为矩阵键盘列。

键盘扫描有扫描法和反转法，实验中我们采用反转法来确定按键值。在开发板例程中按键单独定义在一c文件中，我们将其添加到自己的工程中并包含其头文件以供调用。反转法的基本原理为：第一步：将行线编程为输入线，列线编程为输出线，并使输出线输出全“0”，则行线中电平由高变到低的所在行为按键所在行。第二步：同第一步完全相反，将行线编程为输出线，列线编程为输入线，并使输出线输出全“0”，则列线中电平由高到低的所在列为按键所在列。

## 程序设计

按照原理分析，为了使程序结构更清晰，按键模块放到单独的.c文件进行管理，同样为了程序清晰，一些常用的操作如设置端口输入输出模式的操作用宏定义的方式定义在了头文件中，在编译时会自动展开，按键函数的设计按照硬件原理的分析进行设计，此函数返回值为无符号整型8bit数据，按照返回值去控制数码管显示，主函数为：

void main(void)

{

WDT\_int(); //关闭看门狗

clock\_int(); //时钟初始化

port\_int(); //IO端口初始化

Init\_KeyPad(); //键盘初始化

unsigned char key; //临时保存按键值

while(1)

{

key = ReadKey();

if(key<10) //判断返回值是否为数字

P8OUT = SMG[key];

delay\_ms(50); //适当延时

}

}