

天津大学

外部中断



专 业： 生物医学工程
年 级： 2022 级
班 级： 1 班
姓 名： 张台忍
学 号： 3022202299
邮 箱： ztr8526@gmail.com

2024 年 4 月 13 日

一 实验目的

熟悉Keil C51集成开发环境的使用方法.

掌握C51编写中断函数的方法.

掌握51单片机外部中断的使用方法.

二 实验设备

PC微机一台, Keil C51集成开发环境一套, 51单片机开发仪

三 实验内容

实验流程如图所示

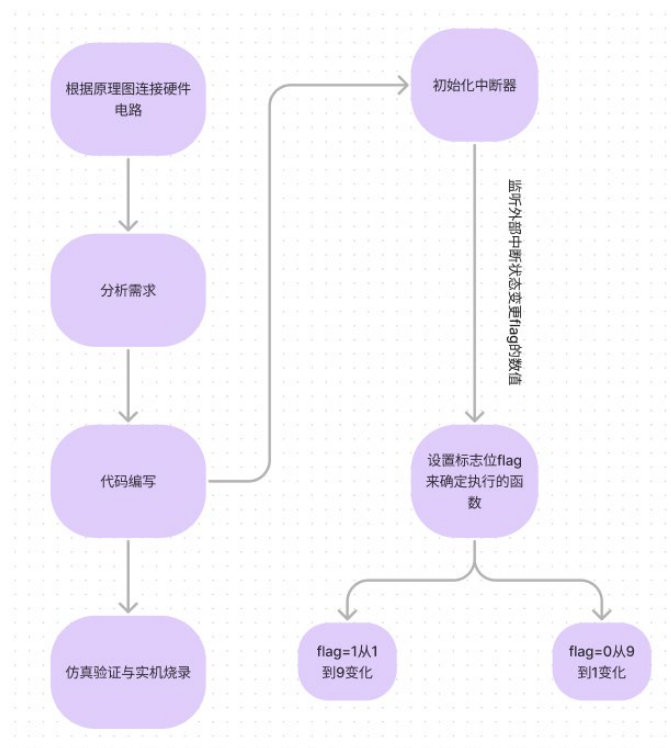


图 1 实验流程图

1 建立Keil工程

在Keil中, 参照实验 0 的方法, 建立C51工程, 然后新建c语言程序. 编译通过后进行接下来的操作.

2 需求分析

本次实验想要实现的功能是实现两个外部中断, 分别为外部中断0和外部中断1; 外部中断0要实现在数码管上显示数字, 数字从0开始, 以0.5s的周期递增显示到数字9, 并且停留在9上; 外部中断1要实现的功能是在静态数码管上显示数字, 数字从9开始, 以0.5s的周期递减显示到数字0, 并停留在0上. 要实现这些功能,

我们需要用到外部中断，首先观察原理图，完成外部中断的分配和硬件电路的连接.

独立按键

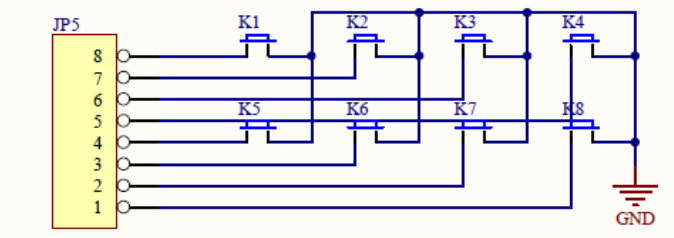


图 2 独立按键原理图

本实验中，按键K1控制外部中断0，按键K2控制外部中断1. 查阅51单片机手册得知，引脚P3.2对应外部中断0，引脚P3.3对应外部中断1. 因此硬件电路连接时，分别将K1和K2接到单片机的对应引脚上，使得开关的状态称为外部中断的触发条件.

数码管的显示方式在上次的实验中已得到充分论述，再此便不在论述.

3 仿真电路搭建

通过上一节的分析，可在Proteus中搭建仿真电路，仿真电路图如下所示.

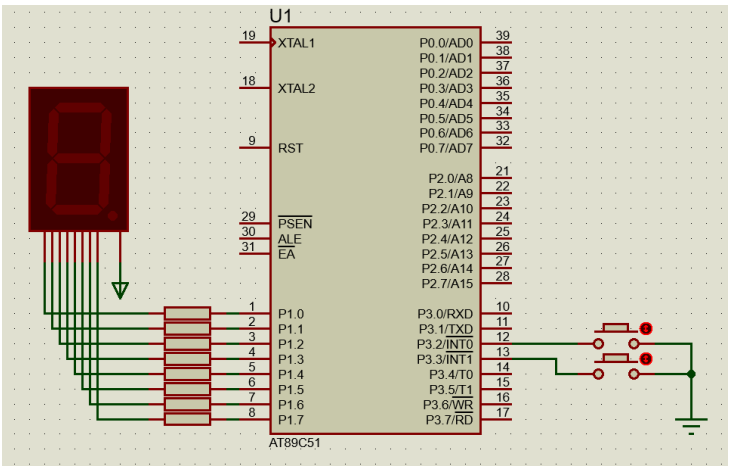


图 3 仿真电路搭建

电路图中按键接入外部中断控制端口，数码管通过P1端口连接，输出高低电平控制显示的数字.

4 代码编写

连接完硬件电路之后，开始进行代码的编写. 此实验设计按键，因此需要在代码中加入按键消抖的代码. 以下代码是按键消抖代码.

```

1.     if(P3_2==0)
2.     {
3.         DelayMs(10);
4.         while(P3_2==0);
5.         //要执行的代码
6.     }

```

代码中使用`if(P3_2 == 0)`语句判断按键K1是否按下，如果按下将执行`if`内部的代码，按下按键后，执行一段时间的延时，消除由按键物理抖动引起的电平变化，再进入`while(P3_2 == 0)`的循环，此句的功能是等按键松开时候再执行操作，若一直不松开按键，代码将一直停留在`while`中，无法进一步执行，此操作保证安全性。

由于本实验设计外部中断，因此再开始编写功能代码之前，应该先初始化中断器，使能要使用的外部中断，查阅数据手册可知，需要先将`EA`置1，打开总中断开关，再将`EX0`，`IT0`，`EX1`，`IT1`全部置1，打开外部中断0和外部中断1。通过这种方式即可实现中断器的初始化。具体代码如下所示。

```

1.     void Init()
2.     {
3.         IT0=1;
4.         EX0=1;
5.         IT1=1;
6.         EX1=1;
7.         EA=1;
8.     }

```

完成这些基本的设置后，即可开始编写功能代码。完整代码如下。

```

1.     #include <regx51.h>
2.     #include <intrins.h>
3.     #include "Delay.h"
4.
5.     char a[]={0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x98};
6.     int i=0;
7.     int j=8;
8.     flag=0;
9.     void Init()
10.    {
11.        IT0=1;
12.        EX0=1;
13.        IT1=1;
14.        EX1=1;
15.        EA=1;
16.    }
17.
18.    void k1() interrupt 0
19.    {
20.        if(P3_2==0)
21.        {
22.            DelayMs(10);
23.            while(P3_2==0);
24.            flag=1;
25.            i=0;
26.        }
27.    }
28.
29.    void k2() interrupt 2
30.    {

```

```

31.         if(P3_3==0)
32.         {
33.             DelayMs(10);
34.             while(P3_3==0);
35.             flag=2;
36.             j=8;
37.         }
38.     }
39.
40.     void goUp()
41.     {
42.         while(flag==1)
43.         {
44.             P1=a[i];
45.             i++;
46.             if(i>8)
47.                 i=8;
48.             DelayMs(300);
49.         }
50.     }
51.
52.     void goLow()
53.     {
54.
55.         while(flag==2)
56.         {
57.             P1=a[j];
58.             j--;
59.             if(j<0)
60.                 j=0;
61.             DelayMs(300);
62.         }
63.     }
64.
65.     void main()
66.     {
67.         Init();
68.         while(1)
69.         {
70.             if(flag==1)
71.                 goUp();
72.             if(flag==2)
73.                 goLow();
74.         }
75.     }

```

代码中函数`void k1()`实现检测按键K1按下并触发外部中断0，函数`void k2()`实现检测按键K2按下并触发外部中断1。函数`goLow()`实现数码管数字显示从数字9以0.5s的周期递减至数字1并停在数字1，函数`goUp()`实现数码管数字显示从数字1以0.5s的周期递增至数字9并停在数字9。中断函数中通过对于标志位`flag`的改变，实现状态的切换。

四 结果与讨论

1 仿真测试

代码编写完成后，将生成的`.hex`文件烧录至仿真软件中的单片机中，测试功能是否实现。

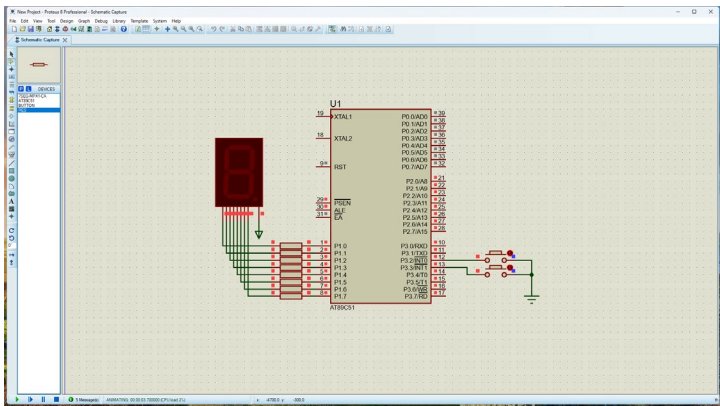


图 4 仿真测试

当按下按钮1时，观察到数码管从1开始显示，并递增到数字9，并且再递增过程中再次按下按钮1，数字会回到1并开始重新递增。同样，当按下按钮2时，观察到数码管从9开始显示，并递减到数字1，并且再递减过程中再次按下按钮2，数字会回到9并开始重新递减。从仿真结果看，已实现了要求的功能。

2 实机烧录

把生成的`.hex`文件烧录至单片机中，观察实际的现象。

3 分析讨论

本次实验涉及到外部中断的原理和应用，并涉及到实际操作中物理按钮消抖的代码实现。通过此实验加深了对51单片机中断的理解。