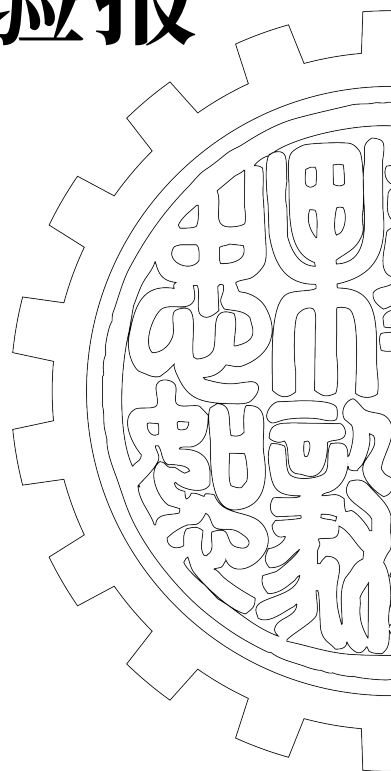


# 嵌入式系统实验报告

吴思源 自动化钱71班

2019年11月22日



XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

# 目录

<b>§1 实验内容</b>	<b>2</b>
<b>§2 实验步骤</b>	<b>2</b>
2.1 LCD 模块与键盘输入 .....	2
2.2 数码管显示 .....	3
2.3 计数器设置 .....	5
<b>§3 端口设置</b>	<b>5</b>

## §1 实验内容

在前两周工程的基础上,学习并调通例程文件夹中控制蜂鸣器程序 Sample\_Buzzze\_100LG 和控制 LED 程序 Sample\_Timer&LED\_100LG 例程,然后在上次实验内容基础上添加秒表功能,在数码管上设计显示秒表,通过键盘实现“启动”、从 1 开始记到 10 (数码管 LED 上依次显示 1~10),计时到 10 时启动蜂鸣器,停止计时,数码管 LED 上显示 10;

## §2 实验步骤

主要是利用中断实现从 1 开始计数记到 10。由于使用中断实现,计数的实现不影响实验板的 LCD 部分运行。

### 2.1 LCD 模块与键盘输入

对于上次实验中编写的 LCD 屏幕四行显示个人信息的程序,本次实验中不进行修改,在判断 Keyboard 输入的部分中,加入了控制开始计数和计数清零的代码如下。

```
1  if (num_keyboard == 15) // 按此按键开始计数
2      {
3          Delay(400); // 软件消抖
4          counter = 0; // 设置计数为零
5          R_TAU0_Channel0_Start(); // 开始中断
6      }
7  else if (num_keyboard == 14) // 按此按键清零计数
8      {
9          Delay(400); // 软件消抖
10         counter = 0; // 计数清零
11         symbol = 0; // 将 symbol 置零
12     }
```



```
13 timer();
```

## 2.2 数码管显示

对于数码管显示的部分，不使用中断控制，此部分写在主程序中，每次进入循环都会运行。大致思路如下：

读取目前计数器的值 → 如果小于 10? → 显示当前值 → 如果大于 10? → 先蜂鸣 2 秒然后显示。

**个位显示** 控制数码管显示时，由于最后到达 10 时需要显示两位，不妨开始时就控制两位数码管，但是只设置低位使能，高位设置为无效。刷新时只刷新低位数码管。

**数字 10 处蜂鸣及显示** 当计数器第一次达到 10 时，先蜂鸣两秒，调用 `r_cg_pclbuz.c` 中的 `R_PCLBUZ0_Start()` 与 `R_PCLBUZ0_Stop()` 函数开始和结束蜂鸣。之后若不立即清零，虽然每个循环都会检测蜂鸣器的值并动态显示在数码管上，但是蜂鸣器不蜂鸣。这里使用 `symbol` 变量来指示是否需要蜂鸣器蜂鸣。

控制数码管显示的代码如下：

```
1 void timer()
2 {
3     unsigned int i, j; //声明指针
4     // 当计数器值小于 10
5     if (counter < 10 && counter > 0)
6     {
7         DIGITAL_LED_D4 = 1;
8         DIGITAL_LED_D3 = 0;
9         symbol == 0;
10        if (DIGITAL_LED_D4 == 1)
11            DIGITAL_PORT = Getcode(counter);
```



```
12     else
13         DIGITAL_PORT = Getcode(0);
14     }
15     else if (counter >= 10)
16     {
17         if (symbol == 0) // 蜂鸣器蜂鸣
18         {
19             R_PCLBUZ0_Start();
20             for(i=0;i<2000;i++)
21             for(j=0;j<2000;j++);
22             R_PCLBUZ0_Stop();
23             symbol = 1; //只蜂鸣一次
24         }
25         bit_control = ~bit_control; //改变数码管显示使能端
26         if (bit_control == 1)
27         {
28             DIGITAL_LED_D3 = 0;
29             DIGITAL_LED_D4 = 1;
30             DIGITAL_PORT = Getcode(0); //显示数字0
31             Delay(30);
32             DIGITAL_LED_D3 = 0;
33             DIGITAL_LED_D4 = 1;
34         }
35         else
36         {
37             DIGITAL_LED_D3 = 1;
38             DIGITAL_LED_D4 = 0;
39             DIGITAL_PORT = Getcode(1); //显示数字1
40             Delay(30);
41             DIGITAL_LED_D3 = 0;
42             DIGITAL_LED_D4 = 0;
43         }
```



```
44     }
45     else if (counter == 0) //如果计数器值归零，则数码管清零
46     {
47         DIGITAL_LED_D4 = 1;
48         DIGITAL_LED_D3 = 1;
49         if (DIGITAL_LED_D4 == 0)
50             DIGITAL_PORT = Getcode(22); //清零
51         else
52             DIGITAL_PORT = Getcode(22); //清零
53     }
54 }
```

## 2.3 计数器设置

使用外部变量 `counter` 来指示计数器的数值。这部分代码写在中断程序 `r_cg_timer_user.c` 中，当每隔 1s 时，启动中断，则运行中断程序中的代码，改变计数器的值。

关键部分代码如下：

```
1 __interrupt static void r_tau0_channel0_interrupt(void)
2 {
3     counter++; //计数器计数
4     WDTE = 0xAC; //喂狗
5 }
```

## §3 端口设置

由于实验综合了 LCD 屏幕、数码管、键盘、蜂鸣器，因此需要对开发板的端口进行综合设置。需要从几次的例程中找到对应的端口，然后放到本项目的工程文件下。端口设置的代码写在 `r_cg_port.c` 中。

