

实验三 I²C 实验

1. 复习上周所学内容，包括工程的建立、GPIO 的配置等。

2. I²C 原理：

内部集成电路(I²C)总线通过双线设计(串行数据线 SDA 和串行时钟线 SCL)提供双向数据传输以及连接外部 I²C 设备的接口，例如串行存储器(RAM 和 ROM)、网络设备、LCD、音频发生器等。I²C 总线还可在产品开发和制造过程中用于系统测试和诊断。TM4C123 系列微控制器包含能够与总线上的其他 I²C 设备进行互动(发送和接收数据)。

CPU 作为 I²C 主机，4 块 PCF8574 芯片作为 I²C 从机，分别为 UA、UB、UD 以及 UE(详见《硬件图》)，其地址分别为 0x20，0x21，0x23，0x27，液晶显示屏周围的 LED 灯和按键都是通过 UD 芯片扩展，通过读取和写入相应的 I²C 信号来实现按键对 LED 灯的操作。LED 灯接线图如图 1 所示。

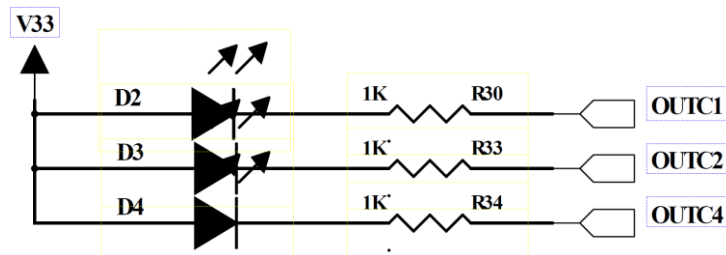


图 1 LED 等接线图

CPU 作为 I²C 主机，4 块 PCF8574 芯片作为 I²C 从机，分别为 UA、UB、UD 以及 UE(详见《硬件图》)，其地址分别为 0x20，0x21，0x23，0x27，液晶显示屏周围的 LED 灯和按键都是通过 UD 芯片扩展，通过读取和写入相应的 I²C 信号来实现按键对 LED 灯的操作。LED 灯接线图如图 1 所示。

实验箱由 4 个 I²C 模块，本次实验使用第一个(I²C0)。

3. I²C 部分寄存器配置：

- (1) 片选+复用：I²C 是通过 GPIO 口控制的，故需要进行必要的引脚复用配置，寻找 CPU 的相应 IO 口，引脚复用(AFSEL)+I²C 使能(PCTL)；
- (2) 主机使能(MCR)、设置 SCL 时钟速率(MTPR, 0x27)；
- (3) SDA 配置为开漏上拉输出；

4. I²C_write 操作配置：

- (1) 地址+数据：CPU 向什么从机(UD, MSA)写什么数据(LED, MDR)；
- (2) 主机控制/状态寄存器(MCS)：启动数据的单字节传输，STOP、START、RUN 位置 1；
- (3) //读取 BUSY，此步不可少

```
while((I2C0_MASTER_MCS_R&(0x01))!=0)
{
}
while((I2C0_MASTER_MCS_R&(0x20))==0)
{
}
```

5. I2C_read操作配置：

与I2C写操作步骤基本一致，可参考第4步。

6. 注意：

头文件：自行添加 PCF8574.h，可以加到自定义函数文件夹。