

第 3 章 程序框架和 I/O 口的实验

程序规范有助于程序编写条理清晰,有助于提高程序的复用性,节省程序修改或再编写的时间,所以学习软件编程,养成规范编程习惯,在将来发展道路上具有巨大的帮助。

对于 I/O 口的使用,本实验选择小灯来反映,后面继续扩展对 I/O 口的使用,如蜂鸣器、继电器以及开关。

实验一 I/O 口的实验

1. 实验目的

- (1) 熟悉 MCU 的第一个汇编/C 程序框架结构。
- (2) 掌握 I/O 口的编程方法。
- (3) 了解最小系统的测试方法。
- (4) 模仿小灯驱动程序,编写 I/O 口的开关程序。
- (5) 了解原程序工程中添加新模块的方法。

2. 知识要点

AW60 MCU 的 I/O 口有 A、B、C、D、E、F、G 等 7 个端口,能接收外界开关量信息供 MCU 处理,也能将 MCU 内部的信息输出给外部设备,显示数据或者控制对象。I/O 口的使用涉及方向寄存器、上拉允许寄存器和数据寄存器。

- (1) 方向寄存器决定该口的引脚是输入还是输出。
- (2) 接收或发送信息的缓冲由数据寄存器完成。
- (3) 接收信息的正确与上拉允许寄存器有关,是否设置上拉允许寄存器取决于该引脚外部的电路。若外部电路有上拉电阻可以不需要,否则 MCU 内部一定需要设置。

引脚的连线方法如图 3-1 所示。

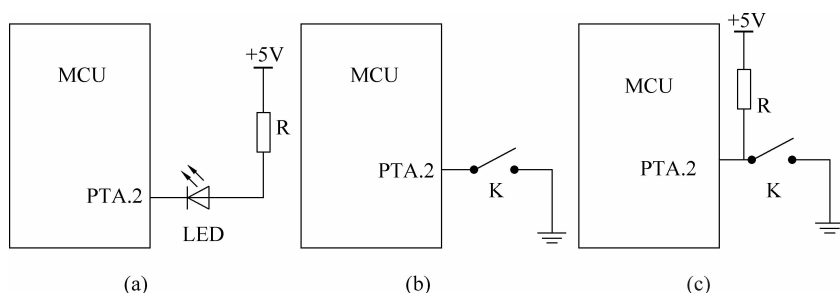


图 3-1 I/O 引脚的连线图

① A 口 2 引脚的 C 语言编程,首先初始化: $\text{DDRAD} = (1 < 2)$; 设置为 1,即设置为输出。最好将其连接的小灯 LED 初始状态设为暗,引脚输出低电平(0),小灯两端有电压

差,小灯亮,引脚输出高电平(1),小灯两端没有电压差,小灯暗,则小灯 LED 初始状态为暗,代码为: $PTAD|=(1<<2)$; (汇编编程实现方法,初始化: $BSET\ 2,DDRAD$,初始状态: $BSET\ 2,PTAD$)。

② A 口 2 引脚的 C 语言编程,首先初始化: $DDRAD\&=\sim(1<<2)$; 设置为 0,即设置为输入。引脚的外电路没有上拉电阻,为了正常工作,需要内部设置上拉电阻,代码为: $PTAPE|=(1<<2)$; (汇编编程实现方法,初始化: $BCLR\ 2,DDRAD$,内部设置上拉电阻: $BSET\ 2,PTAPE$)。

③ A 口 2 引脚的 C 语言编程,首先初始化: $DDRAD\&=\sim(1<<2)$; 设置为 0,即设置为输入。引脚的外电路有上拉电阻,则内部不需要设置上拉电阻。(汇编编程实现方法,初始化: $BCLR\ 2,DDRAD$)。

3. 演示性实验

在配套资料(www.tup.com.cn)中提供读者小灯闪烁实例 01-GPIO(light)程序文件夹。

该实例是用 PTD 口的 1 号引脚连接一个小灯,通过 MCU 控制小灯:亮,接着延时一段时间,然后灭,接着延时一段时间,放在主循环中,则形成闪烁的效果。

编程采用规范要求编写,将小灯独立成一个构件,如 C 语言中,形成 light.h 头文件和 light.c 源文件。头文件对小灯的所用端口寄存器或引脚进行宏定义以及初始化函数和驱动函数声明。源文件对初始化函数和驱动函数进行定义。具体实现代码见配套资料。

该实例的接线图如图 3-1(a),不过引脚为 1 号。

4. 设计性实验

用某个端口的一个引脚连接小灯,一个引脚连接开关(也可以是另一个端口的引脚),通过开关开合控制小灯亮暗。

1) 资源使用

用_____口的_____号引脚连接小灯,用_____口的_____号引脚连接开关,开关通过 MCU 控制小灯,开关向上拨,小灯亮,开关向下拨,小灯暗,放在主循环中,则形成开关随时开,小灯随时亮的效果。

2) 硬件设计(连线和标识引脚名如图 3-2 所示)

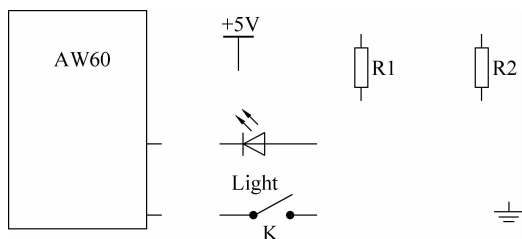


图 3-2 开关控制小灯的连线图

3) 软件设计

(1) MCU 端程序流程图

(画小灯驱动程序的)

(画开关驱动程序的)

(画主程序 main 的)

(2) 编程

① 下面填写开关驱动程序。

(填写 C 语言编写的 **Key. h** 和 **Key. c**)

(或者 填写汇编语言编写的 **Key. inc** 和 **Key. asm**)

② 下面填写主程序 **main**。

(填写 C 语言编写的 **main. c**)

(或者 填写汇编语言编写的 **main. asm**)

5. 注意事项

实验前应该首先确认所使用硬件设备的正常与否。MCU 测试、小灯测试、开关测试方法如第二章所述,否则,若出现问题,将难以确认问题所在。

另外,请注意:

(1) 如果实验箱没有所需的实验模块,可利用实验箱中的扩展区按照所设计的电路图连线,进行实验。

(2) 送电实验前,先将所编写的程序编译后下载至 MCU 中,接着将所需部件和导线连接至实验箱中,然后送电。注意:不要带电操作。

(3) 本实验开发系统的小灯亮暗采用正逻辑控制方式。即小灯亮需要高电平,暗需要低电平。

(4) 本实验开发系统的开关向上拨是低电平,向下拨是高电平。

6. 实验练习

(1) 请修改小灯闪烁程序,改变两个延时程序延时长度,其他程序不改变,观察效果。

(2) 请修改程序,改用不同的端口和不同引脚连接小灯,其他程序不改变,观察效果。

(3) 请修改程序,采用与实验要求相反逻辑,即开关向下拨,使小灯亮,开关向上拨,使小灯暗,其他不改变,观察效果。

(4) 将小灯改成蜂鸣器或者继电器,观察实验效果。