

# 工科创 2A 大作业

## 一、作业概述

利用 S800 实验板完成一个数字时钟功能。能够实现日期、时间的显示；能够设置两个闹钟；能够通过串行口进行对时、获取日期时间功能；能够实现闹钟蜂鸣功能。

完成时间 2 周。

## 二、使用资源

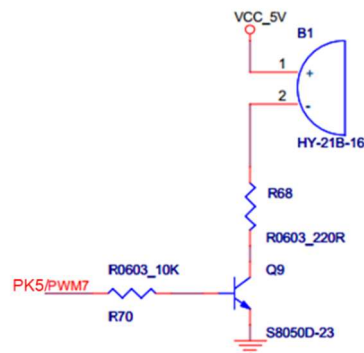
### 1、基本资源：

- USB 虚拟串行口
- 8 位动态数码显示管
- 8 位 LED
- 8 位按键 SW1-SW8
- 蜂鸣器

### 2、扩展资源：

- 步进电机等

注：蜂鸣器发声原理是电流通过电磁线圈，使电磁线圈产生磁场来驱动振动膜发声的，需要输入一系列方波才能鸣响，发声频率等于驱动方波的频率。可以利用 PWM 输出的方波来直接驱动蜂鸣器。通过设置占空比、周期等参数，使 PWM 生成蜂鸣器要求的频率方波；也可以利用 GPIO 输出口，通过控制 ON 和 OFF 的时间生成蜂鸣器要求的频率方波。S800 实验板上的蜂鸣器由 PK5 或 PWM7 控制（电路如图）：



## 三、需要实现的详细功能

1、复位后，动态数码显示学号后 8 位 1 秒，之后进入时间显示。

2、按照按键分别在 8 位数码管上从左到右依次显示时间如下：

功能	显示内容	备注
时间显示	小时（12/24） 2 位	支持 12 或 24 小时进制 如：11-34-23 或 23-34-23
	分钟 2 位	
	秒 2 位	
日期显示	2020 4 位	如 20200601
	月份 2 位	
	日期 2 位	

时间设置	小时（12/24） 2 位 分钟 2 位	调整小时时，小时位闪烁 调整分钟时，分钟位闪烁
日期设置	月份 2 位 日期 2 位	调整月份时，月份位闪烁 调整日期时，日期位闪烁
闹钟 1 设置显示	小时（12/24） 2 位 分钟 2 位	前 4 位数码管
闹钟 2 设置显示	小时（12/24） 2 位 分钟 2 位	后 4 位数码管
闹钟 1 到时显示	时间显示 1HZ 闪烁	蜂鸣器 1kHz
闹钟 2 到时显示	时间显示 2HZ 闪烁	蜂鸣器 2kHz

● 8 位 LED 辅助指示，不限位置实现功能。此处仅供参考。

功能	显示内容	
时间显示	当闹钟 1 有效时，LED1 闪烁 1HZ 当闹钟 2 有效时，LED2 闪烁 1HZ	
闹钟 1 设置	LED1 常亮	
闹钟 2 设置	LED2 常亮	
闹钟 1 到时显示	LED1 以 1HZ 闪烁	
闹钟 2 到时显示	LED2 以 2HZ 闪烁	
时间设置	LED3 闪烁	
日期设置	LED4 闪烁	
12/24 指示	LED5 指示 PM	

● 8 位按键功能列表，不限按键位置实现功能。此处仅供参考。

功能	功能内容	备注
SW1	依次按键，从时间显示→日期显示→闹钟 1 设置→闹钟 2 设置→时间设置→日期设置→时间显示	如果超过 5S 不按键，则返回时间显示
SW2	小时设置，加 1	
SW3	分钟设置，加 1	
SW4	月份设置，加 1	
SW5	日期设置，加 1	
SW6	闹钟 1 设置使能/失能	翻转型
SW7	闹钟 2 设置使能/失能	翻转型
SW8	12/24 小时设置	翻转型
SW1-8	闹钟 1 或 2 到时报警时失能	

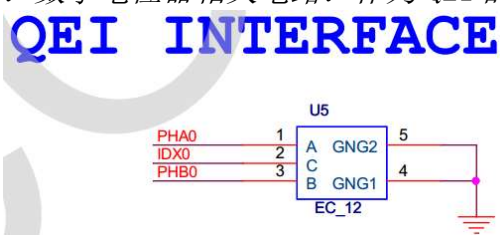
### 3、串行口功能

功能	功能内容	备注
获取日期	GET+DATA	回显以当前日期
获取时间	GET+TIME	回显以当前时间
设置日期	DSET+日期	仅需要设置月份，日期
设置时间	TSET+时间	仅需要设置小时，分钟
设置闹钟 1	SET+ALM1+时间	
设置闹钟 2	SET+ALM2+时间	
获取芯片温度 (扩展功能)	GET+TEMP	回显当前芯片温度
系统重启	RESET	系统重启

### 三、扩展功能

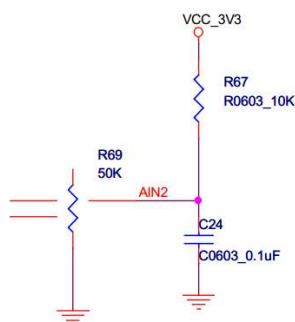
- 以步进电机指示当前时间，闹钟 1，2 时间
- 通过数字电位器或指轮的 ADC 转换进行白天与夜间的显示亮度切换，2-4 级
- 夜间一键熄灭显示，闹钟时自动唤醒，一键点亮显示功能
- 其他开放性创新设计

注 1: 数字电位器相关电路: 作为 QEI 的三个输入引脚, 连接 PL1, 2, 3



注 2: 指轮 (红板下面) ADC 控制电路

### VOLTAGE ADC



### 四、讨论题

简述工程的 Listings 子目录下 MAP 文件中的 Code, RO Data, RW Data, ZI

Data 的意义，以及存放的存储映射区。（FLASH 还是 RAM）

如果定义三个全局变量 `char value1 = 0; char value2 = 1; char value3;`，则它们分别属于以上定义中的哪一段。在运行到 `main` 函数时，`value3` 是什么值？为什么？

如果定义 `const char string[] = "hello, world"`；这个字符串放置在哪一段，是在 FLASH 还是 RAM 中？

简述 STACK 与 HEAP 的区别。举例说明如何会使用到 HEAP。

## 五、其他

如有同学希望完成其他代替项目，可另行提出申请文件，经审批同意后进行。

## 六、大作业提交

word 文件：程序分析和讨论题回答；

源程序：.c、.h（若有）文件

演示视频：.MP4 或 .gif 动图

若提交 .mp4 视频，请将报告以“学号-姓名-大作业”格式命名打包后上传。

## 七、评分标准

功能	分值	备注
完成学号显示	10	
完成时间显示	10	
完成日期显示	5	
完成闹钟显示	5	
完成时间设置	5	
完成日期设置	5	
完成闹钟设置	10	
完成闹钟到时	10	包括蜂鸣，闪烁
完成串行口 GET	10	
完成串行口 SET	10	
完成系统重启	5	
完成 12/24 切换	5	
讨论题	10	
任意一个扩展	10	包括步进电机、亮度切换、自动唤醒、温度回显等
总分	110+10*n	