

准考证号							工位号			
------	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--

注意：只填写准考证号和工位号，否则试卷作废

密

封

线

2016 年“蓝桥杯”第七届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 决赛嵌入式设计与开发项目

竞赛时间：5 小时

题 号	一	二	三	总 分
配 分	10	30	60	100 分
得 分				

“温湿度监控设备”设计任务书

功能简述

“温湿度监控设备”通过采集传感器输出电压信号和信号频率得到环境温湿度数据，并能够根据设定的温湿度阈值执行相应动作，系统框图如图 1 所示：

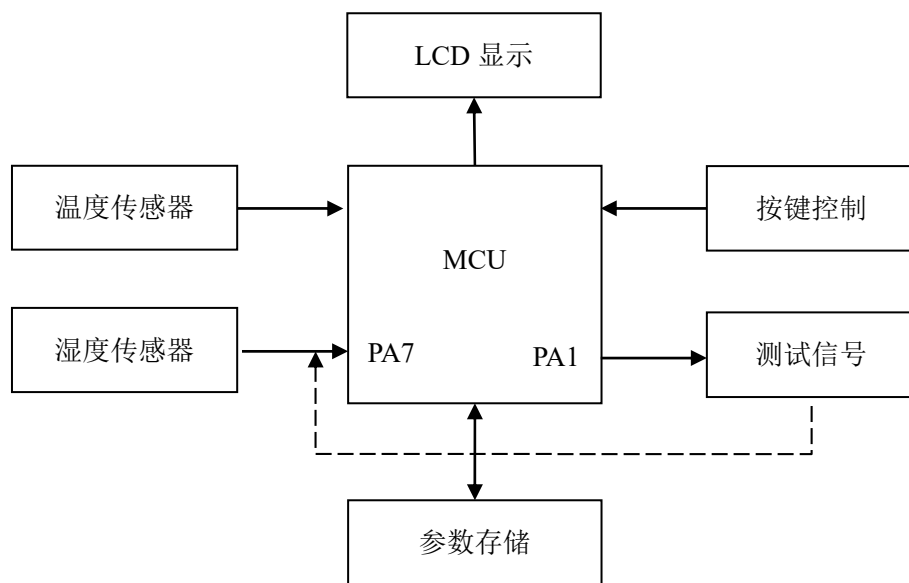


图 1 系统框图

CT117E 考试板电路原理图与使用说明、I2C 总线驱动、LCD 驱动程序及本题涉及到的芯片资料可参考计算机上的电子文档。电路原理图、程序流程图及相关工程文件请以考生准考证命名，并保存在指定文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹保存在监考员指定位置）。

设计任务及要求

1. 温度测量功能

通过竞赛板上电位器 R37 输出电压模拟温度传感器输出信号，温度测量范围为-20℃~60℃，电压温度关系为如下式所示：

$T = k \cdot V_{R37} + b$ ，其中 T 代表环境温度， V_{R37} 为电位器输出信号，k、b 为常数，0V 时对应温度为-20℃，3.3V 对应 60℃。

2. 湿度测量功能

通过竞赛板 PA7 引脚检测输入信号频率，相对湿度测量范围为 10%~90%，频率湿度关系如下式所示：

$H = m \cdot F + n$ ，其中 H 代表环境湿度，F 为传感器输入到设备信号频率，m、n 为常数，1KHz 对应相对湿度为 10%，10KHz 对应 90%。

3. 测试信号

通过竞赛板 PA1 引脚输出频率 1KHz 到 10KHz 方波，模拟湿度传感器输出信号。

4. 参数设置与数据记录功能

可以通过按键设定温、湿度上限和数据采样间隔，温湿度数据记录间隔可设置为 1 - 5 秒，要求至少保存 60 组数据，数据不需要写入 FLASH 或 E2PROM 存储器。

5. RTC 功能

通过单片机片内 RTC 设计实现实时时钟功能。

6. 按键功能定义

设备上电后，通过 LCD 显示实时温、湿度数据和数据记录次数，显示格式如图 2 所示：

实时数据	
当前温度：	-20℃
当前湿度：	60%
实时时钟：	12-50-00
	记录次数： 20

图 2. LCD 显示界面参考图（实时数据显示）

B1 按键：“功能”按键，按下后进入功能设定界面（如图 3 所示），再次按下 B1 按键时退出设置界面，保存用户设定的结果到 **E2PROM**，并返回图 2 所示的实时数据显示界面。

参数设置	
温度上限：	40℃
湿度上限：	80%
采样间隔：	1S
测试信号：	1.5KHz

图 3. LCD 显示界面参考图（阈值设置界面）

B2 按键：“切换”按键，切换选择 4 个待修改的运行参数，被选中的参数突出显示（如图 2 “湿度上限”）。

B3 按键：“加”按键，当前选择的参数是温度时，参数加 1℃；选择采样间隔时，参数加 1 秒；选择参数为湿度时，参数加 5%；选择测试信号时，测试信号频率加 500Hz；

B4 按键：“减”按键，当前选择的参数是温度时，参数减 1℃；选择采样间隔时，参数减 1 秒，选择参数为湿度时，参数减 5%；选择测试信号时，测试信号频率减 500Hz；

备注：“加”、减按键应根据当前调整的参数属性，设计合理的边界值。

7. 串口功能

设备通过串口完成阈值和数据查询功能，使用 STM32 USART2 完成上述串口功能，波特率设置为 9600。

7.1 阈值查询

通过 PC 机给设备发送字符 ‘C’，设备返回包含当前温湿度阈值和当前时间的字符串，格式可自定义。

7.2 数据查询

通过 PC 机给设备发送字符 ‘T’，设备返回包含当前采集到的所有温、湿度数据的字符串，每条温、湿度数据应包含该条数据的记录时间，格式可自定义。

8. 报警指示功能

当前温度值超过温度上限时，指示灯 L1 闪烁报警；

当前湿度值超过湿度上限时，指示灯 L2 闪烁报警；

每次数据采集时，指示灯 L3 亮、灭的状态反转。

9. 电路设计

使用简单阻容元件、集成运算放大器设计一个信号调理电路，将 -5V 到 +5V 电压的电压信号调整到微控制器片内 AD 可采集的范围，说明设计电路输出电压范围，简述电路的工作原理，并绘制电路原理图。

项目名称	得分	评卷人
电路设计		

一.电路原理图设计

根据设计任务要求，使用 Allium Designer 或 Protel 99SE 完成电路设计，并简述电路的工作原理；设计完成后以准考证命名，并保存到相应的文件夹。

项目名称	得分	评卷人
程序设计		

二.程序编写及流程图绘制

1. 画出程序流程图，保存在考生文件夹中。
2. 按照设计要求完成程序设计任务，并将工程文件保存在考生文件夹中。

项目名称	得分	评卷人
系统调试		

三.系统调试

进行软、硬件调试，并将编译通过的程序下载到处理器中。

1. 测试信号输出功能；
2. LCD 显示与界面切换功能实现；
3. LED 指示功能实现；
4. 温度测量功能；
5. 湿度测量功能；
6. 参数存储与调整功能；
7. 按题目要求实现串口接收与发送功能。