

## 2014 年“蓝桥杯”第五届全国软件和信息技术专业人才大赛 单片机设计与开发项目决赛试卷

竞赛时间：5 小时

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

### “多功能事件记录器”设计任务书

#### 功能简述

多功能事件记录器用于测量物体接近设备时环境中的温度、湿度数据，在满足条件时记录在设备的存储器中。系统硬件部分主要由键盘电路、电源供电电路、数据存储电路、传感器检测电路和显示电路等组成，系统框图如图 1 所示：

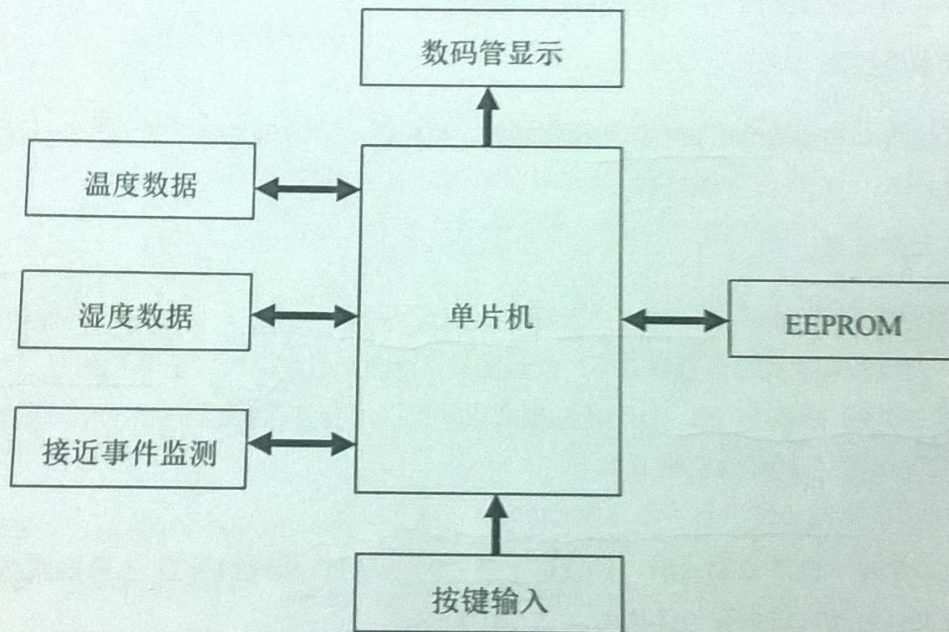


图 1. 系统框图

单总线驱动程序、I2C 总线驱动程序、CT107D 单片机考试平台电路原理图以及本题所涉及到的芯片数据手册，可参考计算机上的电子文档。程序流程图及相关工程文件请以考生号命名，并保存在计算机上的考生文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹位于 Windows 桌面上）。



## 计任务及要求

### 1. 温度、湿度检测

使用 DS18B20 温度传感器完成温度检测功能；通过电位器 Rb2 输出的电压信号模拟湿度传感器输出信号，假定湿度与 Rb2 输出电压之间为线性关系 ( $H = K \cdot V_O$ ，其中 H 为湿度， $V_O$  为 Rb2 输出电压，K 为常数)，电压为 5V 时，对应湿度为 99%；温度、湿度数据经过单片机处理后，通过数码管显示，显示格式如图 2 所示：

2	1	C	8	8	2	0	H
温度：21 摄氏度			不使用-熄灭		湿度：20%		

图 2. 温度、湿度显示界面

### 2. 实时时钟

使用 DS1302 完成时钟功能，时间初始化为 23 时 59 分 55 秒，通过数码管显示时间，显示格式如图 3 所示：

2	3	-	5	9	-	5	5
时		分隔符 1	分		分隔符 2	秒	

图 3. 时钟显示界面

要求：图 3 中分隔符“-”以 1 秒为间隔闪烁

### 3. 接近事件检测

通过设备上的光敏电阻完成接近检测功能，当光敏电阻被挡光时，认为有物体接近设备。

### 4. 设备工作模式

设备有两种工作模式：自动传输模式和自动记录模式，上电默认处于自动传输模式。

4.1 当设备处于自动传输模式下，收到正确指令后，通过串口发送环境信息、物体接近时间等数据到 PC 机。自动传输模式下，数据不会被保存到 EEPROM，该模式下的工作流程与通讯数据格式如下：

PC 机向设备发送字符串：“AAASSS”

如果接收到的数据正确，设备以 1 秒为间隔向 PC 机返回信息，信息格式为{温度-湿度}{时间}{是否有物体接近}，举例如下：

“{20-20%}{23-50-00}{0}”

“{20-20%}{23-50-01}{0}”

“{20-20%}{23-50-02}{1}”

“{20-20%}{23-50-03}{1}”

“{20-20%}{23-50-04}{0}”

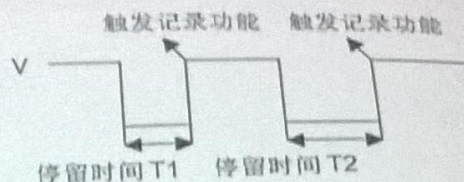


如果 PC 机向设备发送的指令不正确或未发送，设备不会返回信息。

4.2 当设备处于自动记录模式时，物体从接近到离开的过程触发记录功能，自动将温度、湿度和停留时间保存到 EEPROM 中，存储格式不限，要求能够保存 5 组数据，触发次数超过 5 次时，自动丢弃最早保存的记录。

在自动记录模式下，PC 机向设备发送字符串：“AAASSS”，单片机通过串口输出 EEPROM 中存储的数据，输出的格式为{接近时的温度和湿度}{接近时间}{停留时间}，举例如下：

“{20-20%}{23-55-02}{2}”  
“{20-20%}{23-56-02}{4}”  
“{20-20%}{23-57-02}{1}”  
“{20-20%}{23-58-02}{1}”  
“{20-20%}{23-59-02}{12}”



停留时间以秒为单位，如果 PC 机向设备发送的数据不正确或未发送，设备不会返回信息。

## 5. 串口调试功能

与设备通讯的命令字符串 “AAASSS”，串口通讯波特率设定为 1200。

## 6. 按键功能描述

### 6.1 按键 S4:

设备工作模式切换；

### 6.2 按键 S5:

数码管显示状态切换，默认状态下数码管显示温湿度信息，如上图 2 所示；按下按键 S5 数码管显示时间信息，如上图 3 所示；再次按下 S5 按键，数码管显示最近一次物体在设备上停留的时间，如此往复。停留时间显示格式如图 4 所示：

8	8	8	-	0	0	0	5
不使用熄灭			提示符	物体停留时间：5 秒			

图 4. 停留时间显示界面

## 7. LED 指示灯

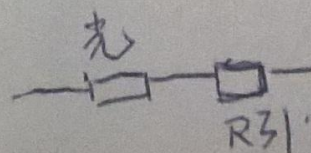
7.1 自动传输模式下，L1 点亮，自动记录模式下，L2 点亮；

7.2 当物体接近设备时，L3 点亮，物体离设备时 L3 熄灭。

## 电路原理图设计

使用简单逻辑电路、运算放大器等元器件设计硬件电路，完成如下功能：

设备内部存在一个传感器电路输出脉宽调制信号 S1，当光敏电阻与 R31 分压输出  $< 2V$  并且信号 S1 占空比不为 0 时，继电器吸合，其它情况下继电器断开。简述路的工作原理与设计思路，并绘制出电路原理图。





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 Protel 99se 或 Altium Designer Summer09 软件设计电路原理图,标明元器件参数,说明电路工作原理。原理图文件保存在考生文件夹中(文件夹以考生的准考证号命名)。

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
硬件调试		

### 三、软、硬件统调

将编译通过的程序下载到单片机芯片中,进行软、硬件统调。

1. 系统初始化状态;
2. LED 指示功能;
3. 数码管显示数据及显示界面切换功能;
4. 按键设定功能;
5. 温度、湿度测量功能;
6. EEPROM 参数存储功能;
7. 串口调试功能。



## 设计任务及要求

### 1. 温度、湿度检测

使用 DS18B20 温度传感器完成温度检测功能，通过电位器 Rb2 输出的电压信号， $H = K \cdot V_{02}$ ，其中 H 为湿度， $V_{02}$  为 Rb2 输出电压，K 为常数，电压为 5V 时，对应湿度为 99%。温度、湿度数据经过单片机处理后，通过数码管显示，显示格式如图 2 所示。

2	1	C	8	8	2	0	H
温度: 21 摄氏度			不使用-熄灭		湿度: 20%		

图 2. 温度、湿度显示界面

### 2. 实时时钟

使用 DS1302 完成时钟功能，时间初始化为 23 时 59 分 55 秒，通过数码管显示时间，显示格式如图 3 所示：

2	3	-	5	9	-	5	5
时		分隔符 1	分		分隔符 2	秒	

图 3. 时钟显示界面

要求：图 3 中分隔符“-”以 1 秒为间隔闪烁

### 3. 接近事件检测

通过设备上的光敏电阻完成接近检测功能，当光敏电阻被挡光时，认为有物体接近设备。

### 4. 设备工作模式

设备有两种工作模式：自动传输模式和自动记录模式，上电默认处于自动传输模式。

4.1 当设备处于自动传输模式下，收到正确指令后，通过串口发送环境信息、物体接近时间等数据到 PC 机。自动传输模式下，数据不会被保存到 EEPROM，该模式下的工作流程与通讯数据格式如下：

PC 机向设备发送字符串：“AASSSS”

如果接收到的数据正确，设备以 1 秒为间隔向 PC 机返回信息，信息格式为{温度-湿度}{时间}{是否有物体接近}，举例如下：

“{20-20%}{23-50-00}{0}”

“{20-20%}{23-50-01}{0}”

“{20-20%}{23-50-02}{1}”

“{20-20%}{23-50-03}{1}”

“{20-20%}{23-50-04}{0}”

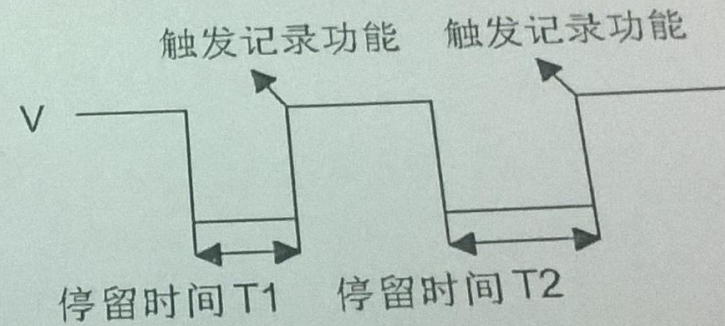


如果 PC 机向设备发送的指令不正确或未发送，设备不会返回信息。

4.2 当设备处于自动记录模式时，物体从接近到离开过程触发记录功能，自动将温度、湿度和停留时间保存到 EEPROM 中，存储格式不限，要求能够保存 5 组数据，触发次数超过 5 次时，自动丢弃最早保存的记录。

在自动记录模式下，PC 机向设备发送字符串：“AAASSS”，单片机通过串口输出 EEPROM 中存储的数据，输出的格式为{接近时的温度和湿度}{接近时间}{停留时间}，举例如下：

“{20-20%}{23-55-02}{2}”  
“{20-20%}{23-56-02}{4}”  
“{20-20%}{23-57-02}{1}”  
“{20-20%}{23-58-02}{1}”  
“{20-20%}{23-59-02}{12}”



停留时间以秒为单位，如果 PC 机向设备发送的数据不正确或未发送，设备不

会返回信息。

## 5. 串口调试功能

与设备通讯的命令字符串 “AAASSS”，串口通讯波特率设定为 1200。



## 设计任务及要求

### 1. 温度、湿度检测

使用 DS18B20 温度传感器完成温度检测功能；通过电位器 Rb2 输出的电压信号模拟湿度传感器输出信号，假定湿度与 Rb2 输出电压之间为线性关系 ( $H = K \cdot V_O$ ，其中 H 为湿度， $V_O$  为 Rb2 输出电压，K 为常数)，电压为 5V 时，对应湿度为 99%；温度、湿度数据经过单片机处理后，通过数码管显示，显示格式如图 2 所示：

2	1	C	8	8	2	0	H
温度：21 摄氏度			不使用-熄灭		湿度：20%		

图 2. 温度、湿度显示界面

### 2. 实时时钟

使用 DS1302 完成时钟功能，时间初始化为 23 时 59 分 55 秒，通过数码管显示时间，显示格式如图 3 所示：

2	3	-	5	9	-	5	5
时		分隔符 1	分		分隔符 2	秒	

图 3. 时钟显示界面

要求：图 3 中分隔符“-”以 1 秒为间隔闪烁

### 3. 接近事件检测

通过设备上的光敏电阻完成接近检测功能，当光敏电阻被挡光时，认为有物体接近



要求：图3中分隔符“-”以1秒为间隔闪烁

### 3. 接近事件检测

通过设备上的光敏电阻完成接近检测功能，当光敏电阻被挡光时，认为有物体接近设备。

### 4. 设备工作模式

设备有两种工作模式：自动传输模式和自动记录模式，上电默认处于自动传输模式。

4.1 当设备处于自动传输模式下，收到正确指令后，通过串口发送环境信息、物体接近时间等数据到PC机。自动传输模式下，数据不会被保存到EEPROM，该模式下的工作流程与通讯数据格式如下：

PC机向设备发送字符串：“AAASSS”

如果接收到的数据正确，设备以1秒为间隔向PC机返回信息，信息格式为{温度-湿度}{时间}{是否有物体接近}，举例如下：

“{20-20%}{23-50-00}{0}”

“{20-20%}{23-50-01}{0}”

“{20-20%}{23-50-02}{1}”

“{20-20%}{23-50-03}{1}”

“{20-20%}{23-50-04}{0}”

.....

Handwritten notes on the right margin:  
9a  
f 000  
1111 10