

第十四届 蓝桥杯 物联网设计与开发项目 国赛

第二部分 程序设计试题（85 分）

1 基本要求

- 1.1 使用大赛组委会提供的四梯/国信长天物联网省赛套装，完成本试题的程序设计与调试。
- 1.2 选手在程序设计与调试过程中，可参考大赛组委会提供的“资源数据包”。
- 1.3 请注意：程序编写、调试完成后，选手需通过考试系统提交包含其自行编写或修改过的最终版本的.c、.h源文件以及工程项目输出的.hex文件的压缩文件，压缩文件以准考证号命名。**.hex 文件是成绩评审的依据，要求以准考证号加字母后缀命名。**

说明：

- 选手需提交的.c、.h 源文件是指选手工程文件中自行编写或修改过的.c 和.h 文件。资源数据包中原有的选手未修改过的.c、.h 源文件和其他文件不需要上传考试系统。
- .hex 文件是由 Keil 集成开发环境编译后生成的，选手可以在工程文件相应的输出文件夹中查找，选手需提交两个 LoRa 终端对应的 hex 文件，LoRa 终端 A 对应的文件命名为**准考证号_A.hex**，LoRa 终端 B 对应的文件命名为**准考证号_B.hex**。
- 请严格按照 1.3 要求进行文件提交，不符合以上文件提交要求和命名要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

2 通信设置

- 2.1 使用终端配置的LoRa 单元完成通信功能。
- 2.2 选手可以自定义终端 A、B 间的通信协议，避免通信干扰，保证终端 A、B 不会因为收到错误数据导致功能异常。

3 功能要求

3.1 LoRa 终端 A

终端 A，配置温度模块，系统结构框图如图 1 所示。

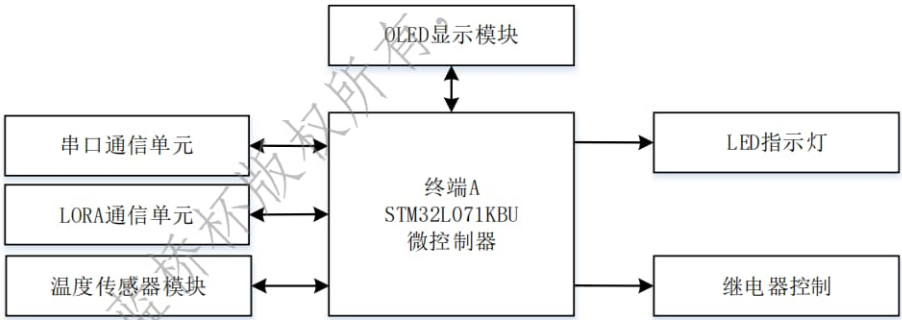


图 1 终端 A 硬件结构框图

1) 温度采集

终端 A 通过温度传感器模块采集环境温度数据。

2) 显示功能

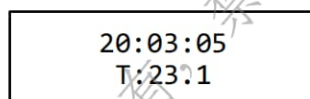
通过 OLED 显示模块完成数据、参数和设备运行状态显示功能。

① 数据界面

数据界面如图 2 所示。

第一行：当前时间。

第二行：实时的环境温度值 (T)，保留小数点后 1 位有效数字，单位为℃。



20:03:05
T:23.1

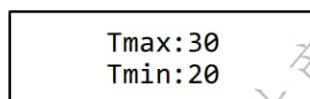
图 2 数据界面

② 参数界面

参数界面如图 3 所示。

第一行：温度上限参数 (Tmax)，整数，单位为℃。

第二行：温度下限参数 (Tmin)，整数，单位为℃。



Tmax:30
Tmin:20

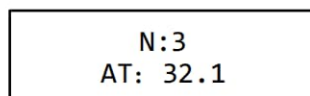
图 3 参数界面

③ 报警统计界面

报警统计界面如图 4 所示。

第一行：累计报警次数 (N)。

第二行：最近一次触发报警时的温度值 (AT)，无报警时 N 值为 0，AT 值以 N/A 代替。



N:3
AT: 32.1

图 4 报警统计界面

3) 按键功能

① USER 的短按功能：切换数据、参数和报警统计三个界面，切换模式如图 5 所示。



图 5 界面切换模式

② USER 的长按功能：在报警统计界面下，长按 USER 按键 2 秒后松开按键，清零累计报警次数 N 值，AT 值变为 N/A。

按键功能设计要求：

- 应进行有效的防抖处理，避免出现一次按键动作触发多次功能等情形。
- 按键动作不应影响数据采集过程和屏幕显示效果。

- 有效区分长、短按键功能，互不影响。

4) 继电器功能

当 $T > T_{max}$ 时，累计报警次数 (N) 加 1，继电器 K1 吸合，指示灯 K1-LED 点亮，否则继电器断开。

当 $T < T_{min}$ 时，累计报警次数 (N) 加 1，继电器 K2 吸合，指示灯 K2-LED 点亮，否则继电器断开。

5) 串口通信

使用 USB 转串口单元完成串口通信，串口工作模式配置要求：9600 波特率，无校验。

串口通信功能

① 配置参数命令

通过字符串配置设备工作参数，格式： T_{max}, T_{min} 。

例如：

通过串口工具向设备发送 **30,25**，表示将温度上限参数配置为 30°C ，温度下限参数配置为 25°C 。

设备接收到正确配置参数命令后，返回 **OK**。

② 设置通信密码命令

通过串口为设备设置 LORA 通信密码，格式：字符 1 和 0 组成的字符串，字符串长度固定为 6 个字节。

例如：

通过串口工具向设备发送 **110001**。

设备接收到正确的设置通信密码命令后，返回 **OK** (2 个字符)。

串口通信功能设计要求：

- 能够检查出命令中存在的逻辑错误，返回 **ERROR**。比如温度下限参数大于温度上限参数。
- 错误或无法支持的命令，返回 **ERROR**。

6) LoRa 通信

终端 A 通过 LoRa 单元完成远程数据传输功能。

若终端 A 收到匹配其当前 LORA 通信密码的指令，则通过 LoRa 单元报送一次当前的实时温度值和报警次数数值。

7) 指示灯 LD5 功能

LoRa 通信密码验证成功，LD5 点亮 2 秒后熄灭。

LoRa 通信密码验证失败，LD5 以 0.1 秒为间隔闪烁，持续 2 秒后，熄灭。

8) 终端 A 初始状态说明

LoRa 通信密码：111111。

温度上限参数： 30°C 。

温度下限参数： 20°C 。

初始时间：23 时 59 分 55 秒。

处于数据界面。

请严格按照以上初始值，设置终端 A 上电后的默认状态。

3.2 LoRa 终端 B

终端 B，配置键盘模块，系统结构框图如图 4 所示。

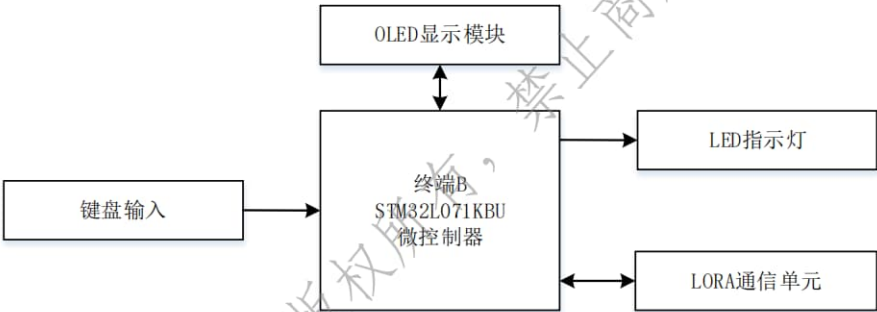


图 6 终端 B 硬件结构框图

1) 显示功能

① 密码输入界面

第一行：固定显示 Input。
第二行：显示已经键入的密码值。

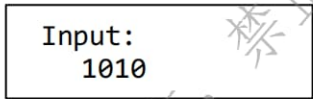


图 7 密码输入界面

② 数据展示界面。

第一行：从终端 A 获取到的当前温度值 (T)。
第二行：从终端 A 获取到的报警次数数值 (N)。

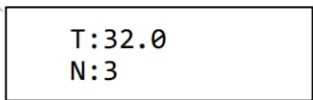


图 8 数据展示界面

2) 按键功能

按键 B1：定义为“0”按键，每次按下，键入密码一个字符 0。
按键 B2：定义为“1”按键，每次按下，键入密码一个字符 1。
按键 B5：定义为“确认”按键。

① 在密码输入界面下。

按下按键，表示密码输入完成，并通过 LoRa 单元发送已键入的通信密码。
若密码验证成功，跳转到数据展示界面，显示获取到的数据；否则，清除已输入的密码，停留在密码输入界面。

② 在数据展示界面下。

按下按键，表示进入密码输入界面。

3) 指示灯 LD5 功能

LoRa 通信密码验证成功，LD5 点亮 2 秒后熄灭。

LoRa 通信密码验证失败，LD5 以 0.1 秒为间隔闪烁，持续 2 秒后，熄灭。

4) LoRa 通信

发送 LoRa 通信密码。

密码验证成功后，从终端 A 获取一组当前时刻采集到的温度值和报警次数数值。

5) 终端 B 初始状态说明

处于密码输入界面，无输入数据。