

第十三届 蓝桥杯 物联网设计与开发项目 省赛

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。其中.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，需提交两个 LoRa 终端对应的 hex 文件，LoRa 终端 A (红色拨码开关) 对应的文件命名为准考证号_A.hex，LoRa 终端 B (蓝色拨码开关) 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 功能要求

2.1 通信设置

- 1) 使用终端内置的 LoRa 模块完成通信功能。
- 2) 为避免通信干扰，选手可以自行编程设置 LoRa 终端可用的通信频率、信道，自定义终端 A、B 间的无线通信协议，自定义协议应保证终端 A、B 不会因为收到错误数据导致功能异常。

2.2 LoRa 终端 A

终端 A 系统结构框图如图 1 所示。

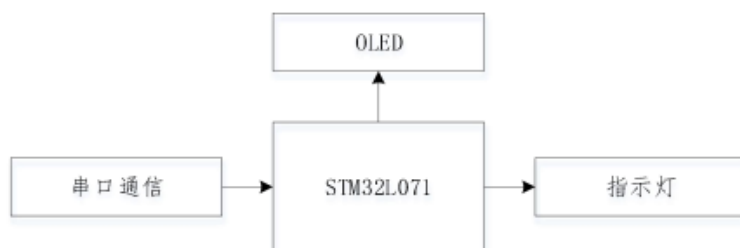


图 1 终端 A 硬件结构图

- 1) 终端 A 通过 USB 转串口功能与 PC 连接，通信波特率设置为 9600。

终端 A 接收到串口发送的控制字符后，执行相应的动作。

- 收到字符 '@'，指示灯 LD5 状态翻转。
- 收到字符 '#'，指示灯 LD2 状态翻转。
- 收到字符 '\$'，指示灯 LD3 状态翻转。
- 收到除上述字符以外的其它字符（非法字符），返回错误提示字符串“error”。

- 2) OLED 显示功能

终端 A OLED 的显示要求如图 2 所示。

第一行：显示串口最近一次接收到的字符，包括 @、#、\$ 以外的非法字符。

第二行：显示累计接收到的字符数量，数量统计不包括非法字符。

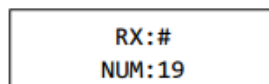


图 2 终端 A OLED 显示示例

显示要求：请严格按照图示要求设计各行信息项的名称（区分字母大小写）和相对位置；请确保使用的是资料包中提供的字库（8X16），不可使用自定义的字库。

- 3) 按键功能设计

在终端 A 上按下 USER 按键，终端 A 通过 LoRa 通信单元发出同步指令给终端 B，将 LD2、LD3、LD5 的亮、灭状态同步到终端 B（相关指示灯亮灭状态与终端 A 保持一致）。

- 4) 设计说明

- 终端 A 和终端 B 间的无线通信协议自定义。

- 终端 A 上电后，指示灯 LD2、LD3、LD5 处于熄灭状态。
- 终端 A 上电后，串口接收字符数量初始为 0，OLED 显示效果如图 3 所示。

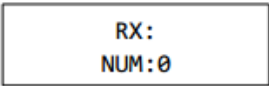


图 3 终端 A 上电初始状态 OLED 显示示例

2.3LoRa 终端 B

在终端 B 上，装配电位器模块，系统结构框图如图 4 所示：

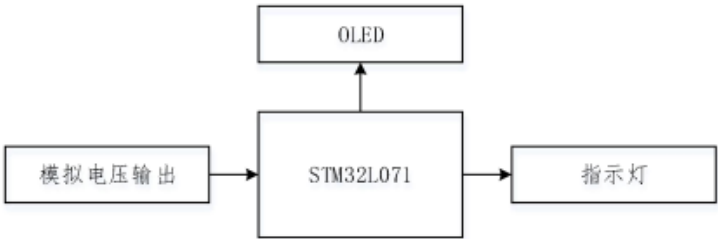


图 4 终端 B 硬件结构框图

1) OLED 显示功能

电压显示界面：终端 B 内置 ADC 采集 RP1 和 RP2 两个电位器输出的电压值，显示到 OLED 屏幕上。

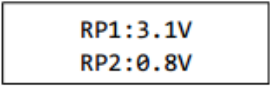


图 5 电压显示界面

电压数据保留小数后 1 位有效数字，单位为 V。

状态显示界面：显示状态同步次数和 LD2、LD3 状态。

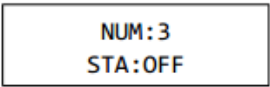


图 6 状态显示界面

当 LD2、LD3 指示灯全部点亮时，终端 B 屏幕显示 STA:ON，否则显示 STA:OFF。

显示要求：请严格按照图示要求设计各行信息项的名称（区分字母大小写）和相对位置；请确保使用的是资料包中提供的字库（8X16），不可使用自定义的字库。

2) 按键功能

设计终端 B 上的 User 按键功能，实现对电压显示和状态显示两个界面的切换。

3) 无线通信功能

接收终端 A 发送的同步数据，同步 LD2、LD3、LD5 状态。

5) 设计说明

- 通信指令响应时间要求： ≤ 1 秒。
- 终端 A 和终端 B 间的无线通信协议自定义。
- 终端 B 电压数据刷新时间 ≤ 0.5 秒。
- 终端 B 上电后，处于电压显示界面，同步次数为 0。