

一、基本要求

使用大赛组委会提供的嵌入式竞赛实训平台（基于STM32G431RBT6微控制器设计），完成本试题的程序设计与调试。程序编写、调试完成后，选手需通过考试系统提交以11位手机号命名的hex文件。
hex文件是唯一成绩评测依据，不符合以上文件提交要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

二、硬件框图

请在 80MHz 系统主频下完成本试题的全部要求。

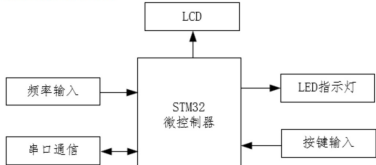


图1 系统硬件框图

三、功能描述

3.1 基本功能

- 1) 通过PB4引脚和PA15引脚采集输入的脉冲信号频率；
- 2) 通过微控制器的串口通信功能，控制数据的采集及数据的返回；
- 3) 通过按键完成界面切换和参数设置等功能；
- 4) 根据试题要求，通过LED和LCD完成数据显示和报警功能。

3.2 显示功能

- 1) 数据界面

数据界面如图2所示，显示要素包括界面名称（DATA）、PB4引脚采集输入的脉冲信号频率（F1）、PA15引脚采集输入的脉冲信号频率（F2）和控制模式（MODE）。

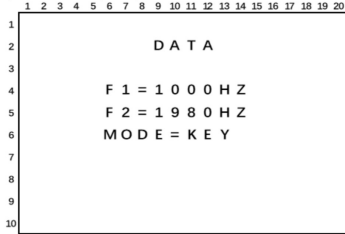


图2 数据界面

脉冲频率信号单位为HZ，保留整数。
KEY：按键控制，USART：串口控制

- 2) 参数界面

参数界面如图3所示，显示要素包括界面名称（PARA）、频率参数（PF）。

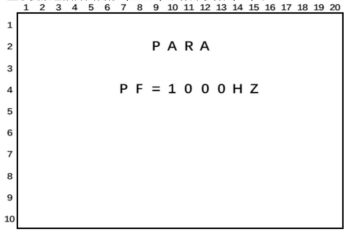


图3 参数界面

PF单位为HZ，保留整数。

- 3) LCD通用显示要求

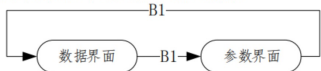
显示背景颜色(BackColor): 黑色。

显示字体颜色(TextColor): 白色。

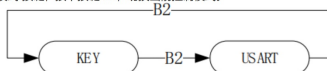
请严格按照图示要求设计各个信息项的名称（区分字母大小写）和相对行列位置。
数据项和对应数据之间使用“-”间隔开。

3.3 按键功能

- 1) B1：定义为“切换”按键，按下按键B1，切换“数据界面”和“参数界面”。

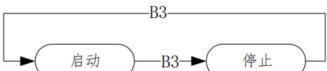


- 2) B2：定义为“控制模式”按键，按下按键 B2，切换当前控制模式。

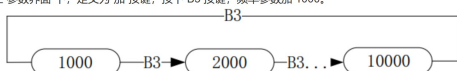


- 3) B3：

在“数据界面”下，若当前处于“KEY”控制模式，定义为“F1”按键，控制 F1 脉冲信号采集的启、停，否则按键无效。

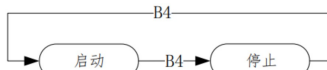


在“参数界面”下，定义为“加”按键，按下 B3 按键，频率参数加 1000。

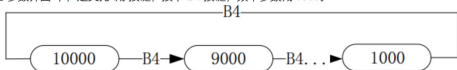


- 4) B4：

在“数据界面”下，若当前处于“KEY”控制模式，定义为“F2”按键，控制 F2 脉冲信号采集的启、停，否则按键无效。



在“参数界面”下，定义为“减”按键，按下 B4 按键，频率参数减 1000。



注意：

- 1) 频率参数范围1000-10000；
- 2) 当前界面下无功能的按键按下，不触发其它界面的功能；
- 3) 按键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；
- 4) 按键动作不应影响数据采集过程和屏幕显示效果。

3.4 串口功能

使用竞赛板上的 USB 转串口功能完成以下要求，串口通信波特率设置为 9600。

在“USART”控制模式下，任意界面下：

- 1) 串口接收到“TF1”，启动F1脉冲信号采集功能；
- 2) 串口接收到“TF2”，启动F2脉冲信号采集功能；
- 3) 串口接收到“PF1”，停止F1脉冲信号采集功能；
- 4) 串口接收到“PF2”，停止F2脉冲信号采集功能；
- 5) 串口接收到“F1”，串口返回当前F1脉冲信号频率值；
返回格式：F1:1000HZ
- 6) 串口接收到“F2”，串口返回当前F2脉冲信号频率值；
返回格式：F2:1000HZ

在“KEY”控制模式下，串口接收到任意字符，均返回“NULL”。

注意：

除上述字符串外，其余均为非法字符，串口均返回“NULL”

3.5 LED指示灯功能

- 1) LD1：在数据界面时，LD1点亮，否则熄灭；
- 2) LD2：在参数界面时，LD2点亮，否则熄灭；
- 3) LD3：当F1 < PF、F2 < PF时，指示灯LD3以0.1s为间隔切换亮灭状态，否则熄灭；
- 4) LD8：在“USART”控制模式下，LD8点亮，否则LD8熄灭。
- 5) 指示灯LD4-LD7始终处于熄灭状态。

3.6 初始状态说明

设备上电后，初始状态如下：

- (1) 数据界面；
- (2) “KEY”控制模式；
- (3) 频率参数：1000；
- (4) F1、F2 脉冲信号采集状态：启动

备注：请严格按照此初始状态设计功能。