

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					

第五届“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛

嵌入式设计与开发项目模拟试题

竞赛时间：5 小时

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

“双路输出控制器”设计任务书

功能简述

“双路输出控制器”具有信号输出时间设定、输出信号占空比调整、当前输出通道及时间显示、系统工作参数存储、串口通讯及 LED 指示等功能。“双路输出控制器”通过串口完成信号输出时间设定功能；通过 EEPROM 完成系统工作参数存储功能；通过按键完成输出通道切换、输出信号占空比调整及停止信号输出功能；系统硬件电路主要由 MCU 控制单元、独立按键、LCD 显示单元、串口通讯单元、EEPROM 数据存储单元和 LED 指示单元组成，系统框图如图 1 所示：

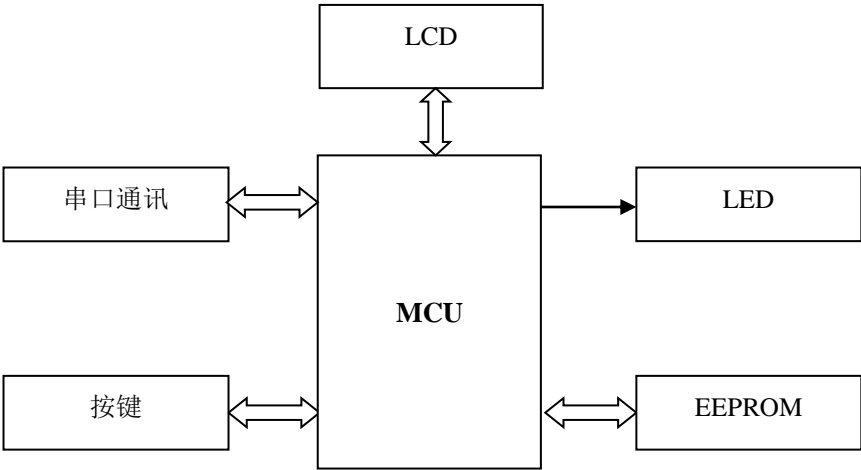


图 1 系统框图

CT117E 竞赛板电路原理图、I2C 总线驱动程序、LCD 驱动程序及本题设计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号命名并保存在指定文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹位于 Windows 桌面上）。

设计任务及要求

1. 独立按键功能

- 1.1 按下 B1 按键，PA1 输出脉宽调制信号，再次按下 B1，PA1 持续输出低电平，如此循环；
- 1.2 B2 按键功能设定为通道 PA1 输出脉宽调制信号占空比调整，按下 B2，通道 PA1 输出信号占空比以 10% 步进，调整后的输出信号占空比将保存至 EEPROM 中；
- 1.3 按下 B3 按键，PA2 输出脉宽调制信号，再次按下 B3，PA2 持续输出低电平，如此循环；
- 1.4 B4 按键功能设定为通道 PA2 输出脉宽调制信号占空比调整，按下 B4，通道 PA2 输出信号占空比以 10% 步进，调整后的输出信号占空比将保存至 EEPROM 中。

2. 串口通讯单元

系统可通过串口接收命令，用户输入字符串 “hh:mm:ss-PAx-yS” ,设定 PAx 通道在 hh 时 mm 分 ss 秒输出脉宽调制信号，持续输出 y 秒 (0<y<10)。使用 STM32 USART2 完成上述串口功能，并将通讯波特率设定为 9600。

[命令格式举例] - 通过串口输入 “00:00:20-PA1-5S”，即设定系统在 0 时 0 分 20 秒通过 PA1 通道持续输出脉宽调制信号，5 秒后输出低电平信号。

3. LCD 显示单元

通过 LCD 显示当前 EEPROM 中存储的脉宽调制信号占空比、系统时间、当前正在输出的通道以及通过串口接收到的命令，LCD 显示界面参考示意图如图 2、图 3 所示：

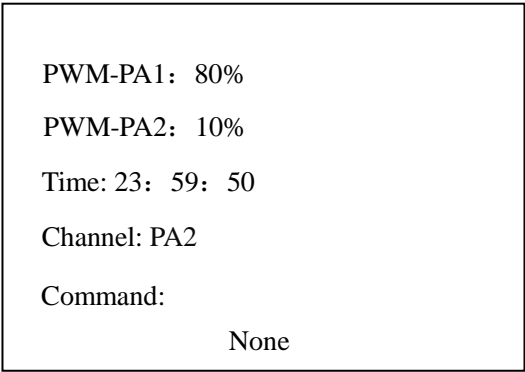


图 2. PA2 输出占空比 10% /未收到命令

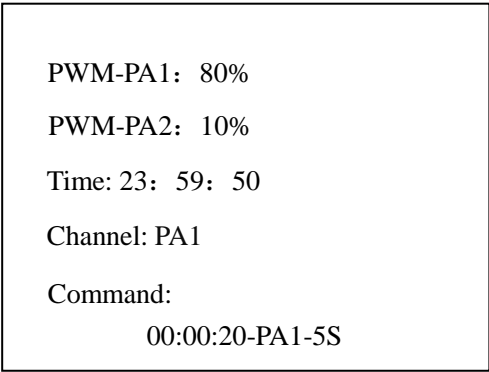


图 3 PA1 输出占空比 80% /收到命令

4. EEPROM 数据存储单元

通过 EEPROM 存储 PA1、PA2 输出信号的占空比，占空比数值可以通过按键调整。

5. LED 指示功能

通道 PA1 输出脉宽调制信号时，指示灯 LD1 点亮，其余指示灯处于熄灭状态；

通道 PA2 输出脉宽调制信号时，指示灯 LD2 点亮，其余指示灯处于熄灭状态。

6. 系统工作及初始化状态说明

系统初始化时间设定为 23 时 59 分 50 秒，PA1、PA2 输出频率固定为 1KHz，串口通讯波特率设定为 9600 bps。

7. 电路设计部分

使用继电器、三极管(或场效应管)及简单的阻容元器件配合处理器 PA1、PA2 引脚，设计可调速的 24V 直流电机正反转的驱动电路。设计电路原理图并简述设计思路与电路工作原理。

项目名称	得分	评卷人
电路设计		

一. 电路原理图设计

使用原理图绘图软件，根据电路设计部分要求设计电路，并标明元器件详细参数。将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
系统调试		

三. 系统调试

将编译通过的程序下载到处理器中，进行软硬件调试。

1. 按键功能实现，满足设计要求；
2. LCD 显示功能实现；
3. 实时时钟功能实现，满足设计要求；
4. 串口通讯功能实现，设计符合要求；
5. EEPROM 数据存储功能实现；
6. LED 指示功能实现，满足设计要求。

备注：模拟题及选拔赛硬件平台订购表单请从大赛官方网站 www.lanqiao.org 下载。