

嵌入式设计与开发项目模拟试题 程序设计部分 "模拟升降控制器" 的程序与调试

一、基本要求

使用 CT117E 嵌入式竞赛板, 完成试题功能的程序设计与调试;

二、硬件框图

"模拟升降控制器"模拟升降机的运行过程。通过按键设定到达目标平台, 双路 PWM 输出分别模拟控制上下行电机和开关门电机,LED 流水灯模拟运行 方向。系统框图如图 1 所示:

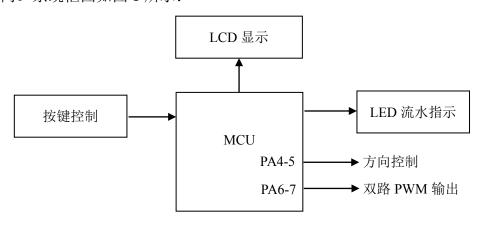


图 1 系统框图

三、功能描述

1. LCD 显示

LCD 显示时钟和当前所在平台。当升降机运行到目标平台时,平台数字在 1 秒内闪烁 2 次。系统上电后升降机默认位于平台 1,升降机门默认为打开状态。



图 2. LCD 显示界面参考图

2. 按键功能

4 个按键分别代表 4 个平台。按下后通过点亮 LED 指示要到达的平台 (LD1-LD4, LD1 对应平台 1, 依此类推), 当升降机到达目标平台时, 对应 LED 灯熄灭。按下当前平台对应的按键无效。一次可以设定多个目标平台, 上下平台都有按键时,运行顺序是先上后下。

在最后一次按键按完 1 秒之后,模拟电机开始运行: 升降机先关门,运行到下一层后开门; 如果还有目标平台,则开门后停留 2 秒,然后关门,继续运行到下一个目标平台,直到没有目标平台。

当设置多个目标平台时,升降机的升降顺序与按键顺序无关,先按从低到高的顺序走完设定的上行平台,再按从高到低的顺序走完设定的下行平台。电机运转期间按键无效。

3. PWM 输出

两路 PWM 输出分别控制上下行电机(PA6)和开关门电机(PA7),并分别用一路方向控制信号控制电机的运转方向。PA4 高电平表示升降机上行,反之表示升降机下行。PA5 高电平表示升降机开门,反之表示关门。

上下每层平台的电机运行时间为6秒,升降机开关门时间为4秒。

上下行电机控制信号的频率为1KHz。升降机上行时,PWM信号占空比为80%; 升降机下行时,PWM信号占空比为60%。

开关门电机控制信号的频率为2KHz。升降机开门时,PWM信号占空比为60%; 升降机关门时,PWM信号占空比为50%。

4. LED 流水指示

升降机上下行时,4个LED(LD5-LD8)组成流水灯用来表示升降机的运行方向。合理选择流水灯的流水方式和时间间隔。

5. RTC 功能

通过单片机片内 RTC 设计实现时钟功能。