

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：

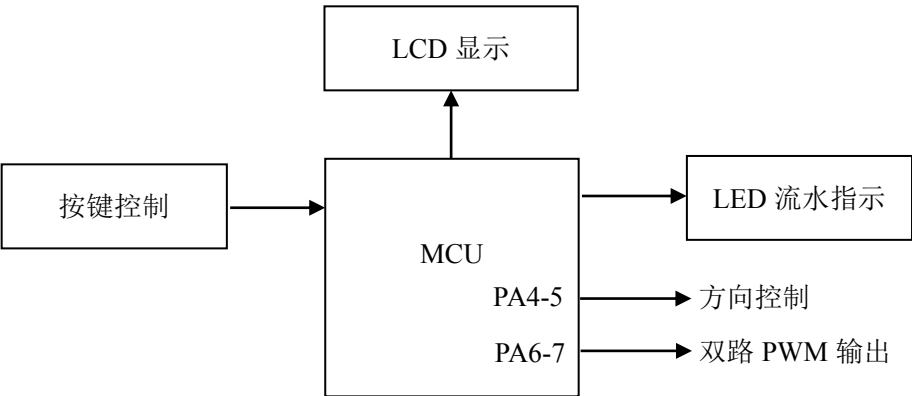


图 1 系统框图

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。

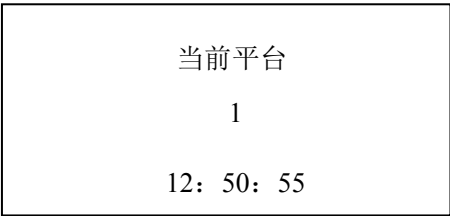


图 2. LCD 显示界面参考图

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。