

# 数字逻辑设计大作业题目

说明：以下题目任选一个，可以小组形式合作完成，组内人数是 1~2 人。

## 题目 1：电子密码锁的设计

### [设计要求]

- (1) 设计一个开锁密码至少为 4 位数字（或更多）的密码锁。
- (2) 当开锁按钮开关（可设置 8 位或更多，其中只有 4 位有效，其余位为虚设）的输入代码等于所设密码时启动开锁控制电路，用 F1 灯（代表绿灯）亮、F2 灯（代表红灯）灭表示开锁状态，并用数码管显示英文大写 OP。
- (3) 从第一个按钮触动后的 10 秒内若未能将锁打开，则电路自动复位，同时用 F1 灯（代表绿灯）灭、F2 灯（代表红灯）亮表示关锁状态，并用数码管显示英文大写 LC。
- (4) 10 秒开锁倒计时要求用数码管显示

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如：当操作者开始按动按钮能进行倒计时显示。密码锁中的 4 位密码可以修改，可以记录按键次数等等）

## 题目 2：十字路口交通管理控制器的设计

任务说明：在主、支道路的十字路口分别设置三色灯控制器，红灯亮禁止通行，绿灯亮允许通行，黄灯亮要求压线车辆快速穿越。根据车流状况不同，可调整三色灯点亮或关闭时间。

### [设计要求]

- (1) 主道路绿灯 F1、黄灯 F2、红灯 F3 亮的时间分别为 60 秒、5 秒、25 秒；次道路绿灯 S1、黄灯 S2、红灯 S3 亮的时间分别为 20 秒、5 秒、65 秒；
- (2) 主、次道路时间指示采用倒计时制，要求分别用 2 位数码管显示。
- (3) 主、次道路绿灯、黄灯、红灯亮的时间可以分别预置及调整；

(4) 故障状态下，两位数码管显示英文大写字母 EO。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如行人可以有一次干预功能等等）

### 题目 3：电子拔河比赛游戏机的设计

电子拔河游戏机供 2~3 人玩耍。由一排 LED 表示拔河的“电子绳”。初态时中间的 LED 亮。比赛时双方通过按钮使中间亮的 LED 向己方移动，当亮至某方最后一个 LED 时，该方获胜，并记分。

#### [设计要求]

(1) 比赛开始，当裁判按下比赛“开始”按钮 S 后，双方才能输入信号，否则电路自锁，输入信号无效。

(2) “电子绳”至少由 11 个 LED 构成，裁判下达比赛“开始”命令后，位于中间的 LED 亮。甲乙双方通过按键输入信号，使发亮的 LED 向自己一方移动，并能阻止其向对方移动。当自己一方终点 LED 亮时，表示比赛结束。此时电路自锁，保持当前状态不变，除非由裁判通过复位按键 F1 使电路复位。

(3) 设计甲乙双方自动记分电路。在每次比赛结束时双方均能自动加分，以记录多场比赛总分（例如 3 局 2 胜，每局 3 分），用数码管显示得分。

(4) 所有场次比赛结束后，可以由裁判通过复位按键 F2 清除各队积分，并使“电子绳”显示恢复初始状态。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如可以自动记录比赛时间 等等）

### 题目 4：出租车计费器的设计

汽车在行驶时，里程传感器将里程数转换成与之成正比的脉冲个数，然后由计数译码电路变成收费金额。每行驶 0.1 公里，里程传感器输出一个脉冲信号，即

10 个脉冲/公里。里程传感器脉冲可使用按键开关模拟。当 20s 内无脉冲信号输入时，等车计时器开始计时，里程传感器脉冲信号到达后停止等车计时。

### [设计要求]

(1) 设计制作自动计费器，金额总数=行车里程计费+等车时间计费+起步价三部分，金额用数码管显示。

(2) 里程单价设 2 元/公里，等车单价为 1 元/10 分钟，起步价设为 5 元（以上数据可以自行设定，此处给出的是一个例子，不是必须采用以上价格）。

(3) 行车单价、等车单价、起步价可分别预置。

(4) 可以显示该乘客是第几名乘车人，要求用两个数码管显示（即具有载客次数累计功能）

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如：带有数字时钟，能显示等候时间，等等）

## 题目 5：象棋快棋赛电子裁判计时器的设计

说明：象棋快棋赛规则是，红、黑双方对奕时间累计均为三分钟，超时判负。

### [设计要求]

(1) 甲乙双方的计时器为一个秒时钟，双方均用 3 位数码管显示，预定的初值均为三分钟，采用倒计时方式。通过按钮启动，由本方控制对方，比如甲方走完一步棋后必须按一次甲方的按键，该按键启动乙方倒计时。同理，乙方走完一步棋后必须按一次乙方的按键，该按键启动甲方倒计时。

(2) 超时能发出报警判负（可以用 F1 灯亮表示）。

(3) 累计时间设置可以修改。

(4) 比赛采用 3 局 2 胜机制，若某队员胜利，可以用 F2 灯亮表示，且双方的数码管显示各自得分（每局 3 分）。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如增加裁判控制，胜利后 LED 灯循环点亮 等等）

## 题目 6：数字抢答器的设计

任务说明：设计一个可供 4 人竞赛的数字抢答器。

### [设计要求]

- (1) 具有定时抢答功能，且一次抢答的时间由主持人设定，本抢答器的时间设定为 **60** 秒以内，当主持人启动“开始”开关后，定时器开始计时。
- (2) 设定的抢答时间内，选手可以抢答，抢答成功定时器停止工作，显示器上显示选手的号码和抢答时间。并保持到主持人按复位键。
- (3) 抢答器开始时数码管显示序号 **0**，选手抢答实行优先锁存，优先抢答选手的编号一直保持到主持人将系统清除为止。抢答后显示优先抢答者序号，并且不出现其他抢答者的序号。
- (4) 当设定的时间到，而无人抢答时，本次抢答无效，发出报警指示（可以用 **LED** 灯亮表示），并禁止抢答，定时器上显示 **00**。主持人按动复位按钮后，抢答可以重新开始。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如：自动积分、减分等等）

## 题目 7：乒乓球比赛模拟机的设计

乒乓球比赛模拟机用发光二极管（**LED**）模拟乒乓球运动轨迹，是由甲乙双方参赛，加上裁判的三人游戏（也可以不用裁判）。

### [设计要求]

- (1) 至少用 **8** 个 **LED** 排成直线，以中点为界，两边各代表参赛双方的位置，其中一个点亮的 **LED**（乒乓球）依次从左到右，或从右到左移动，“球”的移动速度可以调节。
- (2) 当球（被点亮的那只 **LED**）移动到某方的最后一位时，参赛者应该果断按下自己的按钮使“球”转向，即表示启动球拍击中，若行动迟缓或超前，表示未击中或违规，则对方得一分。
- (3) 设计甲乙双方自动记分电路，用数码管显示得分，每记满 **11** 分为一局。

- (4) 甲乙双方各设一个发光二极管表示拥有发球权，每得 5 分自动交换发球权，拥有发球权的一方发球才能有效。能显示发球次数。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如：一方得分，电路自动提示 3 秒，此期间发球无效，等铃声停止后方可比赛等等）

## 题目 8：汽车尾灯控制器设计

### [设计要求]

设计一个汽车尾灯控制器。汽车尾部左右两侧各有 3 个指示灯。根据汽车运行情况，指示灯有 4 种显示模式，且用两个数码管显示各种状态：

(1) 汽车正向行驶，所有指示灯全部熄灭，用两个数码管显示数字 11。汽车车门没关好，所有指示灯全部点亮且亮灯时间为 5 秒（该时间可以设置修改），且用两个数码管显示英文大写字母 EE。

(2) 汽车右转弯，右侧的三个指示灯按右循环模式顺序点亮，且用两个数码管显示数字 10。

(3) 汽车左转弯，左侧的三个指示灯按左循环模式顺序点亮，且用两个数码管显示数字 01。

(4) 临时刹车，左右两侧的指示灯同时处于闪烁状态，且用两个数码管显示英文大写字母 PP。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（如故障状态，倒车状态等等）

## 题目 9：电梯控制器设计

设计一个电梯控制器，可以控制电梯在不同楼层之间往返，并用数码管及 LED 灯显示其状态。

### [设计要求]

(1) 电梯最少可以往返于 0—9 层楼，任何时候按下复位键，电梯回到 1 层。

(2) 乘客要去的楼层数 A 可手动输入并用数码管显示，按取消键可清除本次输入。

(3) 可自显示电梯运行的楼层数  $B$ 。

当  $A > B$  时，电梯上升；（可用 LED 灯表示）

当  $A < B$  时，电梯下降；（可用 LED 灯表示）

当  $A = B$  时，电梯停止运行并开门；（可用 LED 灯表示）

(4) 可以自动显示电梯每一次启停之间的运行时间。

注： 附加功能根据本人能力自行添加（乘客未输入到达楼层的情况处理， 电梯上升或下降优先级的处理 等等）

### 题目 10：自拟题目

说明： 对于自拟题目(例如简易 CPU 设计)，需要先将题目及功能告知任课教师，得到教师的肯定之后（题目符合大作业要求），才能进行设计。