# 课题1：四人抢答器

问题描述：设计一个四人抢答器，每人一个抢答按钮，当主持人发出抢答允许信号后，倒计时电路开始计时，抢答者在倒计时未结束之前，按下抢答按钮，抢答器判断出第一个抢答者，指示抢答成功并显示抢答者的编号

任务要求

1.四组参赛者在进行抢答时，当抢先者按下面前的按钮时，抢答器能准确地判断出抢先者。并以声、光为标志。要求声响、光亮时间为9秒后自动熄灭。

2.抢答器应具有互锁功能，某组抢答后能自动封锁其它各组进行枪答

3.抢答器应具有限时(抢答时、回答问题时)功能。限时档次分别为30秒、60秒、90秒，时间到时应发出声响。同时，时间数据要用数码管显示出来。

4.抢答者犯规或违章(主持人未说“开始抢答”时，参赛者抢先按钮)时，应自动发出警告信号，以指示灯光闪为标志

5.系统应具有一个总复位开关

# 课题2：密码锁

问题描述：

设计并用硬件实现用数字键方式输入8位十进制开锁密码，密码正确开锁，错误或输入时间过长发出警报的密码锁。采用数值比较器、锁存器、计数器实现密码锁

设计要求：

密码输入正确后，可重置密码，校验重置密码；

密码输入时限内，显示密码输入错误或者正确；

错误或输入时间过长发出警报，报警动作响1分钟，停10秒钟后再重复出现；

密码输入次数限定，如错误多次，则禁止密码输入

# 课题3：三层电梯控制电路

一个三层电梯厢控制和显示电路

设计要求：

1.每层电梯入口处设有上下请求开关，电梯内设有顾客到达层次的停站请求开关。

2. 设有电梯入口处位置指示装置及电梯运行模式（上升或下降)指示装置。

3. 电梯每秒升(降)一层楼。

4. 电梯到达有停站请求的楼层，经过1秒电梯门打开，开门指示灯亮，开门4秒后关闭(开门指示灯灭)，电梯继续进行，直至执行完最后一个请求信号后停留在当前层。

5. 能记忆电梯内外所有请求，并按照电梯运行规则按顺序响应，每个请求信号保留至执行后消除。

6.电梯运行规则：当电梯处于上升模式时，只响应比电梯所在位置高的上楼请求，由下而上逐个执行，直到最后一个上楼请求执行完；如果高层有下楼请求，则相反。

7.电梯初始状态为一层开门状态。

参考:

三层电梯控系统 - 百度文库:

<https://wenku.baidu.com/view/80ca2b8bc281e53a5902ff37.html?_wkts_=1698028558207&bdQuery=%E4%B8%89%E5%B1%82%E7%94%B5%E6%A2%AF%E6%8E%A7%E5%88%B6%E7%94%B5%E8%B7%AF%E6%98%AF%E6%97%B6%E5%BA%8F%E7%94%B5%E8%B7%AF%E5%90%97>

<http://cooco.net.cn/zuowen/1101221.html>

状态设计参考：

一部在四层大楼里运转的电梯就可以认为是一个时序部件。来自（包括电梯内和每层楼的）控制面板的输入信号和它当前（1，2，3或4）楼层位置决定电梯的运行。电梯必须“记住”当前位置以决定下一个楼层的转换。因此，定义“现态（present state）”描述电梯现在所处楼层位置，同时也记住了楼层转换的历史。例如，电梯现态可能是“3层向上”，这一定不同于“3层向下”。电梯的“次态（next state）”,即电梯下一层的位置是由现态和输入（包括电梯内和每层楼的控制面板的控制按钮）决定的。如果电梯在“3层向下”，它就会响应“2层向下”的请求而忽略“2层向上”的请求。一旦次态决定了，通过给电梯的驱动系统发送命令确定了“状态转换（state transition）”,驱动系统就会使电梯到达一个新的楼层。

状态机设置了10个状态，分别是电梯停留在1层(stoponl)、开(dooropen)、关门(doorclose)、开门等待第1秒(doorwaitl)、开门等待第2秒(doorwait2)、开门等第3秒(doorwait3)、开门等待第4秒(doorwait4)、上升(up)、下降(down)和停止(stop)。

具体控制要求如下：

(1)当电梯的轿厢停于第一层或第二层时，按第三层上升按钮，则轿厢上升至第三层后停；

(2)当电梯的轿厢停于第三层或第二层时，按第一层下降按钮，则轿厢下降至第一层后停；

(3)当轿厢停在第一层，按第二层上升按钮，则轿厢上升至第二层后停；

(4)当轿厢停在第三层，按第二层下降按钮，则轿厢下降至第二层后停；

(5)当轿厢停在第一层，若第二层、第三层均有呼梯信号，则轿厢上升至第二层暂停后，继续上升至第三层；

(6)当轿厢停在第三层，若第二层、第一层均有呼梯信号，则轿厢下降至第二层暂停后，继续下降至第一层。

在上、下行流程中，遵守的主要原则是“内呼优先，上行上呼优先，下行下呼优”

# 课题4：交通灯管理器

问题描述：设计一个交通灯控制器，用红、绿、黄三色发光二极管作为信号灯，要求主干道和支干道交替通行。主干道每次通行45秒，支干道每次通行25秒。每次交通信号灯由绿灯变为红灯时，黄灯先亮5秒。

拓展：

1.通常情况下，大道绿灯亮，小道红灯亮

2.若小道来车，大道经6秒由绿灯变为黄灯;再经过4秒，大通由黄灯变为红灯，同时，小道由红灯变为绿灯。

3.小道变绿灯后，若大道来车不到3辆，则经过25秒钟后自动由红灯变为黄灯，再经过4秒变为红灯，同时，大道出红灯变为绿灯。

4.如果小道在绿灯亮时，小道绿灯亮的时间还没有到25秒，只要大道检测到已经超过3辆车在等候，那么小道应立即由绿灯变为黄灯，再经过4秒变为红灯。同时，大道由红灯变为绿灯。

主干道、支干道数字时间显示🡪显示译码器+半导体显示器（七段发光二极管）

减法计数器：45s,5s,25s 如何更改计数器的模，还是采用3个计数器（但如何控制）

如何根据计数器，更改灯的状态

减法计数器的回零脉冲使得状态控制器完成状态转换，之后通过状态译码器点亮交通灯，同时，状态译码器决定下一个减法计数器的初始赋值

集成可逆计数器（双时钟）74192

# 课题5：出租车计价器

问题描述:设计一个出租车自动计价器,计价包括起步价、行车里程计费、等待时间计费三部分,用数码管显示总金额,行驶公里数,起步价为6.0元,3km之内起步价计费超过3km，每增加1km增加4.2元，等待时间单价为超过等待时间10秒钟1元并且可以重新设置白天、晚上和等待时间的单价.

坐过出租车地人都知道,只要汽车一启动,随着行驶里程地增加,就会看到出租车前面地计价器里程数字显示地读数从零逐渐增大,而当行驶到某一值<如4km)计费数字显示开始从起步价<如8元) 增加；当出租车到达某地需要在那里等候时,司机只要按一下“计时”键,每等候一定地时间<如10分钟)，计费显示就增加一个该收地等候费用<如每10分钟收取1.50元).出租车继续行驶时,停止计算等候费用,继续增加里程计费.到达目地,便可按显示地数字收费.然后关闭计费器,对计数器清零,等待下次计费开始.

具体要求：

费用的计算是按行驶里程收费.本设计可以手动调起步价格、行车里程计费单价（白天和晚上)、等待时间单价.

<1)当里程<3km时按起步价计算费用

<2)当里程>3km时白天按4.2元/km计费加起步价晚上按24元/km计费加起步价

3)等待累计时间>10s时按1元/min计费

当电路电源接通后LED数码管全部点亮前面4位数码管显示总价（or起步价)，中间2位显示里程，最后两位显示当前单价。

采用按键脉冲代替出租车里程数：采用按键脉冲对轮胎转数进行计数,实现对出租车里程地测量,并最终计算出结果.

拓展：起步价和单价可以手动调整

课题6：简易数字钟

应用编码器、译码器、锁存器设计电路设计简易数字钟。简易数字钟具有计时、暂停和复位等基本功能。数字钟在1Hz信号的作用下自动工作，每来一个时钟信号，秒增加1秒，当秒从59跳到00时，分钟增加1分，当分从59跳到00时，小时增加1小时。注意，小时的范围是从00~23时

设计要求：

准确计时（24小时制或12小时制可切换），校正时间（利用1HZ校时脉冲产生或采用手动产生单脉冲作为校时脉冲，送入计数器），具备闹钟功能，可设置自动整点报时

# 课题7：八路彩灯显示电路

问题描述

节目彩灯五彩缤纷，彩灯的控制电路种类繁多。要求用中小规模集成芯片（移位寄存器为核心元件）设计并制作一个8路彩灯控制器。

设计要求：

1、彩灯控制电路要求控制8个以上的彩灯。

2、要求彩灯组成两种以上花型，每种花型连续循环两次，各种花型轮流交替。

例如：

花型 1: 八路灯从左至右渐亮，全亮后，再从左至右渐灭.循环两次 ;

花型 2: 从中间到两边对称地逐次渐亮，全亮后仍由中间到两边逐次渐灭。循环两次;

花型 3: 8路灯分两半。从左至右渐亮，全亮后，再分两半从左至右渐灭。循环两次

参照扭环形计数器的工作原理

拓展：

1.更改花型：

（1）. 花型 1：八盏灯依次亮，时间间隔1秒，然后依次灭，时间间隔1秒

（2）. 花型 2：八盏灯同时整个亮，时间间隔0.5秒，然后同时整个灭，时间间隔0.5秒。而这个过程要重复四遍。

2.具有手动和自动两种模式控制花型

在手动模式下，可以通过按键控制花型流水。

在自动模式下，各个花型可以自动循环显示。

3 电路有复位控制，复位按钮闭合时彩灯循环输出，复位按钮断开时彩灯熄灭

参考：

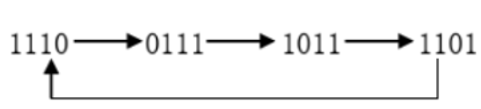
四路彩灯：

一行四个 LED，图案变换拟采用以下 3 种形式

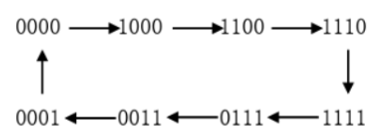
左右摆动



暗点移动



逐次亮灭



其中“左右摆动”和“暗点移动”2 种图案的各种状态可由移位寄存器循环右移及环形计数器来获得，而“逐次亮灭”的各种状态可通过移位寄存器最高位取反后循环右移及扭环形计数器得到。因此，状态变换产生电路可由移位寄存器通过适当的反馈电路构成的环形和扭环形计数器来实现。

# 课题8：病房呼叫器

问题描述：

用中小规模集成芯片设计并制作一种无线传呼器，供医院住院病人传呼医护人员使用，具体要求如下：  
1、住院病人通过按动自己的床位按钮开关向医护人员发出传呼信号；  
2、一旦有病人发出传呼信号，医护人员值班室设置的显示器即显示出该病人的床位编号，按呼叫顺序显示呼叫者的床位号，最多显示三个，同时扬声器声响提示值班人员；

拓展：加入优先级，例如 普通病房和危重症病房