

课程号: B3I493310

开课学期:2020-2021学年秋季



数字系统设计

上课期间请正确佩戴口罩

北京航空航天大学

微电子学院

贾小涛





作业一：序列检测器

- 使用有限状态机设计“10010”的序列检测器，当输入序列为“10010”，LED灯亮
 - SW[17]为复位信号，高电平时有效，所有数据复位为0
 - 按键1 KEY[1] 用于产生时钟信号
 - 按下一次，表示一个上升沿
 - SW[16]为一位输入，每次按下按键KEY[1]前，拨动开关输入0或1
 - LED[10] 作为检测结果输出，当检测到输入序列为“10010”，LED[10]亮
- 要求：
 - 调用之前作业的序列检测器模块



作业二：交通信号灯

- 东西方向和南北方向各有4盏灯，分别为左拐灯、绿灯、黄灯和红灯；
- 东西方向信号灯的时间为：红灯60T，黄灯5T，绿灯40T，左拐灯15T；南北方向信号灯的时间为：红灯70T，黄灯5T，绿灯30T，左拐灯15T；
- 亮灯顺序为：绿→黄→左拐→黄→红
- 东西方向红灯点亮后3T，南北方向绿灯点亮；
- 南北方向红灯点亮后2T，东西方向绿灯点亮；
- T表示一个时钟周期
- 南北方向的四盏灯，每个灯可处于点亮和熄灭两种状态，四个灯同时只能有一个灯点亮。东西方向同理。



作业二：交通信号灯

■ 要求

- 初始时钟采用开发板自带的50MHz振荡器：CLOCK_50，利用计数器分频获得频率为1Hz的时钟信号
- SW[17]为复位信号，拨动到高电平时，双向红灯亮起；拨动到低电平时，南北方向绿灯点亮，恢复正常亮灯顺序
- LEDR[14-11]分别代表东西方向的左转灯、绿灯、黄灯、红灯，LEDR[10-7]分别代表南北方向的左转灯、绿灯、黄灯、红灯，按照要求依次点亮
- HEX5-HEX4显示东西方向当前点亮信号灯时间，HEX1-HEX0显示南北方向当前点亮信号灯时间
 - 采用倒计时的方式
 - 任何时刻，东西和南北方向各有一个信号灯点亮
- 结合之前作业的交通信号灯控制器完成设计



作业三：流水灯设计

- 设计一个流水灯，LED灯可以按照要求依次闪烁
 - 初始时钟采用开发板自带的50MHz振荡器：CLOCK_50，利用计数器分频获得频率为5Hz的时钟信号
 - SW[17]为复位信号，高电平时有效，所有数据复位为0
 - SW[16]为使能信号，使能信号为高开始闪烁
 - 使用按键2 KEY[2]控制流水灯的闪烁形式：
 - 按一下KEY[2]键，LEDR0, LEDR1, ... LEDR9依次点亮（每一时刻，只亮一个LED灯）
 - 再按一次KEY[2]键，LEDR9/LEDR8, LEDR8/LEDR7, ..., LEDR1/LEDR0依次点亮（每一时刻，只亮两个LED灯）
 - 再按一次KEY[2]键，LEDR0/LEDR9, LEDR1/LEDR8, ..., LEDR4/LEDR5依次点亮（每一时刻，只亮两个LED灯）



作业四：简易出租车计价器设计

- 设计一个简易出租车计价器，起步价为10，里程在3公里以内为起步价，3-6公里每行驶1公里加2元，6-10公里，每行驶1公里加3元，10公里之后，每行驶1公里加5元
 - 初始时钟采用开发板自带的50MHz振荡器：CLOCK_50，利用计数器分频获得频率为5Hz的时钟信号
 - SW[17]为复位信号，高电平时有效，所有数据复位为0
 - SW[16]为使能信号，使能信号为高开始计价和里程数
 - HEX2-1显示里程数，每十个时钟周期为1公里
 - HEX4-3显示价格



作业提交方式

■ 课堂检查

- 实验完成之后，举手示意，老师/助教前去检查

■ 实验报告

- 实验代码、数据整理打包
- 运行结果拍照留存（3-5个case）、**综合结果截图**
- 每人写一份实验报告

■ 通过课程中心提交

■ 代码建议：

- 包含一个顶层模块：端口为 KEY, SW, HEX7-HEX0
- 包含若干具体实现模块：shiftReg、display模块
 - 这些模块的内部信号不包含FPGA PIN，如SW HEX等