

## 实验十五 摩尔状态机序列检测器

### 实验目的

通过实验,掌握有限状态机的设计方法,并用摩尔状态机设计实现“1101”序列检测。

### 实验内容

- 1、设计“1101”序列检测的状态转换图。
- 2、并转串模块设计,利用移位寄存器原理, setd 端上升沿将 8 位输入数据同时锁存到移位寄存器中,在后续的 8 个时钟周期内将 8 位数据逐次移位输出。
- 3、调用并转串输出模块,使用 Verilog HDL 语言的行为描述方式实现一个摩尔状态机,能检测一个 8 位的二进制数据中是否存在“1101”序列,如果检测到该序列则指定的 LED 灯亮。
- 4、综合、实现、生成 bit 流,下载到开发板进行验证。

### 实验原理

状态表与状态图是用来表示同步时序电路的输入、输出、现态、次态之间转移关系的两种常用工具。如果同步时序电路的输出只与现态有关而与输入无关,则称该电路为 Moore 型电路。

序列检测器在很多数字系统中都不可缺少,尤其是在通信系统当中。序列检测器的作用就是从一系列的码流中找出用户希望出现的序列,序列可长可短。比如在通信系统中,数据流帧头的检测就属于一个序列检测器。序列检测器的类型有很多种,有逐比特比较的,有逐字节比较的,也有其他的比较方式,实际应用中需要采用何种比较方式,主要是看序列的多少以及系统的延时要求。

由于实际的拨码开关和按键开关都是机械式的设备,开关动作来回抖动多次后才能稳定下来,这个过程就会使得信号产生抖动。因此,如果用按键来产生时钟信号,为了一次按键得到一次上升沿(或下降沿),那么需要对按键输入先进行消抖处理。代码实现参考文档“按键消抖模块参考学习”。

### 实验步骤

- 1、设计“1101”序列检测的状态转换图。
- 2、编写并转串输出模块将八个拨码开关作为外部二进制码流的输入。
- 3、实现按键消抖处理。

- 4、编写状态机设计文件，实现“1101”序列，用一个按键作为一个启动检测信号，另用一个按键来模拟 clk 信号，检测开关序列中是否存在“1101”序列，按下启动检测信号后，每按一次模拟 clk 的按键便传入一个开关的值，如果检测到“1101”序列则指定的 LED 灯亮。