

实验二

试验名称：利用旋转编码器控制 8 个发光二极管

1、功能描述：

利用在 Spartan-3E FPGA Starter Kit Board 上的旋转开关（Rotary Push Button Switch）编码控制开发板上的 8 个发光二极管（LED7 ~ LED0）。

（0）滑杆开关（SW3）为显示模式控制开关，

（1）当 SW3 设置为（0）时，只有一个 LED 点亮：

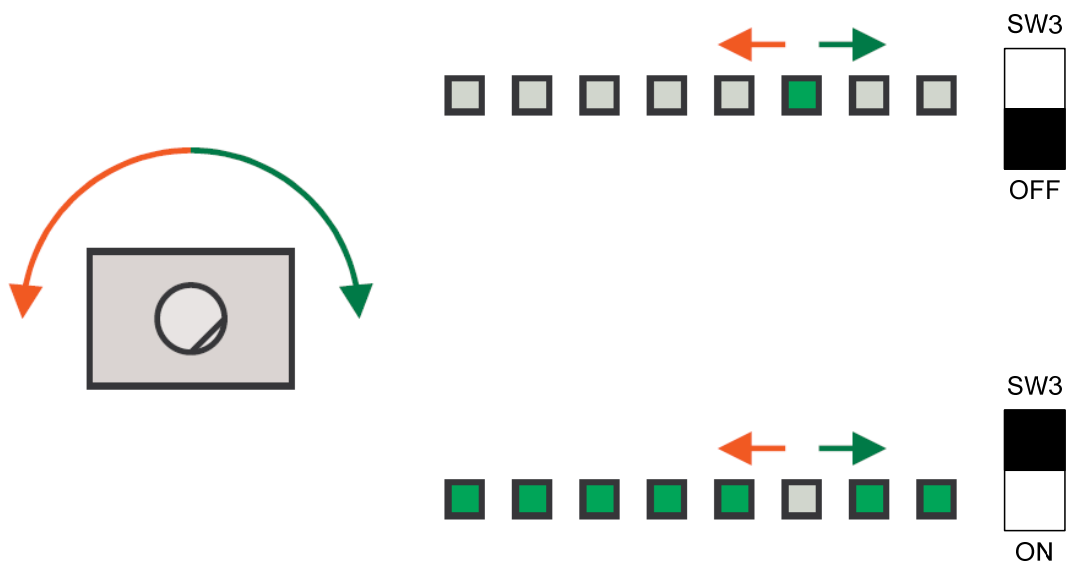
a) 向右旋转 Rotary Switch 时，点亮的 LED 从右向左移动，即，旋转一步旋转开关，当前点亮 LED 关闭，其左边的 LED 点亮，当 LED7 点亮时，关闭 LED7 后，再从 LED0 开始。

b) 向左旋转 Rotary Switch 时，点亮的 LED 从左向右移动，即，旋转一步旋转开关，当前点亮 LED 关闭，其右边的 LED 点亮，当 LED0 点亮时，关闭 LED0 后，再从 LED7 开始。

（2）当 SW3 设置为（1）时，只有一个 LED 关闭：

关闭的 LED 移动方式与（1）相同。

旋转开关控制 8 个发光二极管点亮与关闭示意图如下图所示：



2、参考资料：

《Rotary Encoder Interface for Spartan-3E Starter Kit》

3、参考代码

在参考资料《Rotary Encoder Interface for Spartan-3E Starter Kit》中给出的两段代码为 VHDL 设计代码，下面给出对应的 Verilog 代码：

(1) Rotary Contact Filter:

```
always @(posedge clock)
    begin : rotary_filter

        // concatenate rotary input signals to form vector for case construct.
        rotary_in <= {rotary_b, rotary_a};

        case (rotary_in)
            2'b00:    rotary_q1 <= 1'b0;
            2'b01:    rotary_q2 <= 1'b0;
            2'b10:    rotary_q2 <= 1'b1;
            2'b11:    rotary_q1 <= 1'b1;
            default: begin
                        rotary_q1 <= 1'b0;
                        rotary_q2 <= 1'b0;
                    end
        endcase
    end
```

(2) Direction and Rotation Events

```
always @(posedge clock)
    begin : direction
        delay_rotary_q1 <= rotary_q1;

        if ( rotary_q1 && (!delay_rotary_q1) )
            begin
                rotary_event <= 1'b1;
                rotary_left <= rotary_q2;
            end
        else
            rotary_event <= 1'b0;
        end
    end
```