

a. btnX is active HIGH เพราะได้ค่าเป็น 1 เวลากดปุ่ม

b. bounce คือการที่กดปุ่มแล้วอุปกรณ์ของปุ่มดันไปมาจากแรงกด ทำให้ตัวรับสัญญาณคิดว่ากดปุ่มหลาย ๆ ครั้งทำให้การรับค่าผิดพลาด แก้ปัญหาด้วยการยึด clock ออก ทำให้ช่วงที่ปุ่มดันไปมาจนเกิดสัญญาณเกินไม่โดนอ่านไปด้วย

c.

single pulser ใช้ state machine โดยที่เริ่มมาจะอยู่ state0 ถ้าพบค่า 1 จะเปลี่ยนเป็น state1 และจะไม่ส่งค่าออกเป็น 1 อีกจนกว่าจะเจอค่า 0 อีกรอบและกลับไปอยู่ state0

```
module singlePulser(  
    output q,  
    input d,  
    input clock  
);  
  
    reg q;  
    reg state;  
    initial begin  
        q <= 0;  
        state <= 0;  
    end  
    always @(posedge clock) begin  
        if (d==1) begin  
            if(state==0) begin  
                q <= 1;  
                state <= 1;  
            end  
            else begin  
                q <= 0;  
            end  
        end  
        else begin
```

```
        q <= 0;

        state <=0;

    end

end

endmodule
```