a. btnX is active HIGH เพราะได้ค่าเป็น 1 เวลากดปุ่ม

b. bounce คือการที่กดปุ่มแล้วอุปกรณ์ของปุ่มเด้งไปมาจากแรงกด ทำให้ตัวรับสัญญาณคิดว่ากดปุ่มหลาย ๆ ครั้งทำให้การรับค่าผิดพลาด แก้ปัญหาด้วยการยืด clock ออก ทำให้ช่วงที่ปุ่มเด้งไปมาจนเกิดสัญญาณเกินไม่โดนอ่านไปด้วย

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