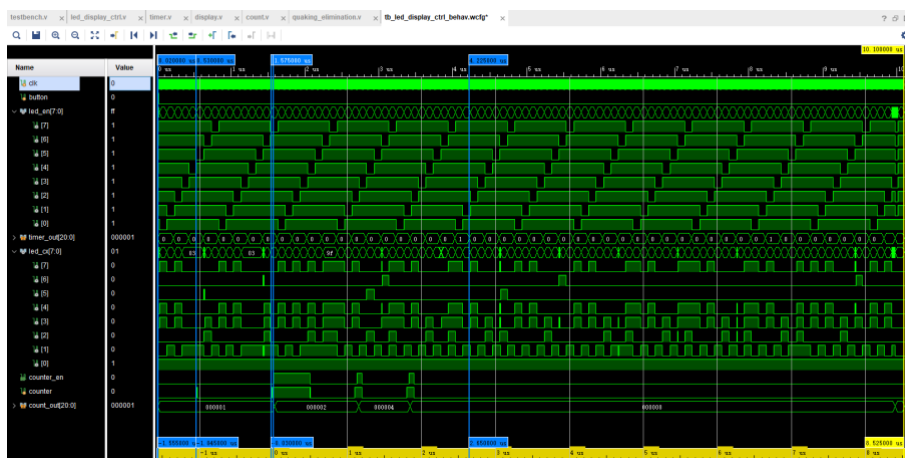
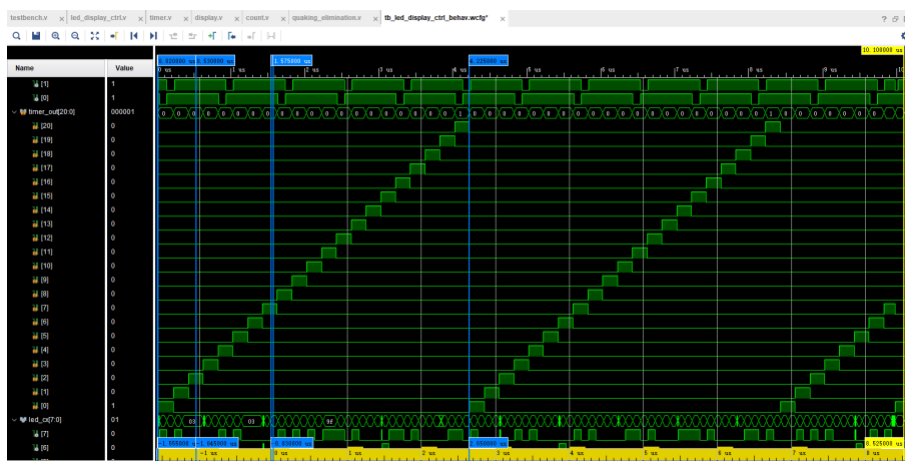


实验四 波形仿真分析

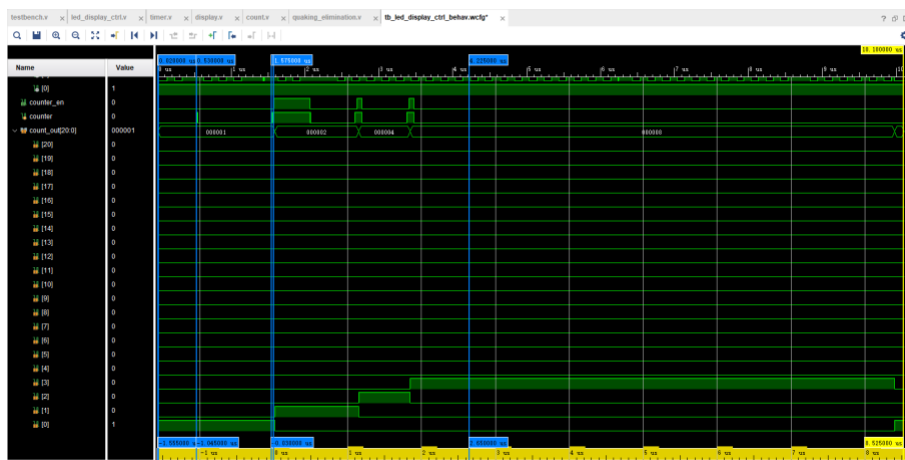
数码管控制器的波形如下：



图一



图二



图三

波形分析:

led_display_ctrl 模块完成的数码管控制器功能,输入有复位信号 rst,数码管启动信号 button,计数信号 counter, 输出为 led_en 和 led_cx。从上述波形可以看出:

- (1) 0.012us 时, rst 为 1, 处于复位态, 输出 led_en 为 1111_1111, 即无输出, 符合预期;
- (2) 0.02us 时, rst 为 0, button 为 1, 计时器开始工作, led_en[0]-led_en[7]轮流为 0, 符合预期, 后四位分别为 0404, 符合预期;
- (3) 0.02us 后, button 为 0, 数码管仍在轮流显示, 符合预期, 计时器从 0 到 20 等间隔循环计时 (图二), 符合预期;
- (4) 0.53us 时, counter 有干扰信号输入, counter_en 经消抖处理, 仍为 0, 符合预期;
- (5) 1.545us 时, counter 抖动后恒为 1, 1.575 时 counter 变为 1, 符合预期, 此时 counter_out 输出相应变化 (图三), 符合预期, 之后 counter_out 随 counter_en 信号正确变化, 符合预期;
- (6) 0.02us-10us, led_cx 在对应的 led_en 为 0 时输出相应的显示信号, 符合预期;
- (7) 10us 时, rst 为 1, 复位, 输出 led_en 变为 1111_1111, 无输出, 符合预期。

根据上述分析, led_display_ctrl 模块正确实现了功能。