

流水灯的仿真波形：



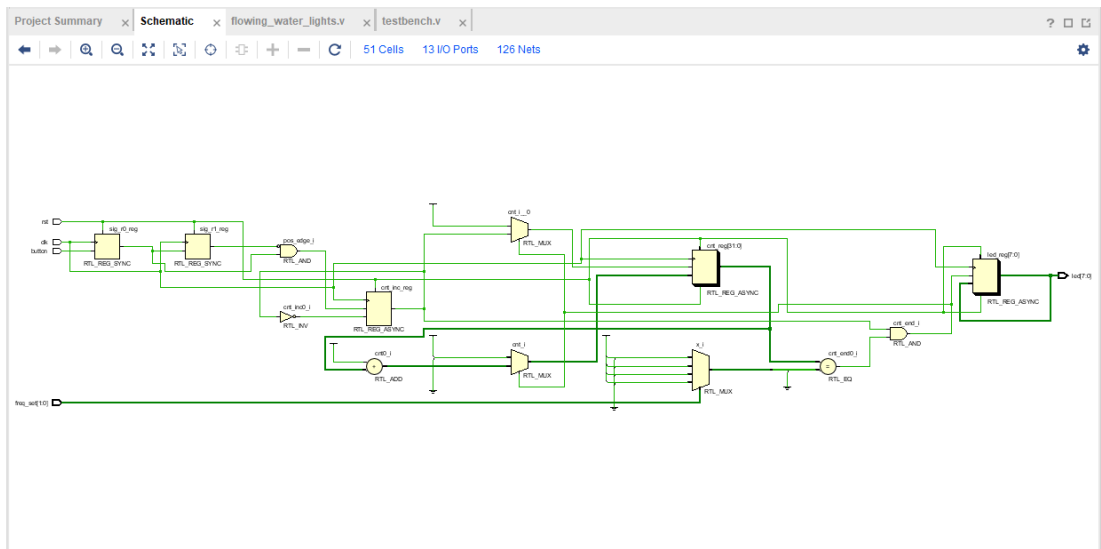
波形分析：

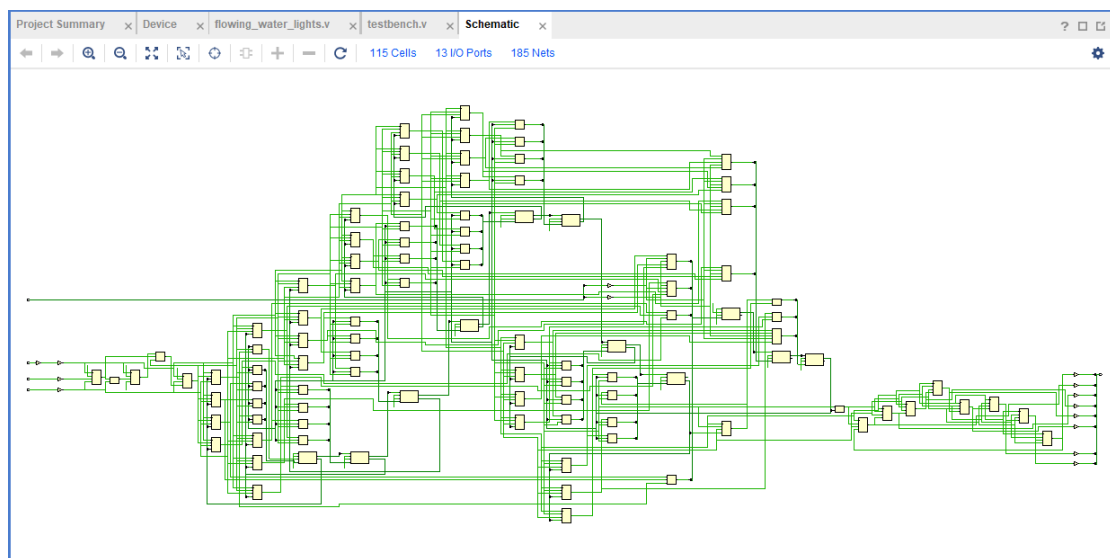
clk 为时钟信号，rst 为复位信号，button 为启停信号，freq_set 为频率选择信号，led 为输出信号。

- (1) 5ns 时，rst 置为 1，处于复位状态，此时 led 为 00000001，符合预期；
- (2) 20-30ns 时，button 由 0 至 1 至 0，为启动状态；
- (3) 30ns 后，rst 为 0，计数器开始工作，每个时钟上升沿计数一次，此时 freq_set 为 01，led 在每 100ns 左移位一次，符合预期；
- (4) 260-270ns，button 由 0 至 1 至 0，为停止状态，led 从次下一个时钟上升沿开始停止，保持原值，符合预期；
- (5) 300ns 时，rst 为 1，处于复位状态，led 为 00000001，符合预期；
- (6) 315-325ns 时，button 由 0 至 1 至 0，为启动状态；
- (7) 325ns 后，rst 为 0，计数器开始工作，每个时钟上升沿计数一次，此时 freq_set 为 10，led 在每 250ns 左移一次，符合预期。

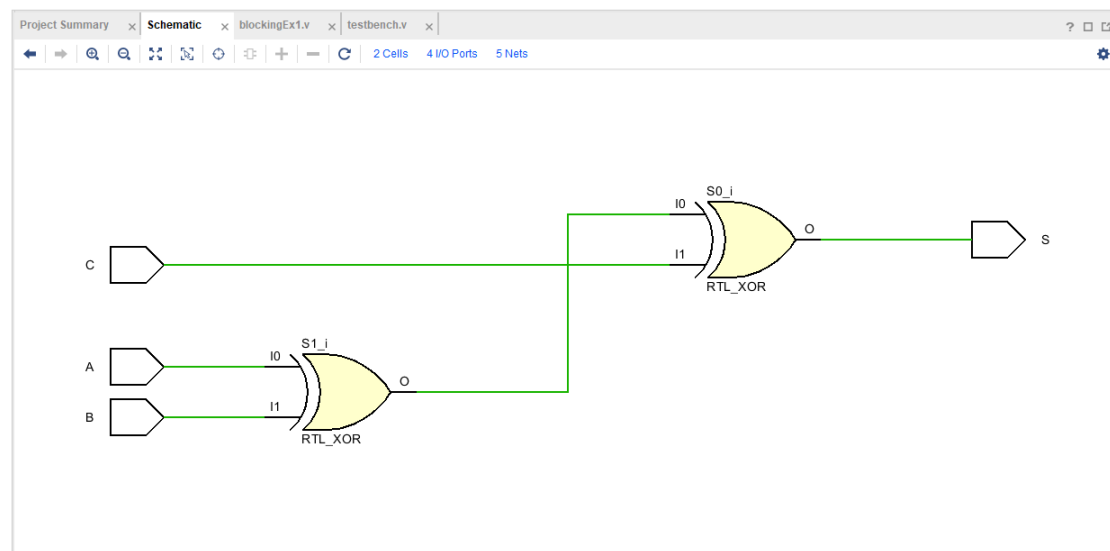
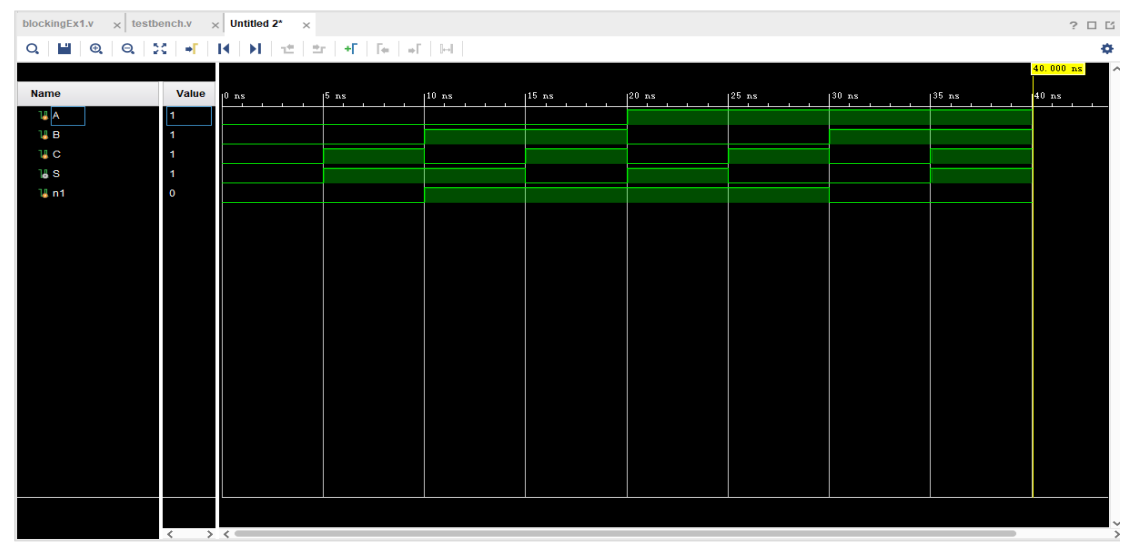
综上所述，该模块实现了流水灯的功能。

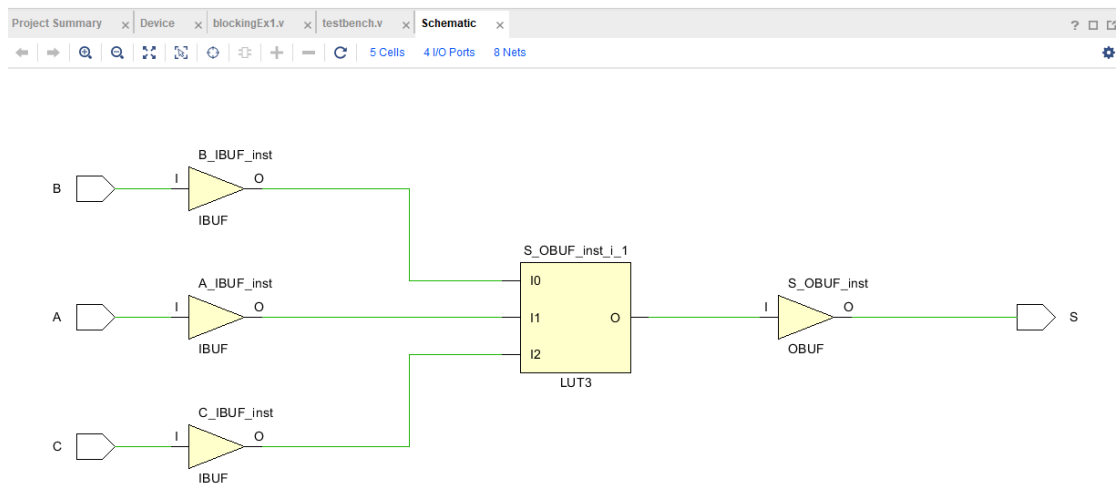
下面分别为多路复用器的 RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic:



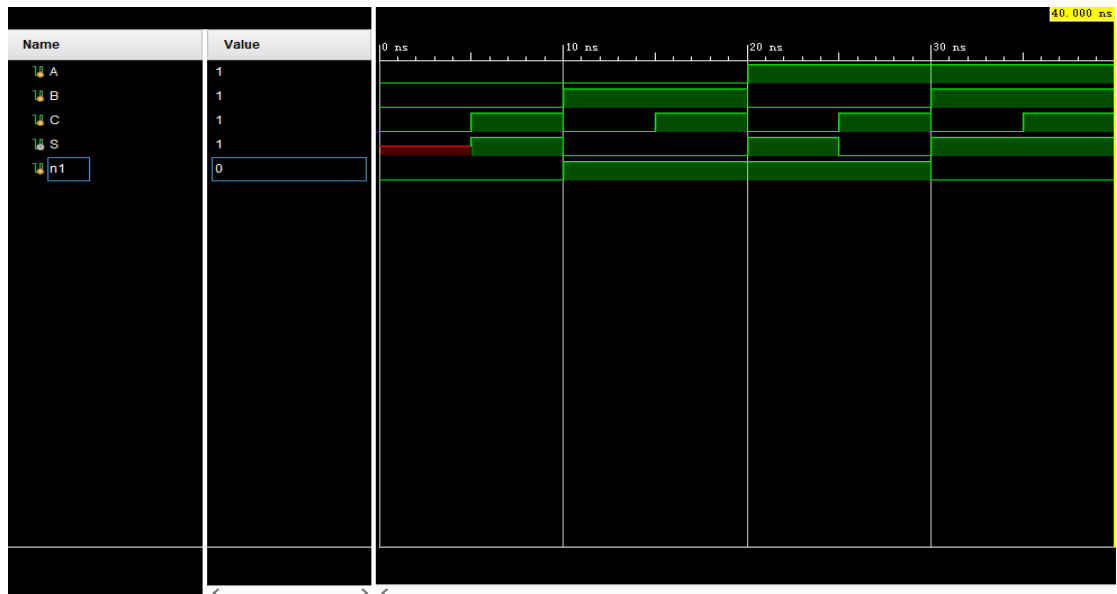


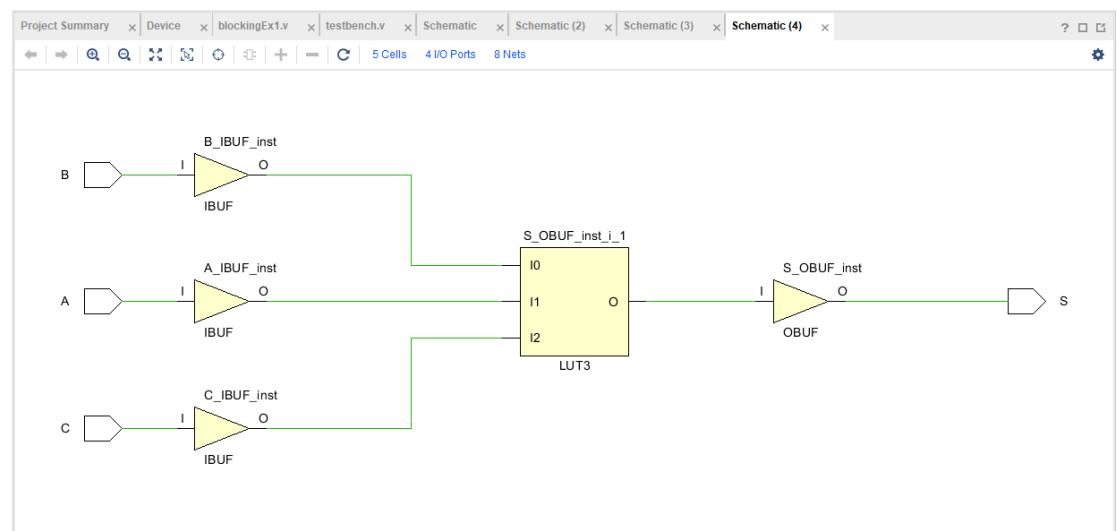
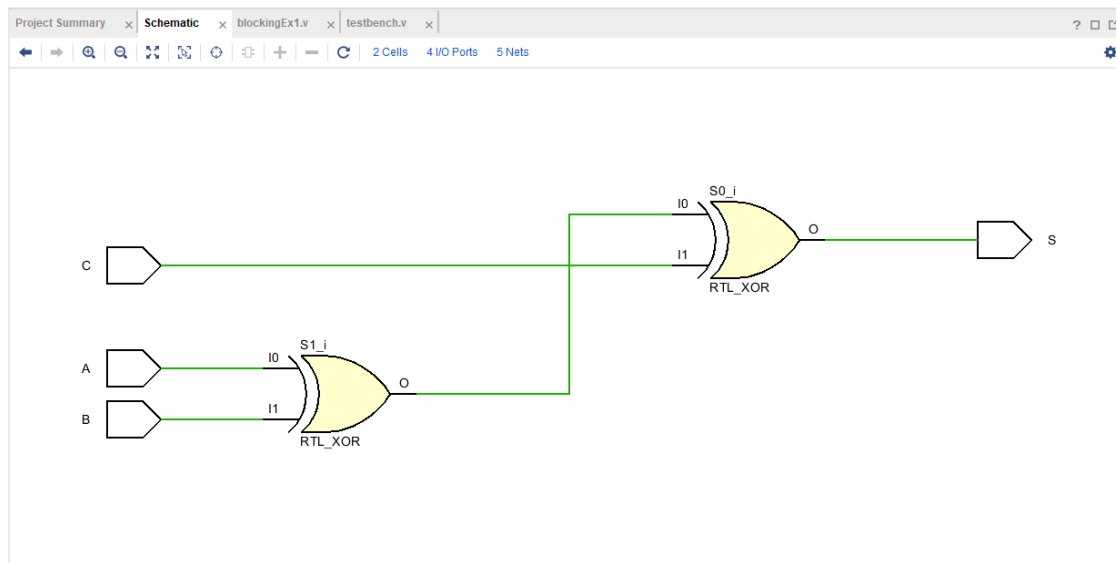
下面为 blockingEx1 的仿真、RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic:





下面为 blockingEx2 的仿真、RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic:

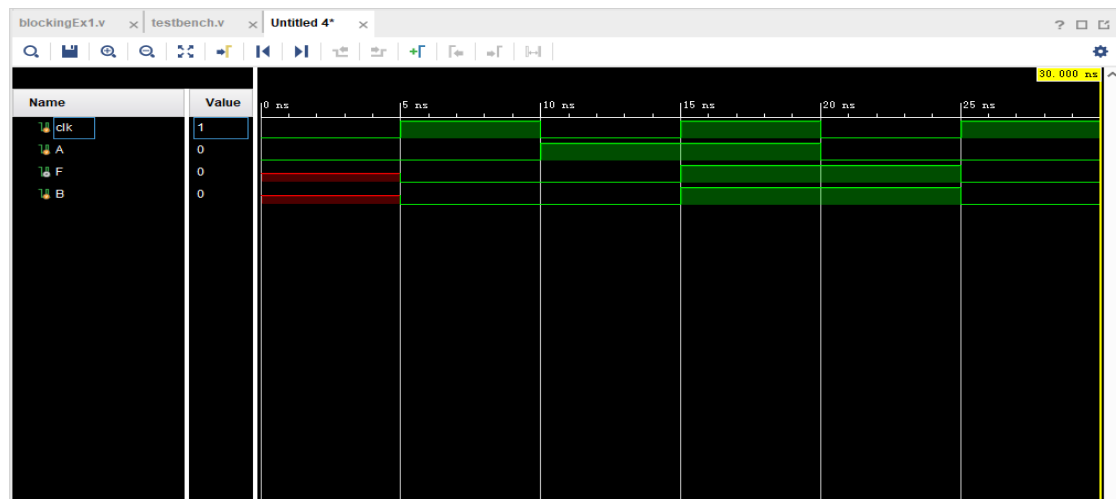


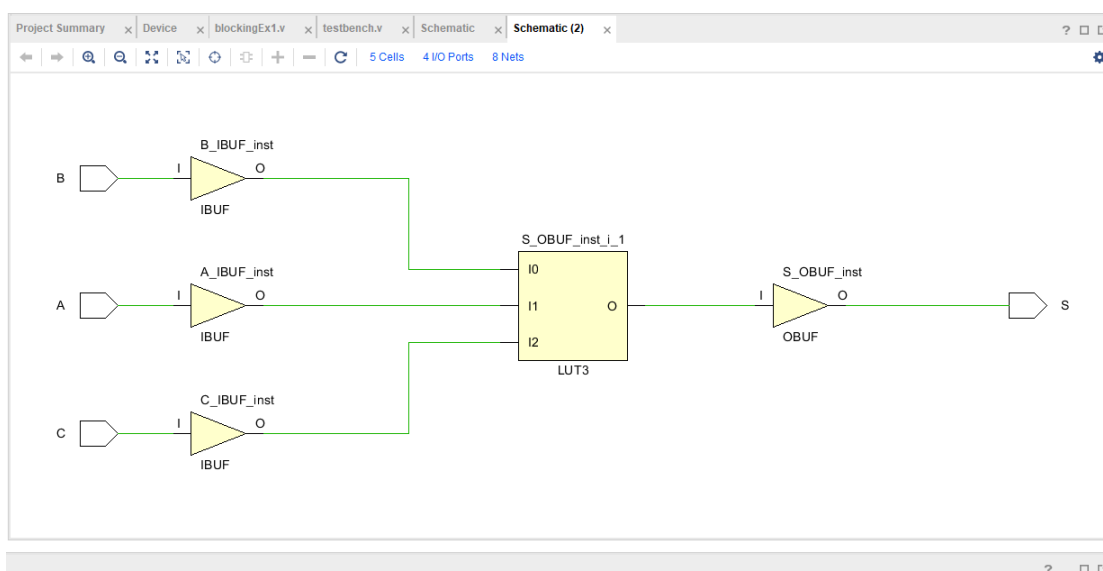
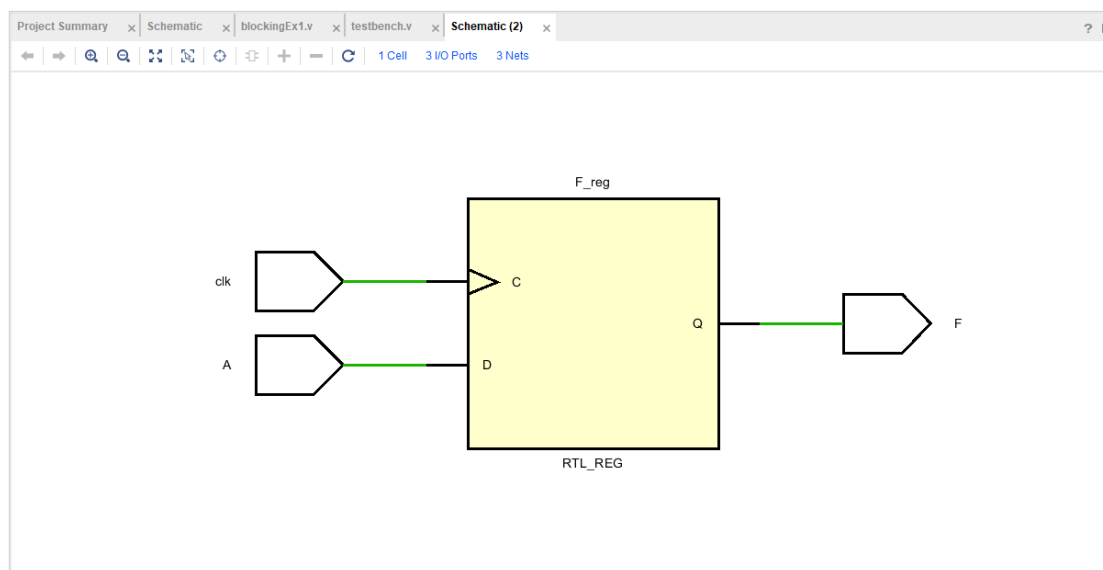


对比上述两组，两者波形中 A、B、C、n1 均相同，但在 1 中 S 使用当时的 n1 和 C 计算，从而其初始值为 0，而 2 中 S 使用 n1 和 C 上一时刻的值来计算，其初始值为 X。

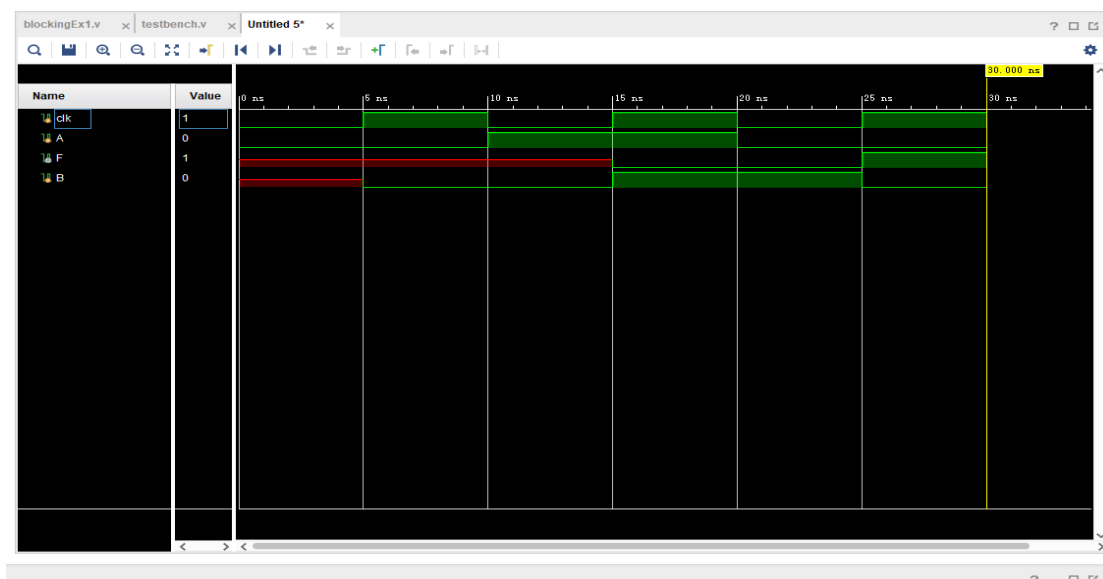
两者的 RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic 均相同。

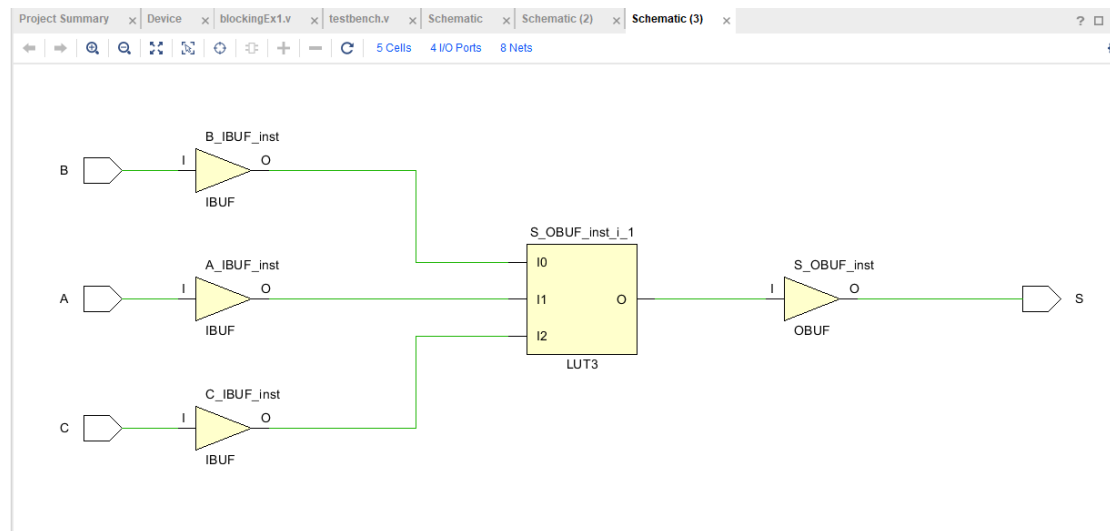
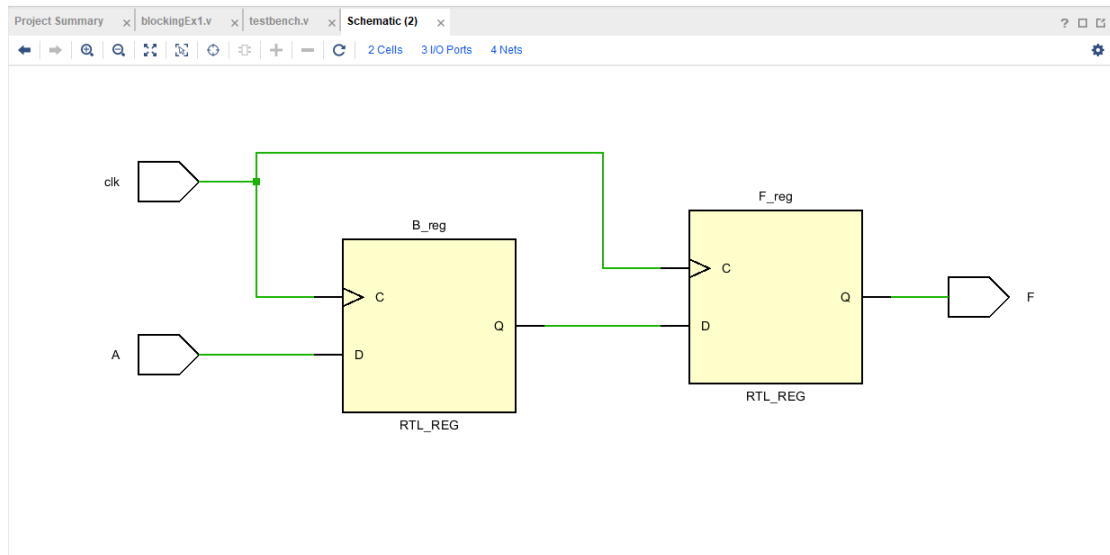
下面为 blockingEx3 的仿真、RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic：





下面为 blockingEx4 的仿真、RTL Analysis schematic 和 Synthesis schematic:





对比上述两组，blockingEx3 在 15ns 时，B 和 F 的值同时发生变化，都变为 A 当前的值；而 blockingEx4 在 15ns 时，B 变为 A 当前的值，F 变为 B 之前的值。两者的 RTL Analysis schematic 不同， Synthesis schematic 相同。