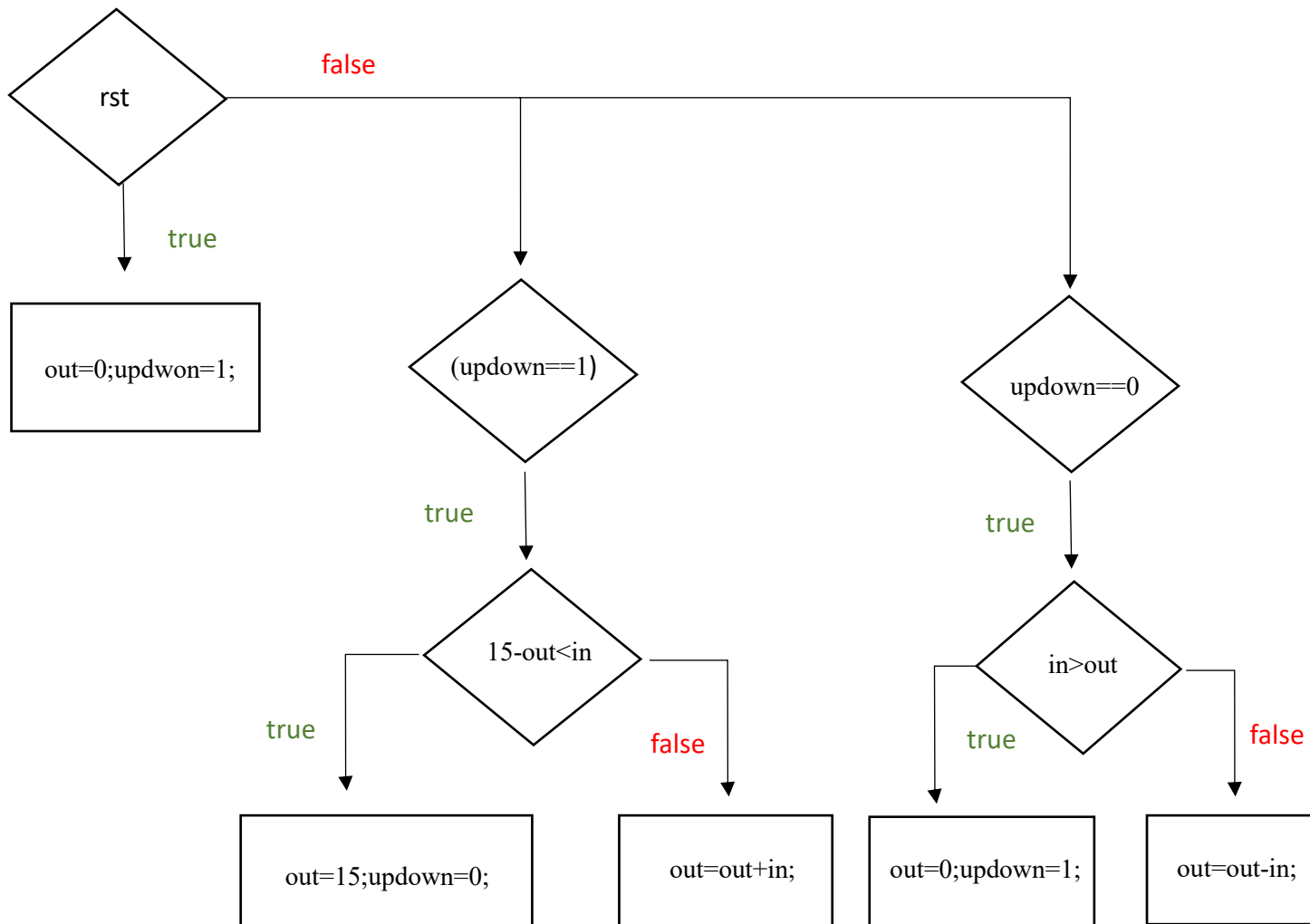


Lab 2

1. 設計原理(Design principle)



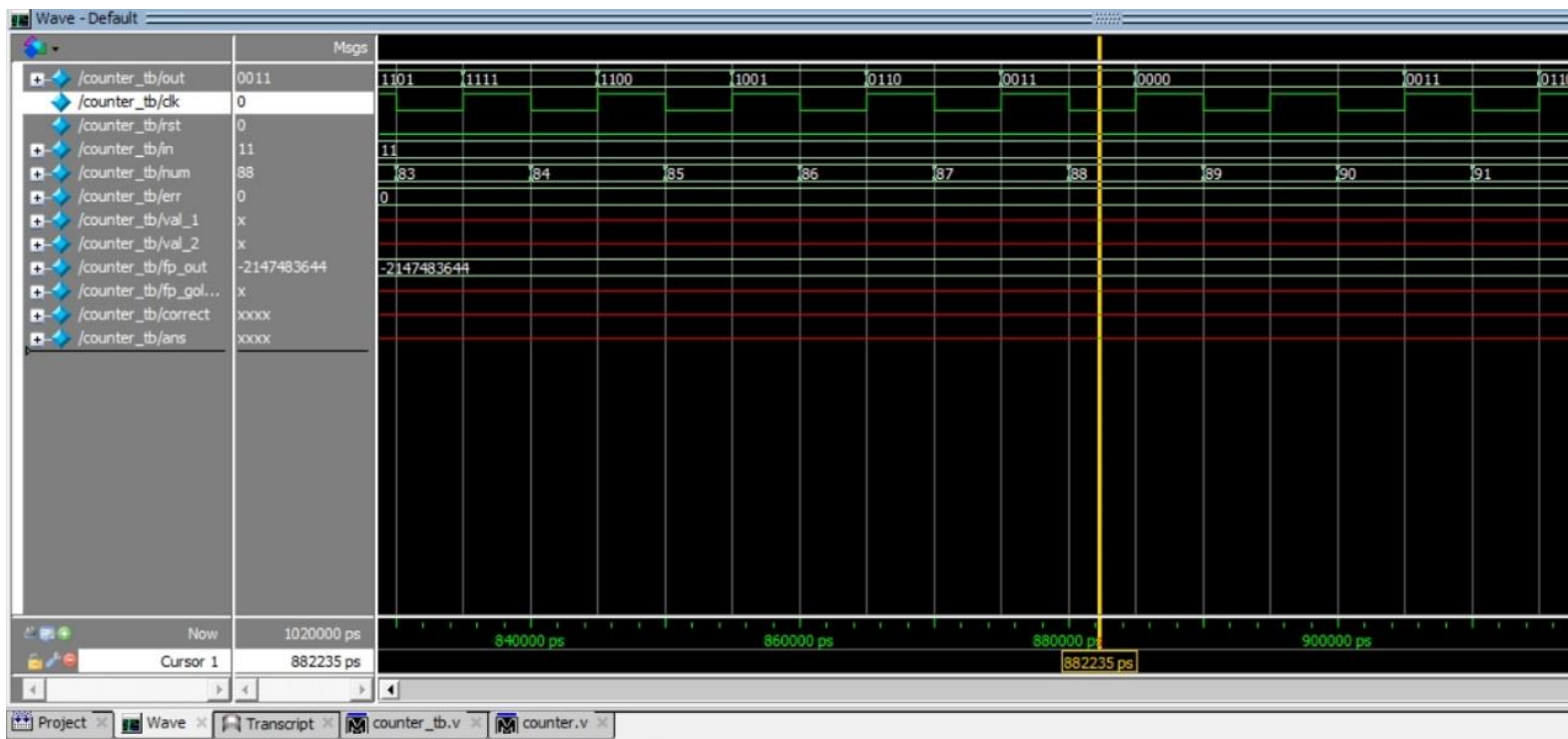
out 為輸出，in 為輸入。

updown==0 時，表示倒數；updown==1 時，表示正數。

當 updown==1，只要 $15 - \text{out} < \text{in}$ 成立，代表此時的輸出若再加上 1，則會超過 15，因此讓輸出為邊界值 15，updown 變成 0，代表緊接著進行倒數工作。

當 updown==0，只要 $\text{in} > \text{out}$ 成立，代表此時的輸出若減掉輸入，會小於 0，因此讓輸出為邊界值 0，updown 變成 1，代表緊接著進行正數工作。

2. 波型(Waveform)分析



黃色標線處的 out 為 0011，in 為 11，在 clk 正緣時，執行減法，out 變成 0000；
下一個 clk 正緣時，進行減法則 out 會小於 0，故 out 變為邊界值 0000，且
updown 會變成 1。