

# 컴퓨터 구조 실험(수)

학번: 2021202045

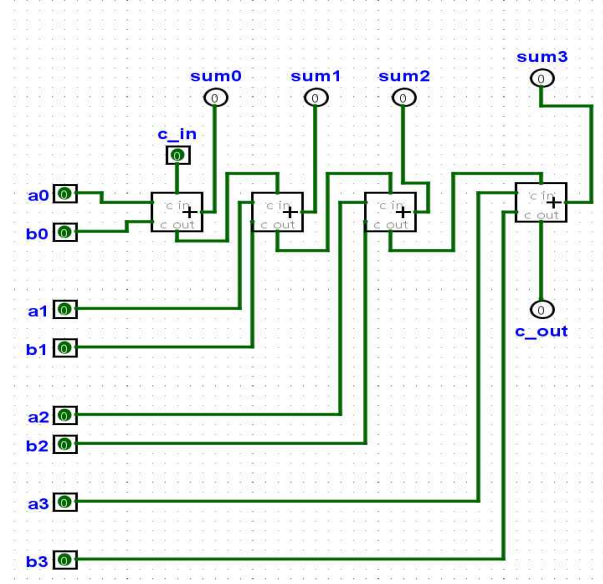
담당 교수님: 이성원 교수님

이름: 김예은

I. Logisim을 이용하여 testbench의 결과값이 제대로 나오는지 확인  
testbench에서는 다음과 같이 7쌍의 4bits짜리 (a,b) input을 인자로 넣는다.

(1)  $a=0$ ,  $b=0$ , 마지막 비트에서 carry out이 발생하지 않으므로  $c\_out=0$

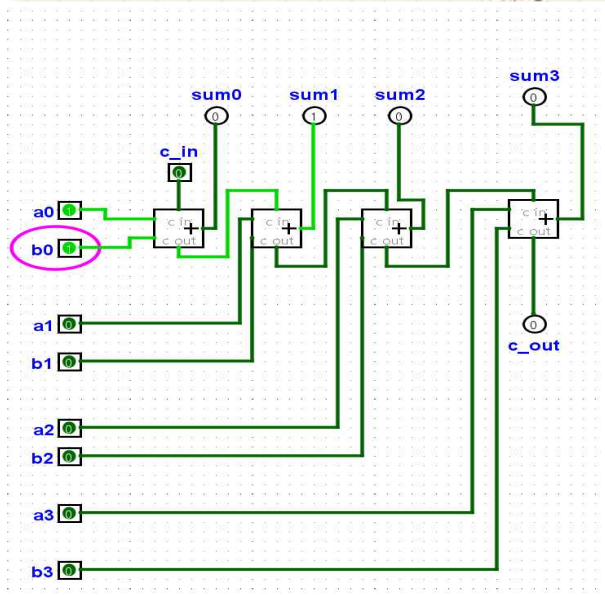
$$\textcircled{1} \quad a=0000, b=0000, a+b=0000$$



(2)  $a=1$ ,  $b=1$ , 마지막 비트에서 carry out이 발생하지 않으므로  $c\_out=0$

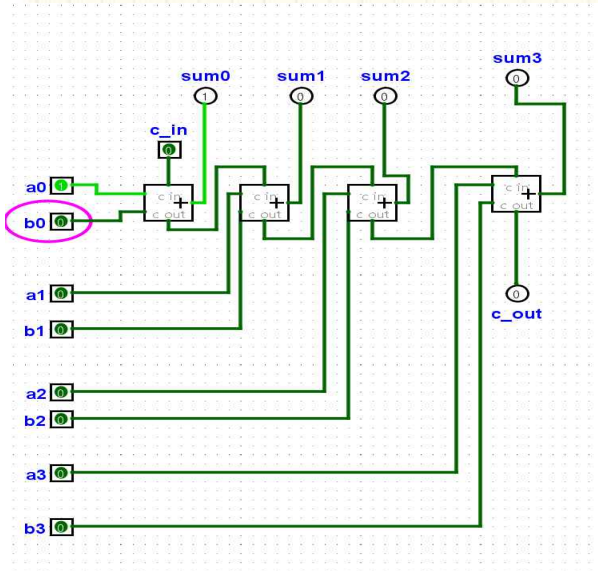
$$\textcircled{2} \quad a=0001, b=0001, \begin{array}{r} 0001 \\ +0001 \\ \hline 0010 \end{array} \therefore c\_out=0$$

Sum3 ← Sum0



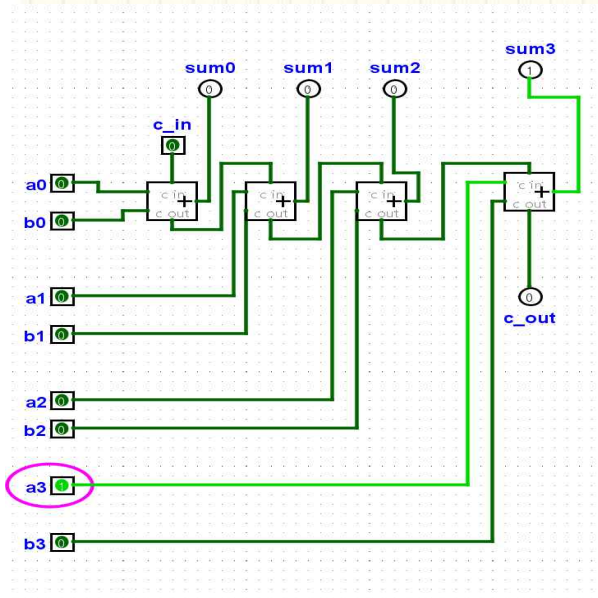
(3)  $a=8$ ,  $b=0$ , 마지막 비트에서 carry out이 발생하지 않으므로  $c\_out=0$

③  $a=0001$ ,  $b=0000$ ,  $a+b=0001 \therefore c\_out=0$



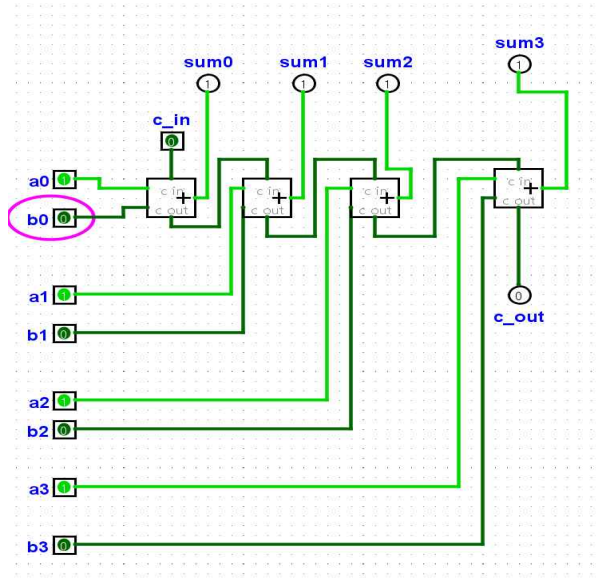
(4)  $a=8$ ,  $b=0$ , 마지막 비트에서 carry out이 발생하지 않으므로  $c\_out=0$

④  $a=1000$ ,  $b=0000$ ,  $a+b=1000 \therefore c\_out=0$



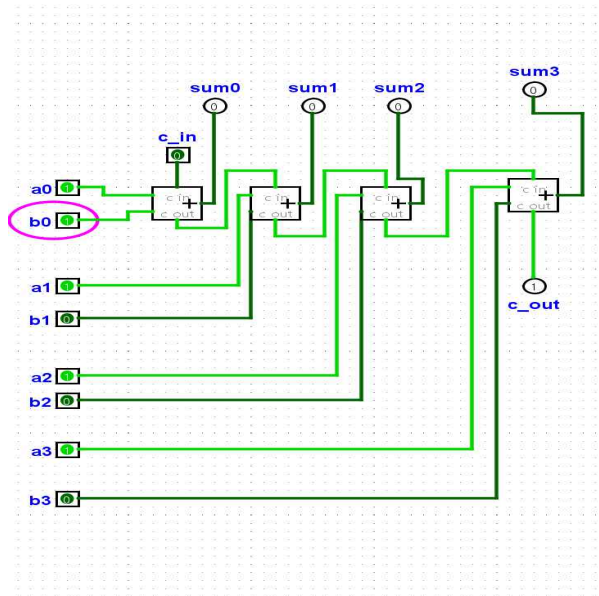
(5)  $a=15, b=0$ , 마지막 비트에서 carry out이 발생하지 않으므로  $c\_out=0$

$$\textcircled{5} \ a = 1111, \ b = 0000, \ a+b = 1111 \therefore c\_out = 0$$



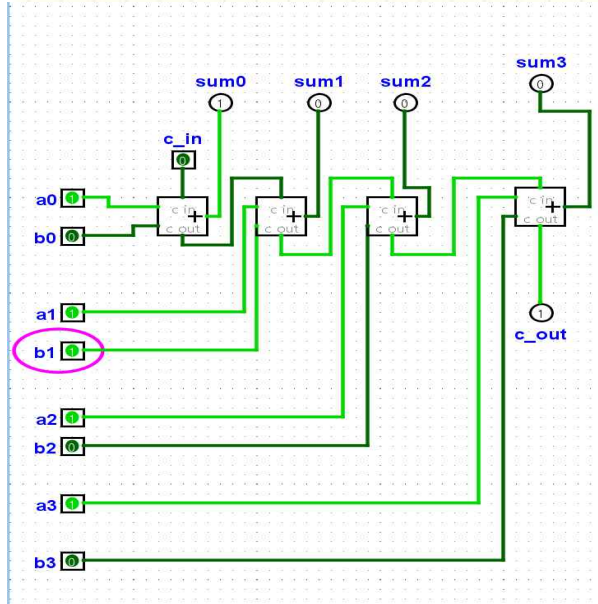
(6)  $a=15, b=1$ , 마지막 비트에서 carry out이 일어났으므로  $c\_out = 1$

$$\textcircled{6} \ a = 1111, \ b = 0001, \ \begin{array}{r} 1111 \\ + 0001 \\ \hline 10000 \end{array} \therefore c\_out = 1$$

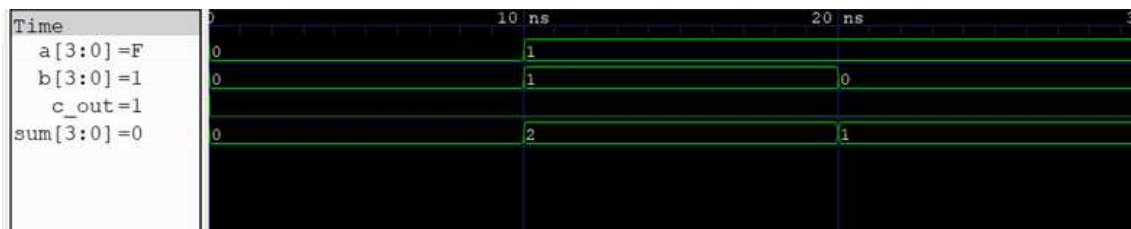


(7) a=15, b=2, 마지막 비트에서 carry out이 일어났으므로 c\_out = 1

$$\begin{array}{r} 1111 \\ a=1111, b=0010, + \\ \hline 0010 \\ \hline 10001 \end{array} \quad \therefore c\_out=1$$



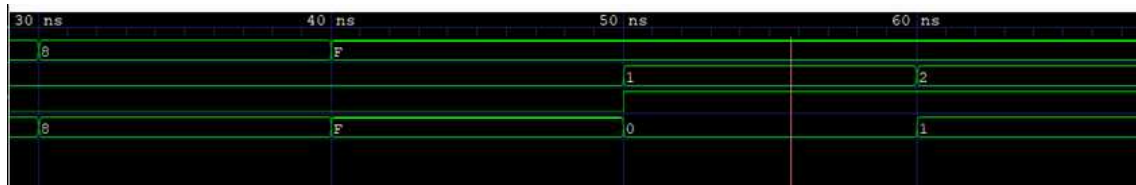
II. gtkwave로 파형을 확인하며 logisim-evolution과 결과가 같은지 비교하기



a=0, b=0일 때 a+b=0이 나오는 것을 확인할 수 있다.

a=1, b=1일 때 a+b=2(0010)가 나오는 것을 확인할 수 있다.

a=1, b=0일 때, a+b=1(0001)이 나오는 것을 확인할 수 있다.



a=8, b=0일 때 a+b=8(1000)이 나오는 것을 볼 수 있다.

a=15, b=0일 때, a+b=15(1111)이 나오는 것을 볼 수 있다.(15를 16진수로 표현하면 F)

a=15, b=1일 때, a+b=0('1'0000)이 나오고, carry out으로 1이 나오는 것을 볼 수 있다.

a=15, b=2일 때, a+b=1('1'0001)이 나오고, carry out으로 1이 나오는 것을 볼 수 있다.

### Ⅲ. 고찰

실습시간에 gtkwake나 logisim을 이용한 연습을 했기 때문에 이 tool을 쓰는 데에 어려움은 없었다. 하지만 1 bit짜리 full-adder를 4개로 이어 4bits rca 회로도를 그릴 때, 한 번에 4 bits input을 회로에 삽입하니까 1 bit짜리 full-adder의 input과 output부분이 비트수가 맞지 않아 주황색 회로선이 떴다. 그래서 1 bit짜리 input을 a,b 총 8개를 full adder하나하나에 연결시키는 방식으로 바꿨다.