컴퓨터구조실험 보고서

Booth multiplier 과제

과 목 컴퓨터구조실험

담당교수 이성원교수님

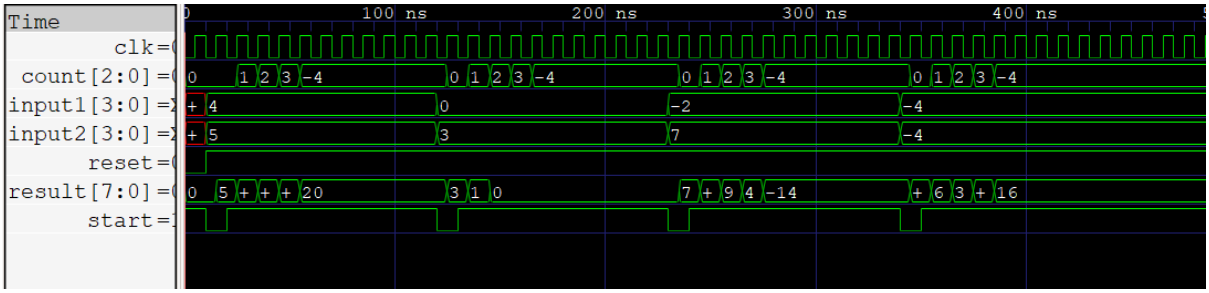
학 과 컴퓨터정보공학부

학 번 2021202058

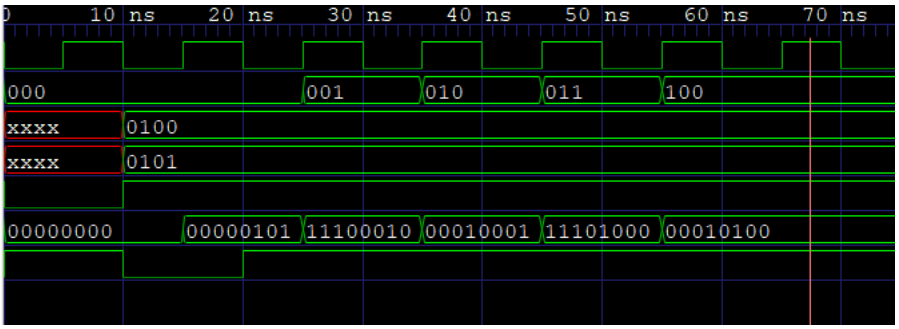
이 름 송채영

제 출 일 2021. 03. 30

1. 결과 화면



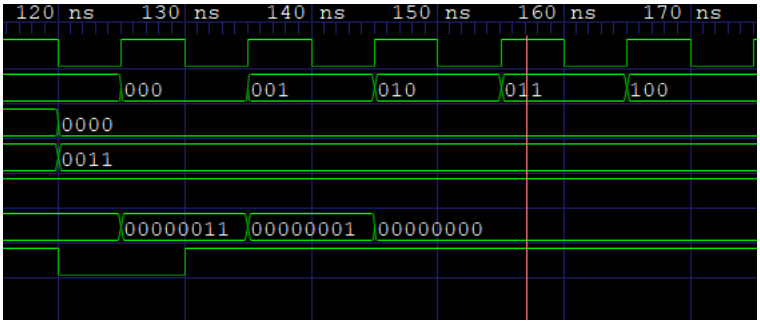
Booth algorithm 의 test bench 에 값을 넣어 gtkwave 로 파형을 확인하였다. 먼저 전체 결과를 설명해보면, 값이 들어간 후 3 번의 count 후에 결과값이 출력되는 것을 볼 수 있다. test bench 에 값을 넣은 기준은, 양수와 양수의 곱셈, 0 과의 곱셈, 음수와 양수의 곱셈, 음수와 음수의 곱셈에 해당하는 숫자를 넣어 확인해보았다. 곱셈의 결과가 잘 출력되는 것을 볼 수 있다.



첫 번째 예시는 0100(4) x 0101(5)이다.

M	A	Q	Q-1
0100	0000	0101	0
0100	1110	0010	1
0100	0001	0001	0
0100	1110	1000	1
0100	0001	0100	0

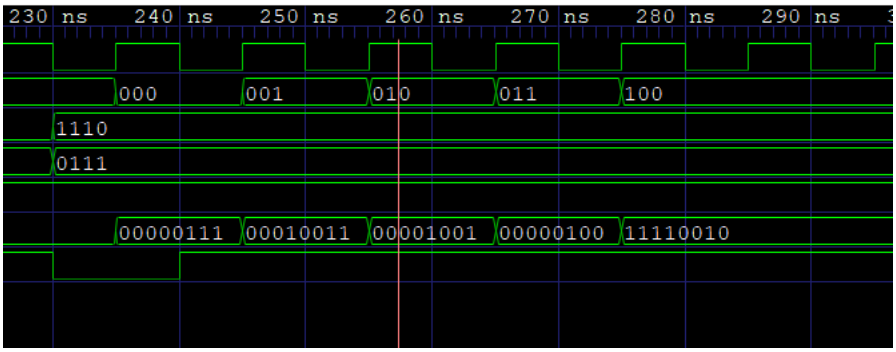
00010100, 즉 20 이므로 연산이 잘 된 것을 볼 수 있다.



두 번째 예시는 0000(0) x 0011(3)이다.

M	A	Q	Q-1
0000	0000	0011	0
0000	0000	0001	1
0000	0000	0000	0

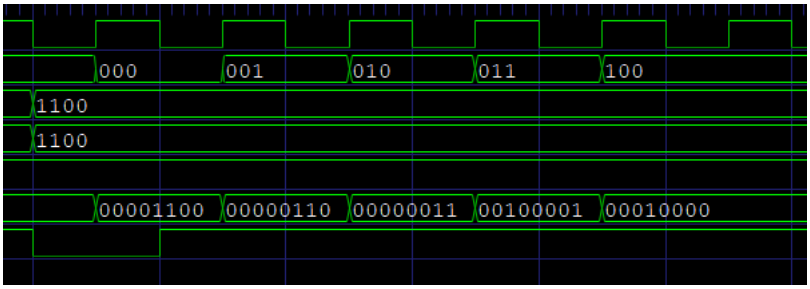
00000000, 즉 0 이므로 연산이 잘 된 것을 볼 수 있다.



세 번째 예시는 1110(-2) x 0111(7)이다.

M	A	Q	Q-1
1110	0000	0111	0
1110	0001	0011	1
1110	0000	1001	1
1110	0000	0100	1
1110	1111	0010	0

11110010, 즉 -14 이므로 연산이 잘 된 것을 볼 수 있다.

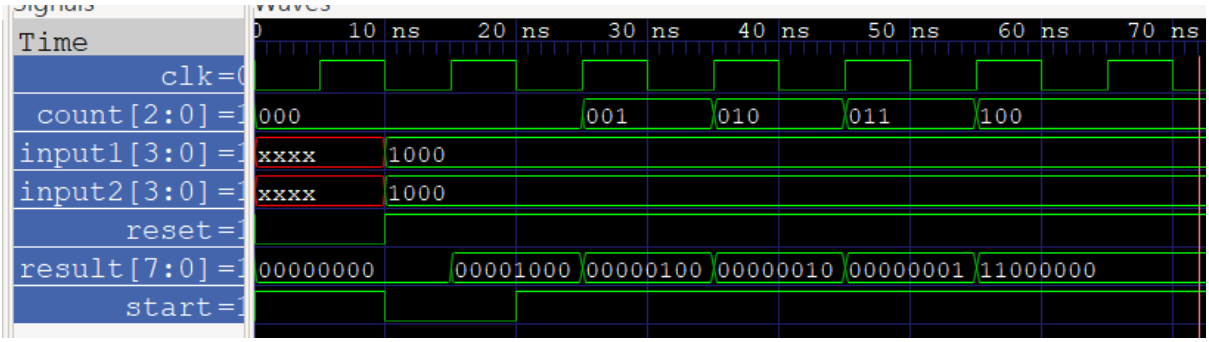


네 번째 예시는 1100(-7) x 1100(-7)이다.

M	A	Q	Q-1
1100	0000	1100	0
1100	0000	0110	0
1100	0000	0011	0
1100	0010	0001	1
1100	0001	0000	1

00010000, 즉 49 이므로 연산이 잘 된 것을 볼 수 있다.

2. 고찰



1000(-8) x 1000(-8)의 예시이다. -8 x -8 의 결과가 64 가 나와야 하지만 위의 wave 를 확인해 보면 -64 가 나온 것을 알 수 있다.

M	A	Q	Q-1
1000	0000	1000	0
1000	0000	0100	0
1000	0000	0010	0

1000	0000	0001	0
1000	0100	0000	1

위 표에서 볼 수 있듯이, 01000000, 즉 64 가 나와야 하지만,

```
`include "alu.v"
module booth(input1, input2, clk, start, reset, result, count);
    input [3:0] input1, input2;
    input clk, start, reset;
    output [7:0] result;
    output reg [2:0] count;

    reg [3:0] A, Q, M;
    reg Q_1;
    wire [3:0] add, sub;
```

코드에서 볼 수 있듯이, 4bit 로 표현했기 때문에 -8~7 까지만 표현할 수 있다. 따라서 sub 의 과정에서 8 을 표현할 수 없기 때문에 계산오류가 있었다고 생각한다. 위의 계산식에서 옳은 결과를 얻기 위해서 bit 수를 늘려주어 해결할 수 있다.

3. Reference

컴퓨터구조실험 강의자료