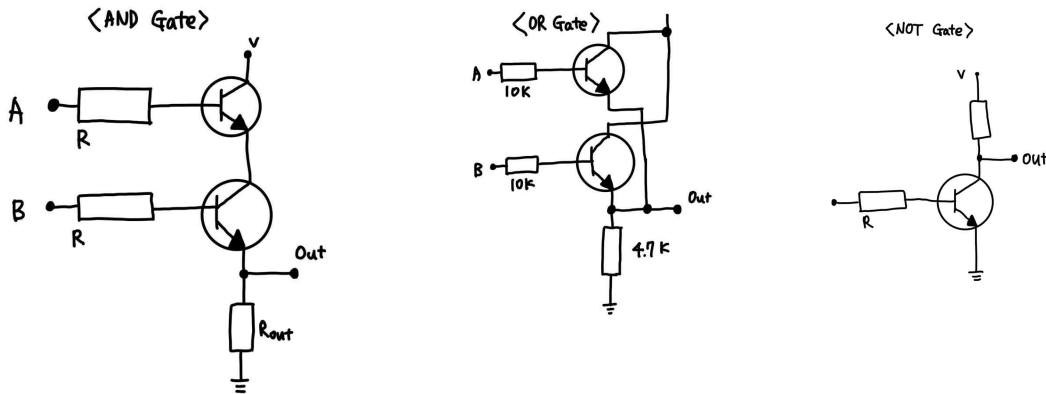


컴퓨터공학실험2 3주차 예비보고서

20191621 이민영

1. 논리게이트 AND/OR/NOT의 구조를 Transistor-Level로 그리시오.



2. AND/OR/NOT Logic의 특성에 조사하시오.

AND Logic은 논리곱을 구현하는 디지털 논리 게이트이다. 입력이 모두 1(High)이 들어와야 출력이 1(High)이 나오며, 하나라도 0이 들어오게 되면 0(Low)이 출력된다. 입력이 3개 이상 들어올 수 있다. Boolean 식에서 곱셈으로 표현된다. $C=AB$

A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR Logic은 논리합을 구현하는 디지털 논리 게이트이다. 입력 중 1개만이라도 1이 들어온다면 출력은 1이 된다. Boolean 식에서 덧셈으로 표현된다. $C=A+B$

A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

NOT Logic은 출력이 입력과 반대되게 나오도록 하는 논리 게이트이다. Inverter라고 부르기도 하며, 입력에 1이 들어오면 0이 출력되고, 입력에 0이 들어오면 결과로 1이 출력된다.

Input	Output
0	1
1	0

3. Fan-out에 대하여 조사하시오.

Fan-out이란 한 logic에서 출력 된 후 다음 logic의 input으로 들어갈 때 수의 제한이 있는 것을 말한다.

이렇게 제한이 걸리는 이유는 Signal quality, Timing 때문이다.

Signal quality를 보면 각 소자의 output에는 최대로 흐를 수 있는 전류에 제한이 걸려있기 때문에 제한을 걸지 않고 초과해서 출력전류가 나오게 되면 output 부분의 회로가 손상될 위험이 있다. 또한 output의 출력전류가 강하면 출력전압 레벨이 input에 도달하지 못하는 경우가 생길 수 있다. 이러한 경우에 입력되는 신호의 논리 상태를 보장할 수 없다.

Timing으로 보면, input이 늘어나게 되면 propagation delay가 크게 발생하게 되고, setup time과 hold time이 충족되지 못할 경우, 치명적인 결함이 발생할 수 있다.

Fan-out은 Output Current, Input Current의 비에 의해서 결정된다.

$$\text{Fanout} = \frac{I_{OH}}{I_{IH}} \quad \text{Fanout} = \frac{I_{OL}}{I_{IL}}$$

I_{OH} : Output High Current, I_{OL} : Output Low Current, I_{IH} : Input High Current, I_{IL} : Input Low Current

4. 전파지연에 대하여 조사하시오.

전파지연시간이란 논리 회로가 입력 신호를 받고나서 출력 결과가 나타날 때까지 걸리는 시간이다. 전파지연시간의 종류에는 T_{PHL} , T_{PLH} 가 있다.

$$T_{PD} = (T_{PHL} + T_{PLH})/2$$

T_{PLH} 란 propagation delay time from low to high로 출력이 입력신호를 받은 후 논리 0에서 1로 변화하는 데 걸리는 시간이고 T_{PHL} 란 propagation delay time from high to low로 출력이 입력신호를 받은 후에 논리 1에서 0으로 바뀌는 데 걸리는 시간을 의미한다. 지연 시간은 여러 개의 게이트를 통과할수록 더 길어지게 된다. 따라서 논리회로 설계를 할 때에는 지연 시간을 고려해서 설계해야한다.

5. Verilog의 task 및 function에 대해 조사하시오.

Verilog에서 반복되는 코드의 경우에 task와 function을 이용해서 효과적으로 작성할 수 있다. task와 function을 이용하면 가독성이 뛰어나고, 이식성, 유지보수에 유리하다는 장점이 있다.

task와 function의 경우에 wire를 갖지 못하고, behavioral 구문만을 포함하며, always, initial구문을 포함하지 못한다는 공통점이 있다.

task는 task, endtask를 통해서 선언된다. 인수를 통해서 값을 전달받으며, 이 때 여러 개의 값을 받을 수 있고 인수를 하나도 받지 않을 수도 있다. 시간지연을 포함시킬 수 있으며 task와 function모두 호출할 수 있다는 특징이 있다. return되는 값을 따로 가지지 않지만 output, inout을 통해서 여러 개의 값을 전달 할 수 있다.

function은 function, endfunction을 통해서 선언된다. 하나 이상의 인수를 반드시 가지고 시간 지연을 포함시킬 수 없다. 또한 다른 function을 호출할 수는 있지만 task를 호출할 수 없다는 특징을 가지고 있다. 출력 인수를 가지지 않고 return 값을 가진다.