

Lab: Logic Gates and Truth Tables

이름: 곽영혜

학번: 21700034

1 다음 문제에 대한 정답을 제시하시오

1.1 Logic Gate 에서 다음 용어에 대해 설명하시오(2pts)

용어	설명
V_{IL}	Logic low로 인식되는 전압의 범위
V_{IH}	Logic high로 인식되는 전압의 범위
V_{OL}	Logic low를 출력할 때 전압
V_{OH}	Logic high를 출력할 때 전압
Noise Margin High	Logic High를 전달하는 경로에서 허용가능한 전압 변동의 최대값 $V_{OH} - V_{IH}$
Noise Margin Low	Logic Low를 전달하는 경로에서 허용가능한 전압 변동의 최대값 $V_{IL} - V_{OL}$

1.2 데이터 시트를 참고하여 다음 값을 적으시오. (4pts)

(a) 74HC00 with VCC=4.5V

V_{IL}	V_{IH}	V_{OL}	V_{OH}
1.35	3.15	0.100	4.40

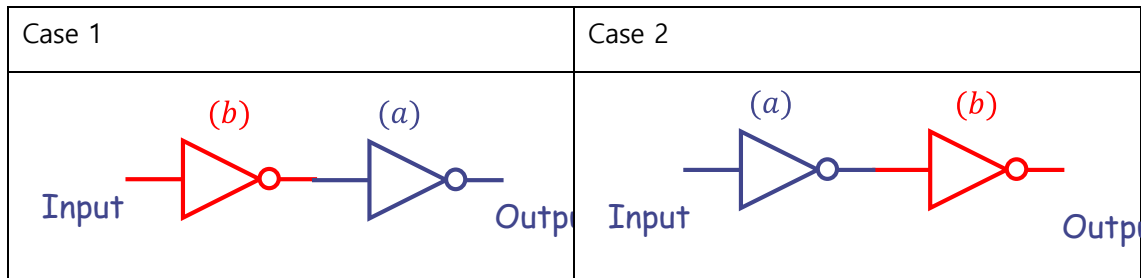
(b) 74LS00 with VCC=5V

V_{IL}	V_{IH}	V_{OL}	V_{OH}
0.800	2.00	0.500	2.70

1.3 LED를 연결 시 저항이 하는 역할을 설명하시오. (2pts)

LED 가 감당할 수 있는 전류의 양은 정해져 있으며 전류의 양을 초과할 경우, LED 에 과부하가 걸려 터지게 됩니다. 저항은 LED 이전에 흐르는 전류의 양을 제한하여 이를 예방하기 위해 존재합니다.

1.4 다음에서 (a)는 $V_{CC}=5V$ 인 CMOS Inverter이고 (b)는 $V_{CC}=5V$ 인 TTL Inverter이다 문제가 발생하는 Case를 제시하고 그 이유를 설명하시오. (2pt)



문제가 발생하는 Case : Case 1

TTL 은 전원 전압에 관계없이 $0V \sim 0.8V$ 를 low level 로, $2V \sim$ 전원 전압까지는 high level 로 인식합니다. 그러나 CMOS 는 $0V \sim 1.66V$ 를 low level 로, $3.3V \sim 5V$ 를 high level 로 인식합니다.

몇 모듈의 경우, $3.3V$ 를 전원 전압으로 사용하는데 이런 부품들은 low level 에서는 정상적 인지가 가능하지만 high level 에서는 경계에 놓이기 때문에 문제가 발생합니다.

2 회로도 작성

2.1 아래 실험을 수행하기 위한 회로를 TinkerCAD로 설계하시오.

- (a) 74LS02 게이트에 대해서 LED 를 사용하여 출력 논리를 판별할 수 있는 회로도를 작성하라. 출력이 0 이면 불이 켜지도록 회로를 구성하라.

https://www.tinkercad.com/things/230tpEU8Mj8-daring-gaaris/editel?tenant=circuits?sharecode=JUzMjzBDUon_ZiS5UewLnQSHZ4OvxPuFIZ4HA060Id8?sharecode=JUzMjzBDUon_ZiS5UewLnQSHZ4OvxPuFIZ4HA060Id8

- (b) AND 게이트와 NOT 게이트를 활용하여 XOR 의 기능을 수행하는 회로를 구성하라. LED 를 사용하여 출력 논리를 판별할 수 있는 회로도를 작성하라. 출력이 1 이면 불이 켜지도록 회로를 구성하라.

https://www.tinkercad.com/things/jO1kDe1aX2q-super-albar/editel?tenant=circuits?sharecode=_rIJAC5HmNEzeKIJ3t50vQbfkH1tBeXqY7fo6dMzhY

- (c) 74LS00 에 대해서 다음과 같은 회로를 구성하고, 가변 저항을 조정하여 2 번 입력 핀의 전압을 조정하면서 3 번 출력 전압을 측정하라. LED 를 사용하여 출력 논리를 판별할 수 있는 회로도를 작성하라. 출력이 0 이면 불이 켜지도록 회로를 구성하도록 한다.

https://www.tinkercad.com/things/d5HIM8fCQ8S-fantabulous-esbooturing/editel?tenant=circuits?sharecode=qi_yZohbzanj2dk2ji_wKu-C8y-r_9oKiILGi4zAUGI

