논리게이트와 부울대수

논리연산과 논리게이트

논리연산
논리게이트
부울대수

3장. 논리게이트와 부울대수

논리연산

진리표(**truth table) :** 입력값과 출력값이 이산값 **(** 일반적으로 **0 and 1)** 인 경우**,** 입출력 관계를 도표로 표현한 것**. (** 교재 **P.63)**

논리연산 : 두 개의 이산값(일반적으로 **0 and 1**)에 적용되는, 논리적 의미를 갖는 연산들을 의미.

부울집합 **{ 0 , 1 }** 에 대한 대표적 세가지 논리연산

AND :

$$X \cdot Y = F, XY = F$$

OR :

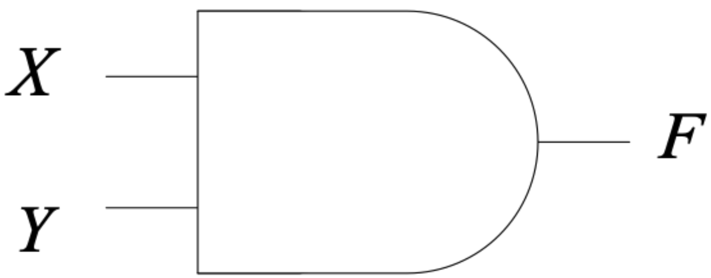
$$X + Y = F$$

NOT :

$$\overline{X} = F$$

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – AND

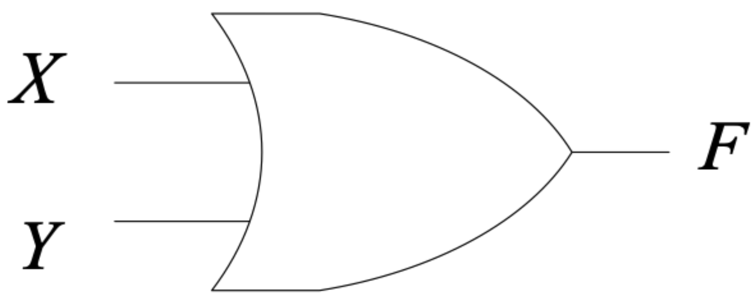


AND

$$F = XY$$

X	Y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

논리게이트 – OR



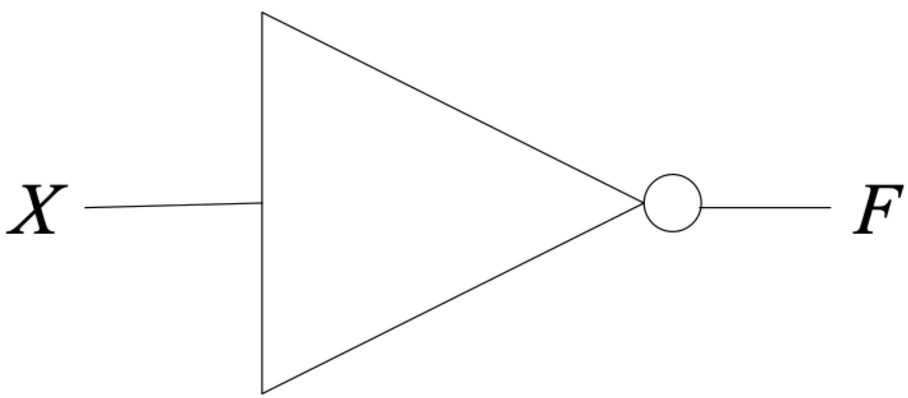
OR

$$F = X + Y$$

X	Y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – NOT



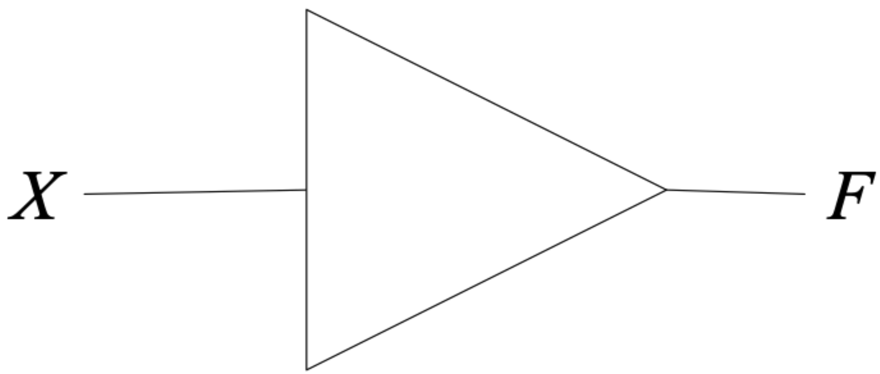
NOT

$$F = \overline{X}$$

X	F
0	1
1	0

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – BUFFER



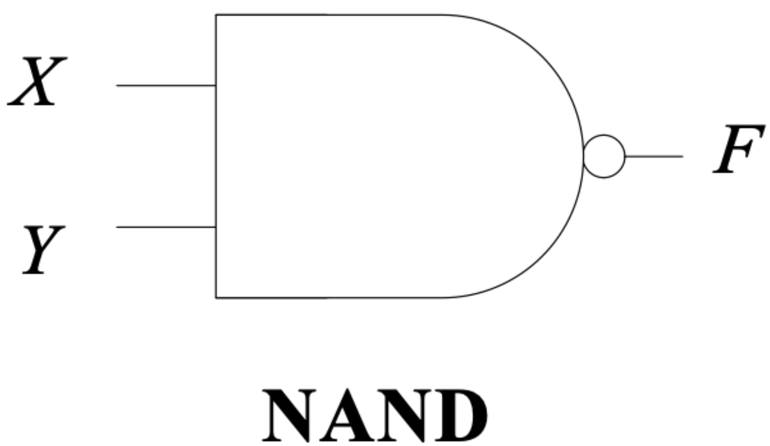
$F = X$

X	F
0	0
1	1

Buffer

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – **NAND**

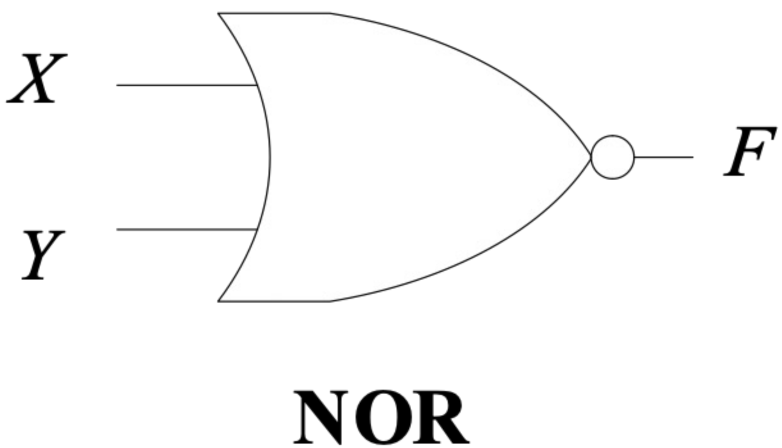


$$F = \overline{XY}$$

X	Y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – NOR

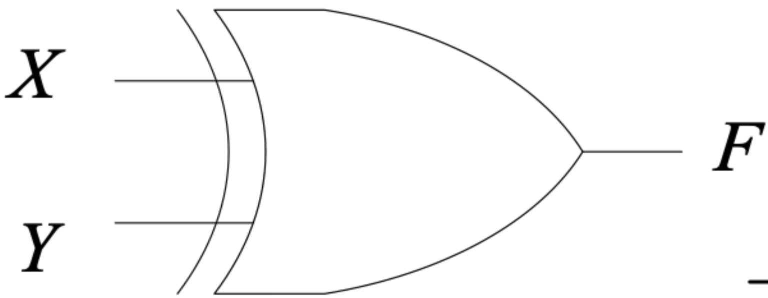


$$F = \overline{X + Y}$$

X	Y	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – XOR



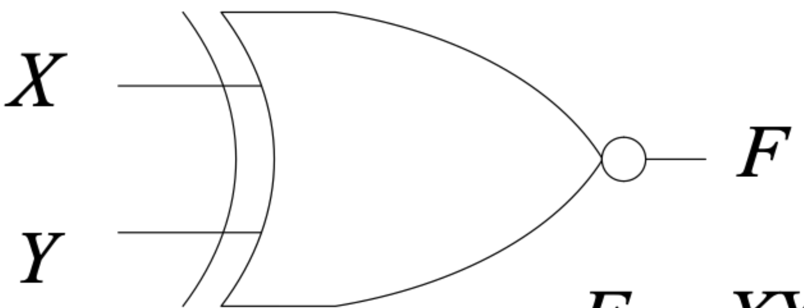
XOR

$$F = X\overline{Y} + \overline{X}Y = X \oplus Y$$

X	Y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3장. 논리게이트와 부울대수

논리게이트 – XNOR



XNOR

$$F = XY + \overline{XY} = \overline{X \oplus Y}$$

X	Y	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3장. 논리게이트와 부울대수

부울대수(Boolean algebra)

0 or 1의 값을 갖는 논리변수와 논리연산을 다루는 대수

변수는 영문자로 표기

논리연산 : **AND, OR, NOT**의 **3**가지 연산

Ex) 부울함수

$$F = X \cdot \overline{Y} + X \cdot Y \cdot Z + \overline{X} \cdot Y \cdot Z = X\overline{Y} + XYZ + \overline{X}YZ$$

부울함수 F 는 진리표와 논리회로도로 작성할 수 있다.

F교재 **P74**의 진리표와 논리회로도

3장. 논리게이트와 부울대수

부울대수(Boolean algebra)

부울함수를 진리표로 나타낼때는 진리표가 1개로 결정

동일한 진리표를 만족하는 부울함수는 여러 개 존재 가능.

부울함수는 하나의 논리회로도와 대응

동일한 진리표에 대한 논리회로도의 구현은 여러 개가 될 수 있음.

따라서 가장 단순화된 논리회로도를 구현하기 위해서는 부울함수를 가능한 한 단순한 식으로 변환해야 함.

3장. 논리게이트와 부울대수

부울대수(Boolean algebra)의 기본공식

$$X + 0 = X$$
$$X \cdot 1 = X$$
$$X + 1 = 1$$
$$X \cdot 0 = 0$$
$$X + X = X$$
$$X \cdot X = X$$
$$X + \overline{X} = 1$$
$$X \cdot \overline{X} = 0$$
$$\overline{\overline{X}} = X$$
$$X + Y = Y + X$$

$$XY = YX$$
$$X + (Y + Z) = (X + Y) + Z$$
$$X(YZ) = (XY)Z$$
$$X(Y + Z) = XY + XZ$$
$$X + YZ = (X + Y)(X + Z)$$
$$\overline{X + Y} = \overline{X} \cdot \overline{Y}$$
$$\overline{XY} = \overline{X} + \overline{Y}$$
$$X + XY = X$$
$$X \cdot (X + Y) = X$$