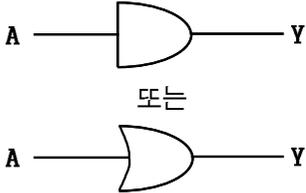
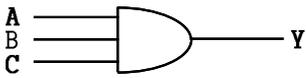
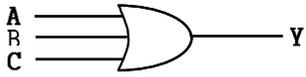
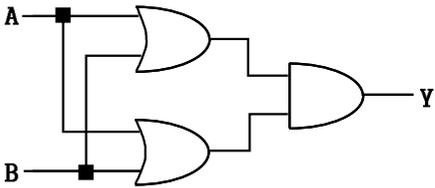
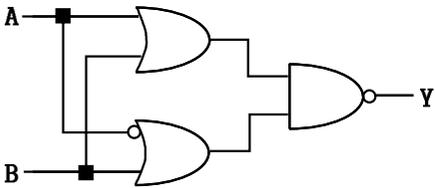
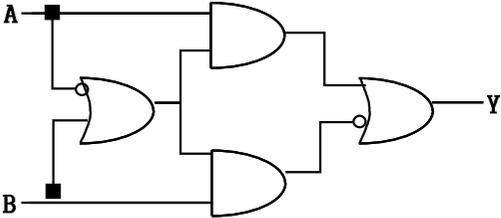


2. 논리회로와 불대수

// 논리회로 보는 방법과 불대수 간략화

논리회로	불대수 및 간략화
	$Y = A$ <p>(입력이 하나이면 AND와 OR는 같다)</p>
	$Y = A \cdot B \cdot C = ABC$
	$Y = A + B + C$
	$Y = (A + B) \cdot (A + B) \rightarrow \text{간략화하기 전}$ $= (A + B)$ $= A + B \rightarrow \text{간략화한 결과}$
	$Y = ((A + B) \cdot (A' + B'))'$ $= (AA' + AB + A'B + B)'$ $= (0 + AB + A'B + B)'$ $= (AB + A'B + B)'$ $= ((A + A' + 1)B)'$ $= (1 \cdot B)'$ $= B' \rightarrow \text{간략화한 결과}$
	$Y = A \cdot (A' + B) + ((A' + B) \cdot B)'$ $= (AA' + AB) + ((A' + B)' + B')$ $= (0 + AB) + ((A')' \cdot B' + B')$ $= AB + (A \cdot B' + B')$ $= AB + AB' + B'$ $= A(B + B') + B'$ $= A \cdot 1 + B'$ $= A + B' \rightarrow \text{간략화한 결과}$

[예제] 패리티 비트 발생기

다음은 3비트 정보에 대한 패리티 비트 발생기를 보여준다.

3비트 정보			패리티 비트		// 짝수 패리티 발생기($Y = A \oplus B \oplus C$)
A	B	C	짝수	홀수	
0	0	0	0	1	
0	0	1	1	0	
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	1	
1	0	0	1	0	<p>// 홀수 패리티 발생기($Y = A \oplus B \odot C$)</p>
1	0	1	0	1	
1	1	0	0	1	
1	1	1	1	0	

// 홀수 패리티 발생기 : $Y = A \oplus B \odot C$

↓
 ↓ 공식 유도 (간략화 과정)
 ↓

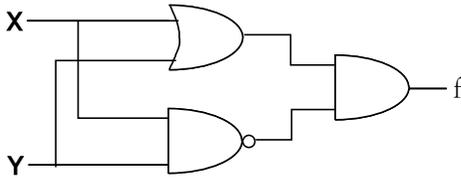
$$\begin{aligned}
 y &= a'b'c' + a'bc + ab'c + abc' \\
 &= a'(b'c' + bc) + a(b'c + bc') \\
 &= a'(b \oplus c)' + a(b \oplus c) \\
 &= (a \oplus (b \oplus c))' \\
 &= (a \oplus b \oplus c)' \\
 &\quad \downarrow t = a \oplus b \text{ 라 하면} \\
 &= (t \oplus c)' \\
 &= (t \odot c) \\
 &\quad \downarrow t = a \oplus b \text{ 이므로} \\
 &= a \oplus b \odot c
 \end{aligned}$$

※ 동치(xnor)

$$x'y' + xy = (x \oplus y)' = x \odot y$$

기출문제 분석

1. 다음의 논리회로와 동일한 연산을 수행하는 것은? [2015년 국회 9급]



- ① $f = X \text{ NAND } Y$
- ② $f = X \text{ NOR } Y$
- ③ $f = X \text{ XOR } Y$
- ④ $f = X \text{ OR } Y'$
- ⑤ $f = X' \text{ AND } Y$

☞ 논리회로

$$\begin{aligned}
 \bullet f &= (X \text{ OR } Y) \text{ AND } (X \text{ AND } Y)' \\
 &= (X \text{ OR } Y) \text{ AND } (X' \text{ OR } Y') \rightarrow \text{드모르강 법칙에 의해서} \\
 &= X \text{ XOR } Y
 \end{aligned}$$

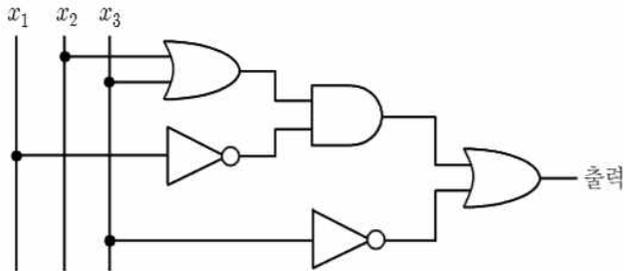
// 증명

X	Y	X OR Y	X'	Y'	X' OR Y'	(X OR Y) AND (X' OR Y')
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0

• 최종 결과는 XOR 연산이다.

정답 : ③

4. 다음 논리회로의 출력과 동일한 것은? [2019년 국가 9급]



- ① $x_1 + x_3'$ ② $x_1' + x_3$
- ③ $x_1' + x_3'$ ④ $x_2' + x_3'$

☞ 논리회로

• 출력 = $((x_2 + x_3) \cdot x_1') + x_3'$
 = $(x_1' \cdot x_2 + x_1' \cdot x_3) + x_3'$
 = $x_1' \cdot x_2 + x_1' \cdot x_3 + x_3'$
 = $x_1' \cdot x_2 + x_1' \cdot x_3 + x_3'$

↓ 카르노맵을 그리면

$x_1 \backslash x_2, x_3$	0 0	0 1	1 1	1 0	
0	1	1	1	1	→ $x_1' \cdot x_3$
1	1			1	→ x_3'

(Grouping in the map: $x_1' \cdot x_2$ covers (0,1), (0,2), (0,3); $x_1' \cdot x_3$ covers (0,3), (1,4); x_3' covers (1,1), (1,4))

↓ 다시, 간략화를 하면

$x_1 \backslash x_2, x_3$	0 0	0 1	1 1	1 0	
0	1	1	1	1	→ x_1'
1	1			1	→ x_3'

= $x_1' + x_3'$

5. 다음 진리표를 만족하는 불함수로 옳은 것은? (단, \cdot 은 AND, \oplus 는 XOR, \odot 는 XNOR 연산을 의미한다) [2018년 국가 9급]

입력			출력
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

- ① $Y = A \cdot B \oplus C$ ② $Y = A \oplus B \odot C$
 ③ $Y = A \oplus B \oplus C$ ④ $Y = A \odot B \odot C$

☞ 패리티 비트 발생기

3비트 정보			패리티 비트	
A	B	C	홀수	짝수
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1

// 짝수 패리티 발생기($Y = A \oplus B \oplus C$)

// 홀수 패리티 발생기($Y = A \oplus B \odot C$)

// 홀수 패리티 발생기($Y = A \oplus B \odot C$)

$$\begin{aligned}
 y &= a'b'c' + a'bc + ab'c + abc' \\
 &= a'(b'c' + bc) + a(b'c + bc') \\
 &= a'(b \oplus c)' + a(b \oplus c) \\
 &= (a \oplus (b \oplus c))' \\
 &= (a \oplus b \oplus c)' \\
 &= a \oplus b \odot c
 \end{aligned}$$

※ 동치(xnor)

$$x'y' + xy = (x \oplus y)' = x \odot y$$