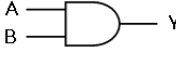


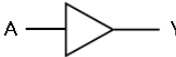


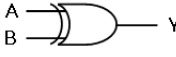



1.2 논리 게이트 0705

(1) 논리 게이트(Logic gate)

논리 게이트는 논리 회로(Logic Circuit)를 구성하는 기본적인 전자 소자

(2) 종류

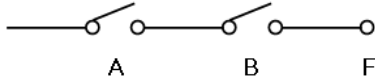
이름	기호	논리식	의미	진리표															
AND		$Y = A \cdot B$ $Y = AB$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보의 값이 모두 1일 때만 결과가 1이 됨 비수치 데이터에서 마스크를 이용하여 불필요한 부분을 제거하기 위한 연산 0010 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OR		$Y = A + B$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보의 값 중 한 개라도 1이면 결과가 1이 됨 두 개의 데이터를 섞거나 일부에 삽입하는데 사용 00100603 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NOT		$Y = \bar{A}$ $Y = A'$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보의 반대값이 출력됨 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	Y	0	1	1	0									
A	Y																		
0	1																		
1	0																		
BUFFER		$Y = A$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보를 그대로 출력 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	Y	0	0	1	1									
A	Y																		
0	0																		
1	1																		
NAND		$Y = \overline{A \cdot B}$ $Y = \overline{AB}$	<ul style="list-style-type: none"> NOT + AND 즉, AND의 부정 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR		$Y = \overline{A + B}$	<ul style="list-style-type: none"> NOT + OR 즉, OR의 부정 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
XOR		$Y = A \oplus B$ 0603 0605 $Y = \overline{A}B + A\overline{B}$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보가 모두 같으면 0, 한 개라도 다르면 1이 출력 자료의 특정 비트를 반전시키고자 하는 경우에 사용 0010 	0509 0605 0605 <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
XNOR		$Y = A \odot B$	<ul style="list-style-type: none"> NOT + XOR 즉, XOR의 부정 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	

(3) 논리회로의 이해

유형별 기출문제 풀이를 통해 논리회로에 대해 알아봅시다.

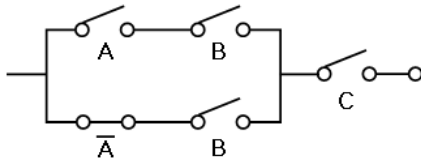
1) 스위칭 회로 문제

① 아래 스위칭 회로의 논리식은? 0003



스위칭 회로에서 직렬은 AND로, 병렬은 OR로 표현됨
 $\Rightarrow F = AB$

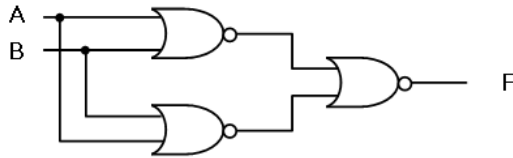
② 다음 회로를 불(Boolean) 대수로 표시하면? 0003



$$(AB + \bar{A}B)C = (A + \bar{A})BC = BC$$

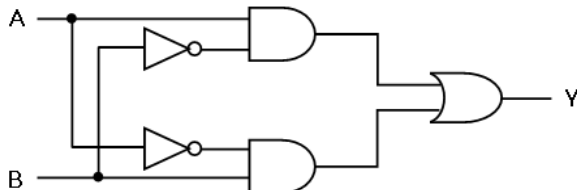
2) 논리회로를 논리식으로 표현하기 (출력값 구하기)

① 0209 0308 0605



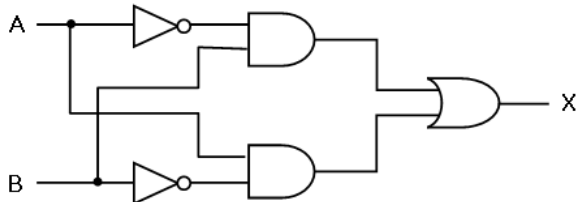
$$F = \overline{\bar{A}+B} + \overline{A+\bar{B}} = \overline{\bar{A}+B} \cdot \overline{A+\bar{B}} = A+B \cdot A+B = A+B$$

② 0003 0010



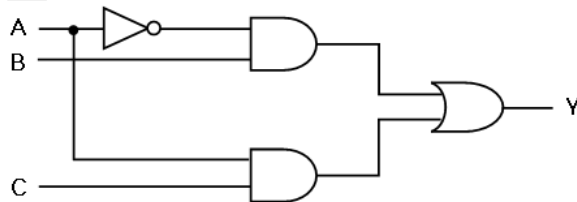
$$\Rightarrow Y = A\bar{B} + \bar{A}B = A \oplus B$$

③ 0108 0205



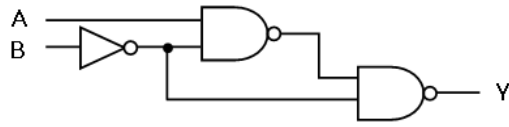
$$\Rightarrow X = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

④ 0409



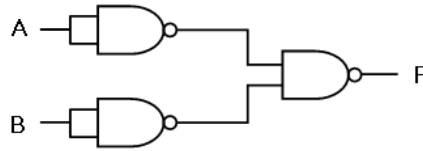
$$\Rightarrow Y = \bar{A}B + AC$$

⑤ 0003 0409



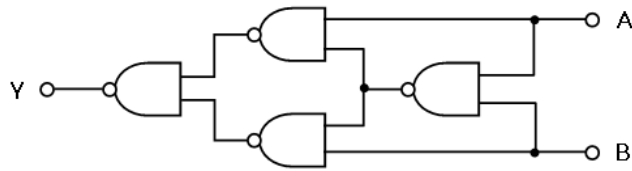
$$Y = \overline{\overline{A} \overline{B}} \overline{B} = \overline{\overline{A} \overline{B}} + \overline{B} = A\overline{B} + B = (A+B) \cdot (\overline{B}+B) = (A+B) \cdot 1 = A+B$$

⑥ 0203 0505 0505



$$\overline{\overline{A} \overline{B}} \overline{\overline{A} \overline{B}} = \overline{\overline{A} \overline{B}} + \overline{\overline{A} \overline{B}} = AA + BB = A + B \text{ 이므로 OR게이트와 같다.}$$

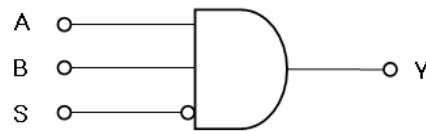
⑦ 0609



$$\begin{aligned} Y &= \overline{(A \cdot \overline{A} \overline{B}) \cdot (B \cdot \overline{A} \overline{B})} = \overline{(A \cdot \overline{A} \overline{B})} + \overline{(B \cdot \overline{A} \overline{B})} = (A \cdot \overline{A} \overline{B}) + (B \cdot \overline{A} \overline{B}) \\ &= (A \cdot (\overline{A} + \overline{B})) + (B \cdot (\overline{A} + \overline{B})) = (A\overline{A} + A\overline{B}) + (B\overline{A} + B\overline{B}) \\ &= 0 + A\overline{B} + B\overline{A} + 0 = A\overline{B} + \overline{A}B = A \oplus B \end{aligned}$$

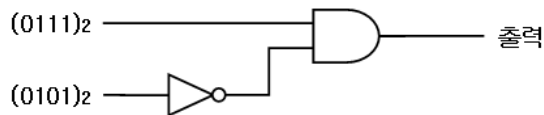
3) 입력값이 주어졌을 때, 출력값 구하기

① A=B=S=1 일 때 출력 Y는? 0405 0709



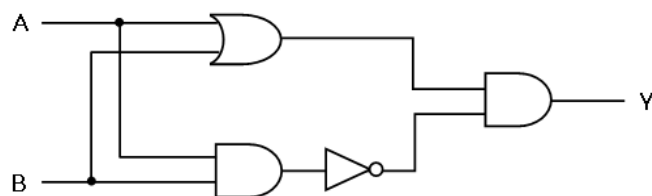
$$1 \cdot 1 \cdot \overline{1} = 1 \cdot 1 \cdot 0 = 0$$

② 9904



$$0111 \cdot \overline{0101} = 0111 \cdot 1010 = 0010$$

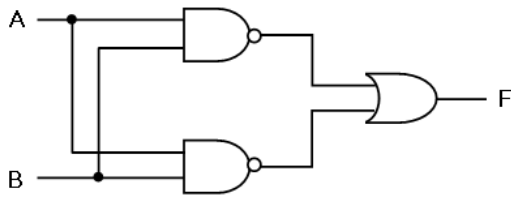
③ A=1010, B=1100 이 입력되어 있을 때 출력 Y 는? 0509



$$(1010 + 1100) \cdot \overline{(1010 \cdot 1100)} = 1110 \cdot \overline{1000} = 1110 \cdot 0111 = 0110$$

4) 출력값이 주어졌을 때, 입력값 구하기

① 출력 F가 0이 되기 위한 조건은? (0308) (0605)



$$\overline{AB} + \overline{A\overline{B}} = \overline{AB} = \overline{A + B}$$

$\overline{A + B}$ 가 0이 되기 위해서는 $A=1, B=1$ 이 되어야 한다. ($\overline{1 + 1} = 0 + 0 = 0$)

※ 이런 문제는 보기에 주어지는 각각의 값들을 대입해서 구해도 됨.

|기출문제|

0509

1. 다음 진리표와 같은 연산을 하는 gate는?

입력		출력
x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- 가. OR gate
- 나. AND gate
- 다. EXCLUSIVE OR gate
- 라. NAND gate

0603

2. Exclusive - OR gate의 출력은?

- 가. $\overline{AB} + AB$
- 나. $\overline{AB} + \overline{AB}$
- 다. $\overline{AB} + AB$
- 라. $\overline{AB} + \overline{AB}$

0603

3. 그림의 진리표에서 출력 Y를 최소화 하면?

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

- 가. $Y = \overline{AB}$
- 나. $Y = AB$
- 다. $Y = A + \overline{B}$
- 라. $Y = \overline{C}$

0605

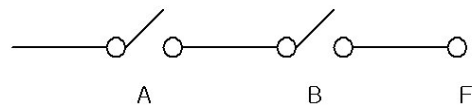
4. 다음 진리표에 해당하는 논리식(T)으로 맞는 것은?

입력		출력
A	B	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- 가. $T = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$
- 나. $T = A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$
- 다. $T = A \cdot \overline{A} + B \cdot \overline{B}$
- 라. $T = A \cdot \overline{A} + \overline{B} \cdot \overline{A}$

0109

5. 아래 스위칭 회로의 논리식이 옳은 것은?



- 가. $F = A + B$
- 나. $F = A \cdot B$
- 다. $F = A - B$
- 라. $F = A/(B + A)$

0003 0409

6. 다음 논리 회로를 간략화 하여 재설계 한 것은?

