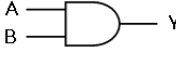


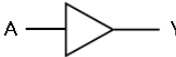


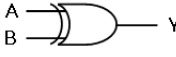



1.2 논리 게이트 0705

(1) 논리 게이트(Logic gate)

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

(2) 종류

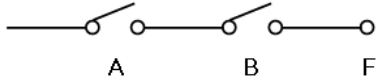
이름	기호	논리식	의미	진리표															
AND		$Y = A \cdot B$ $Y = AB$	<ul style="list-style-type: none"> 입력 정보의 값이 모두 1일 때만 결과가 1이 됨 비수치 데이터에서 마스크를 이용하여 불필요한 부분을 제거하기 위한 연산 0010 	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <th>A</th> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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 	<div style="display: flex; align-items: center;"> 0509 0605 0605 </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <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.

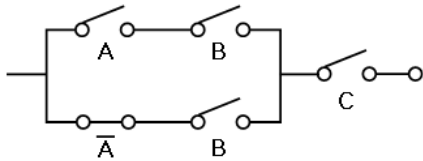
1) 스위칭 회로 문제

① 아래 스위칭 회로의 논리식은? **0003**



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

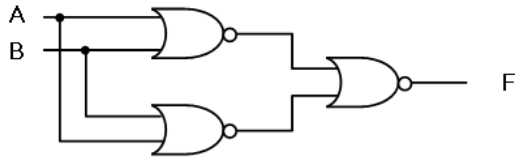
② 다음 회로를 불(Boolean) 대수로 표시하면? **0003**



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

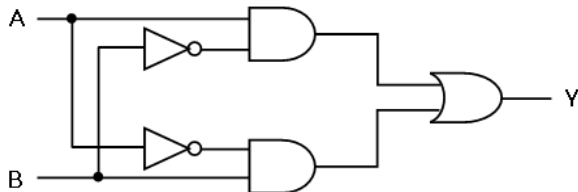
2) 논리회로를 논리식으로 표현하기 (출력값 구하기)

① **0209 0308 0605**



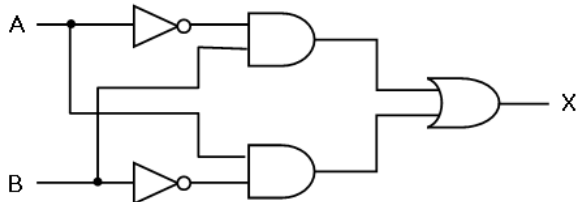
$$F = \overline{\bar{A}+B} + \overline{A+\bar{B}} = \overline{\bar{A}+B} \cdot \overline{A+\bar{B}} = A+B \cdot A+B = A+B$$

② **0003 0010**



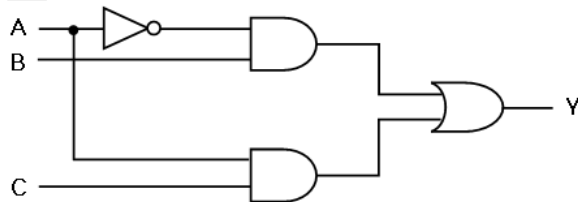
$$\Rightarrow Y = A\bar{B} + \bar{A}B = A \oplus B$$

③ **0103 0205**



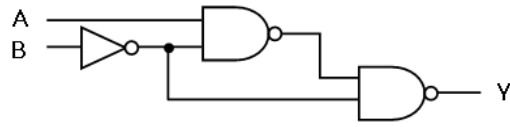
$$\Rightarrow X = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

④ **0409**



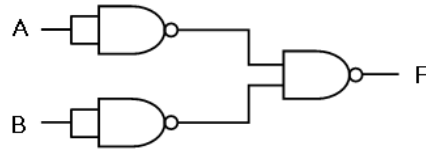
$$\Rightarrow Y = \bar{A}B + AC$$

⑤ 0003 0409



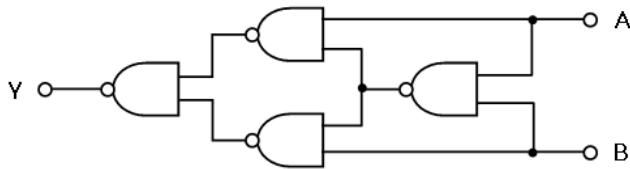
$$Y = \overline{A} \overline{B} \overline{B} = \overline{A} \overline{B} + \overline{B} = A \overline{B} + B = (A + B) \cdot (\overline{B} + B) = (A + B) \cdot 1 = A + B$$

⑥ 0203 0505 0505



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

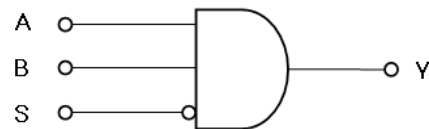
⑦ 0609



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

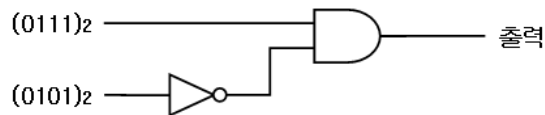
3) 입력값이 주어졌을 때, 출력값 구하기

① A=B=S=1 일 때 출력 Y는? 0405 0709



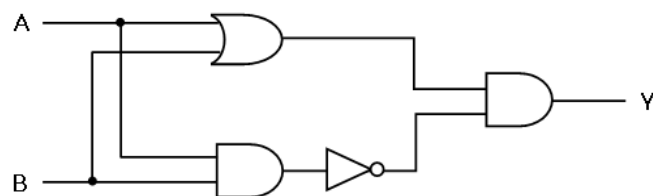
$$1 \cdot 1 \cdot \overline{1} = 1 \cdot 1 \cdot 0 = 0$$

② 9904



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

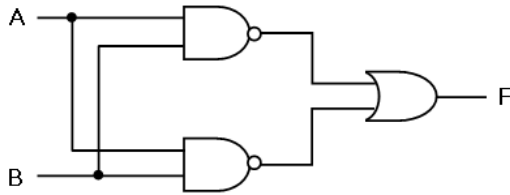
③ A=1010, B=1100 이 입력되어 있을 때 출력 Y 는? 0509



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

4) 출력값이 주어졌을 때, 입력값 구하기

① 출력 F가 0이 되기 위한 조건은? (0308)(0605)



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

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

※ 이런 문제는 보기에 주어지는 각각의 값들을 대입해서 구해도 됨.

기출문제

(0605)

1. 다음 진리표에서 출력 논리식 F를 유도하면?

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

가. $A+B$

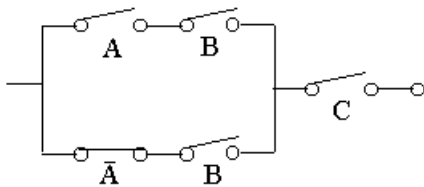
나. $\overline{AB}+AB$

다. $\overline{AB}+A\overline{B}$

라. $AB+A\overline{B}$

(0003)

2. 다음 회로를 불(Boolean) 대수로 표시하면?



가. \overline{BC}

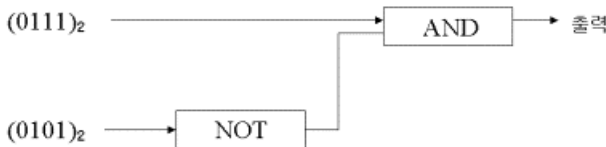
나. $\overline{B\overline{C}}$

다. BC

라. \overline{BC}

(9904)

3. 다음 출력 결과는?



가. $(0000)_2$

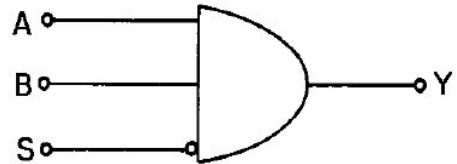
나. $(0101)_2$

다. $(1111)_2$

라. $(0010)_2$

(0405)(0709)

4. 다음 게이트의 출력은?(단, $A=B=S=1$)



가. 0

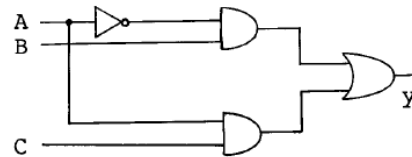
나. 1

다. AB

라. S

(0409)

5. 다음 logic diagram의 Boolean expression은?



가. $y = \overline{A}B + AC$

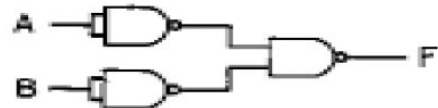
나. $y = \overline{A}BC$

다. $y = \overline{A}\overline{B} + C$

라. $y = \overline{A} + B + C$

(0505)

6. 다음 논리 회로를 한 개의 게이트로 표현하였을 때 옳은 것은?



가. AND 게이트

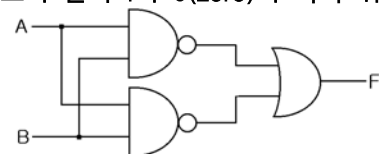
나. OR 게이트

다. NAND 게이트

라. NOR 게이트

(0308)(0605)

7. 다음 회로의 출력 f가 0(zero)이 되기 위한 조건은?



가. $A=0, B=0$

나. $A=0, B=1$

다. $A=1, B=0$

라. $A=1, B=1$