

처음 만나는 디지털 논리회로

제04장 논리 게이트

기출문제 풀이

01. TTL IC에서 논리 0과 논리 1의 전압 범위로 가장 옳은 것은?

- ① 논리 0 = 0~1.5V, 논리 1 = 3.5~7V
- ② 논리 0 = 0~1.0V, 논리 1 = 5~10V
- ③ 논리 0 = 0~0.8V, 논리 1 = 2~5V
- ④ 논리 0 = 5~10V, 논리 1 = 0~5V

- TTL IC : 논리 0 = 0~0.8V, 논리 1 = 2~5V
- CMOS IC : 논리 0 = 0~1.5V, 논리 1 = 3.5~5V

02. NOT 게이트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 입력이 1일 때 출력이 0이다.
- ② 두 입력이 모두 1일 때 출력이 1이다.
- ③ 두 개의 입력이 서로 같지 않을 때만 출력이 1이다.
- ④ 두 입력 중 어느 하나의 입력이 1일 때 출력이 0이다.

- NOT 게이트는 1개의 입력과 1개의 출력을 갖는다.
- NOT 게이트는 입력의 반전된 값을 출력한다.

03. 2진수의 1의 보수를 구하기 위해서 사용되는 게이트는?

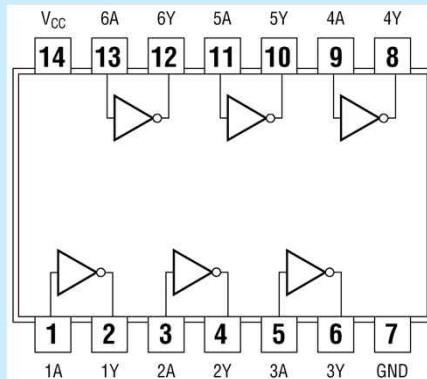
- ① AND ② NOT ③ OR ④ XOR

2진수의 1의 보수를 구하기 위해서는 NOT 게이트를 사용한다.

04. 14핀 TTL IC에서 2개의 단자는 +전원과 접지로 사용된다. 그러면 이 14핀 IC에 넣을 수 있는 인버터의 개수는 최대 몇 개인가?

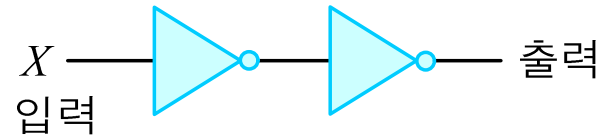
- ① 3개 ② 4개 ③ 5개 ④ 6개

인버터는 입력 1개, 출력 1개이므로 $(14-2)/2 = 6$



NOT 게이트(7404) 핀 배치도

05. 그림과 같이 2개의 inverter를 연결했을 때의 출력은?

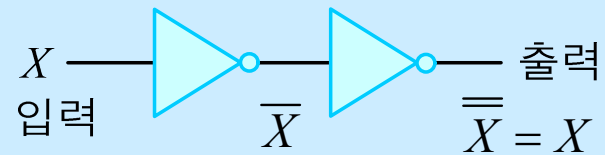


① X

② $\bar{X}$

③ 0

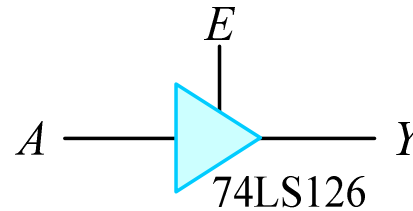
④ 1



따라서 입력과 출력은 같다.

06. 다음 그림의 3상태(tri-state) IC에서 출력 가능한 상태가 아닌 것은?

- ① High
- ② Low
- ③ Hi-Z
- ④ Low-Z



E 는 Active-High로 동작하는 enable 단자이므로 $E=1$ 인 경우에만 버퍼로서 동작한다.

A	E	Y
0	0	Hi-Z(하이 임피던스)
1	0	Hi-Z(하이 임피던스)
0	1	0
1	1	1

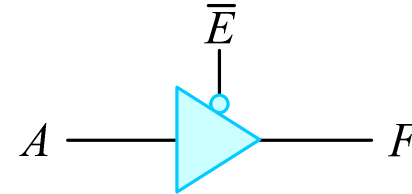
07. 다음 그림 3상태 출력 버퍼에서 출력(F)이 1인 경우의 입력은?

① $A = 0, \bar{E} = 0$

② $A = 0, \bar{E} = 1$

③ $A = 1, \bar{E} = 0$

④ $A = 1, \bar{E} = 1$

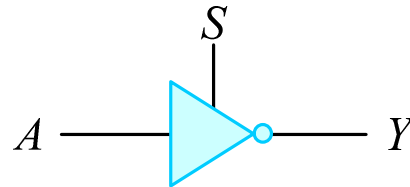


$\bar{E}$ 는 Active-Low로 동작하는 enable 단자이므로 $\bar{E} = 0$ 인 경우에만 버퍼로서 동작한다.

A	$\bar{E}$	F
0	0	0
1	0	1
0	1	Hi-Z(하이 임피던스)
1	1	Hi-Z(하이 임피던스)

08. 그림과 같은 게이트의 출력 a, b, c, d 를 순서대로 나열한 것은? 단, Z 는 high impedance 상태를 나타낸다.

- ① 1, 0, 1, 0
- ② 1, 0, Z, Z
- ③ Z, Z, 1, 0
- ④ 0, 1, 0, 1



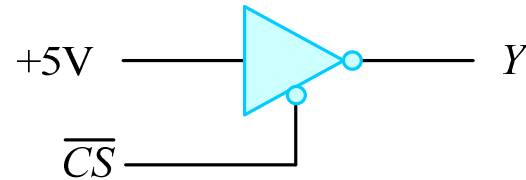
A	S	Y
0	0	a
1	0	b
0	1	c
1	1	d

S 는 Active-High로 동작하는 enable 단자이므로 $S=1$ 인 경우에만 NOT으로 동작한다.

A	S	Y
0	0	Hi-Z(하이 임피던스)
1	0	Hi-Z(하이 임피던스)
0	1	1
1	1	0

09. 다음과 같은 3-state를 갖는 회로에서 출력 논리값은?

- ① $\overline{CS}$ 단자가 0일 때 $Y=0$
- ② $\overline{CS}$ 단자가 0일 때 $Y=1$
- ③ $\overline{CS}$ 단자가 1일 때 $Y=0$
- ④ $\overline{CS}$ 단자가 1일 때 $Y=1$



$\overline{CS}$ 는 Active-Low로 동작하는 enable 단자이므로 $\overline{CS}=0$ 인 경우에만 Inverter로 동작한다.
따라서 $\overline{CS}=0$ 인 경우 출력 $Y=0$ 이다.

10. 다음 중 입력이 모두 1일 때만 출력이 1이 되는 게이트는?

① XOR 게이트

② AND 게이트

③ NOR 게이트

④ NAND 게이트

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

XOR 게이트 진리표

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

AND 게이트 진리표

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

NOR 게이트 진리표

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

NAND 게이트 진리표

11. 두 개의 자료 $11001011_{(2)}$ 과 $11110000_{(2)}$ 의 데이터를 ALU에 의해 어떤 연산이 수행되어 $11000000_{(2)}$ 의 결과가 나왔다. 이 때 ALU에서 이루어진 연산은?

① XOR 연산

② OR 연산

③ NOT 연산

④ AND 연산

```

11001011
11110000
-----
11000000
    
```

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

AND 게이트 진리표

12. $A=01010101$, $B=10101010$ 일 때 A 와 B 의 불 곱(boolean product)은?

① 00000000

② 01010101

③ 10101010

④ 11111111

```

01010101
10101010
-----
00000000
    
```

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

AND 게이트 진리표

13. 2의 보수를 사용하는 컴퓨터에서 10진수 5와 11을 AND 연산하고 complement 하였다면 결과는? 단, 연산 시 4비트를 사용한다.

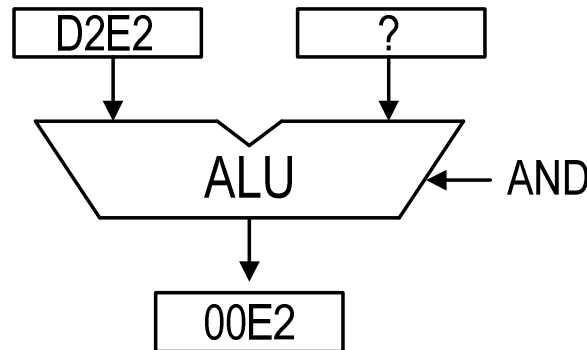
- ① $1_{(10)}$ ② $2_{(10)}$
 ③ $-1_{(10)}$ ④ $-2_{(10)}$

- 0101과 1011을 AND 연산하면 0001이다.
- 0001을 complement하면 1110이다.
- 2의 보수로 1110은 최상위 비트가 1이므로 음수이며, 그 값은 $0001+1=0010(2_{(10)})$ 이다.
- 따라서 최종 결과는 $-2_{(10)}$ 이다.

$$\begin{array}{r} \text{AND} \quad \begin{array}{r} 0101 \\ 1011 \\ \hline 0001 \end{array} \end{array}$$

14. EBCDIC 코드로 좌측 입력 레지스터에 D2E2가 입력되어 있다. 출력 레지스터의 내용이 00E2가 되도록 하려면 우측 입력 레지스터의 내용을 어떻게 하면 되는가?

- ① 00D2
- ② 00FF
- ③ E2E2
- ④ E200



AND 연산을 이용하여 상위 데이터 D2는 00으로, 하위 데이터 E2는 그대로 출력하여야 하므로 D2E2와 00FF를 AND 연산하면 된다.

	D2E2
AND	<u>00FF</u>
	00E2

16진수 연산

	1101 0010 1110 0010
AND	<u>0000 0000 1111 1111</u>
	0000 0000 1110 0010

2진수 연산

15. 특정 비트 또는 특정 문자를 삭제하기 위해 필요한 연산은?

- ① OR 연산
- ② MOVE 연산
- ③ complement 연산
- ④ AND 연산

특정 비트 또는 특정 문자를 0으로 만들기 위해서는 AND 연산을 이용한다.

예를 들어, 8비트 데이터 1111 1010의 상위 4비트를 모두 0으로, 하위 4비트는 그대로 두는 경우 8비트 데이터와 0000 1111을 AND 연산하면 상위 4비트는 0으로 삭제된 결과를 얻을 수 있다.

$$\begin{array}{r} \text{AND} \quad \begin{array}{r} 1111 \ 1010 \\ 0000 \ 1111 \\ \hline 0000 \ 1010 \end{array} \end{array}$$

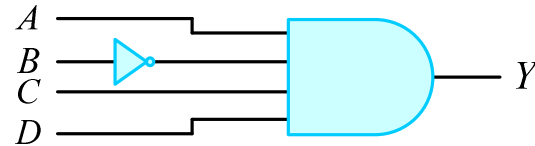
16. 비수치 데이터에서 마스크를 이용하여 불필요한 부분을 제거하기 위한 연산으로 가장 적합한 게이트는?

- ① NOT
- ② XOR
- ③ OR
- ④ AND

특정 비트 또는 특정 문자를 0으로 만들기 위해서는 AND 연산을 이용한다.

17. 출력에 High를 얻음으로써 10진수 x 를 디코딩할 수 있는 논리회로이다.
이 때 입력 $ABCD$ 는?

- ① 0011
- ② 0100
- ③ 1011
- ④ 1101



$Y=1$ 을 얻기 위해서는 AND 게이트 입력이 모두 1이어야 하므로
 $A=1, B=0, C=1, D=1$ 을 입력하면 된다.

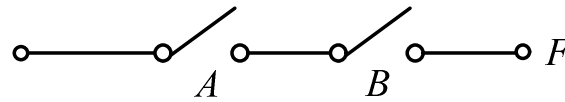
18. 다음 스위칭 회로의 논리식이 옳은 것은?

① $F=A+B$

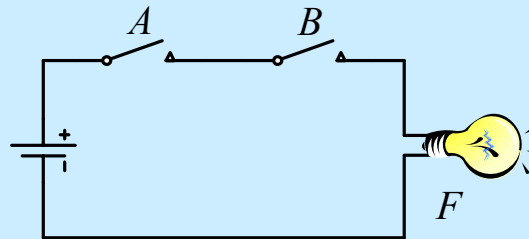
② $F=A \cdot B$

③ $F=A-B$

④ $F=A/(B+A)$

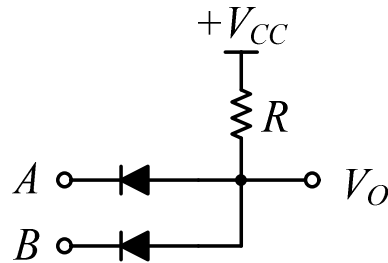


그림과 같은 스위칭 회로에서 전구에 불이 들어오기 위해서는 스위치 A , B 모두가 닫혀 있어야 한다. 따라서 $A=1$, $B=1$ 인 경우에만 출력 $F=1$ 이어야 하므로 AND 게이트 논리식을 선택한다.



19. 그림의 게이트(gate)는? 단, 정논리인 경우다.

- ① AND
- ② NAND
- ③ OR
- ④ NOR



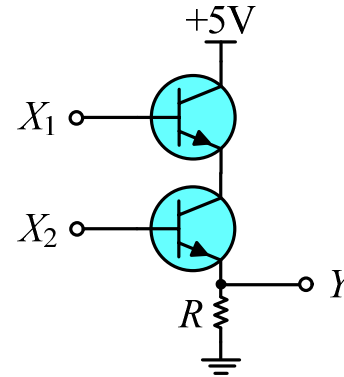
다이오드를 이용한 AND 게이트

입력이 모두 5V이면 다이오드는 모두 차단되어 출력은 $V_o = V_{CC}$, 즉 1이 된다.

그러나 입력 중 어느 한 쪽이라도 0V이면 다이오드는 on되어 출력은 약 $V_o = 0V$, 즉 0이 된다.

20. 그림의 회로는 어떤 논리 동작을 하는가?

- ① AND ② OR
- ③ NOR ④ NAND



트랜지스터를 이용한 AND 게이트

입력이 모두 5V이면 트랜지스터는 모두 on되어 출력은 $Y = 5V$, 즉 1이 된다.

그러나 입력 중 어느 한 쪽이라도 0V이면 트랜지스터는 off 되어 출력은 약 $Y = 0V$, 즉 0이 된다.

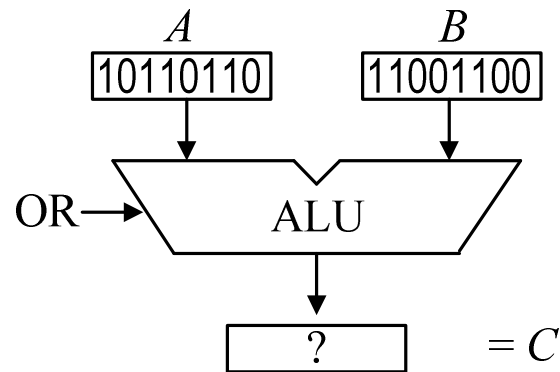
21. 레지스터에 저장되어 있는 몇 개의 비트를 1로 하기 위해서는 그 장소에 x 를 가진 데이터를 y 연산을 하면 된다. 이 때 x 와 y 는?

- ① $x=0, y \rightarrow \text{AND}$
- ② $x=1, y \rightarrow \text{AND}$
- ③ $x=1, y \rightarrow \text{OR}$
- ④ $x=0, y \rightarrow \text{OR}$

특정 비트를 0으로 하기 위해서는 AND 연산을 사용하며,
특정 비트를 1로 하기 위해서는 OR 연산을 사용한다.

22. 다음 그림과 같이 A, B 2개의 레지스터에 있는 자료에 대해 ALU가 OR 연산을 행하면 그 결과의 출력 레지스터 C 의 내용은?

- ① 11101110
- ② 11111110
- ③ 10000000
- ④ 10110110



$$\begin{array}{r} 10110110 \\ \text{OR } \underline{11001100} \\ 11111110 \end{array}$$

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

OR 게이트 진리표

23. 10진수 43과 2진수 10010011의 논리합(OR)를 맞게 변환한 값은?

- ① 10111011
- ② 10111000
- ③ 10111110
- ④ 10111111

10진수 43을 2진수로 변환하면 00101011이므로 OR 연산을 하면 다음과 같다.

$$\begin{array}{r}
 \text{OR} \quad \begin{array}{r} 0010 \ 1011 \\ 1001 \ 0011 \\ \hline 1011 \ 1011 \end{array}
 \end{array}$$

24. 2개 이상의 자료를 섞을 때(문자 삽입 등)의 사용에 편리한 연산자는?

- ① MOVE 연산
- ② 보수 연산
- ③ AND 연산
- ④ OR 연산

2개의 데이터를 섞을 때 **OR** 연산을 사용한다. 예를 들어, 8비트 데이터 1000 1010의 상위 4비트는 그대로 두고 하위 4비트를 1111로 만들려는 경우 데이터 1000 1010을 0000 1111과 OR 연산하면 원하는 결과를 얻을 수 있다.

$$\begin{array}{r} 1000\ 1010 \\ \text{OR} \quad \left| \begin{array}{r} 0000\ 1111 \\ \hline 1000\ 1111 \end{array} \right. \end{array}$$

25. 8비트 레지스터에 저장되어 있는 비트들을 모두 1로 만들기 위해 해당 레지스터에 데이터 A 를 연산 B 로 계산할 때 옳은 것은?

- ① $A: FF, B: OR$
- ② $A: 00, B: AND$
- ③ $A: 00, B: OR$
- ④ $A: FF, B: AND$

특정 비트를 0으로 하기 위해서는 AND 연산을 사용하며, 특정 비트를 1로 하기 위해서는 OR 연산을 사용한다. 예를 들어 8비트 데이터 1001 0011를 모두 1로 만들기 위해서는 데이터 1001 0011과 1111 1111을 OR 연산하면 된다.

$$\begin{array}{r} 1001\ 0011 \\ \text{OR } \boxed{1111\ 1111} \\ \hline 1111\ 1111 \end{array}$$

26. 16진수 $80_{(16)}$ 이 들어 있는 8비트 레지스터에서 0, 2, 4번째 비트를 세트(set)하려면 얼마의 값을 OR 연산하여야 하는가?

① $10_{(16)}$

② $11_{(16)}$

③ $12_{(16)}$

④ $15_{(16)}$

특정 비트를 0으로 하기 위해서는 AND 연산을 사용하며, 특정 비트를 1로 하기 위해서는 OR 연산을 사용한다. $80_{(16)} = 1000\ 0000$ 에서 0, 2, 4번째 비트를 1로 만들기 위해서는 데이터 $1000\ 0000$ 과 $0001\ 0101$ 을 OR 연산하면 된다.

$$\begin{array}{r} \text{OR} \quad \begin{array}{r} 1000\ 0000 \\ 0001\ 0101 \\ \hline 1001\ 0101 \end{array} \end{array}$$

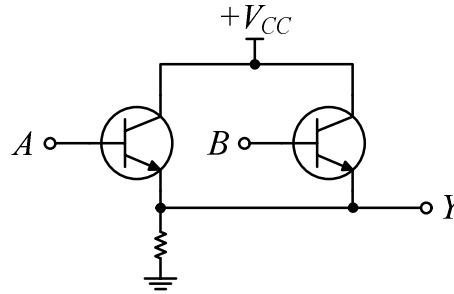
28. 6개의 입력을 가지는 OR 게이트에서 입력 조합 중 몇 개가 High 출력을 만드는가?

- ① 31개
- ② 32개
- ③ 63개
- ④ 64개

입력이 6개이면 가능한 입력 조합의 수는 $64(=2^6)$ 이다. OR 게이트는 모든 입력이 0인 경우에만 출력이 0이고, 적어도 입력 중 하나가 1이 되면 출력은 1이 된다. 따라서 High 출력이 나오는 경우의 수는 63개($=64-1$)이다.

29. 정논리(positive logic)에서 그림과 같은 회로의 출력을 나타내는 논리식은?

- ① AB
- ② $A+B$
- ③ $\overline{AB}$
- ④ $\overline{A+B}$



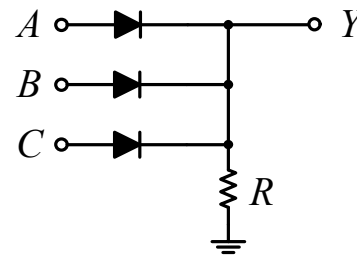
트랜지스터를 이용한 OR 게이트

입력이 모두 0V이면 트랜지스터는 모두 off되어 출력은 $Y = 0V$, 즉 0이 된다.

그러나 입력 중 어느 한 쪽이라도 V_{CC} 이면 트랜지스터는 on되어 출력은 $Y = V_{CC}$, 즉 1이 된다.

30. 그림과 같은 정논리(positive logic) 회로에서 A, B, C 를 입력, Y 를 출력이라고 하면 이는 어떤 논리 게이트인가?

- ① AND 게이트
- ② OR 게이트
- ③ XOR 게이트
- ④ NAND 게이트



다이오드를 이용한 OR 게이트

입력 중 어느 한 쪽이 5V이면 다이오드는 on되어 출력은 약 $Y = 5V$, 즉, 논리 1이 된다. 그러나 입력이 모두 0V이면 다이오드는 off되어 출력은 $Y = 0V$, 즉 논리 0이 된다.

31. 다음 진리표(truth table)는 무슨 게이트인가?

- ① NOR
- ② AND
- ③ OR
- ④ NAND

A	B	$C(A, B)$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

A	B	NOR	AND	OR	NAND
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0

32. 다음 그림의 X, Y 입력에 대한 동작 파형의 논리게이트는 무엇인가?

① NAND 게이트

② AND 게이트

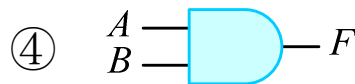
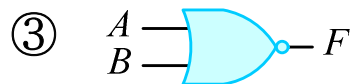
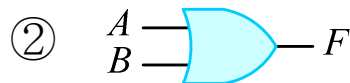
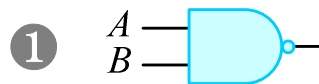
③ OR 게이트

④ NOT 게이트

입력 X	0	0	1	1	0
입력 Y	0	1	0	1	0
출력 F	1	1	1	0	1

입력이 모두 1인 경우에만 출력이 0이 되고, 다른 경우에 출력은 1이므로 2입력 NAND 게이트이다.

33. 다음의 진리표에 해당하는 논리회로도?

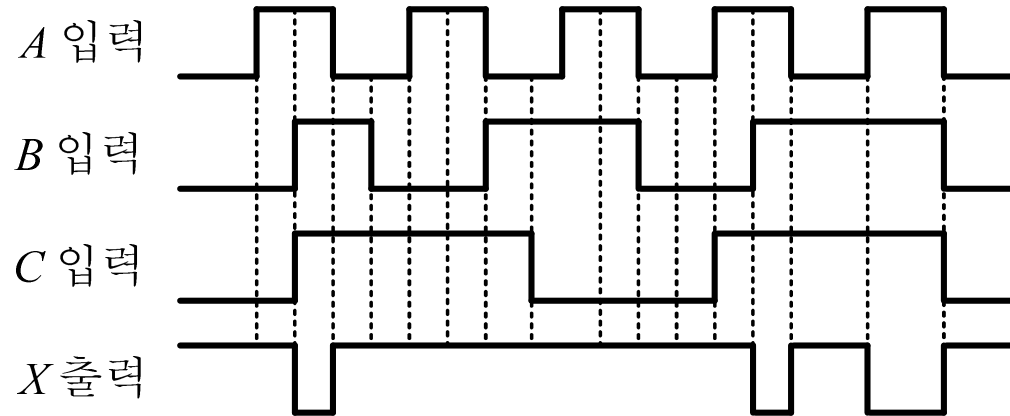


A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

진리표는 NAND 게이트를 나타낸다.

34. 3개(A, B, C)의 입력 펄스에 대한 출력(X) 동작은 어느 게이트에 해당하는가?

- ① AND
- ② NAND
- ③ OR
- ④ NOR



입력이 모두 1인 경우에만 출력은 0이 되고, 다른 경우에 출력은 1이므로 NAND 게이트이다.

35. 두 2진수 01101101과 11100110을 연산하여 결과가 10011011이 나왔다.
다음의 어떤 연산을 한 것인가?

① AND 연산

② OR 연산

③ XOR 연산

④ NAND 연산

$$\begin{array}{r} 01101101 \\ ? \mid 11100110 \\ \hline 10011011 \end{array}$$

입력이 모두 1인 경우에만 출력은 0이 되고, 다른 경우에 출력은 1이므로 NAND 연산이다.

36. 입력이 모두 1일 때만 출력이 0이고, 그 외에는 1인 게이트는? 단, 정논리인 경우이다.

① AND

② NAND

③ OR

④ NOR

<i>A</i>	<i>B</i>	AND	NAND	OR	NOR
0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0

37. 진리표가 다음과 같을 때 해당되는 게이트는?

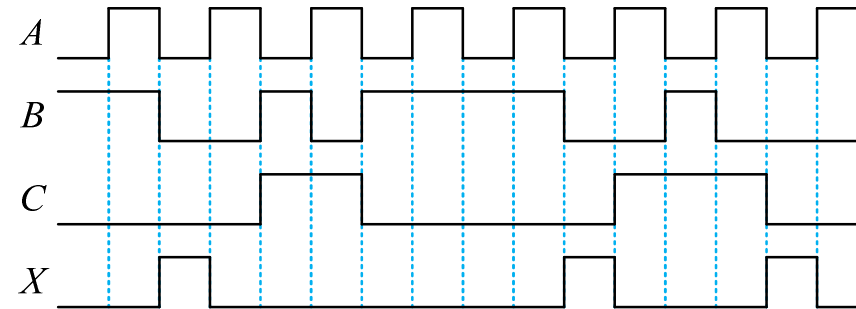
- ① AND
- ② OR
- ③ NAND
- ④ NOR

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

A	B	AND	OR	NAND	NOR
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

38. 그림과 같은 입력 A, B, C 의 파형을 가할 때 출력 X 의 파형을 얻을 수 있다면, 이 게이트의 명칭은?

- ① AND 게이트
- ② OR 게이트
- ③ NAND 게이트
- ④ NOR 게이트



입력이 모두 0인 경우에만 출력은 1이 되고, 다른 경우에 출력은 0이므로 NOR 게이트이다.

39. 입력이 모두 0(low)일 때만 출력이 1(high)로 나오는 게이트는?

- ① AND ② NAND ③ OR ④ NOR

<i>A</i>	<i>B</i>	AND	NAND	OR	NOR
0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0

40. 다음 게이트(gate) 중 두 입력이 1과 0일 때 1의 출력이 나오지 않는 것은?

- ① OR ② XOR ③ NAND ④ NOR

A	B	OR	XOR	NAND	NOR
0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0

입력이 0과 1인 경우에만 출력이 0이므로 NOR 게이트이다.

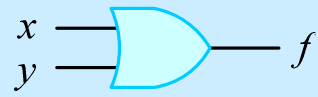
41. 다음 보기 중 NOR 게이트를 나타내는 논리식은?

① $f(x, y) = x + y$

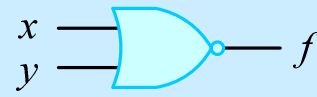
② $f(x, y) = \overline{x + y}$

③ $f(x, y) = xy$

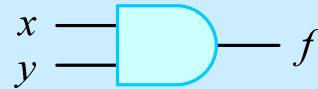
④ $f(x, y) = \overline{x}y$



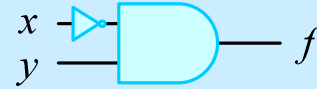
OR



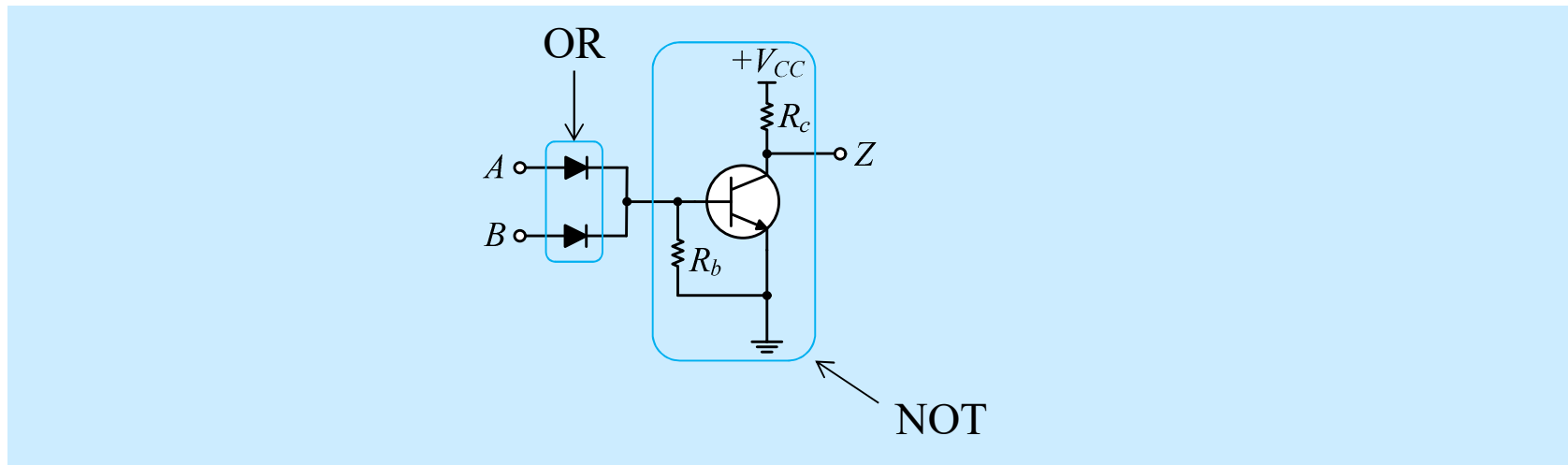
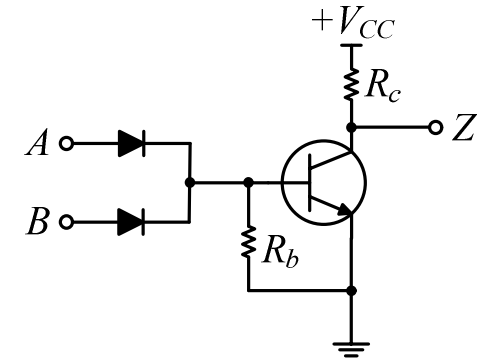
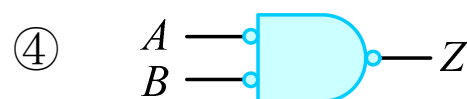
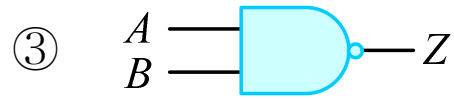
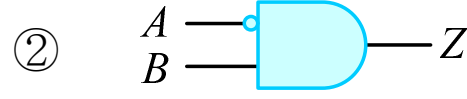
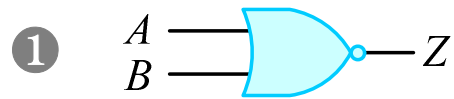
NOR



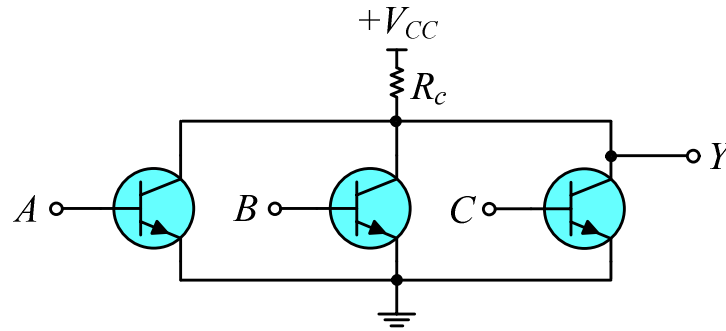
AND



42. 다음과 같은 회로를 논리 기호로 표시하면?



43. 다음 회로가 수행할 수 있는 논리 기능은?



① NOT

② NOR

③ AND

④ OR

트랜지스터를 이용한 NOR 게이트

입력 중 어느 한 쪽이 $5V(=V_{CC})$ 이면 해당 트랜지스터는 on되어 출력은 약 $Y = 0V$, 즉, 논리 0이 된다. 그러나 입력이 모두 $0V$ 이면 모든 트랜지스터는 off되어 출력은 $Y = V_{CC}$, 즉 논리 1이 된다.

44. 2입력 XOR에 대한 설명으로 옳은 것은?

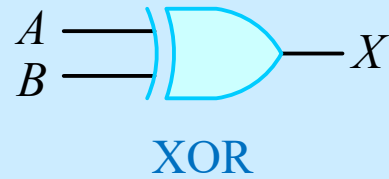
- ① 입력이 같을 때 출력=0, 서로 다를 때 출력=0이 발생
- ② 입력이 같을 때 출력=0, 서로 다를 때 출력=1이 발생
- ③ 입력이 같을 때 출력=1, 서로 다를 때 출력=0이 발생
- ④ 입력이 같을 때 출력=1, 서로 다를 때 출력=1이 발생

입력		출력
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

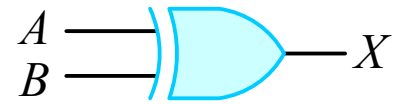
45. 다음 진리표와 같은 연산을 하는 게이트는?

- ① OR gate
- ② AND gate
- ③ XOR gate
- ④ NAND gate

입력		출력
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



46. 다음과 같은 게이트의 출력을 나타낸 것은?

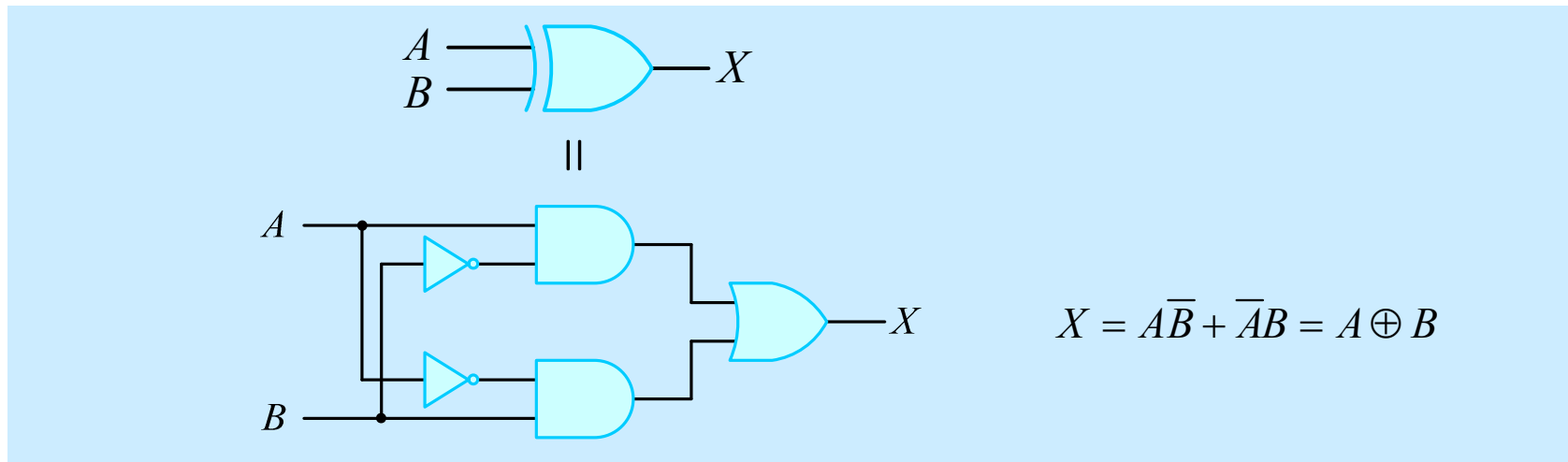


① $A + B$

② $A\bar{B} + \bar{A}B$

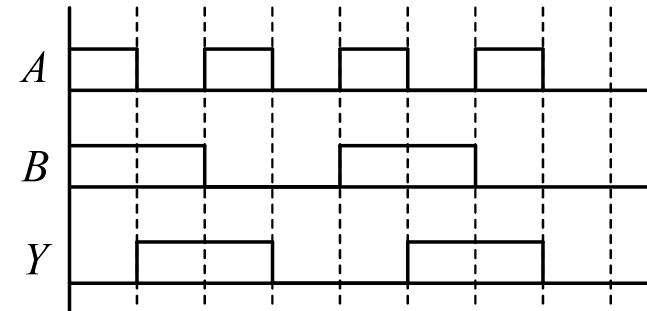
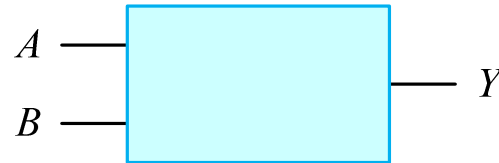
③ $\overline{AB}$

④ AB



47. 두 개의 입력 파형 A , B 에 대하여 출력 파형 Y 가 그림과 같을 때 어떤 게이트를 통과한 것인가

- ① OR
- ② NOR
- ③ NAND
- ④ XOR



A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR 게이트 진리표

48. 다음 진리표에 해당하는 논리식(F)으로 맞은 것은?

① $F = \overline{A}B + A\overline{B}$

② $F = AB + \overline{A}\overline{B}$

③ $F = A\overline{A} + B\overline{B}$

④ $F = \overline{A}B + AB$

입력		출력
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

제시된 진리표는 XOR 게이트이다.

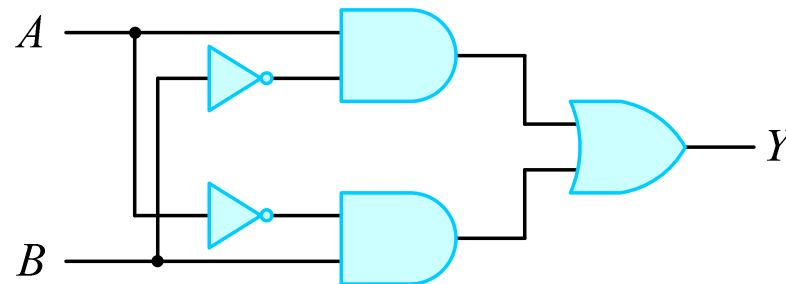
49. 다음 그림의 출력 Y 는 어떤 회로와 같은가?

① $Y = AB + \overline{A}\overline{B}$

② $Y = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B$

③ $Y = \overline{A}\overline{B} + AB$

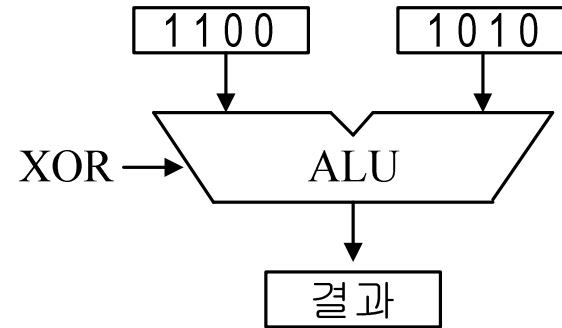
④ $Y = \overline{A}B + \overline{A}B$



제시된 회로는 XOR 게이트이다.

50. 다음 그림의 연산 결과는?

- ① 0111
- ② 0110
- ③ 1001
- ④ 1010



$$\begin{array}{r} \text{XOR} \quad 1100 \\ \quad 1010 \\ \hline 0110 \end{array}$$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR 게이트 진리표

51. 컴퓨터의 연산 장치에서 2개의 자료 11011101, 01101101을 XOR 연산하였을 때의 결과는?

① 01001111

② 10110000

③ 11111101

④ 01001101

$$\begin{array}{r} \text{XOR} \quad 11011101 \\ \quad \quad 01101101 \\ \hline \quad \quad 10110000 \end{array}$$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR 게이트 진리표

52. 레지스터 A 에 11011001이 들어 있다. 레지스터 A 의 내용이 01101101로 바뀌었다면 레지스터 B 의 내용이 10110100이면 A, B 에 수행된 논리 마이크로 동작은?

① $A \leftarrow AB$

② $A \leftarrow A + B$

③ $A \leftarrow A \oplus B$

④ $A \leftarrow \overline{A + B}$

①

$$\begin{array}{r} 11011001 \\ AB \quad \left| \begin{array}{r} 10110100 \\ \hline 10010000 \end{array} \right. \end{array}$$

②

$$\begin{array}{r} 11011001 \\ A+B \quad \left| \begin{array}{r} 10110100 \\ \hline 11111101 \end{array} \right. \end{array}$$

③

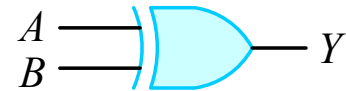
$$\begin{array}{r} 11011001 \\ A \oplus B \quad \left| \begin{array}{r} 10110100 \\ \hline 01101101 \end{array} \right. \end{array}$$

④

$$\begin{array}{r} 11011001 \\ \overline{A+B} \quad \left| \begin{array}{r} 10110100 \\ \hline 10010010 \end{array} \right. \end{array}$$

53. 다음 그림과 같은 XOR 게이트를 이용하여 출력값이 $Y=B$ 인 Buffer로 활용하기 위한 입력의 결선 방법으로 가장 옳은 것은?

- ① 입력 A 는 open 시킨다.
- ② 입력 A 를 +5V로 고정한다.
- ③ 입력 A 를 0V로 고정한다.
- ④ 입력 A 를 출력 Y 와 연결한다.



A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$A=0$ 인 경우 $Y=B$ 가 된다.

54. XOR 게이트의 입력 A, B, C 에 대한 출력(F) 진리값 중 틀린 것은? 단, $F=A \oplus B \oplus C$ 이다.

① $0 = 0 \oplus 0 \oplus 0$

② $1 = 0 \oplus 0 \oplus 1$

③ $1 = 0 \oplus 1 \oplus 1$

④ $1 = 1 \oplus 1 \oplus 1$

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

3입력 XOR 게이트 진리표

55. 어느 게이트의 진리표 일부가 다음과 같을 때 이 진리표에 부합될 수 있는 게이트는?

① AND와 OR

② XOR과 NAND

③ XOR과 NOR

④ OR와 NOR

X	Y	F
1	0	1
1	1	0

A	B	AND	OR	NAND	NOR	XOR
0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0

56. 다음 중 특정 비트를 반전시킬 때 사용하는 연산은?

- ① AND
- ② OR
- ③ XOR
- ④ MOVE

특정 비트를 반전시키기 위해서는 XOR 연산을 사용한다. 예를 들어, 데이터 10101100의 모든 비트를 반전하기 위해서는 해당 데이터와 11111111을 XOR 연산하면 된다. 즉, $10101100 \oplus 11111111 = 01010011$ 이 된다.

57. 다음 중 2진수 1011을 0100으로 각 비트의 값을 반전시키거나 보수를 구할 때 사용하는 연산은?

- ① AND 연산
- ② OR 연산
- ③ NOT 연산
- ④ XOR 연산

특정 비트를 반전시키거나 보수를 구할 때 XOR 연산을 사용한다.

58. 두 입력이 같을 때에만 1을 출력하는 게이트는?

- ① AND 게이트
- ② OR 게이트
- ③ XOR 게이트
- ④ XNOR 게이트

XNOR 게이트는 두 입력이 같으면 출력은 1이다.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

XNOR 게이트 진리표

59. 두 비트의 값이 같은지를 판단하기 위해 사용할 수 있는 가장 적절한 게이트는?

- ① AND
- ② OR
- ③ NOR
- ④ XNOR

XNOR 게이트는 두 입력이 같으면 출력은 1이다.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

XNOR 게이트 진리표

60. 두 입력이 0과 1일 때, 1의 출력이 나오지 않는 것은?

① NAND 게이트

② OR 게이트

③ XNOR 게이트

④ XOR 게이트

A	B	NAND	OR	XNOR	XOR
0	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0

61. 다음 진리표와 같은 연산을 하는 게이트는?

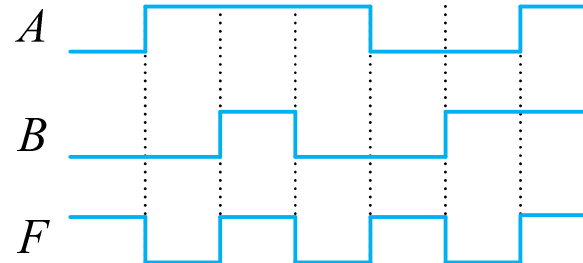
- ① AND 게이트
- ② NAND 게이트
- ③ XOR 게이트
- ④ XNOR 게이트

입력		출력
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	AND	NAND	XOR	XNOR
0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1

62. 다음과 같은 입력 A, B 가 인가될 때 출력 F 가 나타나는 게이트는?

- ① AND
- ② XOR
- ③ XNOR
- ④ OR



XNOR 게이트는 두 입력이 같으면 출력은 1, 다르면 출력은 0이다.

A	B	AND	OR	XOR	XNOR
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1

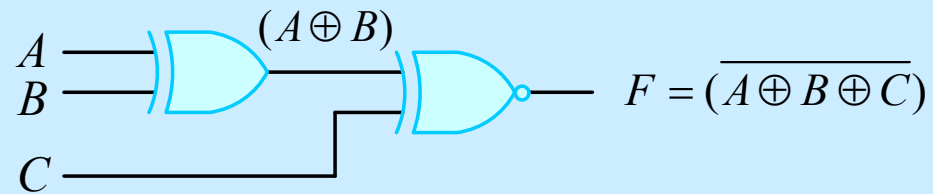
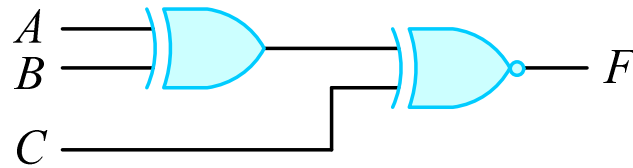
63. 다음 회로의 연산 결과는?

① $(A \oplus B) \oplus C$

② $A \oplus (\overline{B \oplus C})$

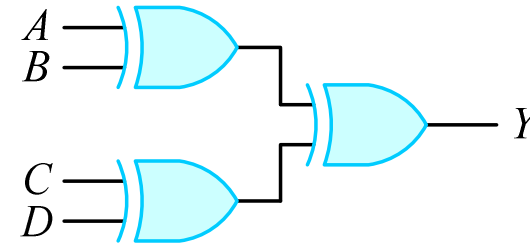
③ $\overline{(A \oplus B)} \oplus C$

④ $\overline{(A \oplus B \oplus C)}$



64. 다음과 같은 논리회로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 입력 A, B, C, D 가 모두 0이면, $Y=1$ 이다.
- ② 입력 A, B, C, D 가 모두 1이면, $Y=0$ 이다.
- ③ 입력 A, B, C, D 에서 1의 상태의 개수가 홀수이면, $Y=1$ 이다.
- ④ 입력 A, B, C, D 에서 1의 상태의 개수가 짝수이면, $Y=0$ 이다.



제시된 논리회로는 4입력 XOR 게이트이다. $F=A\oplus B\oplus C\oplus D$ 이다.

XOR 게이트는 홀수 개의 1이 입력된 경우에 출력은 1이 되고 그렇지 않으면 출력은 0이 된다.

- ① 입력 A, B, C, D 가 모두 0이면, 즉 짝수 개의 1이 입력되면 $Y=0$ 이다.

65. 배타적 OR 논리가 $1 \oplus A$ 인 결과는?

① 0

② 1

③ A

④ $\bar{A}$

$F=1 \oplus A$ 라고 하면,

$A=0$ 이면 $F=1$, $A=1$ 이면 $F=0$

따라서 $F=\bar{A}$ 이다.

A	$F=1 \oplus A$
0	1
1	0

66. $A=0, B=1, C=1, D=1$ 일 때 논리값이 1이 되는 것은?

① $\bar{A}BCD$

② $A\bar{B}CD$

③ $AB\bar{C}D$

④ $ABC\bar{D}$

$$\textcircled{1} \bar{A}BCD = \bar{0} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

$$\textcircled{2} A\bar{B}CD = 0 \cdot \bar{1} \cdot 1 \cdot 1 = 0$$

$$\textcircled{3} AB\bar{C}D = 0 \cdot 1 \cdot \bar{1} \cdot 1 = 0$$

$$\textcircled{4} ABC\bar{D} = 0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \bar{1} = 0$$

67. $A=1, B=0, C=1, D=0$ 일 때, 논리값이 1이 되는 것은?

① $\overline{A}\overline{B} + C\overline{D}$

② $\overline{A}B + \overline{C}D$

③ $\overline{A}\overline{B} + \overline{C}\overline{D}$

④ $AB + CD$

① $\overline{A}\overline{B} + C\overline{D} = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 1 + 1 = 1$

② $\overline{A}B + \overline{C}D = 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = 0 + 0 = 0$

③ $\overline{A}\overline{B} + \overline{C}\overline{D} = 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 = 0 + 0 = 0$

④ $AB + CD = 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 = 0 + 0 = 0$

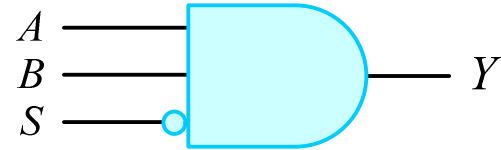
68. 다음 게이트의 출력은? 단, $A=B=S=1$

① 0

② 1

③ AB

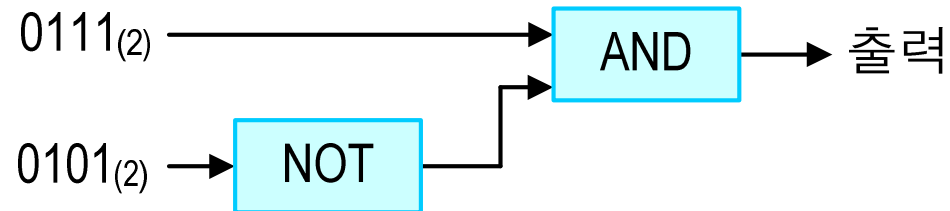
④ S



$$Y = AB\bar{S} = 1 \cdot 1 \cdot \bar{1} = 1 \cdot 1 \cdot 0 = 0$$

69. 다음 논리회로의 출력 결과는?

- ① $0000_{(2)}$
- ② $0101_{(2)}$
- ③ $1111_{(2)}$
- ④ $0010_{(2)}$



NOT 게이트 입력에 0101이 입력되면 NOT 게이트 출력은 1010이 된다.
따라서 0111과 1010을 AND하면 0010가 된다.

$$\begin{array}{r}
 0111 \\
 AND \quad \left| \begin{array}{r} 1010 \\ \hline 0010 \end{array} \right.
 \end{array}$$

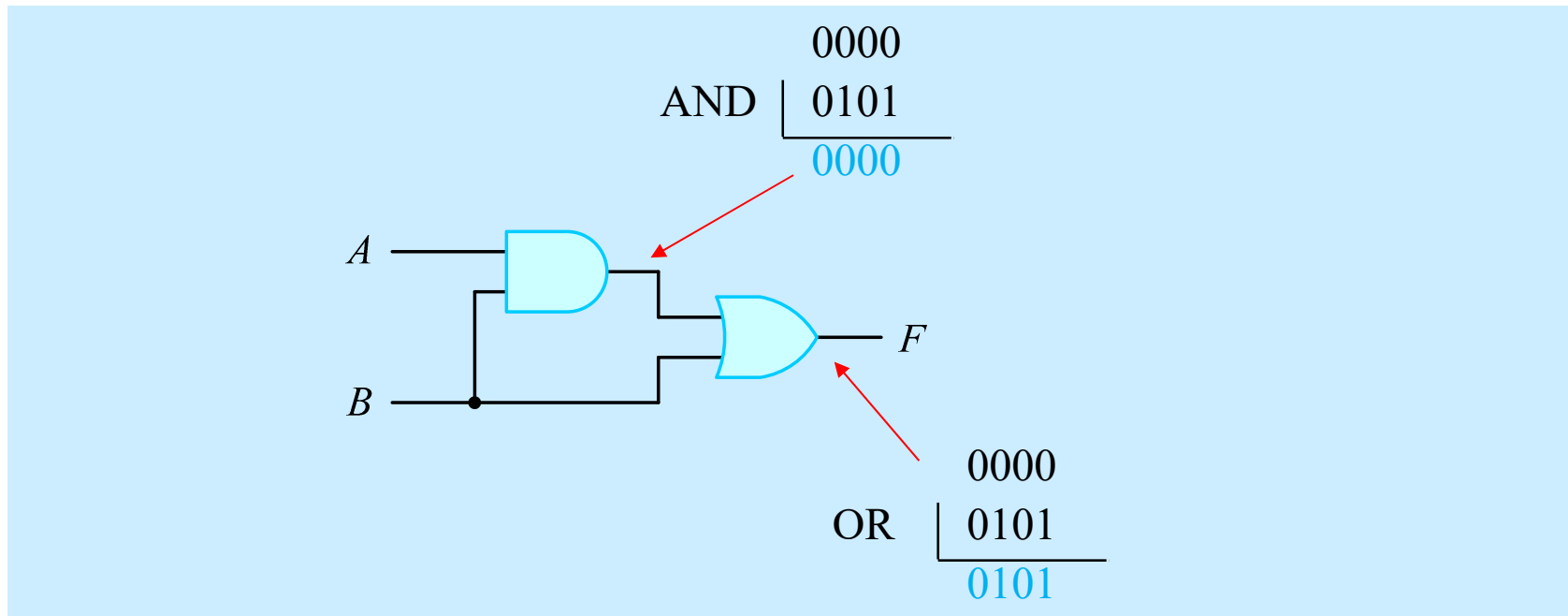
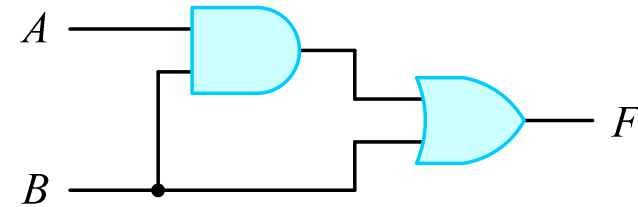
70. 다음 논리회로에서 단자 A 에 0000, 단자 B 에 0101이 입력된다고 할 때, 그 출력 F 는?

① 1111

② 0110

③ 1001

④ 0101



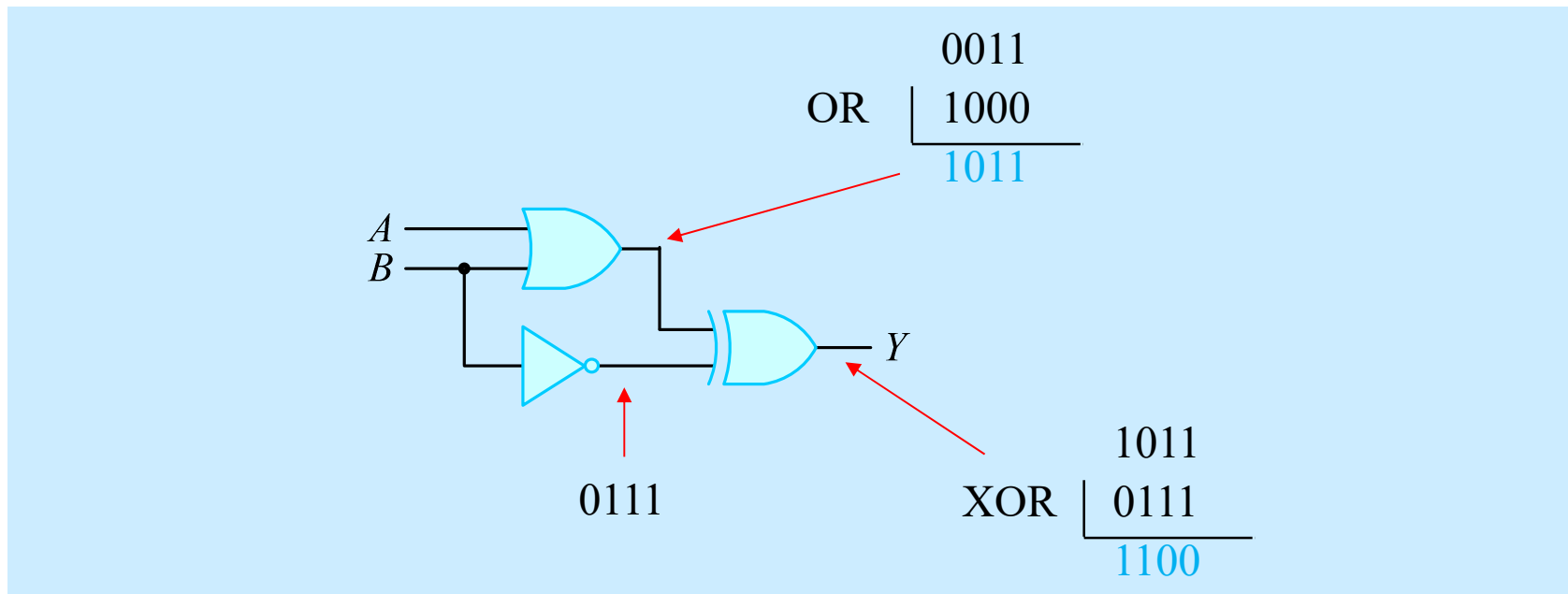
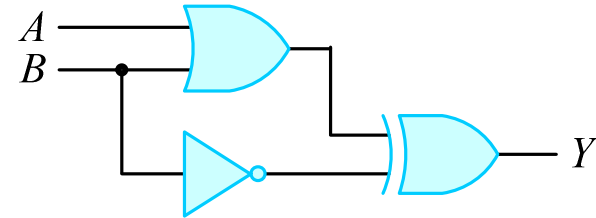
71. 다음 논리회로에서 A 값이 0011이고, B 값이 1000일 때 출력 Y 는?

① 1100

② 0011

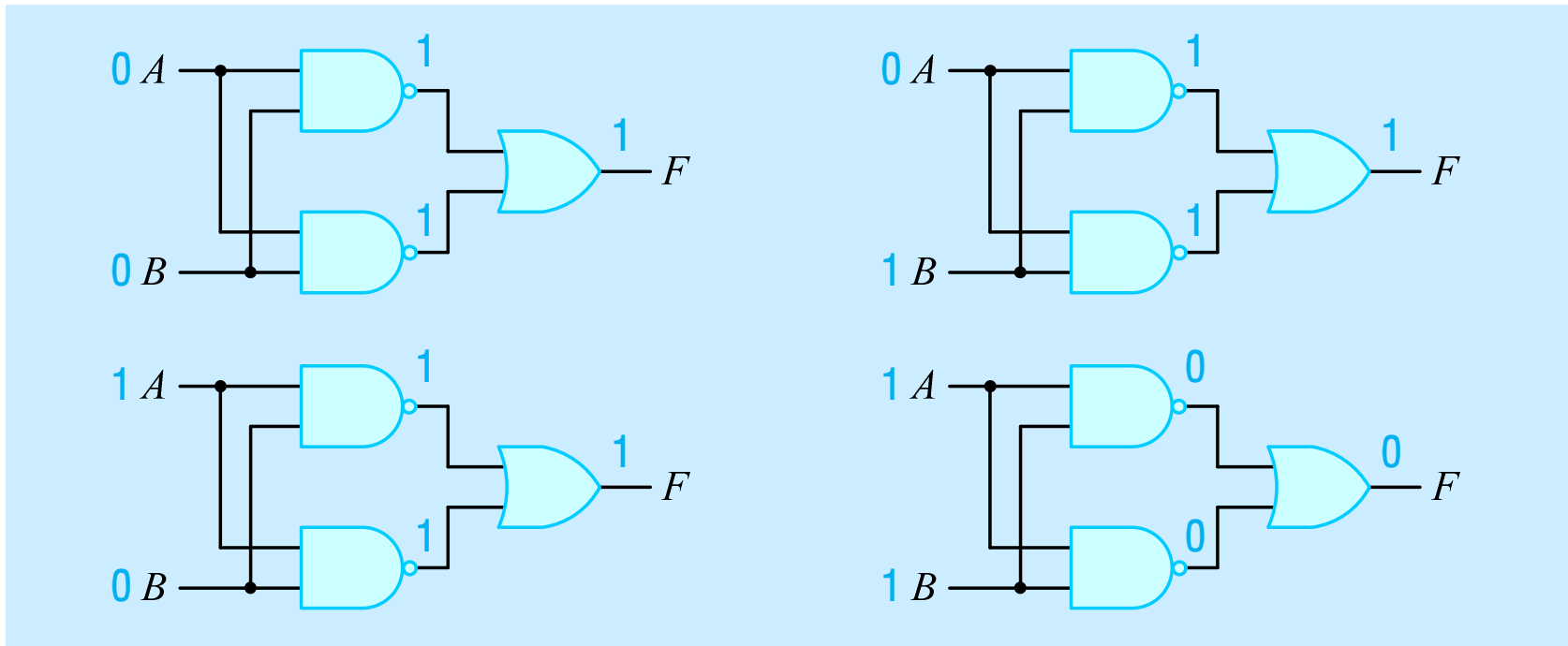
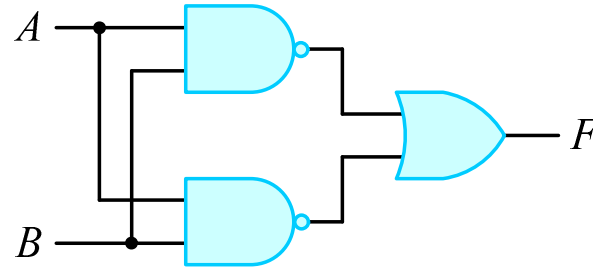
③ 1011

④ 1101



72. 다음 회로의 출력 F 가 0이 되기 위한 조건은?

- ① $A = 0, B = 0$
- ② $A = 0, B = 1$
- ③ $A = 1, B = 0$
- ④ $A = 1, B = 1$



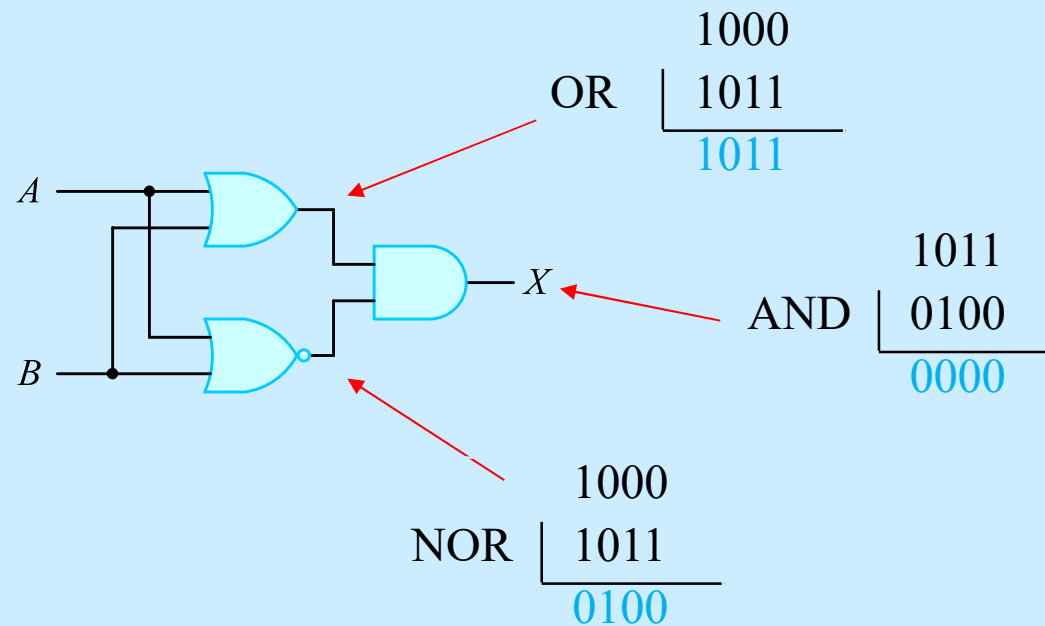
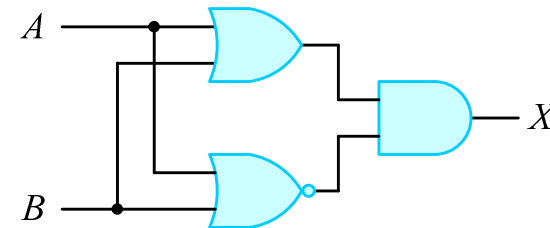
73. 다음과 같은 논리회로에서 A 의 입력은 1000, B 의 입력은 1011일 때의 출력은?

① 0011

② 1000

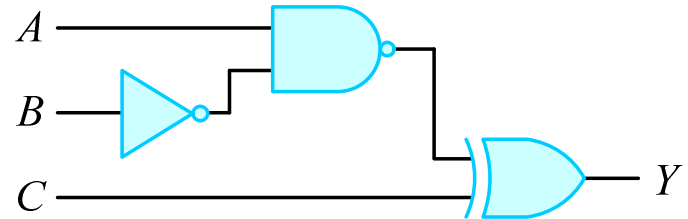
③ 1011

④ 0000



74. 다음 논리회로에 대한 진리값 중 틀린 것은?

- ① $B = 0, C = 0, Y = \bar{A}$
- ② $B = 0, C = 1, Y = A$
- ③ $B = 1, C = 0, Y = 0$
- ④ $B = 1, C = 1, Y = 0$



$$Y = \overline{AB} \oplus C$$

A	B	C	$\overline{AB}$	Y
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

$Y = \bar{A}$ ①

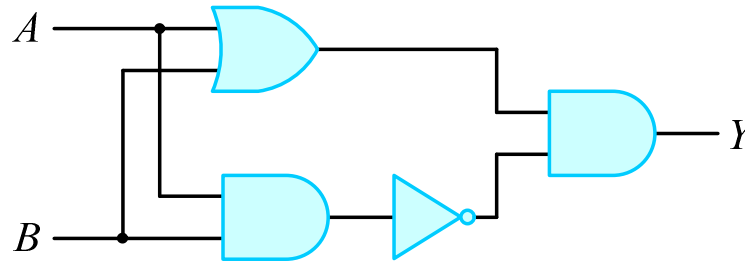
$Y = A$ ②

$Y = 1$ ③

$Y = 0$ ④

75. 다음 논리회로에서 $A=1010$, $B=1100$ 이 입력되어 있을 때 출력 Y 는?

- ① 1100
- ② 0011
- ③ 1001
- ④ 0110



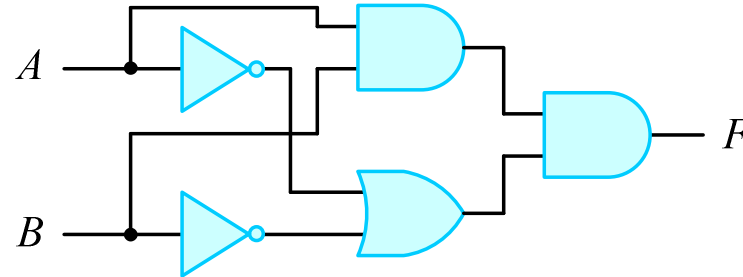
A	B	$A+B$	$\overline{A}B$	Y
0	0	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	1	1	1
1	1	1	0	0

$$\begin{array}{r} \text{XOR} \quad \begin{array}{r} 1010 \\ 1100 \\ \hline 0110 \end{array} \end{array}$$

XOR 게이트이다.

76. 다음과 같은 회로에 A 의 값을 0011, B 의 값을 1100과 같은 순서로 입력할 때 출력(F)으로 옳은 것은?

- ① 1101
- ② 1100
- ③ 0000
- ④ 1001



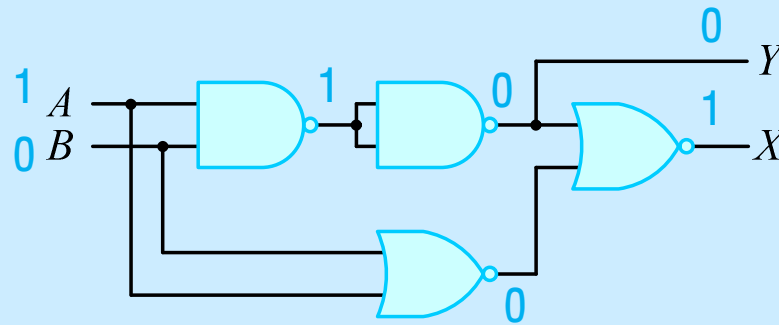
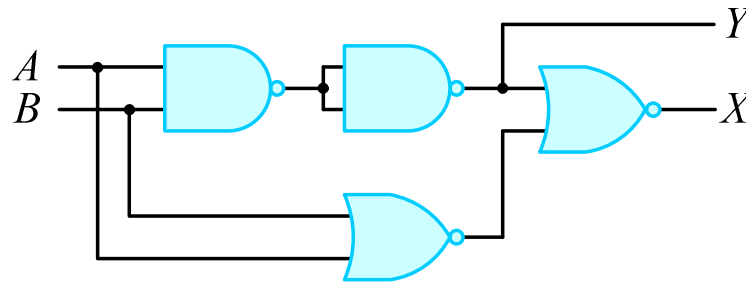
A	B	AB	$\bar{A} + \bar{B}$	F
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	1	0	0

$$\begin{array}{r}
 0011 \\
 F \overline{) 1100} \\
 \underline{0000}
 \end{array}$$

모든 입력에 대해 출력은 0이다.

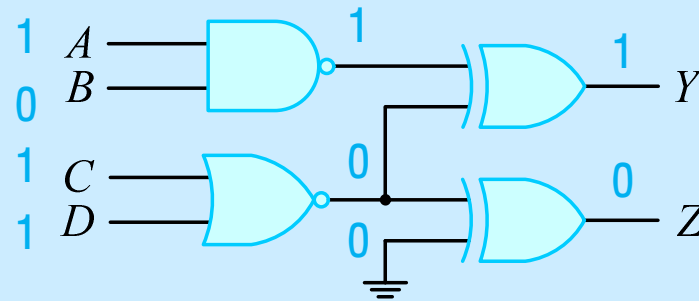
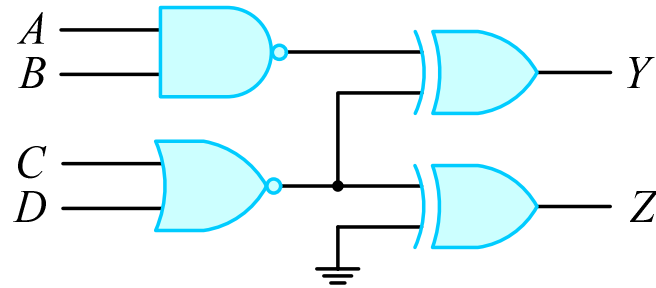
77. 그림의 논리회로에서 입력 $A=1$ (High), $B=0$ (Low)일 때 출력 X 와 Y 의 값은 ?

- ① $X=1, Y=1$
- ② $X=1, Y=0$
- ③ $X=0, Y=0$
- ④ $X=0, Y=1$



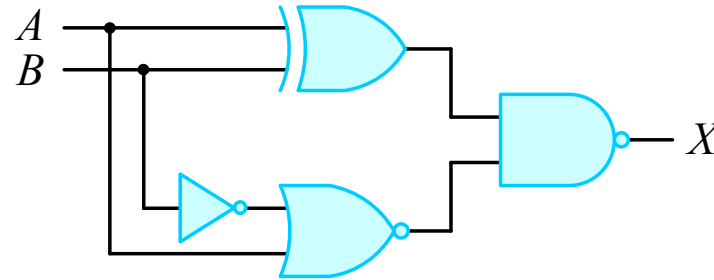
78. 다음 회로에서 $A=1, B=0, C=1, D=1$ 일 때 출력 Y, Z 의 논리 상태로 옳은 것은?

- ① $Y=0, Z=1$
- ② $Y=1, Z=1$
- ③ $Y=1, Z=0$
- ④ $Y=0, Z=0$



79. 다음 논리회로에서 A 의 데이터는 0101, B 의 데이터는 1001이 입력될 때 X 의 출력값은?

- ① 0111
- ② 1110
- ③ 1100
- ④ 1001



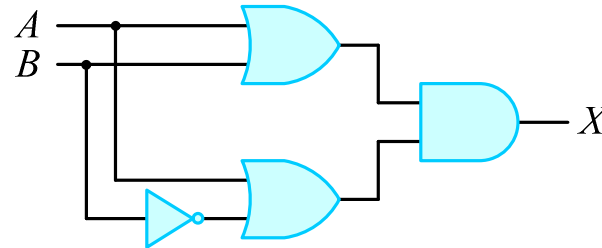
A	B	$A \oplus B$	$\bar{B}$	$\overline{A + \bar{B}}$	Y
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1



$A : 0101$
 $B : 1001$
0111

80. 다음 그림에서 A 의 값은 1010, B 의 값은 0011이 입력될 때 출력 X 값은?

- ① 1100
- ② 0011
- ③ 1010
- ④ 0101



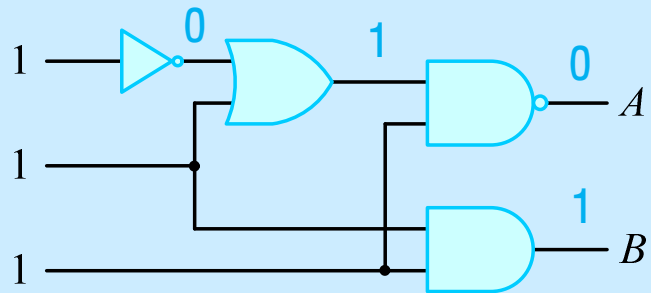
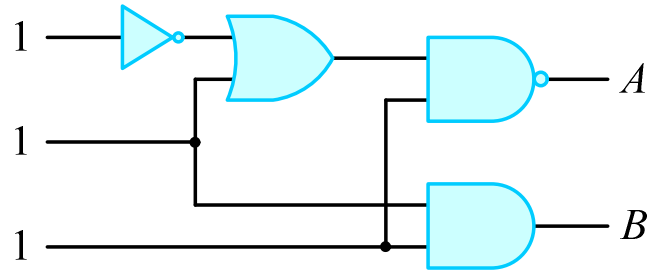
A	B	$A+B$	$\bar{B}$	$A+\bar{B}$	X
0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1



$A : 1010$
 $B : 0011$
 1010

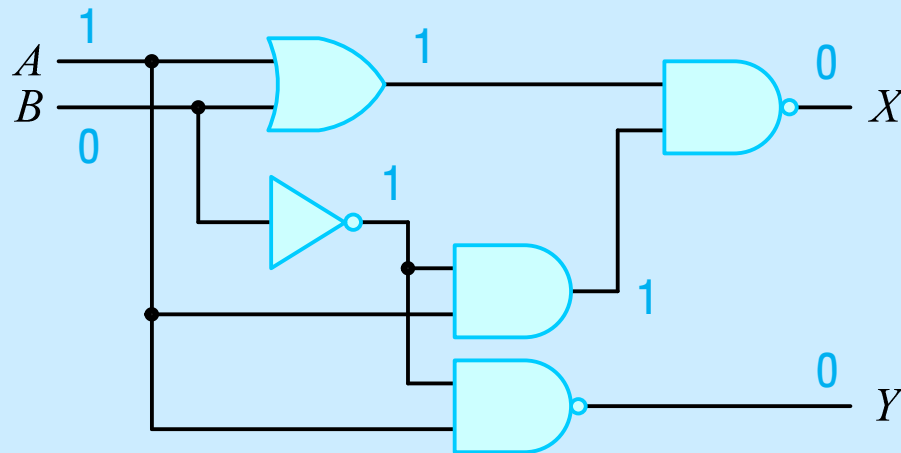
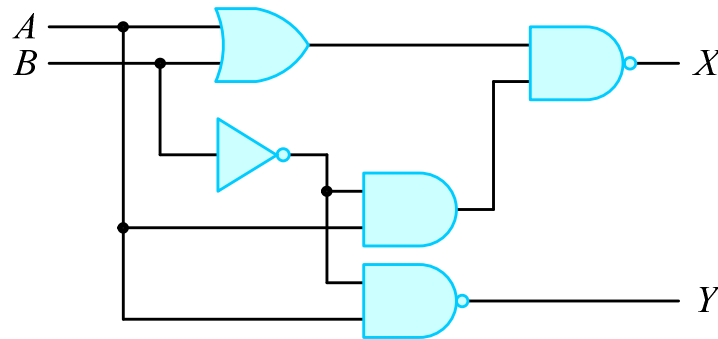
81. 그림의 논리회로에서 3개의 입력단자에 각각 1의 입력이 들어오면 출력 A 와 B 의 값은?

- ① $A = 1, B = 0$
- ② $A = 1, B = 1$
- ③ $A = 0, B = 0$
- ④ $A = 0, B = 1$



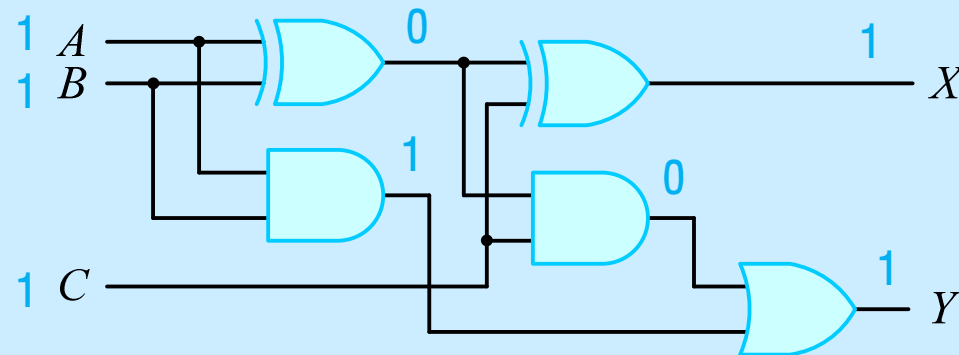
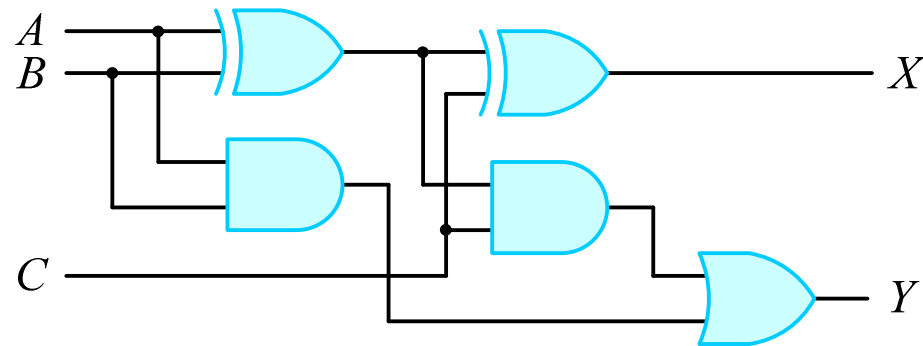
82. 다음 논리회로에서 $A = 1, B = 0$ 일 때 출력 X, Y 의 값으로 옳은 것은?

- ① $X = 1, Y = 1$
- ② $X = 1, Y = 0$
- ③ $X = 0, Y = 1$
- ④ $X = 0, Y = 0$



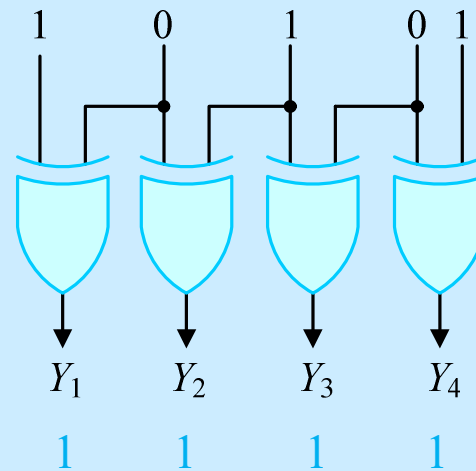
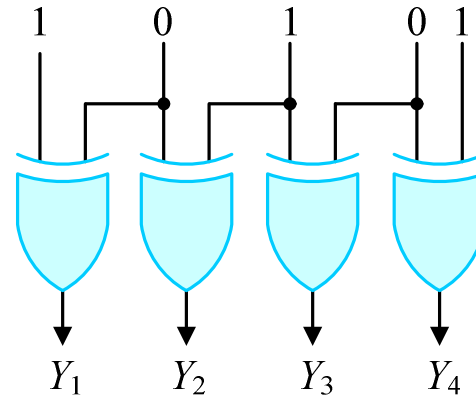
83. 다음 회로에서 입력이 $A=1, B=1, C=1$ 로 될 경우 출력 X 와 Y 의 값은?

- ① $X=0, Y=0$
- ② $X=0, Y=1$
- ③ $X=1, Y=0$
- ④ $X=1, Y=1$



84. 그림의 논리회로에서 각 입력에 대한 출력(Y_1 Y_2 Y_3 Y_4)은?

- ① 1000
- ② 1111
- ③ 1100
- ④ 1101



85. $A=1, B=1, C=0, D=1$ 일 때 논리 연산 $\overline{((AB \oplus C) + \overline{CD})} + (\overline{A \oplus CD})$ 의 결과값과 $(\overline{A}BC + B\overline{C}) \oplus (\overline{A} + \overline{C})(\overline{B}A\overline{D})$ 의 결과값을 순서대로 옳게 나열한 것은?

① 0, 0

② 0, 1

③ 1, 0

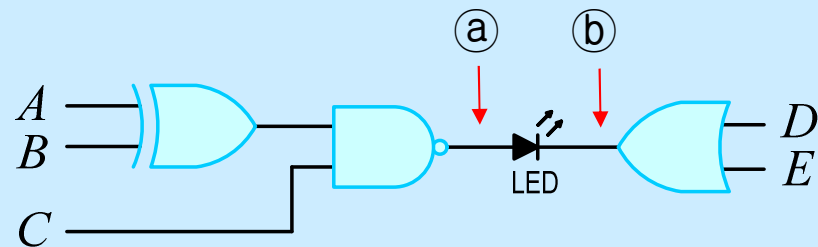
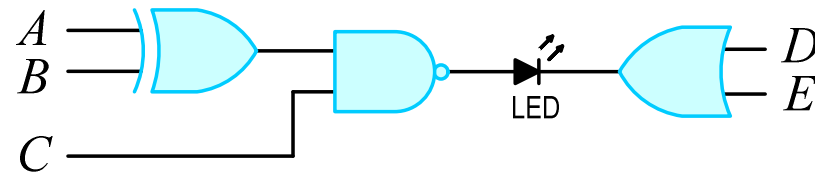
④ 1, 1

$$\begin{aligned}\overline{((AB \oplus C) + \overline{CD})} + (\overline{A \oplus CD}) &= \overline{((1 \cdot 1 \oplus 0) + \overline{0 \cdot 1})} + (\overline{1 \oplus 0 \cdot 1}) \\ &= \overline{((1 \oplus 0) + 1 \cdot 1)} + (\overline{1 \oplus 0}) \\ &= \overline{(1 + 1)} + (\overline{1}) \\ &= \overline{1} + \overline{1} = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\overline{A}BC + B\overline{C}) \oplus (\overline{A} + \overline{C})(\overline{B}A\overline{D}) &= (1 \cdot \overline{1} \cdot 0 + 1 \cdot \overline{0}) \oplus (\overline{1} + \overline{0})(\overline{1} \cdot 1 \cdot \overline{1}) \\ &= (0 + 1) \oplus (1)(0) \\ &= 1 \oplus 0 = 1\end{aligned}$$

86. 그림의 회로도에서 LED가 점등하기 위한 조건으로 옳은 것은?

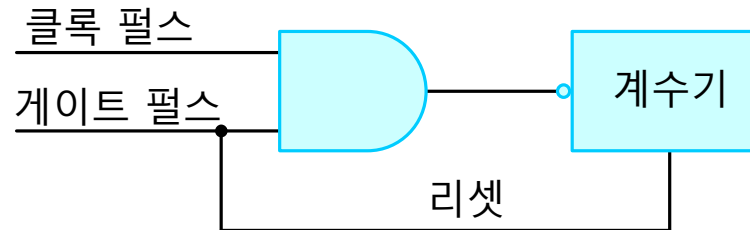
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
①	1	1	1	1	0
②	1	0	1	0	0
③	1	1	1	0	1
④	0	1	0	0	0



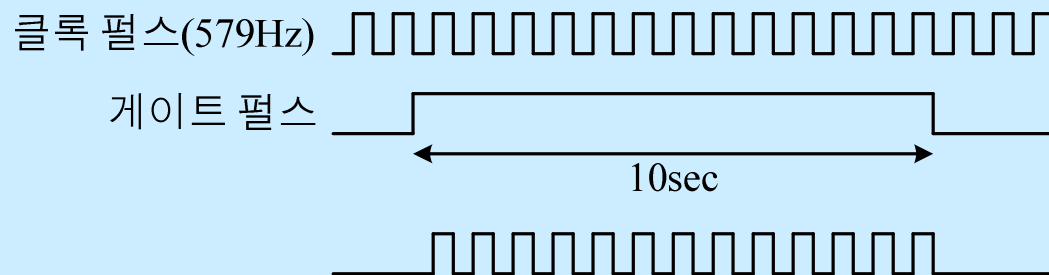
LED가 on되기 위해서는 ㉠은 High, ㉡은 Low가 되어야 한다.

87. 다음 계수기의 게이트 펄스는 정확히 10초 시간 폭을 갖는다고 한다. 만일 클록 펄스가 579Hz의 주파수 신호라면 게이트 펄스가 끝난 후에는 계수기가 얼마를 계수하겠는가?

- ① 57900
- ② 5790
- ③ 2895
- ④ 34750



게이트 펄스가 0인 구간에서는 클록 펄스가 나타나지 않으며, 1인 구간에서만 클록 펄스가 나타난다. 579Hz는 1초 동안 펄스의 개수를 의미하므로 10초 동안에는 5790개 펄스가 나타난다.



89. 논리회로를 설계하는 과정에서 최적화를 위한 고려 대상이 아닌 것은?

- ① 게이트 종류의 다양화
- ② 전파 지연 시간의 최소화
- ③ 사용 게이트 수의 최소화
- ④ 게이트 간의 상호 변수의 최소화

최적화된 논리회로를 설계하기 위해서는 게이트 종류를 간단하게 구성해야 한다.

90. 논리회로군(logic circuit families)의 성능을 평가하는 요소가 아닌 것은?

- ① fan-out
- ② power-dissipation
- ③ propagation delay
- ④ turn-around time

논리회로는 네 가지의 특성에 따라 평가된다.

- 전파 지연 시간
- 전력 소모
- 잡음 여유도
- 팬-아웃

- ① 전파 지연 시간
- ② 전력 소모
- ③ 팬-아웃(fan-out)
- ④ 공급 전원 전압

- 전파 지연 시간
- 전파 소모
- 잡음 여유도
- 팬-아웃

- ① 팬-아웃(fan-out)
- ② 전력 소모(power dissipation)
- ③ 전파 지연 시간(propagation delay time)
- ④ 잡음 여유도(noise margin)

- 86 -

93. 디지털 IC 계열에 대한 특성이 다음 표와 같다면, 논리 장치인 chip의 전력 소모를 줄이기 위하여 가장 낮은 전력은 소모하는 것은 어느 것인가?

- ① 7400
- ② 74LS00
- ③ 74S00
- ④ 74AC00

종류	공급전압[V]	공급전류[mA]
7400	2	16
74LS00	2	8
74S00	2	20
74AC00	3.15	75

$$\textcircled{1} \text{ 7400 : } P = V_{CC} \times I_{CC} = 2\text{V} \times 16\text{mA} = 32\text{mW}$$

$$\textcircled{2} \text{ 74LS00 : } P = V_{CC} \times I_{CC} = 2\text{V} \times 8\text{mA} = 16\text{mW}$$

$$\textcircled{3} \text{ 74S00 : } P = V_{CC} \times I_{CC} = 2\text{V} \times 10\text{mA} = 20\text{mW}$$

$$\textcircled{4} \text{ 74AC00 : } P = V_{CC} \times I_{CC} = 3.15\text{V} \times 75\text{mA} = 236.25\text{mW}$$

94. TTL과 비교하여 CMOS 집적회로의 특징이 아닌 것은?

- ① 소비 전력이 적다.
- ② 잡음 여유도가 높다.
- ③ 동작 속도가 빠르다.
- ④ 폭넓은 전원 전압에서 동작이 가능하다.

CMOS는 TTL보다 소비 전력이 적고 사용 전압의 범위가 넓다는 장점이 있으나, 속도가 TTL보다 떨어진다는 단점이 있다. 그러나 최근에는 고속의 CMOS IC가 개발되어 TTL과 비슷한 보급 성향을 보이고 있다.

95. 진리표를 구하는 절차의 순서가 옳은 것은?

- ㉠ 입력 변수들만의 함수인 게이트들의 출력에 대하여 진리표를 구한다.
- ㉡ 선택된 게이트들의 출력에 임의의 기호들을 붙인다.
- ㉢ 게이트들의 출력에 대해서 최종 출력이 결정될 때까지 진리표를 완성한다.
- ㉣ 입력 변수들의 개수를 결정한다. n 개의 입력에 대해 2^n 개의 가능한 1과 0들의 입력 조합들을 목록으로 작성한다.

① ㉠→㉢→㉣→㉡

② ㉡→㉣→㉠→㉢

③ ㉣→㉠→㉢→㉡

④ ㉣→㉡→㉠→㉢