

디지탈공학(7급)

(과목코드 : 032)

2023년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 다음 이진코드에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 6-2-1-1 BCD 표기법으로 1부터 9까지 표현할 수 있다.
- ② Gray 코드 표기법으로 10진법 1과 2를 표기하면 0001과 0010이다.
- ③ 2-out-of-5 코드 표기법으로 10진법 7을 표기하면 10011이다.
- ④ Excess-3 코드 표기법으로 10진법 7을 표기하면 1010이다.

2. 아래 카르노 맵의 출력 \bar{Y} 의 축약식으로 가장 옳은 것은?

BC \ A	00	01	10	11
0			0	
1	0	0	0	0

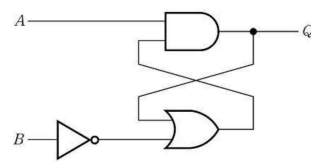
- ① $\bar{Y} = A + B\bar{C}$
- ② $\bar{Y} = \bar{A} + B\bar{C}$
- ③ $\bar{Y} = AB + \bar{C}$
- ④ $\bar{Y} = AB + C$

3. 다음과 같이 두 개의 함수를 6개의 AND게이트와 OR 게이트로 구성할 때 가장 알맞은 것은?

$$\begin{aligned} F_1 &= AC + AD + \bar{B}D \\ F_2 &= \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{D} + \bar{C}\bar{D} \end{aligned}$$

- ① $F_1 = AD + \bar{A}\bar{B}D + A\bar{C}\bar{D}$
 $F_2 = \bar{A}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D + A\bar{C}\bar{D}$
- ② $F_1 = AC + AD + \bar{B}D$
 $F_2 = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{D} + \bar{C}\bar{D}$
- ③ $F_1 = AD + \bar{B}D + A\bar{C}\bar{D}$
 $F_2 = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}\bar{D}$
- ④ $F_1 = AC + ABD + \bar{A}\bar{B}D$
 $F_2 = \bar{C}\bar{D} + ABD + \bar{A}\bar{B}D$

4. 아래 래치의 출력 Q_{n+1} 에 대한 특성표를 완성한 것 중 가장 옳은 것은?

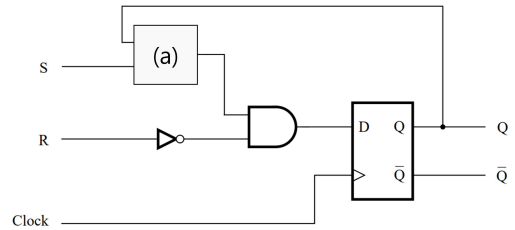


A	B	Q_{n+1}
0	0	(a)
0	1	(b)
1	0	(c)
1	1	(d)

- ① (a) : 0 (b) : 1 (c) : 1 (d) : Q_n (유지)
- ② (a) : 0 (b) : 0 (c) : Q_n (유지) (d) : 1
- ③ (a) : 0 (b) : 0 (c) : 1 (d) : Q_n (유지)
- ④ (a) : 1 (b) : 0 (c) : 0 (d) : Q_n (유지)

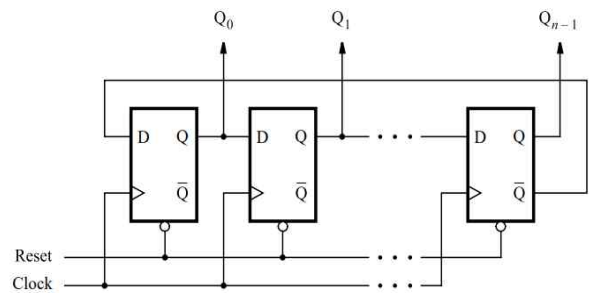
5. SR 플립플롭의 동작을 아래와 같이 D플립플롭과 3개의 논리게이트를 활용하여 재현하려고 한다.

(a)에 필요한 게이트로 옳은 것은?



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

6. 아래 회로도가 표현할 수 있는 상태의 개수는?

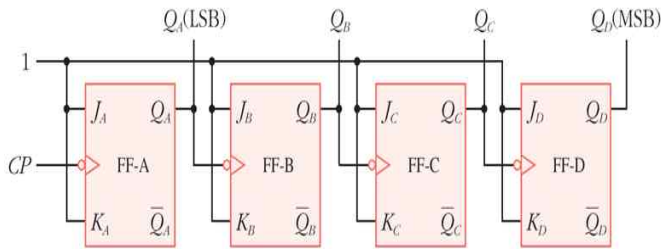


- ① n개
- ② n-1개
- ③ 2^n 개
- ④ $2n$ 개

7. 함수 $f(A, B, C) = \sum m(1, 2, 3, 5)$ 를 최소비용의 곱의 합 (SOP)으로 가장 잘 표현한 것은? (m 은 최소항을 의미한다.)

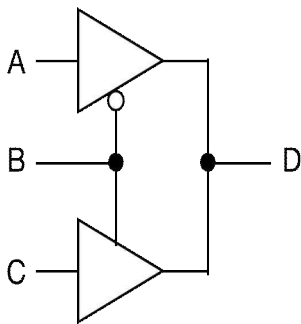
- ① $\overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC + ABC$
- ② $\overline{A}B + \overline{B}C$
- ③ $\overline{A}B + BC$
- ④ $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC + ABC$

8. 4개의 JK 플립플롭으로 이루어진 회로에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?



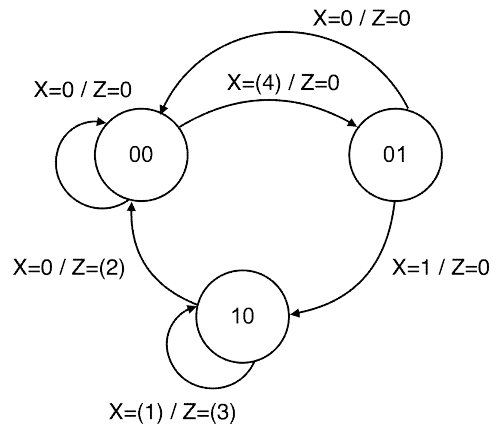
- ① 동기식 상향 카운터이다.
- ② Q_D 에서는 입력 클럭주파수의 1/16의 주파수를 가지는 구형파가 얻어진다.
- ③ 4비트 상향 카운터이다.
- ④ Q_A 에서는 입력 클럭주파수의 1/2의 주파수를 가지는 구형파가 얻어진다.

9. 두 개의 3 상태 버퍼를 이용해서 멀티플렉서를 구성하였다. 다음 중 올바른 입력 및 출력값을 고르시오.



- ① $A = \text{high}, B = \text{low}, C = \text{low}, D = \text{low}$
- ② $A = \text{high}, B = \text{low}, C = \text{high}, D = \text{high}$
- ③ $A = \text{high}, B = \text{high}, C = \text{low}, D = \text{high}$
- ④ $A = \text{low}, B = \text{high}, C = \text{high}, D = \text{low}$

10. 다음 상태전이도는 입력값이 110일 때를 나타낸 것이다. 다음 중 빈칸에 알맞은 보기를 고르시오.



- ① (1): 0, (2): 0, (3): 1, (4): 1
- ② (1): 1, (2): 1, (3): 1, (4): 0
- ③ (1): 1, (2): 1, (3): 0, (4): 0
- ④ (1): 1, (2): 1, (3): 0, (4): 1

11. 아래 논리식을 다르게 표현한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

$$\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + ABC$$

- ① A
- ② $A(\overline{B} + B)$
- ③ $\overline{A}\overline{B} + \overline{A}B$
- ④ $\overline{A}\overline{B}(\overline{C} + C) + \overline{A}B(\overline{C} + C)$

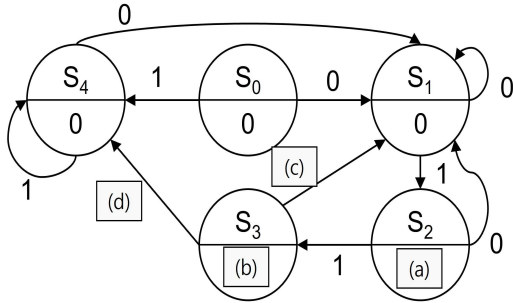
12. 듀티 사이클이 20%인 어떤 클럭의 'High' 구간이 1나노초[nsec]이다. 이 클럭의 주파수로 가장 알맞은 것은?

- ① 200[MHz]
- ② 20[MHz]
- ③ 5[MHz]
- ④ 50[MHz]

13. 조합논리회로, 순서논리회로에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 조합논리회로는 출력이 현재의 입력에 의해서만 결정되는 논리회로이다.
- ② 순서논리회로는 현재의 입력과 이전의 출력 상태에 의해서 출력이 결정되는 논리회로이다.
- ③ 클럭 펄스에 의해서 동작하는 회로는 동기 순서논리회로라고 한다.
- ④ 비동기 순서회로는 클럭 펄스가 들어오는 시점에서 상태가 변화하는 논리회로이다.

14. '011' 검출기에서 동작 중 '리셋'이 없는 경우에 대해 무어머신의 상태를 작성할 때, (a)~(d)에 가장 알맞은 것은?
(단, S_0 상태의 입력 조건은 리셋임)



- ① (a): 0, (b): 1, (c): 1, (d): 0
 ② (a): 0, (b): 1, (c): 0, (d): 1
 ③ (a): 0, (b): 1, (c): 0, (d): 0
 ④ (a): 1, (b): 1, (c): 0, (d): 0

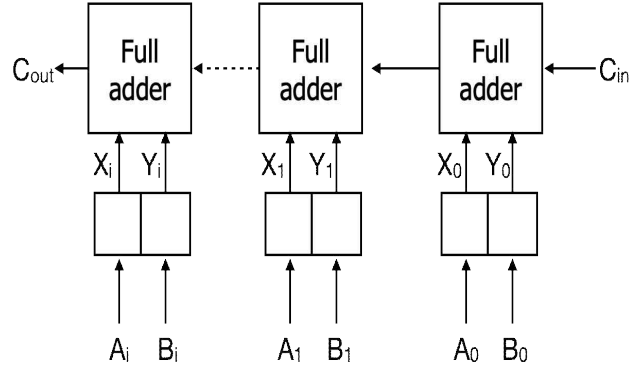
15. 다음 4비트를 활용한 2진 덧셈 및 뺄셈 방식에 대해 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기호 및 크기 방식을 적용하면 음수를 표기할 수 있으나, 연산은 불가능하다.
 ② 10진법 $-3 + 6$ 연산에 1의 보수를 적용하면 $1100 + 0110 = 10010$ 으로 연산범위를 벗어나지만 오버플로우가 아니다.
 ③ 음수를 2의 보수로 표현하는 방식은 1의 보수보다 번거로우므로 최근에는 거의 사용되지 않는다.
 ④ 10진법 $-3 + 3$ 은 1의 보수를 적용해서 풀면 $1100 + 0011 = 1111$ 즉, 0000이므로 계산이 맞았다.

16. 다음 중 카르노맵에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

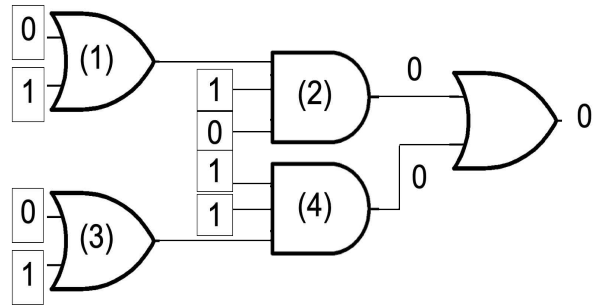
- ① 카르노맵은 항들의 크기를 키울수록 논리회로 표현식이 단순해지므로, 단일 항의 형태를 기억자로 구성하는 것을 권장한다.
 ② 카르노맵은 입력 변수의 수가 많아질수록 더욱 효과적이다.
 ③ 필수 주항을 먼저 찾아야 불필요한 주항을 선택할 가능성이 줄어든다.
 ④ 무정의 조건(don't care condition)이 있으면 카르노맵으로 단순화하기 까다로워진다.

17. 다음 전가산기(Full adder)를 2의 보수를 활용한 뺄셈기로 활용하기 위해 들어가는 입력신호 (X_i, Y_i, C_{in})로 알맞은 것은?



- ① $X_i = A_i, Y_i = B_i, C_{in} = 1$
 ② $X_i = \overline{A_i}, Y_i = \overline{B_i}, C_{in} = 0$
 ③ $X_i = A_i, Y_i = \overline{B_i}, C_{in} = 0$
 ④ $X_i = A_i, Y_i = \overline{B_i}, C_{in} = 1$

18. 그림은 최종 출력값이 1이 나와야 하는 회로인데, 특정 논리게이트가 망가져서 0이 출력되었다. 이때, (2)번 게이트와 (4)번 게이트의 출력값을 확인해보니 모두 0이 나왔다. 각 게이트의 입력값이 주어졌을 때, 가장 옳지 않은 것은?



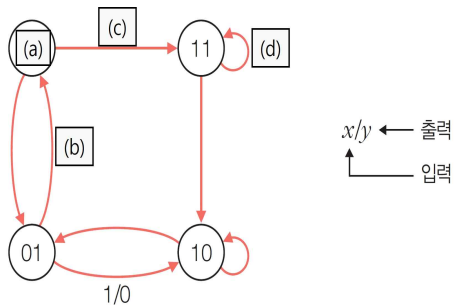
- ① (1)번 게이트의 동작유무가 최종 출력값에 영향을 주지 않는다.
 ② (2)번 게이트는 정상적으로 동작한다고 볼 수 있다.
 ③ (4)번 게이트가 정상이라면 (3)번 게이트 역시 정상이라고 볼 수 있다.
 ④ (3)번 게이트의 출력값이 (4)번 게이트의 출력값과 같다.

19. 다음 상태표를 상태로 나타낼 때, (a)~(d)에 가장 알맞은 것은?

<상태표>

현재상태		입력		다음상태		출력
A	B	x		A	B	y
0	0	0		0	1	0
0	0	1		1	1	0
0	1	0		0	0	0
0	1	1		1	0	0
1	0	0		1	0	0
1	0	1		0	1	0
1	1	0		1	1	1
1	1	1		1	0	0

<상태도>

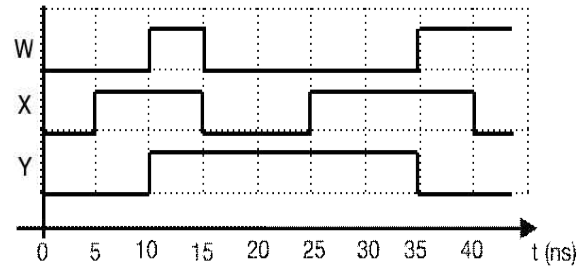
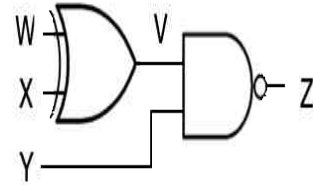


- ① (a) : 00, (b) : 0/0, (c) : 1/0, (d) : 0/1
- ② (a) : 00, (b) : 0/1, (c) : 1/0, (d) : 0/1
- ③ (a) : 00, (b) : 0/0, (c) : 1/1, (d) : 0/0
- ④ (a) : 11, (b) : 1/0, (c) : 1/0, (d) : 0/1

20. 카운터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 링 카운터는 N개의 플립플롭을 이용해서 N개의 상태를 구현한다.
- ② N개의 플립플롭을 이용해서 별도의 추가 회로없이 출력을 꼬아주는 것으로 2N개의 상태를 구현할 수 있다.
- ③ 이진 카운터는 D 플립플롭을 사용하는 것이 가장 효과적이다.
- ④ 이진 카운터는 구현할 수 있는 상태의 수가 2^N 이다.

21. 다음 논리회로의 입력파형이 아래와 같고, 각 논리게이트를 지날 때 5ns 만큼의 지연시간이 있다고 할 때, $t = 8\text{ns}, 18\text{ns}, 38\text{ns}$ 일 때, Z의 값으로 옳은 것은?



- ① Z가 8ns, 18ns, 38ns일 때 각각 high, high, low
- ② Z가 8ns, 18ns, 38ns일 때 각각 high, low, low
- ③ Z가 8ns, 18ns, 38ns일 때 각각 low, high, high
- ④ Z가 8ns, 18ns, 38ns일 때 각각 low, high, low

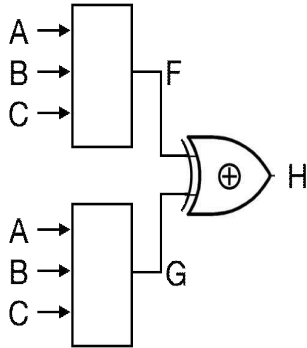
22. 다음 카르노맵에서 각각 명시하는 그룹의 논리식으로 옳은 것은?

		(1)	(2)	
AB	00	01	11	10
CD	00	1	1	0
	01	0	0	0
	11	1	0	1
	10	1	0	1

- ① BD
- ② $\overline{B}\overline{C}\overline{D}$
- ③ $\overline{C} + D$
- ④ $A + \overline{B} + \overline{C}$

23. 만약 $F = \overline{A}(B+C)$ 이라면, G의 논리함수로 알맞은 것은?

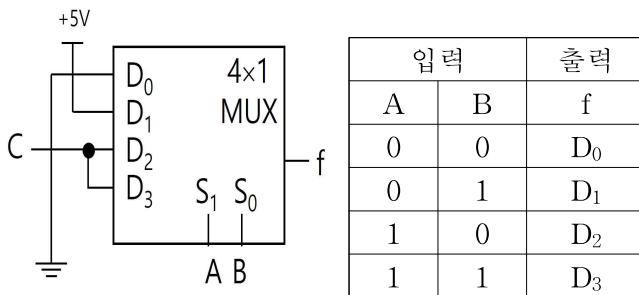
A	B	C	H
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1



- ① $G = AB + C$ ② $G = A + BC'$
 ③ $G = B'C$ ④ $G = AC$

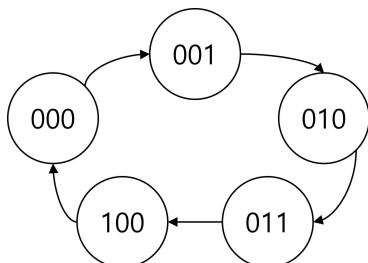
24. 아래 멀티플렉서가 나타내는 함수 (f)로 가장 옳은 것은?

(단, $A \cdot B \cdot C$ 는 입력, m 은 최소항을 의미한다. 오른쪽 진리표는 A, B에 따른 출력을 나타낸다.)



- ① $f(A, B, C) = \sum m(0, 1, 3, 5)$
 ② $f(A, B, C) = \sum m(2, 3, 4, 6)$
 ③ $f(A, B, C) = \sum m(2, 3, 5, 7)$
 ④ $f(A, B, C) = \sum m(0, 1, 4, 6)$

25. 아래와 같은 상태도를 가지는 동기식 카운터를 1개의 게이트와 복수의 JK 플립플롭을 사용하여 설계할 경우 필요한 JK 플립플롭의 개수로 가장 옳은 것은?



- ① 2개 ② 3개
 ③ 4개 ④ 5개