

# 디지털 공학 (7급)

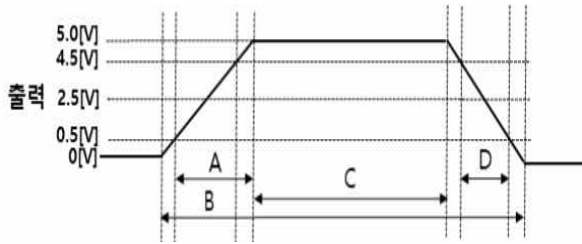
(과목코드 : 032)

2022년 군무원 채용시험

응시번호 :

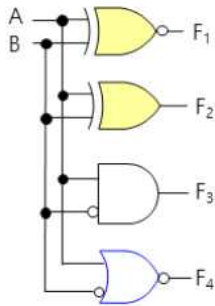
성명 :

1. 다음의 어떤 논리게이트의 출력파형에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?



- ① 파형의 하강시간은 D이다.
- ② 파형의 주기는 B이다.
- ③ 파형의 펄스폭은 C이다.
- ④ 파형의 상승시간은 A이다.

2. 다음 회로의 활성레벨(active level) high('1')를 갖는 출력(F)에 대한 표기가 가장 적절한 것은?



- ①  $F_1 \Rightarrow (A \neq B)$ ,  $F_2 \Rightarrow (A = B)$ ,  
 $F_3 \Rightarrow (A > B)$ ,  $F_4 \Rightarrow (A < B)$
- ②  $F_1 \Rightarrow (A \neq B)$ ,  $F_2 \Rightarrow (A = B)$ ,  
 $F_3 \Rightarrow (A < B)$ ,  $F_4 \Rightarrow (A > B)$
- ③  $F_1 \Rightarrow (A = B)$ ,  $F_2 \Rightarrow (A \neq B)$ ,  
 $F_3 \Rightarrow (A > B)$ ,  $F_4 \Rightarrow (A < B)$
- ④  $F_1 \Rightarrow (A = B)$ ,  $F_2 \Rightarrow (A \neq B)$ ,  
 $F_3 \Rightarrow (A < B)$ ,  $F_4 \Rightarrow (A > B)$

3. 다음 논리식 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ①  $0 = X$
- ②  $X + X = XX$
- ③  $X + XY = \overline{X} + Y$
- ④  $(X + Y)(X + \overline{Y}) = X$

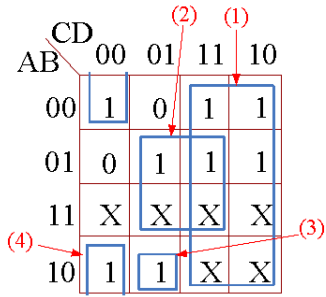
4. 다음의 보기 중 비동기식 카운터에 대한 특징으로 가장 적절한 것은?

- ① 비동기식 카운터 구성에 사용되는 모든 플립플롭은 공통의 클럭 입력을 갖는다.
- ② 4개의 JK-플립플롭을 사용 시 카운터 출력이 0~15 범위의 이진 상향이나 이진 하향 카운터를 구성할 수 있다.
- ③ 비동기식 이진 상향 카운터는 토글(toggle) 플립플롭으로는 구성할 수 없다.
- ④ 비동기식 카운터 구성회로가 간단하여 고속 동작에 유리하다.

5. 최소항과 최대항에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

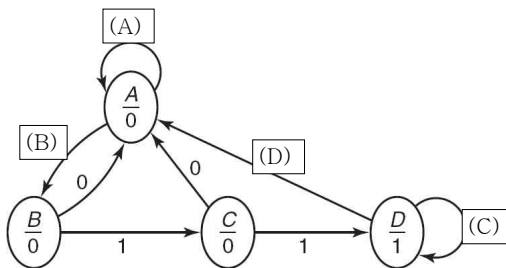
- ① 변수  $x$ 의 값이 0이면 최소항에서는  $x$ 로 표기한다.
- ② 최소항 은 최대항 과 같다.
- ③ 최소항은 변수들의 AND 연산으로 표현된다.
- ④ 부울 함수는 최소항들의 AND 연산으로 표현된다.

6. 다음 카르노맵에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?



- ① (1)이 가리키는 그룹의 논리식은 이다.
- ② (2)가 가리키는 그룹의 논리식은  $B\bar{D}$ 이다.
- ③ (3)이 가리키는 그룹의 논리식은  $A\bar{B}\bar{C}D$ 이다.
- ④ (4)가 가리키는 그룹의 논리식은  $A\bar{B}$ 이다.

7. 다음 상태도를 입력값의 패턴이 111일 때만 1을 출력하는 패턴인식기로 동작하게 하려면 (A), (B), (C), (D)에 들어가야 하는 값으로 가장 적절한 것은?



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

8. 다음 2진수  $101.01_2$ 을 10진수로 변환할 때 가장 적절한 것은?

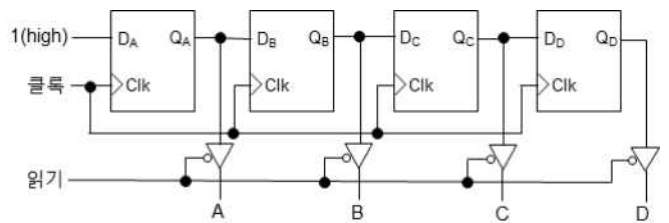
- ① 5.25                      ② 5.00
- ③ 5.50                      ④ 5.75

9.  $16 \times 4$  RAM 소자를 활용하여  $256 \times 16$  RAM 소자를 구성하고자 한다. 소요되는  $16 \times 4$  RAM 소자의 수량으로 가장 적절한 것은?

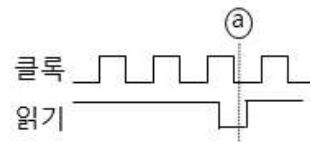
- ① 8개                      ② 16개
- ③ 32개                      ④ 64개

10. 다음의 레지스터 회로 (가)에 주어진 타이밍도 (나)의 신호들이 입력된다. a 시점에서 레지스터 출력 값(ABCD)으로 가장 적절한 것은?

(단, 모든 플립플롭들의 초기 값은 0이고 모든 소자들의 지연시간은 무시한다.)



(가) 회로도



(나) 타이밍도

- ① ABCD = 1000
- ② ABCD = 1110
- ③ ABCD = 1100
- ④ ABCD = 1111

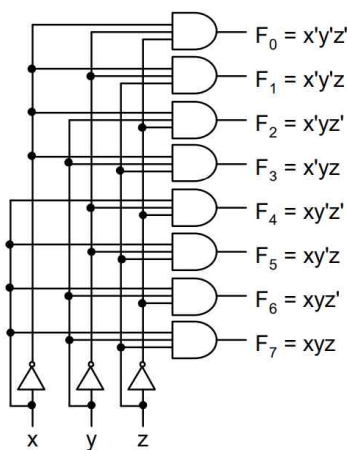
11. 0부터 19까지의 숫자를 셀 수 있는 up-down 카운터를 5개의 플립플롭을 이용해 설계하려고 한다. 카운터에서 셀 숫자를 플립플롭에 저장하는 회로를 카르노맵 방식으로 설계할 때 don't care의 개수로 가장 적절한 것은?

- ① 발생하지 않음
- ② 12개
- ③ 20개
- ④ 60개

12. 다음 부울 대수 정리 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ①  $A, B, C = ABC + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} = 0$
- ②  $F(A, B, C) = (A+B)(\overline{A}+C)(B+C)$   
 $= (A+B)(\overline{A}+C)$
- ③  $F(A, B, C) = (A+B+C) = \overline{A}\overline{B}\overline{C}$
- ④  $F(A, B, C) = A+BC = (A+B)(A+C)$

13. 다음 그림과 같은 3-to-8 디코더와 두 개의 OR 게이트를 이용해 전가산기를 만들려고 한다. 캐리(carry)를 구현하기 위해서 하나의 OR 게이트를 사용한다고 할 때, 이 OR 게이트의 입력으로 들어가야 하는 디코더의 출력으로 가장 적절한 것은?



- ① F3, F5, F6, F7
- ② F0, F2, F4, F6
- ③ F1, F2, F4, F7
- ④ F2, F4, F6, F7

14. 다음 주어진 조건을 최대항의 논리식으로 나타낸 것 중 가장 적절한 것은?  
 (단,  $m$ 은 최소항을 의미한다.)

$$A, B, C = m(0, 3, 5)$$

- ①  $F = (AB\overline{C}) + (\overline{A}BC) + (\overline{A}B\overline{C})$
- ②  $F = (\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}) \cdot (\overline{A} + B + C) \cdot (A + B + C)$
- ③  $F = (A + B + C) \cdot (A + \overline{B} + \overline{C}) \cdot (\overline{A} + B + \overline{C})$
- ④  $F = (\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}) \cdot (\overline{A} + B + C) \cdot (A + \overline{B} + C)$

15. 다음은 무어(Moore) 모델과 밀리(Mealy)모델에 대한 설명이다. 괄호 안에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

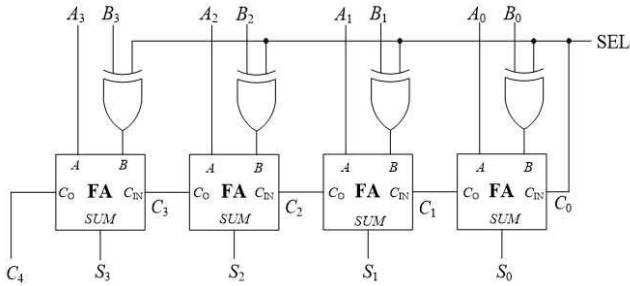
( A ) 모델은 출력이 현재 상태와 현재 입력에 의해 결정되지만  
 ( B ) 모델은 출력이 ( C )에만 영향을 받는다. 두 모델 모두 다음 상태는 현재 입력과 현재 상태에 의해 영향을 받는다.

- ① A: 무어, B: 밀리, C: 현재 입력
- ② A: 무어, B: 밀리, C: 현재 상태
- ③ A: 밀리, B: 무어, C: 현재 입력
- ④ A: 밀리, B: 무어, C: 현재 상태

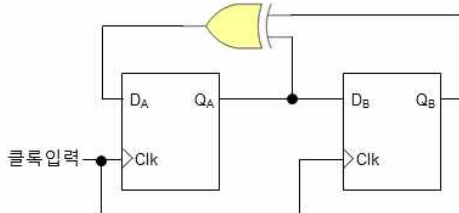
16. 4비트 저장장치를 이용해 다음과 같은 부호 없는 2진수들의 연산결과를 저장하려고 한다. 이 중 오버플로우가 발생하는 것은?

- ① 0101+0111
- ② 1100+0101
- ③ 0110+1001
- ④ 1101+0001

17. 다음 그림은 4-bit 병렬 가감산기 회로이다.  
 $A_3A_2A_1A_0=0101$ ,  $B_3B_2B_1B_0=1010$ ,  $SEL=1$ 의  
 입력조합이 인가될 때 출력 값과 연산 동작이  
 모두 옳은 것은?  
 (단, FA는 전가산기(Full-Adder)이다.)



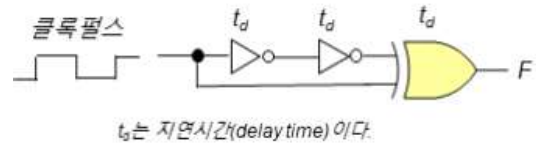
- ①  $C_4S_3S_2S_1S_0 = 10000$ , 가산동작  
 ②  $C_4S_3S_2S_1S_0 = 01011$ , 가산동작  
 ③  $C_4S_3S_2S_1S_0 = 01011$ , 감산동작  
 ④  $C_4S_3S_2S_1S_0 = 10000$ , 감산동작
18. 다음에 주어진 회로의 출력 상태 변화에 대한  
 설명으로 가장 적절한 것은?  
 (단, 플립플롭의 초기값  $Q_AQ_B='11'$ 이고 모든  
 소자들의 지연시간은 무시한다.)



- ①  $Q_AQ_B: '11' \rightarrow '00' \rightarrow '01' \rightarrow '10'$  이다.  
 ②  $Q_AQ_B: '11' \rightarrow '01' \rightarrow '10' \rightarrow '11'$  이다.  
 ③  $Q_AQ_B: '11' \rightarrow '01' \rightarrow '00' \rightarrow '11'$  이다.  
 ④  $Q_AQ_B: '11' \rightarrow '10' \rightarrow '01' \rightarrow '11'$  이다.
19. 다음에 주어진 디지털 코드 보기 중에서 가장  
 적절한 것은?  
 (단, 아래첨자 부분은 해당 진수와 코드를  
 의미한다.)

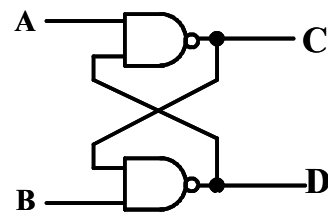
- ①  $13_{10} = 1101_{BCD}$   
 ②  $8_{10} = 1101_{\text{excess}-3}$   
 ③  $1101_2 = 1011_{\text{gray}}$   
 ④  $7_{10} = 1100_{2421}$

20. 다음 회로와 같이 클록펄스가 입력될 때  
 출력( $F$ )에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은  
 것은?  
 (단, 주어진 모든 논리소자는 동일한 지연  
 시간  $t_d$ 를 가진다.)



- ① 출력( $F$ )은  $3t_d$ 의 하이레벨(high level) 펄스폭을  
 가진다.  
 ② 출력( $F$ )은 클록펄스 입력으로부터  $3t_d$ 의  
 시간 후에 응답한다.  
 ③ 출력( $F$ )은 클록펄스 입력의 상승에지 이후  
 짧은 클록펄스를 발생한다.  
 ④ 출력( $F$ )은 클록펄스 입력의 하강에지 이후  
 짧은 클록펄스를 발생한다.

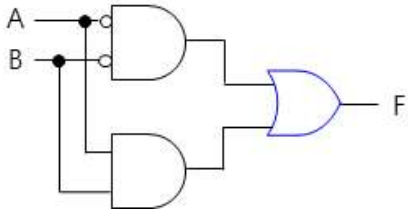
21. 다음 회로에서  $C=0$ ,  $D=1$ 일 때,  $C=1$ ,  $D=0$ 의  
 값을 얻고 싶다면 A와 B에 넣어야 할 입력값으로  
 가장 적절한 것은?



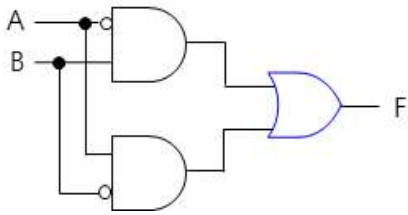
- ①  $A=0$ ,  $B=0$                       ②  $A=0$ ,  $B=1$   
 ③  $A=1$ ,  $B=0$                       ④  $A=1$ ,  $B=1$

22. 다음 보기 중 XNOR 논리게이트 소자로 가장 적절한 것은?

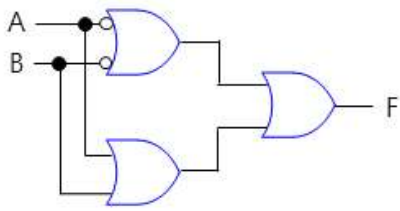
①



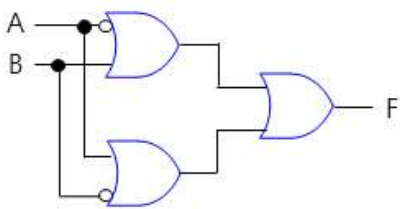
②



③



④



23. 다음 중 래치와 플립플롭에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

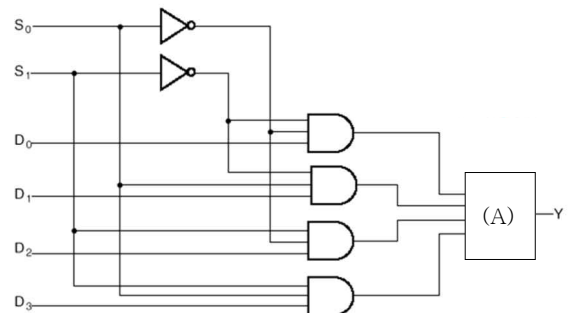
- ① 래치는 클록이 인가되는 동안 출력값이 바뀔 수 있다.
- ② 플립플롭은 동작이 정의되지 않는 입력값이 존재하지 않는다.
- ③ 래치는 1비트의 값을 저장할 수 있는 저장 회로로 사용될 수 있다.
- ④ 플립플롭은 래치를 이용해 만들 수 있다.

24. 다음과 같은 특성표를 가지는 플립플롭을 만드는 방법으로 가장 적절한 것은?  
(단,  $Q(t)$ 는  $t$ 시점에서의 상태)

| A | $t+1$  |
|---|--------|
| 0 | $Q(t)$ |
| 1 | $Q(t)$ |

- ① SR 플립플롭의 입력단에서 A를 S에, A를 R에 연결한다.
- ② SR 플립플롭의 입력단에서 A를 S와 R에 연결한다.
- ③ JK 플립플롭의 입력단에서 A를 J에,  $\bar{A}$ 를 K에 연결한다.
- ④ JK 플립플롭의 입력단에서 A를 J와 K에 연결한다.

25. 다음 회로가 4×1 멀티플렉서로 동작하기 위해 (A)에 필요한 게이트로 가장 적절한 것은?



- ① OR
- ② AND
- ③ NAND
- ④ XOR