

디 지 털 공 학 (7 급)

(과목코드 : 032)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 다음 중 NMOS 트랜지스터를 이용한 게이트 회로에서 사용되는 NMOS 저항에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 게이트 회로에서 부하 저항 대신에 트랜지스터를 사용한다.
- ② 일반 저항보다 면적은 더 많이 차지하지만 제조가 용이하다.
- ③ NMOS 트랜지스터의 드레인과 게이트를 서로 접속하여 구성한다.
- ④ 항상 전도 상태에 있으며 일정한 저항값을 가지는 수동적 소자가 된다.

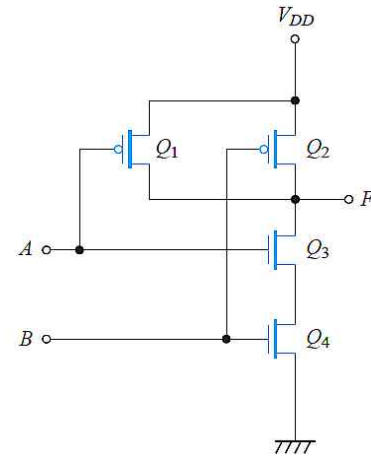
2. 다음 중 부울 대수를 이용하여 아래 부울 함수 $F = xyz + \bar{x}yz + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z$ 를 간략화한 결과 중 가장 적절한 것은?

- ① $yz + x\bar{y} + \bar{y}\bar{z}$
- ② $\bar{y}z + \bar{x}y + y\bar{z}$
- ③ $yz + x\bar{y} + y\bar{z}$
- ④ $y\bar{z} + \bar{x}y + \bar{y}z$

3. 아날로그시스템에 비해서 디지털시스템의 장점으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 내·외부 잡음에 강하다.
- ② 정보를 저장하거나 가공하기가 쉽다.
- ③ analog-digital 또는 digital-analog 변환으로 오차가 줄어든다.
- ④ 프로그램 기반 제어가 가능하여 규격 변경에 쉽게 대응할 수 있다.

4. 다음 중 2개의 PMOS 트랜지스터를 병렬로 접속하고, 2개의 NMOS 트랜지스터는 직렬로 접속하였다. $A = B = 5V$ 일 때 설명으로 가장 적절한 것은?

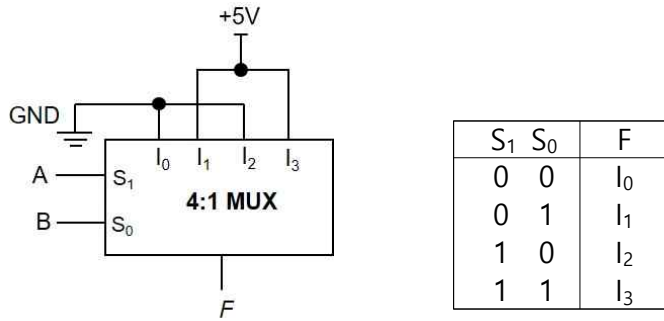


- ① $Q_1 \& Q_2 \rightarrow \text{off}, Q_3 \& Q_4 \rightarrow \text{on}, F = 5V$
- ② $Q_1 \& Q_2 \rightarrow \text{on}, Q_3 \& Q_4 \rightarrow \text{off}, F = 0V$
- ③ $Q_1 \& Q_2 \rightarrow \text{off}, Q_3 \& Q_4 \rightarrow \text{on}, F = 0V$
- ④ 회로는 NOR 게이트의 CMOS 구현

5. 다음 중 조합회로의 특성으로 볼 수 없는 것은?

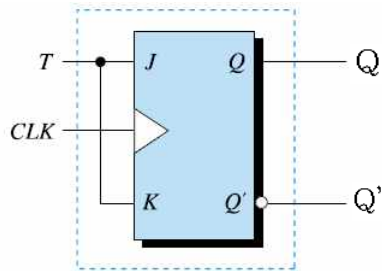
- ① 필요한 경우에 대비하여 과거의 출력 신호값을 기억시킬 수 있다.
- ② 입력 신호와 출력 신호의 수는 제한되지 않는다.
- ③ 두 개 이상의 출력 신호를 발생시킬 수 있다.
- ④ 입력 신호가 논리 게이트로 구성된 회로를 통과 하면 즉시 출력 신호가 발생된다.

6. 다음의 4:1 멀티플렉서(Multiplexer) 소자를 이용하여 구성된 회로의 출력(F)에 대한 논리식으로 가장 적절한 것은? (단, 주어진 표는 4:1 멀티플렉서의 진리표이다.)



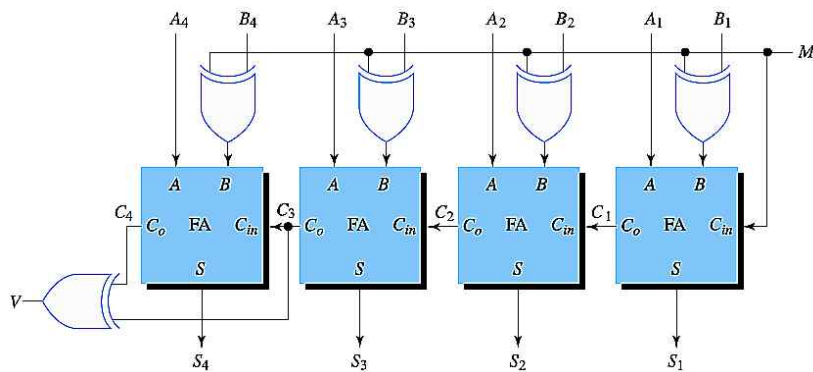
- ① $F = A$ ② $F = B$
 ③ $F = \overline{A}$ ④ $F = \overline{B}$

7. 다음 중 T 플립-플롭의 상태(Q)가 1일 때 CLK의 엣지에서 T=1이라면, 다음 상태로 적절한 것은?



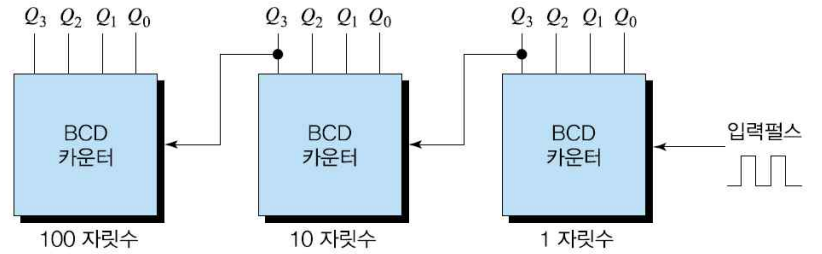
- ① $Q = 0, Q' = 0$ ② $Q = 1, Q' = 1$
 ③ $Q = 1, Q' = 0$ ④ $Q = 0, Q' = 1$

8. 아래 그림의 병렬가감산기에 $A_4A_3A_2A_1=0101$, $B_4B_3B_2B_1=0110$, $M=0$ 을 입력시켰을 때 발생하는 출력값으로 적절한 것은?



- ① $V=1, S=1011$ ② $V=0, S=1011$
 ③ $V=1, S=0011$ ④ $V=0, S=0011$

9. 다음 중 그림과 같은 3개의 BCD 리플 카운터들이 직렬로 연결되어 구성된 카운터가 현재 '199'를 가리킨다. 이 때, 1개의 입력 펄스가 더 들어온다면, 전체적으로 몇 개의 플립-플롭이 상태 변화를 일으키는가?

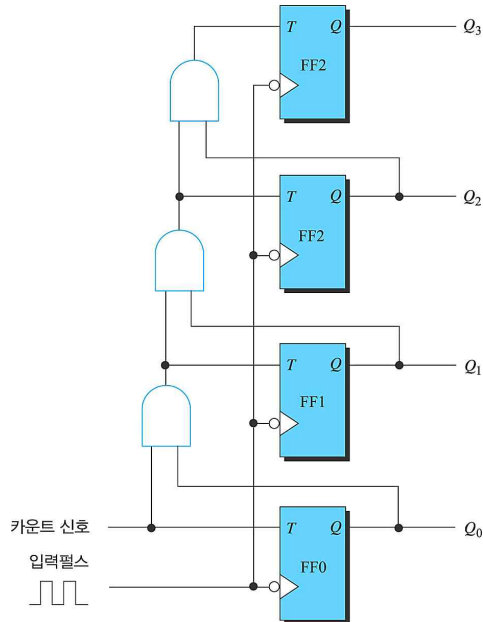


- ① 3 개 ② 6 개
 ③ 9 개 ④ 12 개

10. 다음의 숫자 중에서 가장 큰 수는 무엇인가?

- ① 11010100_2 ② 210_{10}
 ③ 321_8 ④ $D2_{16}$

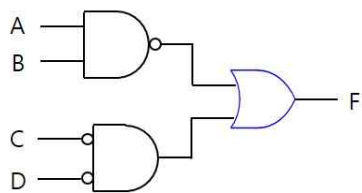
11. 다음 중 그림과 같은 4-비트 동기식 카운터에서 입력 신호의 최대 주파수는 입력 펄스에 허용되는 최소 주기에 의해 결정되며, T 플립-플롭과 AND 게이트의 전파지연시간이 각각 20ns과 5ns라고 가정한다면, 입력 펄스에 허용되는 최소 주기는 얼마인가?



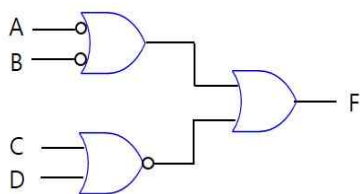
- ① 20ns ② 25ns
③ 30ns ④ 35ns

12. 다음 논리식 $F = \overline{AB} + \overline{CD}$ 를 논리게이트로 표현한 것 중에서 결과(F)가 잘못된 것은?

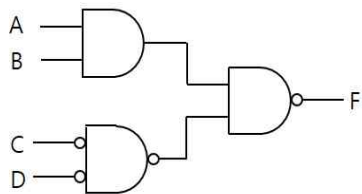
①



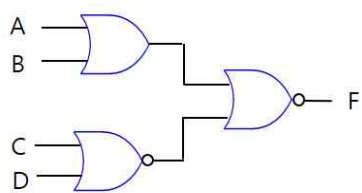
②



③



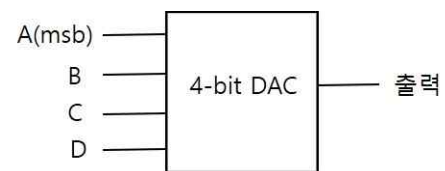
④



13. 다음 10진수 56.5_{10} 를 16진수로 변환할 때 옳은 것은?

- ① 37.75_{16} ② 37.8_{16}
③ 38.75_{16} ④ 38.8_{16}

14. 다음과 같은 4-bit 디지털-아날로그 변환에서 $ABCD=0101_2$ 이 입력될 때 아날로그 출력이 2.0 [V]으로 나타났다. 분해능(resolution)으로 가장 적절한 값은 얼마인가?



- ① 0.2 [V] ② 0.4 [V]
③ 0.5 [V] ④ 1.0 [V]

15. 다음 8진수 357_8 의 8의 보수로 옳은 것은?

- ① 420 ② 421
③ 642 ④ 643

16. 다음의 에러(Error) 검출 코드에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

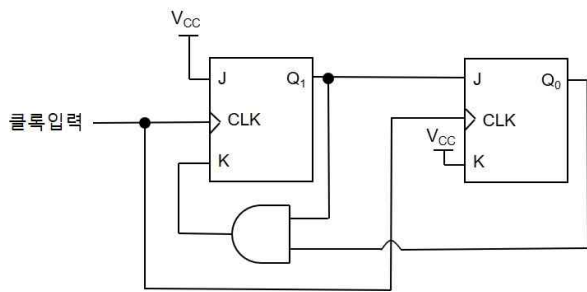
- ① 짝수 패리티(Even parity)는 데이터에서 0의 개수를 짝수개로 맞추는 bit이다.
② 홀수 패리티(Odd parity) 경우, 수신 데이터에서 0의 개수가 홀수개이면 에러가 없는 것으로 판단한다.
③ 패리티(Parity) 코드는 에러의 발생 위치를 알 수 없다.
④ 해밍(Hamming)코드는 2개 이상의 bit 에러 발생 시 정정할 수 있다.

17. 다음 2진 코드(Binary code)와 그레이 코드(Gray code)의 상호 변환된 코드로 옳은 것은?

10110 _{2진코드}	→	(가) 그레이 코드
11001 _{그레이코드}	→	(나) 2진 코드

- ① (가) 11101_{그레이코드} (나) 10001_{2진코드}
- ② (가) 11011_{그레이코드} (나) 10101_{2진코드}
- ③ (가) 01001_{그레이코드} (나) 00110_{2진코드}
- ④ (가) 10010_{그레이코드} (나) 11011_{2진코드}

18. 다음의 순차 논리 회로에 대한 설명으로 가장 적절치 못한 것은? (단, 플립플롭 출력의 초기값은 $Q_1Q_0=00$ 이고, 모든 소자의 지연시간은 고려하지 않는다.)

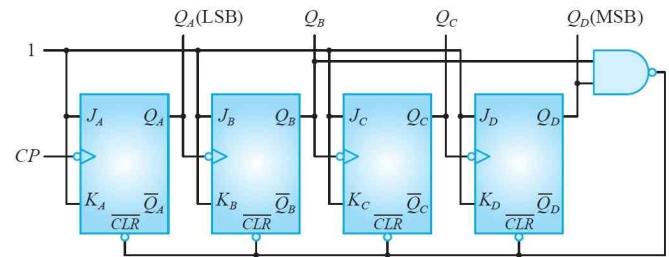


- ① 플립플롭 출력 Q_1 의 주파수는 클록입력 주파수의 $\frac{1}{3}$ 이다.
- ② 플립플롭 출력 Q_0 의 주파수는 클록입력 주파수의 $\frac{1}{3}$ 이다.
- ③ 플립플롭 출력 $Q_1Q_0=01$ 의 값은 발생하지 않는다.
- ④ 플립플롭 출력 $Q_1Q_0=10$ 의 다음 상태는 $Q_1Q_0=00$ 이다.

19. 다음의 불(Boole) 대수 법칙 중 잘못된 것은?

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

20. 다음의 순차 회로에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단, 플립플롭 출력의 초기값은 $Q_DQ_CQ_BQ_A=0000$ 이고, 모든 플립플롭의 J, K 입력의 1은 'high'를 의미한다.)

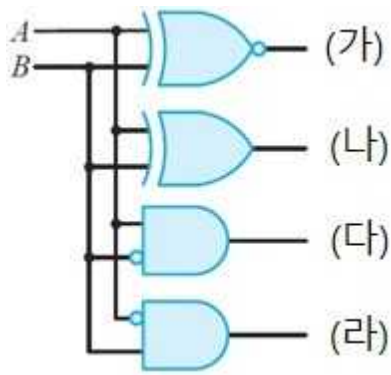


- ① 주어진 회로는 동기식 4-bit 카운터(counter)이다.
- ② 주어진 회로는 비동기식 10진(MOD) 상향 카운터(counter)이다.
- ③ 주어진 회로는 동기식 10진(MOD) 카운터(counter)이다.
- ④ 주어진 회로는 비동기식 10진(MOD) 하향 카운터(counter)이다.

21. 다음 중 메모리(Memory) 소자에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① SRAM은 DRAM에 비해서 접근시간(access time)이 빠른 편이다.
- ② DRAM은 전원공급이 중단되어도 데이터를 보유할 수 있다.
- ③ 플래시(Flash) 메모리는 데이터 유지를 위해 재충전(refresh)이 필요하다.
- ④ EEPROM은 저장된 데이터를 다시 수정할 수 없다.

22. 다음 회로에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
(단, 회로 출력은 정논리이다.)

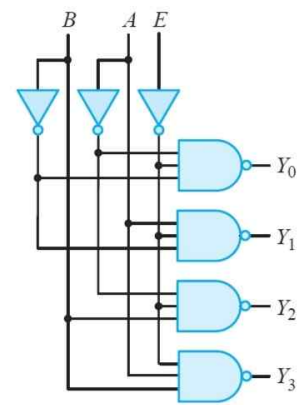


- ① (가)-(A=B), (나)-(A≠B),
(다)-(A>B), (라)-(A<B)
- ② (가)-(A≠B), (나)-(A=B),
(다)-(A>B), (라)-(A<B)
- ③ (가)-(A=B), (나)-(A≠B),
(다)-(A<B), (라)-(A>B)
- ④ (가)-(A≠B), (나)-(A=B),
(다)-(A<B), (라)-(A>B)

23. 같은 시점에 입력되는 3개의 입력신호(A, B, C) 중 2개 입력 이상이 'High'일 때 출력(F)이 'Low'가 되는 회로를 설계한 결과로 가장 적절한 것은?

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

24. 다음에 주어진 회로의 진리표에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?



입력			출력			
B	A	E	Y ₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃
0	0	1	(가)			
0	1	0	(나)			
1	0	0	(다)			
1	1	0	(라)			

- ① (가)-(Y₀=0, Y₁=0, Y₂=0, Y₃=0)
- ② (나)-(Y₀=1, Y₁=0, Y₂=1, Y₃=1)
- ③ (다)-(Y₀=0, Y₁=0, Y₂=1, Y₃=0)
- ④ (라)-(Y₀=0, Y₁=0, Y₂=1, Y₃=1)

25. 다음 함수를 최소로 간략화 한 것으로 가장 적절한 것은? (단, m은 최소항, d는 무관항을 의미한다.)

$$F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 8, 10) + \sum d(4, 6, 12, 14)$$

- ① $F(A, B, C, D) = \overline{C}\overline{D}$
- ② $F(A, B, C, D) = D$
- ③ $F(A, B, C, D) = \overline{D}$
- ④ $F(A, B, C, D) = C\overline{D}$