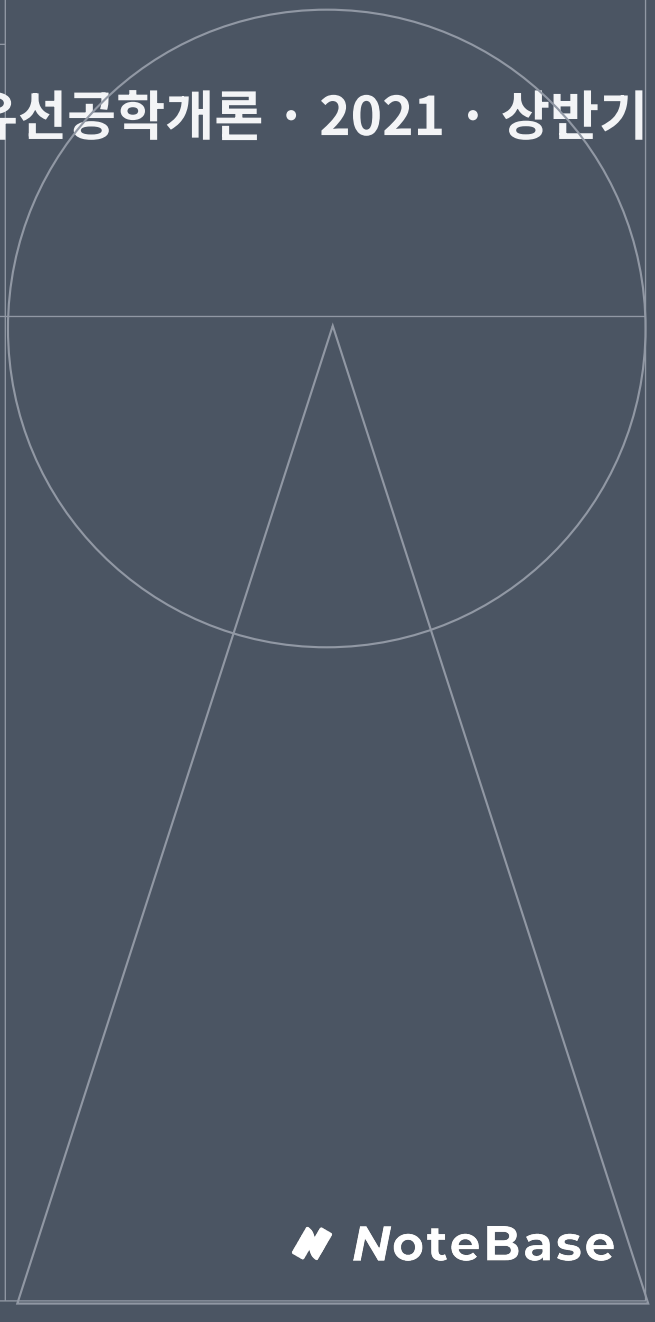
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2021 · 상반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2021 · 상반기

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2021 · 상반기

문 1. 다음 중 2진수 $(1011001)_2$의 2의 보수로 가장 옳은 것은?

① 1011010

② 0100110

③ 0100111

④ 1011100

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 고정된 비트 수에서 2진수의 2의 보수를 구하는 원리를 묻는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 7비트 2진수 $(1011001)_2$
구해야 할 값: 같은 7비트로 나타낸 2의 보수
주의할 조건: 비트 수를 유지한 채 모든 비트를 반전한 다음 1을 더한다.

사용할 공식

2의 보수 = 1의 보수 + 1
즉, 0 ↔ 1로 모든 비트를 반전한 뒤 최하위 비트에 1을 더한다. 음수를 2의 보수 방식으로 표현할 때 사용하는 절차이므로 이 문제에 적용한다.

계산 과정

1. 모든 비트를 반전한다: 1011001 → 0100110
2. 반전한 값에 1을 더한다: 0100110 + 1 = 0100111
3. 따라서 $(1011001)_2$의 2의 보수는 $(0100111)_2$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 1011010은 원래 수 1011001에 단순히 1을 더한 값으로, 비트 반전 단계를 거치지 않았다. 틀린 값 1011010은 올바르게는 0100111이다.
② X — 0100110은 모든 비트만 반전한 1의 보수이다. 여기에 1을 더해야 하므로 올바르게는 0100111이다.
③ O — 1011001의 각 비트를 반전한 0100110에 1을 더하면 0100111이 되므로 2의 보수와 일치한다.
④ X — 1011100은 모든 비트를 반전한 뒤 1을 더한 결과가 아니다. 정해진 절차를 적용한 올바른 값은 0100111이다.
계산 결과가 0100111이므로 정답은 3번이다.

오답 포인트

②의 0100110을 고르기 쉽지만 이는 1의 보수일 뿐이다. 2의 보수에서는 비트 반전 후 반드시 1을 더해야 한다. 또한 원래 수에 바로 1을 더한 ①은 2의 보수 계산이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

비트 수를 먼저 고정하고, 전체 비트 반전 → 1 더하기 → 자릿수 유지의 순서로 판단한다.

암기 포인트

2의 보수는 비트 반전 후 1을 더한 값이다.

NoteBase

문 2. 다음 논리 게이트 중 소비 전력이 가장 적은 것은?

① C-MOS

② DTL

③ HTL

④ TTL

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 논리 게이트 계열을 소자 구성과 정상 동작 시 소비 전력으로 비교하는 문제이다.

핵심 개념

C-MOS(CMOS)는 상보형 MOS 트랜지스터를 사용하여 정상적인 정지 상태에서 전원과 접지 사이에 흐르는 전류가 매우 작으므로 소비 전력이 가장 적다.
DTL은 다이오드로 논리 연산을 하고 바이폴라 트랜지스터로 증폭·반전하는 방식이며, HTL과 TTL도 바이폴라 트랜지스터의 바이어스 전류와 도통 전류가 필요하다.

선지별 해설

① O — C-MOS는 상보형 MOS 소자가 정지 상태에서 동시에 계속 도통하지 않으므로 정적 소비 전력이 매우 작다. 따라서 제시된 논리 게이트 중 소비 전력이 가장 적다.
② X — DTL을 소비 전력이 가장 적은 논리 게이트로 본 부분이 틀리다. DTL은 바이폴라 트랜지스터의 바이어스·도통 전류가 필요하므로, 올바르게는 C-MOS의 소비 전력이 더 적다.
③ X — HTL을 소비 전력이 가장 적은 논리 게이트로 본 부분이 틀리다. HTL은 높은 문턱전압으로 잡음 내성을 높인 바이폴라 논리 계열이지만 동작 전류가 필요하므로, 올바르게는 C-MOS의 소비 전력이 더 적다.
④ X — TTL을 소비 전력이 가장 적은 논리 게이트로 본 부분이 틀리다. TTL은 바이폴라 트랜지스터로 구성되어 정지 상태에서도 바이어스 전류가 흐르므로, 올바르게는 C-MOS의 소비 전력이 더 적다.

오답 포인트

HTL의 높은 문턱전압이나 TTL의 빠른 동작 특성을 저소비전력 특성과 혼동하기 쉽다. 이 문항의 비교 기준은 속도나 잡음 내성이 아니라 소비 전력이며, 상보형 MOS 구조를 사용하는 C-MOS가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

논리 계열의 소비 전력을 비교할 때 MOS 계열인지 바이폴라 트랜지스터 계열인지 먼저 구분한다. 상보형 MOS 구조로 정적 전류가 매우 작은 C-MOS를 저소비전력 논리 계열로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

C-MOS는 상보형 MOS, 핵심 특성은 저소비전력이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 VLAN의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 여러 개의 네트워크 정보를 하나의 포트를 통해 전송할 수 있는 기술을 제공한다.

② 브로드캐스트 도메인(Broadcast Domain)을 분리한다.

③ 한 대의 스위치를 마치 여러 대의 분리된 스위치처럼 사용한다.

④ 물리적으로 분할된 스위치 네트워크를 말한다.

정답 4번

출제 포인트

VLAN이 하나의 물리적 스위치 네트워크를 논리적으로 분할하는 기술이라는 점과 트렁크 포트의 역할을 묻는 문제이다.

핵심 개념

VLAN(Virtual LAN)은 스위치의 물리적 구성과 무관하게 장비들을 논리적인 LAN으로 구분하는 기술이다. VLAN별로 브로드캐스트 도메인이 분리되며, 트렁크 포트는 여러 VLAN의 프레임을 식별하여 하나의 물리적 링크로 전달할 수 있다.

선지별 해설

① O — 트렁크 포트를 사용하면 여러 VLAN의 트래픽을 VLAN 식별 정보와 함께 하나의 물리적 포트로 전송할 수 있다.
② O — 서로 다른 VLAN은 각각 별도의 브로드캐스트 도메인을 형성하므로 한 VLAN의 브로드캐스트가 다른 VLAN으로 그대로 전달되지 않는다.
③ O — 하나의 물리적 스위치를 여러 논리적 네트워크로 나누므로 여러 대의 분리된 스위치처럼 사용할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '물리적으로 분할된'이다. VLAN은 물리적으로 분할된 스위치 네트워크가 아니라, 하나 이상의 스위치 환경을 논리적으로 분할하여 구성한 가상 LAN이다.

오답 포인트

④의 '물리적으로'가 함정이다. VLAN은 실제 장비나 케이블을 반드시 따로 두는 방식이 아니라 논리적 설정으로 네트워크를 구분한다. 또한 ①은 VLAN 자체의 논리적 분할 기능과 여러 VLAN 트래픽을 운반하는 트렁크 포트의 기능을 함께 표현한 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

VLAN 설명에서는 '논리적 분할', '브로드캐스트 도메인 분리', '트렁크를 통한 여러 VLAN 전달'을 옳은 특징으로 판단한다. VLAN을 '물리적 분할'이라고 정의하면 틀린 설명이다.

NoteBase

암기 포인트

VLAN은 물리적으로 하나여도 논리적으로 여러 개이며, VLAN 하나가 브로드캐스트 도메인 하나를 이룬다.

NoteBase

문 4. 직선 검파기에서 Diagonal Clipping 현상이 발생하는 이유로 가장 옳은 것은?

① 시정수(τ)가 클 때

② 시정수(τ)가 작을 때

③ 입력 전압이 크기 때문에

④ 입력 전압이 작기 때문에

정답 1번

출제 포인트

직선 검파기의 시정수와 출력이 입력 신호의 포락선을 따라가는 능력 사이의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

직선 검파기에서는 다이오드가 정류한 신호를 콘덴서가 충전하고 저항을 통해 방전하면서 포락선을 복원한다. 시정수 $\tau = RC$가 지나치게 크면 콘덴서가 충분히 빠르게 방전하지 못하여 감소하는 포락선을 따라가지 못하고, 출력 파형의 일부가 비스듬히 잘리는 Diagonal Clipping이 발생한다. 반대로 시정수가 지나치게 작으면 반송파 성분이 충분히 제거되지 않아 출력의 리플이 커진다.

선지별 해설

① O — 시정수 τ가 너무 크면 콘덴서의 방전이 느려져 감소하는 포락선을 추종하지 못하므로 Diagonal Clipping이 발생한다.
② X — 틀린 표현은 '시정수 τ가 작을 때'이다. 올바르게는 시정수가 지나치게 클 때 Diagonal Clipping이 발생하며, 시정수가 지나치게 작으면 평활이 부족하여 반송파 리플이 커진다.
③ X — 틀린 표현은 '입력 전압이 크기 때문에'이다. 올바르게는 입력 전압의 크기 자체가 아니라 시정수가 너무 커서 콘덴서가 포락선의 하강을 따라 방전하지 못하기 때문에 발생한다.
④ X — 틀린 표현은 '입력 전압이 작기 때문에'이다. 올바르게는 입력 전압의 크기 자체가 아니라 큰 시정수에 따른 느린 방전이 원인이다.

오답 포인트

②의 '시정수가 작을 때'와 혼동하기 쉽다. 작은 시정수는 리플 증가와 연결되고, 큰 시정수는 포락선 하강을 따라가지 못하는 Diagonal Clipping과 연결된다. ③·④처럼 입력 전압의 절대 크기로 원인을 판단하는 것도 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

검파 출력이 포락선의 하강을 따라가지 못하는 현상이 제시되면 콘덴서의 방전 속도를 확인한다. 방전이 너무 느리다는 것은 RC, 즉 시정수가 지나치게 크다는 뜻이다.

NoteBase

암기 포인트

큰 시정수는 느린 방전과 Diagonal Clipping, 작은 시정수는 큰 리플로 연결된다.

NoteBase

문 5. 다음 중 패킷 교환 방식의 데이터그램 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 패킷이 전송되기 전에 논리적인 경로가 미리 설정되어 있다.

② 각 패킷들의 목적지 주소를 자세히 적어야 한다.

③ 패킷은 보내진 순서와 다른 순서로 목적지에 전달이 될 수 있으므로 수신측에서 패킷을 정렬해야 한다.

④ 교환기는 각각의 패킷에 대해 독립적으로 경로를 결정하므로 목적지 주소가 같더라도 다른 경로를 따라 전송될 수 있다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 패킷 교환의 데이터그램 방식과 가상회선 방식의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

데이터그램 방식은 연결 설정 없이 각 패킷을 서로 독립적으로 전송하는 방식이다. 각 패킷에는 전체 목적지 주소가 들어가며, 교환기는 패킷마다 경로를 결정한다.
가상회선 방식은 패킷을 보내기 전에 논리적인 경로를 설정하고 그 경로를 따라 패킷을 전송하는 방식이다.
데이터그램은 패킷별 독립 경로, 가상회선은 사전 설정된 논리 경로가 핵심 구별 기준이다.

선지별 해설

① X — '패킷이 전송되기 전에 논리적인 경로가 미리 설정되어 있다'는 부분이 틀렸다. 이는 가상회선 방식의 특징이다. 데이터그램 방식은 논리적인 경로를 미리 설정하지 않고 각 패킷을 독립적으로 전송한다.
② O — 각 패킷이 독립적으로 전달되므로 교환기가 다음 경로를 정할 수 있도록 각 패킷에 전체 목적지 주소를 담아야 한다.
③ O — 패킷마다 서로 다른 경로를 거칠 수 있어 도착 순서가 전송 순서와 달라질 수 있으므로, 필요한 경우 수신측에서 순서를 재정렬한다.
④ O — 교환기는 각 패킷의 경로를 독립적으로 결정하므로 목적지 주소가 같아도 패킷들이 서로 다른 경로로 전송될 수 있다.

오답 포인트

①의 '논리적인 경로가 미리 설정'된다는 표현을 데이터그램의 경로 선택 기능과 혼동하기 쉽다. 데이터그램도 교환 과정에서 경로가 정해지지만, 전송 전에 전체 패킷이 따를 논리 경로를 미리 설정하는 것은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

사전 연결 설정 여부를 먼저 확인한다. 사전 경로 설정과 동일 경로 전송이면 가상회선 방식이고, 전체 목적지 주소와 패킷별 독립 경로이면 데이터그램 방식이다.

NoteBase

암기 포인트

데이터그램은 무연결·패킷별 독립 경로, 가상회선은 사전 연결·정해진 논리 경로이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 single mode fiber에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① core 내를 전파하는 mode가 한 개만 존재한다.

② mode 간 간섭이 없다.

③ mode가 적어 고속 대용량 전송이 곤란하다.

④ core의 직경이 작아 제조 및 접속이 어렵다.

정답 3번

출제 포인트

단일 모드 광섬유에서 전파 모드의 수가 전송 성능과 접속 특성에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

단일 모드 광섬유는 코어 안에서 하나의 전파 모드만 진행하도록 코어 직경을 작게 만든 광섬유이다. 모드 간 분산이 거의 없어 대역폭이 넓고 고속·대용량·장거리 전송에 유리하지만, 코어가 작아 제조와 접속에는 높은 정밀도가 필요하다.

선지별 해설

① O — 단일 모드 광섬유에서는 코어 안을 전파하는 모드가 하나만 존재한다.
② O — 전파 모드가 하나이므로 서로 다른 모드 사이의 간섭이나 모드 간 분산이 발생하지 않는다.
③ X — 틀린 표현은 ‘mode가 적어 고속 대용량 전송이 곤란하다’이다. 실제로는 모드가 하나라서 모드 간 분산이 억제되므로 고속·대용량 전송에 유리하다.
④ O — 단일 모드 광섬유는 코어 직경이 작아 제조가 까다롭고, 접속할 때 코어의 중심을 정밀하게 맞추어야 한다.

오답 포인트

③은 전파 모드가 적으면 운반할 수 있는 정보도 적을 것처럼 보이게 만든 선지이다. 광섬유에서는 모드 수가 적을수록 모드별 도착 시간 차이에서 생기는 분산이 줄어들어 오히려 고속·대용량 전송에 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

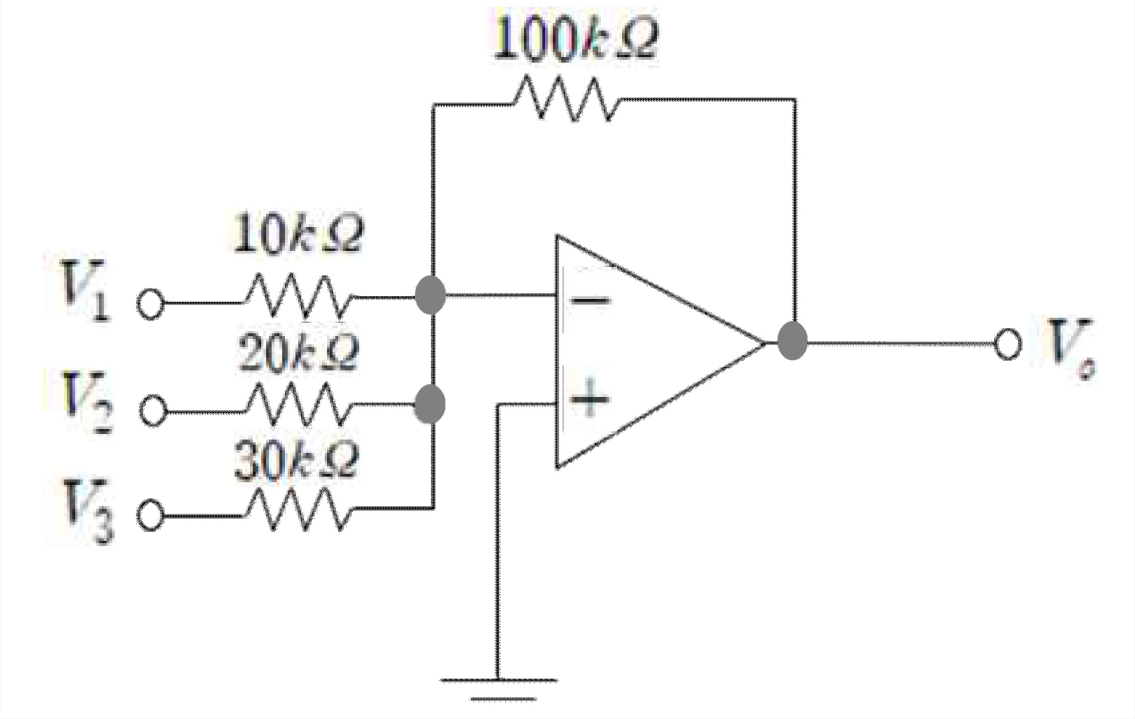
단일 모드는 ‘한 개의 모드 → 모드 간 분산 억제 → 넓은 대역폭과 고속·장거리 전송’의 흐름으로 판단한다. 코어가 작다는 특징은 전송 성능에는 유리하지만 제조·접속은 어렵게 만든다.

암기 포인트

단일 모드는 작은 코어, 한 개의 모드, 적은 분산, 고속·대용량·장거리 전송이다.

NoteBase

문 7. 아래 연산증폭기에서 $V_1 = 5V,\ V_2 = 2V,\ V_3 = 3V$일 때 출력전압 $V_0(V)$으로 가장 옳은 것은?



① −50

② −60

③ −70

④ −80

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 이상적 연산증폭기로 구성된 반전 가산기의 출력전압을 구하는 문제이다. 각 입력전압의 기여분에 피드백 저항과 입력 저항의 비를 곱해 더한 뒤 전체 부호를 반전한다.

조건 정리

주어진 값: $V_1 = 5V, V_2 = 2V, V_3 = 3V, R_f = 100k\Omega, R_1 = 10k\Omega, R_2 = 20k\Omega, R_3 = 30k\Omega$이다.
구해야 할 값: 출력전압 V_0이다.
주의할 조건: 비반전 입력이 접지되어 있으므로 반전 입력 노드는 가상접지 상태이며, 출력에는 음의 부호가 붙는다.

NoteBase

사용할 공식

반전 가산기의 출력전압은
$V_0 = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}\right)$
이다. 반전 입력 노드에 들어오는 세 입력 전류가 피드백 저항을 통해 합쳐져 흐르므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

각 입력의 출력 기여분은 다음과 같다.
$-\frac{100k\Omega}{10k\Omega}(5V) = -50V$
$-\frac{100k\Omega}{20k\Omega}(2V) = -10V$
$-\frac{100k\Omega}{30k\Omega}(3V) = -10V$
따라서
$V_0 = -50V - 10V - 10V = -70V$
이다.

선지 판단

① X — $-50V$는 V_1의 기여분만 계산한 값이므로 틀리다. 올바르게는 세 입력의 기여분을 모두 합한 $-70V$이다.
② X — $-60V$는 각각 $-10V$인 V_2 또는 V_3의 기여분 하나를 빠뜨린 값이므로 틀리다. 올바르게는 $-70V$이다.
③ O — 세 입력의 기여분 $-50V$, $-10V$, $-10V$를 모두 합하면 $-70V$가 된다.
④ X — $-80V$는 실제 합보다 $-10V$를 더 반영한 값이므로 틀리다. 올바르게는 $-70V$이다.

오답 포인트

①은 첫 번째 입력만 계산하게 하는 함정이고, ②는 두 번째 또는 세 번째 입력을 누락하게 하는 함정이다. 또한 반전 가산기이므로 양의 합 $70V$가 아니라 부호가 반전된 $-70V$가 출력된다는 점에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 입력마다 $-R_f/R_i$를 입력전압에 곱해 기여분을 구한 뒤 모두 더한다. 마지막으로 입력을 빠뜨리지 않았는지와 반전 부호가 적용되었는지를 확인한다.

암기 포인트

반전 가산기는 '저항비를 곱해 모두 더하고 전체에 마이너스'를 붙이는 회로이다.

NoteBase

문 8. 다음 중 변조의 필요성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전송 중에 발생하는 간섭과 잡음을 줄이기 위해서

② 다중 통신을 하기 위해서

③ 전송의 효율을 향상하기 위해서

④ 안테나의 길이를 증가시키기 위해서

정답 4번

출제 포인트

변조의 주요 목적과 반송파 주파수에 따른 안테나 길이의 변화를 묻는 문제이다.

핵심 개념

변조는 전송하려는 저주파 정보 신호에 따라 고주파 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 변화시켜, 정보 신호의 주파수 대역을 전송에 알맞은 대역으로 옮기는 과정이다. 변조를 이용하면 채널 분리와 다중 통신이 가능하고, 전송 환경에 맞는 주파수 대역을 사용할 수 있으며, 실용적인 길이의 안테나를 사용할 수 있다.

선지별 해설

① O — 신호를 서로 다른 반송파 대역에 배치하면 수신기가 원하는 대역만 선택적으로 통과시킬 수 있으므로 다른 신호의 간섭을 줄일 수 있고, 변조 방식에 따라 잡음의 영향을 줄일 수 있다.
② O — 각 정보 신호를 서로 다른 반송파 주파수에 실으면 주파수 분할 다중화와 같은 다중 통신이 가능하다.
③ O — 정보 신호를 전송 매체의 대역 특성에 알맞은 주파수로 옮기면 신호를 효율적으로 전송할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '안테나의 길이를 증가'이다. 안테나의 실용적인 길이는 파장에 비례하고 파장은 $\lambda = c/f$ 이므로, 높은 반송파 주파수로 변조하면 파장이 짧아져 필요한 안테나 길이는 감소한다. 올바르게는 '안테나의 길이를 감소시키기 위해서'이다.

오답 포인트

④의 '증가'가 함정이다. 변조로 반송파 주파수가 높아지면 파장은 짧아지므로 안테나도 짧아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

변조의 목적은 주파수 대역 이동, 채널 분리·다중화, 간섭·잡음 영향 완화, 효율적인 전송, 안테나 소형화의 관점에서 판단한다. 안테나 길이는 주파수와 반대로 변한다.

암기 포인트

반송파 주파수는 높게, 파장과 안테나 길이는 짧게 된다.

NoteBase

문 9. 다음 중 수정 발진기에서 주파수 변동의 원인으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전원 전압의 변동

② 발진기 부하의 변동

③ 부궤환 계수의 변동

④ 주위 온도의 변화

정답 3번

출제 포인트

수정 발진기의 발진 주파수를 실제로 흔드는 요인과 주로 발진 세기·안정도에 영향을 주는 요인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수정 발진기는 수정편의 압전 효과와 매우 높은 선택도를 이용하여 공진 주파수 부근에서 안정된 발진을 얻는 회로이다. 발진 주파수는 수정편의 공진 특성뿐 아니라 온도, 전원 상태, 수정편에 걸리는 부하 조건의 영향을 받는다. 반면 부궤환 계수는 주로 회로의 이득과 출력 진폭을 안정시키는 요소이며, 수정편의 공진 주파수를 직접 결정하는 대표 요인이 아니다.

선지별 해설

① O — 전원 전압이 변하면 능동소자의 동작점과 회로의 등가 정수 등이 달라질 수 있으므로 발진 주파수 변동의 원인이 된다.
② O — 발진기의 부하가 변하면 수정편이 바라보는 부하 조건, 특히 등가 부하 용량이 달라져 발진 주파수가 이동할 수 있다.
③ X — '부궤환 계수의 변동이 수정 발진기의 주파수 변동 원인이다'라는 표현이 틀렸다. 올바르게는 부궤환 계수의 변동은 주로 회로 이득과 출력 진폭의 안정도에 영향을 주며, 수정 발진기의 공진 주파수를 직접 변화시키는 대표 원인으로 보지 않는다.
④ O — 주위 온도가 변하면 수정편의 탄성 특성과 치수 등이 달라져 공진 주파수가 변할 수 있다.

오답 포인트

③의 '궤환 계수'라는 말 때문에 모든 궤환 변화가 주파수를 바꾼다고 판단하기 쉽다. 수정 발진기에서는 주파수 결정 요인과 이득·진폭 안정화 요인을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

수정편의 공진 조건이나 수정편이 보는 전기적 환경을 바꾸는 온도·전원·부하는 주파수 변동 요인으로 판단한다. 주로 이득이나 진폭을 조절하는 부궤환 계수는 주파수의 직접적인 변동 요인에서 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

수정 발진 주파수는 온도·전원·부하에 흔들리고, 부궤환 계수는 주로 이득·진폭에 관여한다.

NoteBase

문 10. 다음 중 시분할 다중화(TDM) 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 신호들이 겹치지 않기 위해서는 표본화 속도가 빨라야 한다.

② 송신측과 수신측에서 동기를 맞출 필요가 없다.

③ 주파수 분할 다중화 방식에 비해 회로 구현이 간단하다.

④ Point-To-Point 시스템에 널리 사용된다.

정답 2번

출제 포인트

시분할 다중화(TDM)의 시간 슬롯 운용, 동기 필요성, 회로 구성 및 적용 형태를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

시분할 다중화(TDM)는 하나의 전송로를 짧은 시간 슬롯으로 나누고 여러 신호가 각자 배정된 시간 슬롯을 번갈아 사용하게 하는 방식이다. 송신측에서 만든 프레임과 시간 슬롯을 수신측이 정확히 구별해야 하므로 송신측과 수신측 사이의 동기가 필요하다. 주파수 분할 다중화(FDM)는 전송 대역을 여러 주파수 대역으로 나누는 방식이며, 채널 분리를 위한 필터 등이 필요하다.

선지별 해설

① O — 여러 채널의 표본을 서로 다른 시간 슬롯에 배치하려면 표본화와 전환이 충분히 빠르게 이루어져야 하며, 각 표본 펄스가 자기 슬롯 안에 놓여 서로 겹치지 않아야 한다.
② X — 틀린 표현은 '동기를 맞출 필요가 없다'이다. 실제로는 수신측이 프레임의 시작점과 각 채널의 시간 슬롯을 정확히 찾아야 하므로 송신측과 수신측의 동기가 필요하다.
③ O — TDM은 시간 슬롯을 순차적으로 전환하여 채널을 구분하므로, 채널별 대역통과필터 등 주파수 분리 회로가 필요한 FDM보다 일반적으로 회로 구현이 간단하다.
④ O — TDM은 여러 저속 채널을 하나의 고속 전송로에 결합하여 두 지점 사이로 보내는 점대점(Point-To-Point) 전송 시스템에 널리 사용된다.

오답 포인트

②의 '동기를 맞출 필요가 없다'가 핵심 함정이다. 채널을 주파수로 나누는 FDM과 달리 TDM은 시간 슬롯의 위치로 채널을 구별하므로, 오히려 송수신 간 프레임·시간 슬롯 동기가 중요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

TDM 선지는 '시간 슬롯을 나누어 공유한다'와 '송수신 동기가 필요하다'를 기준으로 판단한다. 시간 슬롯 경계를 알아야 채널을 복원할 수 있으므로 동기가 불필요하다는 설명은 틀리다.

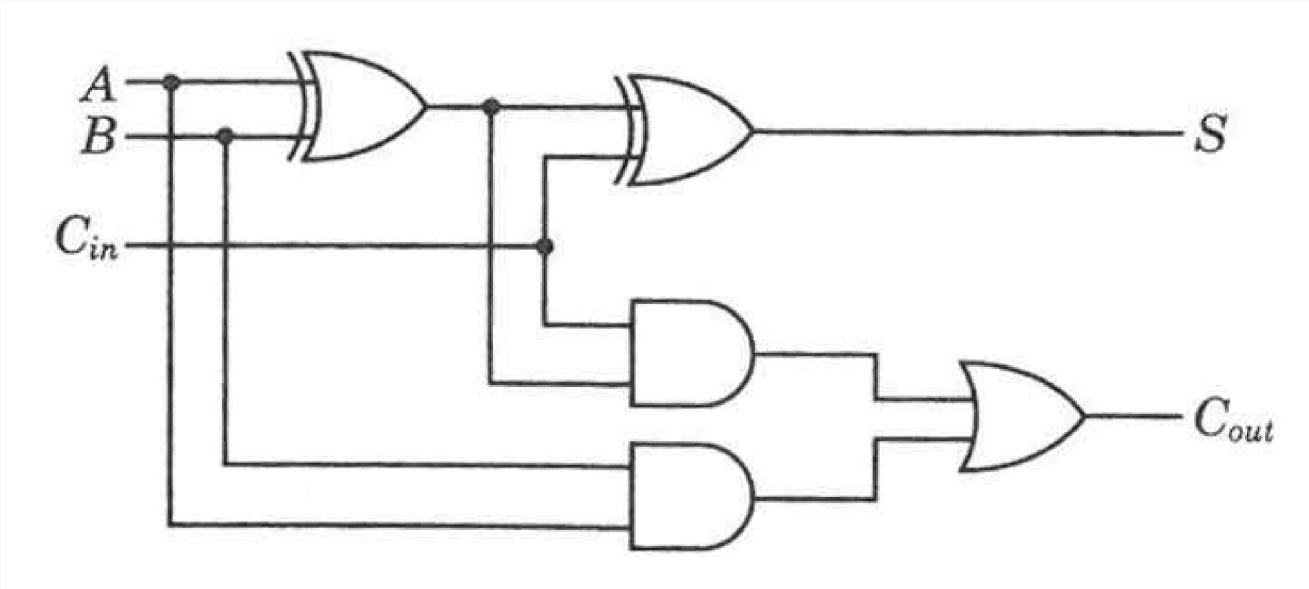
NoteBase

암기 포인트

TDM은 시간 분할·동기 필요, FDM은 주파수 분할·필터 필요이다.

NoteBase

문 11. 아래 회로에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?



① 반가산기 2개와 NAND게이트를 이용한 전가산기 회로

② 반가산기 2개와 NOR게이트를 이용한 전가산기 회로

③ 반가산기 2개와 AND게이트를 이용한 전가산기 회로

④ 반가산기 2개와 OR게이트를 이용한 전가산기 회로

정답 4번

출제 포인트

두 반가산기의 합 출력이 연속된 XOR 게이트로 구성되고, 두 자리올림 항이 마지막 OR 게이트에서 결합되는 전가산기 구조를 식별하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

- 회로의 마지막 자리올림 결합 게이트는 NAND 게이트가 아니라 OR 게이트이다. 틀린 표현인 ‘NAND게이트’는 ‘OR게이트’로 고쳐야 한다.

② X

- 회로의 마지막 자리올림 결합 게이트는 NOR 게이트가 아니라 OR 게이트이며, 출력에 반전을 나타내는 작은 원도 없다. 틀린 표현인 ‘NOR게이트’는 ‘OR게이트’로 고쳐야 한다.

③ X

- 그림의 AND 게이트들은 각 반가산기에서 자리올림 항을 만드는 구성 요소이고, 두 자리올림 항을 최종적으로 합치는 추가 게이트는 OR 게이트이다. 따라서 틀린 표현인 ‘AND게이트를 이용한’은 ‘OR게이트를 이용한’으로 고쳐야 한다.

④ O

- 첫 번째 반가산기가 A와 B를 처리하고, 두 번째 반가산기가 그 합과 C_{in}을 처리한다. 두 반가산기에서 생긴 자리올림 항을 OR 게이트로 합쳐 C_{out}을 만들므로, 반가산기 2개와 OR 게이트를 이용한 전가산기 회로이다.

오답 포인트

그림에 AND 게이트가 두 개 보인다는 이유로 ③을 고르기 쉽다. 그러나 AND 게이트는 반가산기 내부의 자리올림 생성용이고, 선지에서 묻는 두 반가산기 외부의 결합 게이트는 오른쪽 끝의 OR 게이트이다.

다시 나오면 이렇게 판단

입력 3개와 출력 S, C_{out}을 먼저 확인한 뒤, 두 XOR 게이트가 합을 만들고 두 AND 출력이 OR 게이트에서 합쳐지는지를 본다. 이 구조이면 두 반가산기와 OR 게이트로 만든 전가산기이다.

암기 포인트

전가산기 = 반가산기 2개 + 자리올림 결합용 OR 게이트이다.

NoteBase

문 12. 에러제어 방식 중 CRC코드를 사용하는 경우 수신측에서 착오를 검출하는 방법으로 가장 옳은 것은?

① 송신되어 온 데이터에 생성 다항식을 더하여
② 송신되어 온 데이터에서 생성 다항식을 빼서
③ 송신되어 온 데이터에 생성 다항식을 곱하여
④ 송신되어 온 데이터를 생성 다항식으로 나누어

정답 4번

출제 포인트

CRC 수신기가 오류를 검출할 때 수신한 코드워드와 생성 다항식에 어떤 연산을 하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

CRC는 송신 측에서 데이터 다항식을 생성 다항식으로 모듈로-2 나눗셈하여 얻은 나머지를 데이터 뒤에 붙이는 오류 검출 방식이다. 수신 측은 수신한 전체 코드워드를 같은 생성 다항식으로 다시 나누며, 나머지가 0이 아니면 전송 오류가 발생한 것으로 판단한다.

선지별 해설

① X — '생성 다항식을 더하여'가 틀린 표현이다. 수신한 전체 코드워드를 생성 다항식으로 나누고 나머지를 확인해야 한다.
② X — '생성 다항식을 빼서'가 틀린 표현이다. CRC의 착오 검출 연산은 뺄셈이 아니라 생성 다항식에 의한 모듈로-2 나눗셈이다.
③ X — '생성 다항식을 곱하여'가 틀린 표현이다. 수신 측은 생성 다항식을 곱하는 것이 아니라 수신한 전체 코드워드를 생성 다항식으로 나눈다.
④ O — 수신한 전체 코드워드를 송신 측과 동일한 생성 다항식으로 나누어 나머지를 검사하는 것이 CRC의 착오 검출 방법이다.

오답 포인트

송신 측이 CRC 비트를 만드는 과정과 수신 측이 오류를 검사하는 과정을 혼동하기 쉽다. 특히 모듈로-2 연산에서 덧셈과 뺄셈이 모두 XOR로 처리된다는 사실과, 수신 측의 핵심 검출 절차가 생성 다항식으로 '나누는 것'이라는 사실을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

CRC의 수신 측 검출 방법을 물으면 '수신 코드워드 ÷ 생성 다항식 → 나머지 확인'의 순서로 판단한다. 나머지가 0이 아니면 오류가 검출된 것이다.

NoteBase

암기 포인트

CRC는 생성 다항식으로 나누고, 나머지로 오류를 판별한다.

NoteBase

문 13. 다음 중 동축 케이블의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전송 특성이 양호하여 넓은 주파수 대역에 걸쳐 등화하기가 용이하다.

② 광대역 초다중화 전송에 이용한다.

③ 누화 특성은 주파수가 낮을수록 개선된다.

④ 아날로그 신호 전송과 디지털 신호 전송 모두에 이용할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

동축 케이블의 광대역 전송 능력, 등화의 용이성, 누화의 주파수 특성, 신호 방식의 적용 범위를 묻는 문제이다.

핵심 개념

동축 케이블은 내부도체와 외부도체가 같은 축을 이루고, 외부도체가 차폐 역할을 하는 전송선로이다. 전송 대역이 넓고 외부 전자기 결합에 의한 누화가 작아 다중화된 아날로그 신호와 고속 디지털 신호를 전송하는 데 이용된다. 전송용 동축 케이블의 누화 방지 효과는 일반적으로 낮은 주파수보다 높은 주파수에서 더 좋아진다.

선지별 해설

① O — 동축 케이블은 넓은 주파수 대역에서 전송 특성이 비교적 규칙적이고 안정적이므로 주파수에 따른 감쇠를 보상하는 등화 특성을 설계하기가 용이하다.
② O — 넓은 대역폭을 이용할 수 있으므로 많은 채널을 묶는 광대역 초다중화 전송에 적합하다.
③ X — 틀린 표현은 '주파수가 낮을수록 개선된다'이다. 동축 케이블은 외부도체의 차폐 작용으로 누화가 작으며, 누화 특성은 일반적으로 주파수가 높을수록 개선된다고 해야 한다.
④ O — 동축 케이블은 변조된 아날로그 신호뿐 아니라 펄스 형태의 디지털 신호도 전송할 수 있으므로 두 방식 모두에 이용할 수 있다.

오답 포인트

③에서 일반 선로의 고주파 손실 증가와 누화 특성을 혼동하기 쉽다. 주파수가 높아지면 도체 손실은 커질 수 있지만, 이 문항이 묻는 누화 방지 특성은 동축 구조의 차폐 효과 때문에 높은 주파수에서 더 양호해진다.

다시 나오면 이렇게 판단

동축 케이블의 선지는 '광대역·다중화·차폐·아날로그와 디지털 모두 가능'을 기본 특성으로 판단한다. 누화와 주파수의 관계를 묻는 경우에는 '높은 주파수에서 누화 특성이 개선된다'는 방향을 확인한다.

암기 포인트

동축 케이블은 광대역·초다중화·우수한 차폐가 핵심이며, 누화 특성은 고주파일수록 양호하다.

NoteBase

문 14. LAN 액세스 제어방법에서 통신회선에 대한 제어 신호가 논리적으로 형성된 공통선상에서 번호를 할당함에 따라 각 노드 간을 옮겨가면서 데이터를 전송하는 방식으로 가장 옳은 것은?

① 토큰 버스

② 토큰 링

③ CSMA/CD

④ FDDI

정답 1번

출제 포인트

LAN의 매체 접근 제어 방식 중 토큰 버스, 토큰 링, CSMA/CD의 동작 원리를 구별하는 문제이다. 공통 버스에 연결된 노드들이 주소에 따른 논리적 순서로 토큰을 넘긴다는 표현이 핵심이다.

핵심 개념

토큰 버스: 물리적으로는 공통 버스에 연결되지만, 각 노드에 정해진 논리적 순서에 따라 토큰을 전달하며 토큰을 가진 노드만 데이터를 전송하는 방식이다.
토큰 링: 링을 이루는 논리적 전송 경로를 따라 토큰을 순차적으로 전달하는 방식이다.
CSMA/CD: 전송 전에 회선 사용 여부를 감지하고, 충돌이 발생하면 이를 검출하여 재전송하는 경쟁 방식이다.
FDDI: 광섬유 기반의 이중 링 구조에서 토큰 전달 방식을 사용하는 LAN 표준이다.

선지별 해설

① O — 토큰 버스는 공통 버스상의 노드에 논리적 순서를 정하고 그 순서대로 토큰을 넘긴다. 문제의 '공통선', '번호를 할당', '각 노드 간을 옮겨가며 전송'이라는 단서와 일치한다.
② X — 틀린 부분은 공통선상에서 노드 번호에 따라 제어 신호를 옮기는 방식을 토큰 링으로 본 점이다. 올바르게는 이러한 방식이 토큰 버스이며, 토큰 링은 링형 논리 경로를 따라 토큰을 전달한다.
③ X — 틀린 부분은 토큰이 노드 사이를 이동한다고 본 점이다. CSMA/CD는 토큰을 사용하지 않고, 회선의 반송파를 감지한 뒤 전송하며 충돌을 검출하면 재전송한다.
④ X — 틀린 부분은 공통 버스의 논리적 노드 순서에 따른 방식을 FDDI로 본 점이다. FDDI는 이중 링 구조에서 토큰을 전달하는 LAN 표준이며, 제시된 방식은 토큰 버스이다.

오답 포인트

토큰 버스와 토큰 링은 모두 토큰을 사용하므로 혼동하기 쉽다. 그러나 이 문항의 '공통선상'과 '번호를 할당한 논리적 순서'는 물리적 버스 위에 논리적 링을 구성하는 토큰 버스를 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

공통 버스와 노드 주소에 따른 논리적 토큰 순서가 제시되면 토큰 버스, 링 경로를 따른 토큰 순환이면 토큰 링, 회선 감지와 충돌 검출이 제시되면 CSMA/CD로 판단한다.

암기 포인트

토큰 버스는 물리적 버스·논리적 링, 토큰 링은 링 순환, CSMA/CD는 감지·충돌 검출이다.

NoteBase

문 15. 다음 중 수신기의 성능 측정 변수로 가장 옳지 않은 것은?

① 선택도(Sensitivity)

② 충실도(Fidelity)

③ 안정도(Stability)

④ 신뢰도(Reliability)

정답 4번

출제 포인트

수신기의 대표적인 성능 측정 변수와 장비의 일반적인 품질 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

감도는 약한 신호를 얼마나 잘 수신하는지를 나타내고, 선택도는 원하는 신호를 인접 신호와 얼마나 잘 분리하는지를 나타낸다. 충실도는 원래 신호를 왜곡 없이 얼마나 정확하게 재현하는지를 뜻하며, 안정도는 시간·온도·전원 변동 등이 있어도 동조 주파수나 이득 등의 특성을 일정하게 유지하는 정도이다. 반면 신뢰도는 장비가 고장 없이 정상 기능을 수행하는 일반적인 운용 품질을 뜻한다.

선지별 해설

① O — 선택도는 원하는 신호를 인접 채널이나 다른 주파수의 방해 신호로부터 분리해 선택하는 능력이므로 수신기의 대표적인 성능 측정 변수이다.
② O — 충실도는 수신한 신호의 파형과 정보를 원신호에 가깝게, 왜곡 없이 재현하는 정도이므로 수신 성능을 평가하는 변수이다.
③ O — 안정도는 시간의 경과나 온도·전원 등의 변화에도 수신기의 동조 주파수, 이득 등 동작 특성이 일정하게 유지되는 정도이므로 수신기 성능 측정 변수에 해당한다.
④ X — 틀린 표현은 '신뢰도(Reliability)'를 수신기의 대표적인 성능 측정 변수로 제시한 부분이다. 신뢰도는 장비가 일정 기간 고장 없이 기능을 수행할 가능성과 관련된 일반적인 품질 특성이다. 이 문항의 분류에서는 수신기의 성능 변수로 선택도·충실도·안정도 등을 제시하는 것이 옳다.

오답 포인트

④의 신뢰도도 좋은 장비가 갖추어야 할 특성이어서 수신 성능 변수처럼 보이기 쉽다. 그러나 이 문항은 신호의 수신·분리·재현 및 동작 특성 유지와 직접 관련된 변수와, 고장 없이 작동하는 일반적인 장비 품질을 구별하도록 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

약한 신호의 수신, 원하는 신호의 분리, 원신호의 재현, 동작 특성의 유지처럼 수신 과정 자체를 평가하는지를 먼저 확인한다. 고장 발생 가능성이나 수명처럼 장비 전반의 운용 품질을 나타내면 수신기의 직접적인 성능 변수와 구별한다.

암기 포인트

감도는 약한 신호, 선택도는 신호 분리, 충실도는 원신호 재현, 안정도는 특성 유지이다. 신뢰도는 고장 없는 운용 품질이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 플래그 동기방식에서 프레임의 정보부가 연속적으로 '1'이 5개 존재할 경우 그 다음에 '0'을 삽입하여 플래그의 비트패턴과 구분되도록 하는 것으로 가장 옳은 것은?

① 클럭 첨가
② 비트 스터핑
③ 디스크램블링
④ 파일럿 삽입

정답 2번

출제 포인트

플래그 동기방식에서 정보 데이터가 플래그와 같은 비트열로 오인되지 않도록 하는 비트 스터핑의 동작을 묻는 문제이다.

핵심 개념

비트 스터핑은 송신 측이 프레임의 정보부에서 연속된 1을 5개 발견하면 그 뒤에 0을 강제로 삽입하고, 수신 측이 그 0을 제거하여 원래 데이터를 복원하는 방식이다. 이 처리로 정보부에 플래그 01111110과 같은 비트 패턴이 나타나더라도 프레임 경계로 오인하지 않는다.

선지별 해설

① X — 클럭 첨가는 송수신 타이밍을 맞추기 위한 동기 정보의 제공과 관련된 방식이다. '연속된 1이 5개이면 0을 삽입한다'는 동작은 클럭 첨가가 아니라 비트 스터핑이다.
② O — 비트 스터핑은 정보부에서 1이 5개 연속되면 0을 삽입하여 플래그 비트 패턴과 구별한다. 수신 측은 삽입된 0을 제거한다.
③ X — 디스크램블링은 수신 측에서 스크램블된 신호를 원래 데이터로 되돌리는 과정이다. 플래그와의 구별을 위해 0을 삽입하는 방식은 비트 스터핑이다.
④ X — 파일럿 삽입은 전송 신호에 기준이 되는 파일럿 신호를 추가하여 동기나 전송 상태의 기준으로 활용하는 방식이다. 정보 비트열에서 1이 5개 연속될 때 0을 넣는 방식은 비트 스터핑이다.

오답 포인트

'삽입'이라는 표현 때문에 클럭 첨가나 파일럿 삽입을 고르기 쉽다. 그러나 이 문항의 결정적 단서는 삽입 대상이 별도의 동기 신호가 아니라 정보부의 연속된 1 뒤에 넣는 0이라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

비트 단위 플래그 방식에서 '1이 5개 연속된 뒤 0 삽입'이 제시되면 비트 스터핑으로 판단한다. 송신 측은 0을 삽입하고 수신 측은 그 0을 제거한다.

NoteBase

암기 포인트

연속 1 다섯 개 뒤 0 삽입은 비트 스터핑이다.

NoteBase

문 17. 아래 표와 같은 카르노 맵(Karnaugh map)을 최소화한 것으로 가장 옳은 것은?

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

① $\overline{B} + A\overline{C}$

② $\overline{B} + B\overline{C}$

③ $B + A\overline{C}$

④ $B + B\overline{C}$

정답 1번

간단한 해설

왼쪽 두 열의 1 네 개는 **B만 0으로 일정**하므로 $\overline{B}$가 된다. 아래 행의 맨 오른쪽 1은 맨 왼쪽 1과 경계를 넘어 묶을 수 있어 $A\overline{C}$가 남으며, 두 항을 OR로 결합한다.

계산 과정

맵 읽기: 행은 A = 0, 1이고, 열은 BC = 00, 01, 11, 10 순서이다. 카르노 맵에서는 1인 칸을 1, 2, 4, 8개처럼 2^n개씩 직사각형으로 묶고, 묶음 안에서 변하지 않는 변수만 남긴다. 값이 0으로 고정된 변수에는 부정 기호를 붙인다. 식의 덧셈은 OR, 곱은 AND, 윗줄은 NOT을 뜻한다.

네 칸 묶음: BC = 00, 01인 왼쪽 두 열의 1 네 개를 묶는다. 이 묶음에서는 A와 C가 각각 0과 1로 변하지만 **B는 항상 0**이다. 따라서 A와 C는 소거되고 $\overline{B}$만 남는다.

두 칸 묶음: 아직 덮이지 않은 A = 1, BC = 10의 1을 아래 행의 BC = 00인 1과 묶는다. 카르노 맵은 **양쪽 끝 열도 서로 인접**하므로 이 묶음이 가능하며, 이미 묶은 1을 다시 사용해도 된다. 두 칸에서 B만 변하고 A = 1, C = 0은 일정하므로 $A\overline{C}$가 된다. 이 맨 오른쪽 1은 주변의 0 때문에 네 칸 묶음으로 확장할 수 없다.

최소식: 두 묶음의 항을 OR로 결합하면 $F = \overline{B} + A\overline{C}$이다. 네 칸 묶음으로 왼쪽의 1들을 덮고, 두 칸 묶음으로 남은 1을 덮었으므로 모든 1을 포함하면서 0인 칸은 포함하지 않는다. 이 식은 ①의 식과 일치한다.

NoteBase

문 18. ‘VTS’라는 3개의 문자를 아스키(ASCII)코드 형태로 변환하여 비동기방식으로 전송할 경우 총 비트수로 가장 옳은 것은? (단, start bit, stop bit는 각각 1 bit이다.)

① 24

② 27

③ 30

④ 32

정답 3번

출제 포인트

ASCII 문자 1개를 비동기 방식으로 전송할 때 데이터 비트, 패리티 비트, 시작 비트, 정지 비트를 모두 합산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 문자 수: 3개(V, T, S)
ASCII 데이터: 문자당 7비트
패리티 비트: 문제에는 주어지지 않았으나, 비동기 ASCII 전송의 통상적 관례에 따라 문자당 1비트를 포함한다(7비트 데이터에 패리티 1비트를 붙여 문자 부분을 8비트로 맞추는 것이 일반적이다).
시작 비트와 정지 비트: 문자당 각각 1비트
구해야 할 값: 세 문자를 비동기 방식으로 전송하는 데 필요한 총 비트 수

사용할 공식

문자당 전송 비트 수는 $7 + 1 + 1 + 1 = 10$비트이다.
따라서 총 비트 수는 10×3으로 계산한다. 비동기 전송에서는 각 문자를 시작 비트와 정지 비트로 따로 둘러싸므로 이 프레임 비트가 문자마다 붙는다.

계산 과정

1. ASCII 데이터 7비트에 패리티 비트 1비트를 더하면 문자 정보 부분은 8비트이다.
2. 시작 비트 1비트와 정지 비트 1비트를 더하면 문자당 전송량은 $7 + 1 + 1 + 1 = 10$비트이다.
3. 문자가 3개이므로 총 전송량은 $10 \times 3 = 30$비트이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 24비트는 문자당 8비트만 계산한 값으로, 비동기 전송에 필요한 시작 비트와 정지 비트를 빠뜨렸다. 올바르게는 문자당 10비트, 총 30비트이다.
② X — 27비트는 7비트 ASCII 데이터에 시작 비트와 정지 비트만 더한 문자당 9비트의 결과로, 패리티 비트를 빠뜨렸다. 올바르게는 패리티 비트까지 포함하여 총 30비트이다.
③ O — 문자당 $7 + 1 + 1 + 1 = 10$비트이고 문자가 3개이므로 총 30비트이다.
④ X — 세 문자는 각각 동일한 10비트 프레임으로 전송되므로 32비트가 아니다. 별도의 32비트 단위 패딩 조건도 없으므로 올바른 총 전송량은 30비트이다.

오답 포인트

②의 27비트는 ASCII를 7비트로 본 뒤 패리티 비트를 누락할 때 나오는 값이다. 또한 시작 비트와 정지 비트는 전체 메시지에 한 번만 붙는 것이 아니라 각 문자마다 붙는다는 점에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

비동기 문자 전송 문제에서는 먼저 문자당 데이터 비트와 패리티 비트를 확인하고, 시작 비트와 정지 비트를 더한 뒤 문자 수를 곱한다.

암기 포인트

7비트 ASCII의 비동기 전송은 패리티 1비트, 시작 1비트, 정지 1비트를 포함하여 문자당 10비트이다.

NoteBase

문 19. OSI 7계층(layer)에서 물리층(physical layer)을 설명한 것 중 가장 옳지 않은 것은?

① OSI 모델의 최하위 계층이다.

② 전기적인 정보 신호의 저장에 관련된 기능을 제공한다.

③ 통신 시스템간의 물리적, 전기적 인터페이스를 담당하는 부분이다.

④ 정보 전송을 위한 물리적 전송선로의 기능을 제공한다.

정답 2번

출제 포인트

OSI 7계층 중 물리층이 담당하는 전송 기능과 담당하지 않는 저장 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

물리층은 OSI 모델의 최하위 계층으로, 통신 매체를 통해 비트열을 전기적·광학적 등의 물리 신호로 전송하기 위한 물리적·전기적 인터페이스와 전송선로 관련 기능을 담당한다. 핵심은 정보의 저장이 아니라 신호의 전송이다.

선지별 해설

① O — 물리층은 OSI 7계층의 제1계층으로서 최하위 계층이다.
② X — 틀린 표현은 '정보 신호의 저장'이다. 물리층은 신호를 저장하는 계층이 아니라, 비트를 물리 신호로 바꾸어 전송 매체를 통해 보내고 받는 기능을 제공한다.
③ O — 물리층은 통신 시스템 사이에서 신호 수준, 커넥터 등 물리적·전기적 인터페이스에 관한 사항을 담당한다.
④ O — 물리층은 정보를 실제로 전달하는 물리적 전송 매체와 그 매체를 통한 비트 전송에 필요한 기능을 제공한다.

오답 포인트

②의 '전기적인 정보 신호'라는 말 때문에 물리층의 설명처럼 보이지만, 결정적으로 잘못된 단어는 '저장'이다. 물리층의 역할은 신호의 생성·전달·수신과 같은 전송 기능이다.

다시 나오면 이렇게 판단

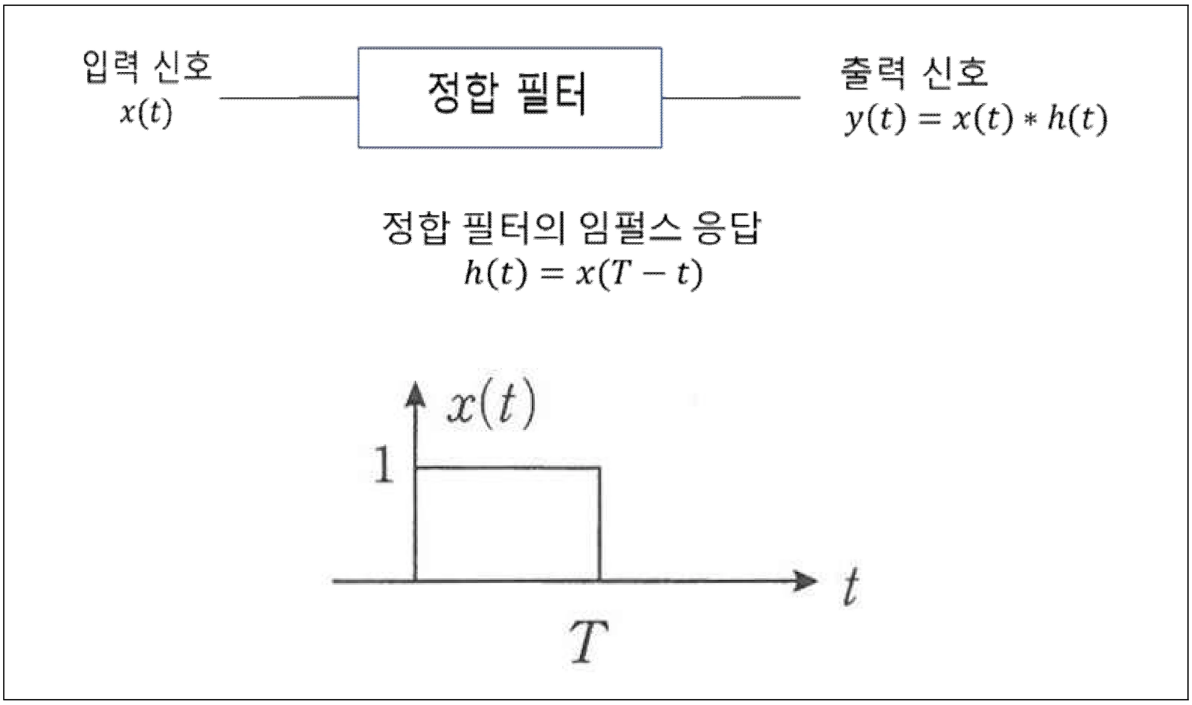
물리층에 관한 선지는 비트, 신호, 전송 매체, 물리적·전기적 인터페이스와 연결되면 옳은 설명으로 판단한다. 저장, 경로 선택, 오류 제어처럼 다른 기능이 제시되면 물리층의 역할이 아닌지 구별한다.

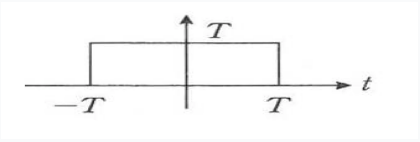
암기 포인트

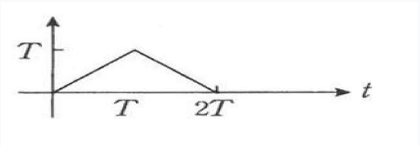
물리층은 제1계층이며, 저장이 아니라 비트의 물리적 전송을 담당한다.

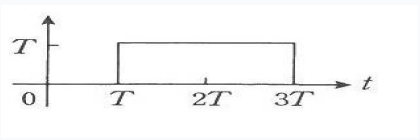
NoteBase

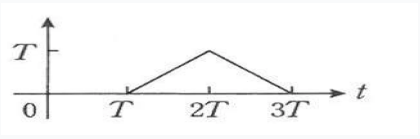
문 20. 아래 그림과 같은 입력 신호 $x(t)$가 임펄스 응답이 $h(t)$인 선형 시불변 정합 필터를 통과했을 때 정합 필터의 출력 $y(t)$로 가장 옳은 것은?



① 

② 

③ 

④ 

정답 2번

출제 포인트

폭이 T, 높이가 1인 직사각형 펄스와 그 정합 필터 임펄스 응답을 컨벌루션하여 출력의 지지 구간, 모양, 최댓값을 판단하는 문제이다.

NoteBase

조건 정리

주어진 값: $x(t) = 1$인 구간은 $0 \le t \le T$이고, 정합 필터의 임펄스 응답은 $h(t) = x(T - t)$이다.
구해야 할 값: $y(t) = x(t) * h(t)$의 파형이다.
주의할 조건: 주어진 직사각형 펄스는 시간 반전 후 T만큼 이동해도 $0 \le t \le T$에서 높이 1인 같은 파형이 된다.

사용할 공식

컨벌루션은
$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t - \tau)d\tau$
이다. 두 함수가 모두 높이 1인 직사각형 펄스이므로 적분값은 두 펄스가 겹치는 시간 구간의 길이와 같다.

계산 과정

1. $h(t) = x(T - t)$의 지지 구간도 $0 \le t \le T$이다.
2. 컨벌루션에서 겹치는 길이는 $0 \le t \le T$일 때 t만큼 선형 증가하고, $T \le t \le 2T$일 때 $2T - t$만큼 선형 감소한다.
3. 따라서 $t < 0$ 또는 $t > 2T$에서는 $y(t) = 0$, $0 \le t \le T$에서는 $y(t) = t$, $T \le t \le 2T$에서는 $y(t) = 2T - t$이다. 그러므로 $t = T$에서 최댓값 T를 갖는 삼각형 파형이다.

선지 판단

① X - $-T$부터 T까지의 직사각형 파형으로 제시되어 있으나, 컨벌루션 결과는 직사각형이 아니라 겹치는 길이에 따라 변하는 삼각형이다. 올바르게는 0부터 $2T$까지 존재하고 $t = T$에서 높이 T가 되는 삼각형이다.
② O - 0에서 시작해 $t = T$에서 높이 T에 도달한 뒤 $t = 2T$에서 0이 되는 삼각형으로, 계산 결과와 일치한다.
③ X - T부터 $3T$까지의 직사각형 파형으로 제시되어 있으나, 출력은 지연된 직사각형이 아니다. 올바르게는 0부터 $2T$까지의 삼각형이며 꼭짓점은 (T, T)이다.
④ X - 삼각형 모양과 높이 T는 맞지만 전체 파형이 T만큼 늦게 배치되어 있다. 올바르게는 지지 구간이 T부터 $3T$까지가 아니라 0부터 $2T$까지이고, 꼭짓점도 $t = 2T$가 아니라 $t = T$에 있어야 한다.

오답 포인트

정합 필터의 $x(T - t)$를 단순한 T만큼의 지연으로 보면 ④를 고르기 쉽다. 시간 반전과 이동을 함께 적용하여 $h(t)$의 실제 지지 구간을 먼저 구해야 하며, 이 문항에서는 그 구간이 다시 $[0, T]$가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 $h(t)$의 지지 구간을 구한 뒤, 컨벌루션에서 두 신호가 겹치는 구간의 길이를 시간에 따라 계산한다. 폭이 각각 T인 높이 1의 직사각형 두 개를 컨벌루션하면 지지 구간 $[0, 2T]$, 꼭짓점 (T, T)인 삼각형이 된다.

NoteBase

암기 포인트

직사각형 * 직사각형 = 삼각형이며, 폭 T와 폭 T의 컨벌루션 출력은 전체 폭 $2T$, 최대 겹침 길이 T를 갖는다.

NoteBase