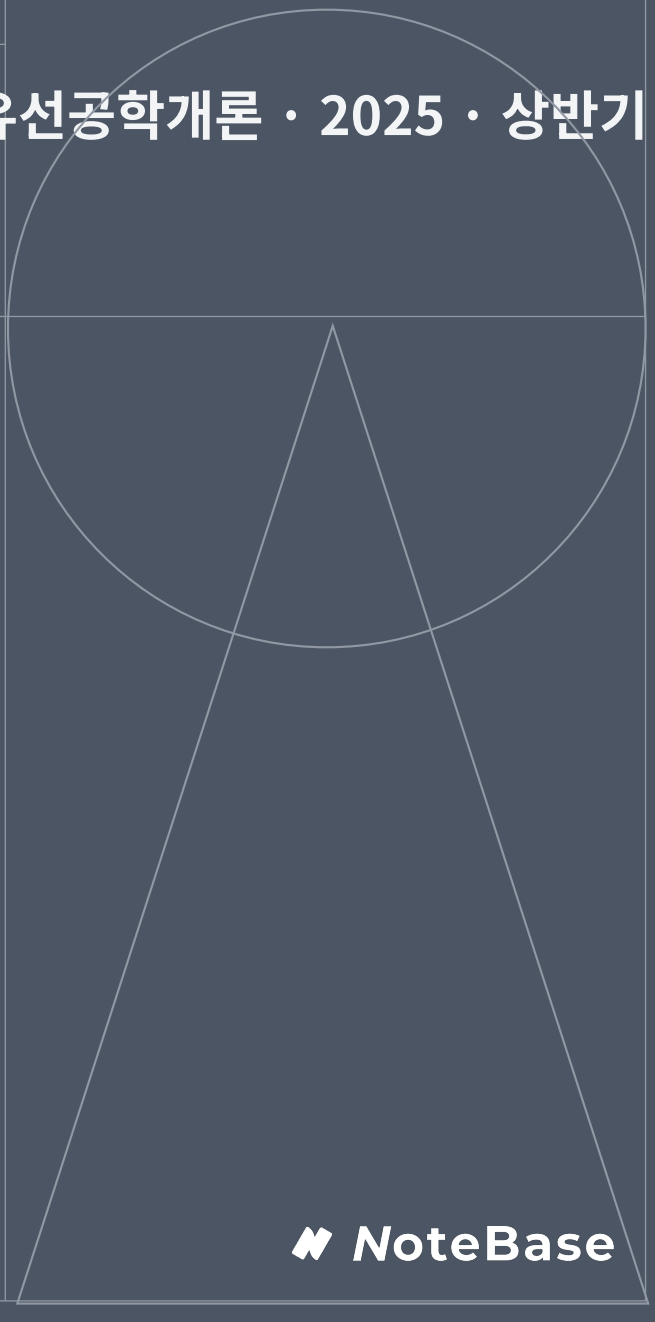
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2025 · 상반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2025 · 상반기

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2025 · 상반기

문 1. $3_{(10)}$**을 Gray Code로 변환하면?**

① 0010

② 0001

③ 0100

④ 0110

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 10진수를 2진수로 바꾼 뒤, 이진수의 각 비트를 바로 왼쪽 비트와 XOR하여 Gray Code로 변환하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 10진수 3
구해야 할 값: 4비트 Gray Code
주의할 조건: 먼저 3을 4비트 이진수 0011로 나타낸다.

사용할 공식

이진수 B를 Gray Code G로 바꾸는 공식은 $G = B \oplus (B \gg 1)$이다.

최상위 비트는 그대로 두고, 그다음 비트부터는 이진수의 서로 이웃한 두 비트를 XOR하는 원리이므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. $3_{(10)} = 0011_{(2)}$이다.
2. 0011을 오른쪽으로 한 비트 이동하면 0001이다.
3. 두 값을 XOR하면 다음과 같다.

$0011 \oplus 0001 = 0010$

따라서 Gray Code는 0010이다.

선지 판단

① O — 0011과 0001을 비트별 XOR한 결과가 0010이므로 맞는다.

② X — 0001은 0011을 오른쪽으로 한 비트 이동한 값일 뿐 XOR의 최종 결과가 아니다. 틀린 값 0001은 올바르게는 0010이다.

③ X — 0100을 Gray Code에서 이진수로 복원하면 0111, 즉 10진수 7이 되므로 3의 Gray Code가 아니다. 틀린 값 0100은 올바르게는 0010이다.

④ X — 0110을 Gray Code에서 이진수로 복원하면 0100, 즉 10진수 4가 되므로 3의 Gray Code가 아니다. 틀린 값 0110은 올바르게는 0010이다.

계산 결과가 0010이므로 정답은 1번이다.

오답 포인트

②의 0001은 오른쪽 시프트 결과를 Gray Code의 최종값으로 착각하게 하는 선지이다. Gray Code는 시프트한 값 자체가 아니라 원래 이진수와 시프트한 값을 XOR한 결과이다.

다시 나오면 이렇게 판단

Gray Code 변환 문제는 10진수의 이진수 표현을 구한 뒤, 원래 이진수와 오른쪽으로 한 비트 이동한 값을 XOR하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

Binary에서 Gray로의 변환은 $G = B \oplus (B \gg 1)$이다.

NoteBase

문 2. 각 변조방식(angle-modulation methods)인 주파수변조(FM)와 위상변조(PM)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 주파수변조에서는 반송파의 주파수가 메시지 신호에 따라 변한다.

② 주파수변조는 비선형변조방식이고 위상변조는 선형변조방식이다.

③ 위상변조에서는 반송파의 위상이 메시지신호에 따라 변한다.

④ 각 변조방식은 잡음 및 혼신에 강하며 넓은 대역폭이 필요하다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 각 변조에 속하는 주파수변조(FM)와 위상변조(PM)의 변조 대상과 공통 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

각 변조는 반송파의 진폭을 일정하게 두고 순간 위상각을 메시지 신호에 따라 변화시키는 변조 방식이며, FM과 PM은 모두 비선형변조이다.
FM은 메시지 신호에 따라 반송파의 순간 주파수를 변화시키고, PM은 메시지 신호에 따라 반송파의 순간 위상을 직접 변화시킨다.

선지별 해설

① O
FM은 메시지 신호의 크기에 따라 반송파의 순간 주파수가 변하는 방식이므로 옳다.

② X
틀린 부분은 '위상변조는 선형변조방식이다'이다. FM뿐 아니라 PM도 반송파의 각을 변화시키는 비선형변조방식이다. 올바르게는 '주파수변조와 위상변조는 모두 비선형변조방식이다'이다.

③ O
PM은 메시지 신호에 따라 반송파의 순간 위상이 변하는 방식이므로 옳다.

④ O
FM과 PM은 각 변조 방식으로서 진폭 잡음의 영향을 제한하기 쉬워 잡음과 혼신에 강한 편이며, 그 대가로 일반적으로 진폭변조보다 넓은 전송 대역폭이 필요하므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

②는 FM만 비선형이고 PM은 선형인 것처럼 두 방식을 갈라 놓는다. 그러나 FM과 PM은 모두 반송파의 각을 변화시키는 각 변조이므로 둘 다 비선형변조이다.

다시 나오면 이렇게 판단

반송파의 무엇이 메시지 신호를 따라 변하는지 확인한다. 순간 주파수가 변하면 FM, 순간 위상이 직접 변하면 PM이며, 두 방식은 모두 각 변조이자 비선형변조로 판단한다.

암기 포인트

FM은 주파수, PM은 위상이며, 둘 다 각 변조·비선형변조이다.

NoteBase

문 3. 16진 PSK를 사용하는 시스템에서 데이터 전송 속도가 12,400 [bps]라면 변조속도는 얼마인가?

① 775 [baud]

② 1,550 [baud]

③ 3,100 [baud]

④ 6,200 [baud]

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 M진 PSK에서 한 심벌이 전달하는 비트 수를 구한 뒤 데이터 전송 속도를 변조속도로 환산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 신호 상태 수 $M = 16$, 데이터 전송 속도 $R_b = 12{,}400bps$
구해야 할 값: 변조속도 R_s $[baud]$
주의할 조건: 16진 PSK의 한 심벌은 $\log_2 16 = 4$비트를 전달한다.

사용할 공식

$R_s = \frac{R_b}{\log_2 M}$
M진 PSK에서는 심벌 하나가 $\log_2 M$비트를 나타내므로, 초당 비트 수를 심벌당 비트 수로 나누면 초당 심벌 수인 변조속도가 된다.

계산 과정

1. 16진 PSK의 심벌당 비트 수는 $\log_2 16 = 4$비트이다.
2. 변조속도는 $R_s = 12{,}400/4 = 3{,}100baud$이다.

선지 판단

① X — $775baud$는 12,400을 신호 상태 수 16으로 직접 나눈 값이다. 신호 상태 수가 아니라 심벌당 비트 수 4로 나누어야 하므로 올바른 값은 $3{,}100baud$이다.
② X — $1{,}550baud$는 심벌당 비트 수를 8비트로 잘못 본 값이다. $\log_2 16 = 4$이므로 올바른 값은 $3{,}100baud$이다.
③ O — $12{,}400bps$를 심벌당 4비트로 나누면 $3{,}100baud$가 된다.
④ X — $6{,}200baud$는 심벌당 2비트인 4진 변조처럼 계산한 값이다. 16진 PSK는 심벌당 4비트이므로 올바른 값은 $3{,}100baud$이다.

NoteBase

오답 포인트

신호 상태 수 16을 그대로 나누는 것이 아니라, 16개 상태를 표현하는 데 필요한 비트 수 $\log_2 16 = 4$를 나누어야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

M진 변조에서는 먼저 심벌당 비트 수 $k = \log_2 M$를 구하고, $R_s = R_b/k$로 변조속도를 계산한다.

암기 포인트

M진 변조의 심벌당 비트 수는 $\log_2 M$, 변조속도는 비트율을 심벌당 비트 수로 나눈 값이다.

NoteBase

문 4. 다음 중 전송로에서 사용되는 재생 중계기의 3R 기능이 아닌 것은?

① Reshaping
② Regeneration
③ Retiming
④ Recovery

정답 4번

출제 포인트

재생 중계기가 열화된 디지털 신호를 다시 전송할 때 수행하는 3R 기능의 명칭과 역할을 묻는 문제이다.

핵심 개념

재생 중계기의 3R은 Reshaping, Regeneration, Retiming이다.
Reshaping은 전송 과정에서 찌그러진 펄스의 파형을 정상적인 형태로 정형하는 기능이다.
Regeneration은 수신 신호의 0과 1을 판별하여 깨끗한 디지털 펄스로 다시 생성하는 기능이다.
Retiming은 추출한 클록을 기준으로 펄스의 시간 위치를 다시 맞추어 타이밍 오차와 지터의 누적을 줄이는 기능이다.

선지별 해설

① O — Reshaping은 왜곡된 펄스 파형을 정상적인 형태로 정형하므로 3R 기능에 해당한다.
② O — Regeneration은 수신 비트를 판별하여 새로운 디지털 펄스로 재생하므로 3R 기능에 해당한다.
③ O — Retiming은 클록을 기준으로 펄스의 시간 위치를 다시 맞추므로 3R 기능에 해당한다.
④ X — Recovery는 그 자체로 재생 중계기의 독립된 3R 기능명이 아니다. 틀린 표현은 Recovery이며, 올바른 3R 기능명은 Reshaping, Regeneration, Retiming이다.

오답 포인트

통신에서 clock recovery라는 표현을 사용하므로 Recovery도 3R 가운데 하나처럼 보일 수 있다. 그러나 클록을 복구해 타이밍을 맞추는 동작은 Retiming에 포함되며, 이 문항에서 묻는 3R의 표준 명칭은 Reshaping, Regeneration, Retiming이다.

다시 나오면 이렇게 판단

파형을 바로잡는가, 펄스를 다시 생성하는가, 시간 위치를 다시 맞추는가를 차례로 확인한다. 각각 Reshaping, Regeneration, Retiming에 대응하며, 이 세 명칭에 없는 용어는 3R 기능에서 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

3R은 모양을 다시 잡는 Reshaping, 신호를 다시 만드는 Regeneration, 시간을 다시 맞추는 Retiming이다.

NoteBase

문 5. 급전선의 종류 중 하나인 동축 케이블의 특징으로 가장 옳은 것은?

① 외부도체가 차폐역할을 하므로 복사 손실은 없으나 외부전파의 영향은 막을 수 없다.

② 적어도 두 개의 분리된 도체로 구성되어 있으므로 TEM 모드의 전송이 불가능하다.

③ 극초단파 이상에서 주로 사용한다.

④ 외부도체 내경과 내부도체의 직경 비를 적절히 하면 전송 손실을 최소화할 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

동축 케이블의 차폐 효과, TEM 모드 전송 가능 여부, 사용 주파수 범위, 도체 지름비와 전송 손실의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

동축 케이블은 중심의 내부도체와 이를 둘러싼 원통형 외부도체 사이에 유전체를 둔 2도체 전송선로이다.
전자계가 두 도체 사이에 주로 갇히므로 외부도체가 차폐 역할을 하며, 두 도체가 분리되어 있어 TEM 모드로 전송할 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '외부전파의 영향은 막을 수 없다'이다. 외부도체는 내부 전자파의 외부 복사를 억제할 뿐 아니라 외부 전자파가 내부도체에 간섭하는 것도 차폐한다. 올바르게는 '외부도체의 차폐로 복사 손실과 외부 전파의 영향을 줄일 수 있다'이다.
② X — 틀린 표현은 'TEM 모드의 전송이 불가능하다'이다. TEM 모드는 서로 분리된 두 도체가 있어야 성립하며, 동축 케이블은 내부도체와 외부도체로 구성되므로 TEM 모드 전송이 가능하다.
③ X — 틀린 표현은 '극초단파 이상에서 주로 사용한다'이다. 동축 케이블은 단파·초단파를 포함한 넓은 고주파 범위에서 사용되며, 주파수가 매우 높아져 손실이 커지면 도파관 등이 더 적합할 수 있다. 올바르게는 '동축 케이블은 넓은 고주파 범위의 급전선으로 사용한다'이다.
④ O — 외부도체의 내경과 내부도체의 직경의 비는 특성 임피던스와 도체 손실에 영향을 준다. 이 비를 적절한 값으로 설계하면 감쇠, 즉 전송 손실을 최소화할 수 있다.

오답 포인트

②의 '두 도체이므로 TEM이 불가능하다'는 관계를 거꾸로 제시한 함정이다. 또한 ③은 극초단파 이상에서 대표적으로 쓰이는 도파관의 특징을 동축 케이블과 혼동하게 만든다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

동축 케이블 문제에서는 '내부도체와 외부도체의 2도체 구조 → TEM 가능', '외부도체 → 안팎의 전자파 차폐', '도체 지름비 조정 → 손실 최소화 가능'의 세 관계를 먼저 확인한다.

암기 포인트

동축은 2도체라 TEM이 가능하고, 외부도체가 차폐하며, 내·외부도체의 지름비로 손실을 줄인다.

NoteBase

문 6. 다음 중 문자 위주의 전송 제어 방식에서 사용되는 전송 제어 문자의 설명이 가장 옳지 않은 것은?

① DLE : 상대편 데이터 링크 설정 및 응답 요구

② STX : 본문의 시작 및 헤딩의 종료

③ ETX : 본문의 종료

④ EOT : 전송 종료 및 데이터 링크의 초기화

정답 1번

출제 포인트

문자 위주의 전송 제어에서 DLE, STX, ETX, EOT가 담당하는 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

DLE(Data Link Escape)는 바로 뒤 문자의 의미를 바꾸어 데이터 링크 제어 기능을 확장하는 문자이다. STX(Start of Text)는 본문의 시작을, ETX(End of Text)는 본문의 끝을 나타낸다. EOT(End of Transmission)는 전송 종료와 데이터 링크의 초기화를 나타낸다. 상대편에 응답을 요구하는 문자는 ENQ(Enquiry)이다.

선지별 해설

① X — '상대편 데이터 링크 설정 및 응답 요구'는 DLE의 기능이 아니다. DLE는 뒤따르는 문자를 전송 제어 문자로 해석하게 하여 데이터 링크 제어 기능을 확장한다. 응답 요구에 해당하는 문자는 ENQ이다.
② O — STX는 본문의 시작을 표시하며, 헤딩이 있는 경우 헤딩의 종료 경계도 나타낸다.
③ O — ETX는 전송되는 본문의 종료를 표시한다.
④ O — EOT는 한 차례의 전송이 끝났음을 알리고 데이터 링크를 초기 상태로 되돌리는 데 사용된다.

오답 포인트

①은 DLE의 명칭에 'Data Link'가 들어 있다는 점을 이용해 데이터 링크 설정 문자처럼 보이게 만든 선지이다. 그러나 핵심은 'Escape'이며, 응답 요구는 ENQ의 기능이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문자 이름의 핵심어와 기능을 연결한다. Start는 시작, End of Text는 본문 끝, End of Transmission은 전송 끝, Enquiry는 응답 요구, Escape는 뒤 문자의 해석 전환을 뜻한다.

암기 포인트

STX는 본문 시작, ETX는 본문 끝, EOT는 전송 끝, ENQ는 응답 요구, DLE는 뒤 문자의 의미 전환이다.

NoteBase

문 7. 10base-5 이더넷의 기본 규격에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 전송 매체가 꼬임선이다.

② 전송 속도가 10[Mbps]이다.

③ 전송 최대 거리가 1,000[m]이다.

④ 전송 방식이 브로드밴드 방식이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 10BASE5 이더넷의 전송 속도, 전송 매체, 최대 세그먼트 길이, 전송 방식을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

10BASE5는 굵은 동축 케이블을 사용하는 초기 이더넷 규격이다. 명칭의 10은 전송 속도 $10Mbps$, BASE는 베이스밴드 방식, 5는 최대 세그먼트 길이 $500m$를 뜻한다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '전송 매체가 꼬임선'이다. 10BASE5의 전송 매체는 굵은 동축 케이블이다.

② O
10BASE5의 전송 속도는 $10Mbps$이므로 옳다.

③ X
틀린 수치는 '$1{,}000m$'이다. 10BASE5의 최대 세그먼트 길이는 $500m$이다.

④ X
틀린 표현은 '브로드밴드 방식'이다. 명칭의 BASE가 나타내듯 10BASE5는 베이스밴드 방식이다.

오답 포인트

10BASE5의 숫자 5를 거리 $5km$나 $1{,}000m$로 오해하기 쉽다. 이 규격에서 5는 한 세그먼트의 최대 길이 $500m$를 나타내며, BASE는 브로드밴드가 아니라 베이스밴드를 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

10BASE5라는 명칭을 '10 = $10Mbps$, BASE = 베이스밴드, 5 = $500m$'로 분해한 뒤, 전송 매체는 굵은 동축 케이블인지 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

10BASE5는 ‘10 Mbps·베이스밴드·굵은 동축 케이블·500 m’이다.

문 8. 신호의 스펙트럼 특성 분석을 위하여 사용되는 푸리에 급수와 푸리에 변환에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 주기성이 없는 신호의 스펙트럼 분석에는 푸리에 변환이 적합하다.

② 푸리에 변환은 주기성이 없는 신호의 연속스펙트럼을 제공한다.

③ 푸리에 급수는 주기성을 가지는 에너지신호의 스펙트럼 분석에 주로 사용된다.

④ 푸리에 급수는 주기성을 가지는 신호의 이산 스펙트럼을 제공한다.

정답 3번

출제 포인트

푸리에 급수와 푸리에 변환을 신호의 주기성, 에너지·전력 분류, 스펙트럼의 연속성에 따라 구별하는 문제이다.

핵심 개념

푸리에 급수는 주기 신호를 기본 주파수의 정수배인 고조파 성분들의 합으로 나타내며 이산 선 스펙트럼을 만든다. 푸리에 변환은 비주기 신호를 연속적인 주파수 성분으로 나타내며 일반적으로 연속 스펙트럼을 만든다. 비제로 주기 신호는 전체 시간에 걸친 에너지가 유한한 에너지 신호가 아니라, 평균 전력이 유한한 전력 신호로 분류한다.

선지별 해설

① O — 주기성이 없는 신호의 주파수 성분을 분석할 때 푸리에 변환을 사용하므로 옳다.
② O — 비주기 신호에 푸리에 변환을 적용하면 주파수가 연속적으로 분포하는 연속 스펙트럼을 얻으므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '주기성을 가지는 에너지신호'이다. 비제로 주기 신호는 시간이 무한히 이어져 전체 에너지가 무한하므로 전력 신호에 해당한다. 올바르게는 '푸리에 급수는 주기성을 가지는 전력 신호의 스펙트럼 분석에 주로 사용된다'이다.
④ O — 주기 신호의 푸리에 급수 성분은 기본 주파수와 그 정수배 주파수에만 존재하므로 이산 선 스펙트럼을 제공한다.

오답 포인트

③은 '주기 신호'라는 말에 '에너지 신호'를 결합해 혼동을 유도한다. 주기 신호는 한 주기 동안 에너지가 존재하더라도 그 주기가 무한히 반복되므로 전체 에너지가 유한한 에너지 신호가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

주기 신호이면 푸리에 급수·이산 스펙트럼·전력 신호를 연결하고, 비주기 신호이면 푸리에 변환·연속 스펙트럼을 연결해 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

주기 신호는 급수·이산·전력, 비주기 신호는 변환·연속으로 묶는다.

NoteBase

문 9. T-1 회선에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 한 프레임은 193비트로 구성된다.

② 표본화 주파수는 8 [kHz]이다.

③ 30개의 음성 채널을 수용할 수 있다.

④ 전송 속도는 1.544 [Mbps]이다.

정답 3번

출제 포인트

T-1 회선의 프레임 구성, 표본화 주파수, 음성 채널 수, 전송 속도를 서로 연결해 판단하는 문제이다.

핵심 개념

T-1은 24개의 음성 채널을 시분할 다중화하는 북미식 PCM 전송 방식이다. 각 채널의 표본당 8비트를 모아 192비트를 만들고, 여기에 프레임 동기용 1비트를 더하므로 한 프레임은 193비트이다. 표본화 주파수는 $8kHz$이므로 전송 속도는 $193 \times 8{,}000 = 1{,}544{,}000bps = 1.544Mbps$이다.

선지별 해설

① O — 24개 채널에 채널당 8비트를 배정한 192비트와 프레임 동기용 1비트를 합하므로 한 프레임은 193비트이다.
② O — 음성 신호는 초당 8,000회 표본화하므로 표본화 주파수는 $8kHz$이다.
③ X — 틀린 표현은 '30개의 음성 채널'이다. T-1 회선이 수용하는 음성 채널은 30개가 아니라 24개이다.
④ O — 프레임당 193비트를 초당 8,000프레임 전송하므로 전송 속도는 $1.544Mbps$이다.

오답 포인트

③의 '30개'는 유럽식 E-1 계열의 음성 채널 수와 혼동하게 만든 표현이다. T-1의 핵심 수치는 24채널, 193비트, $1.544Mbps$이다.

다시 나오면 이렇게 판단

T-1에서는 먼저 음성 채널 수를 24개로 잡고, $24 \times 8 + 1 = 193$비트와 $193 \times 8{,}000 = 1.544Mbps$의 관계로 각 선지를 검산한다.

암기 포인트

T-1은 '24채널－193비트－$1.544Mbps$'로 묶어 기억한다.

NoteBase

문 10. 다음 중 네트워크를 연결하는 장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 브리지(Bridge) : 서로 다른 LAN을 연결하는데 사용되며, 세그먼트 간의 접속을 행한다.

② 게이트웨이(Gateway) : 2개의 서로 다른 네트워크를 연결하여 주는 역할을 한다.

③ 리피터(Repeater) : 전달받은 전기적 신호를 오차 없이 재송신하는 것으로 서로 다른 전송 매체일 때도 적용이 가능하다.

④ 라우터(Router) : 물리층, 네트워크층이 서로 다른 LAN 간에 접속을 하는 역할을 한다.

정답 3번

출제 포인트

네트워크 연결 장치가 동작하는 계층과 각 장치가 수행하는 연결·중계 기능의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

리피터는 물리 계층에서 약해지거나 일그러진 신호를 재생해 같은 방식의 망 구간으로 중계한다. 브리지는 데이터 링크 계층에서 프레임을 선별해 LAN 세그먼트를 연결하고, 라우터는 네트워크 계층에서 목적지 주소에 따라 패킷의 경로를 선택한다. 게이트웨이는 서로 다른 프로토콜이나 구조를 사용하는 네트워크 사이에서 변환 기능까지 수행할 수 있다.

선지별 해설

① O — 브리지는 데이터 링크 계층에서 프레임의 MAC 주소를 보고 전달 여부를 결정하며 LAN 세그먼트 사이를 연결한다.
② O — 게이트웨이는 구조나 프로토콜이 서로 다른 네트워크를 연결하고 필요한 변환을 수행한다.
③ X — 틀린 부분은 '서로 다른 전송 매체일 때도 적용이 가능하다'이다. 리피터는 전기적 신호를 재생·중계하는 물리 계층 장치일 뿐 서로 다른 전송 방식이나 프로토콜을 변환하지 않는다. 올바르게는 동일하거나 호환되는 물리 계층 규격의 구간에서 약화된 신호를 재생해 전송 거리를 늘린다고 해야 한다.
④ O — 라우터는 네트워크 계층에서 목적지 네트워크 주소를 판독해 서로 다른 LAN 사이의 경로를 정하고 패킷을 전달한다. 접속된 LAN의 물리적 구성이나 링크 방식이 달라도 라우터가 지원하는 네트워크 계층 프로토콜을 이용해 연결할 수 있다.

오답 포인트

③은 '신호를 재송신한다'는 앞부분 때문에 옳아 보이지만, 리피터에 서로 다른 전송 매체나 방식 사이의 변환 기능까지 부여한 뒷부분이 함정이다. 신호 재생과 프로토콜·매체 변환을 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

장치를 먼저 동작 계층에 대응시킨다. 물리 계층의 신호 재생은 리피터, 데이터 링크 계층의 프레임 중계는 브리지, 네트워크 계층의 경로 선택은 라우터, 이질적인 프로토콜 변환은 게이트웨이로 판단한다.

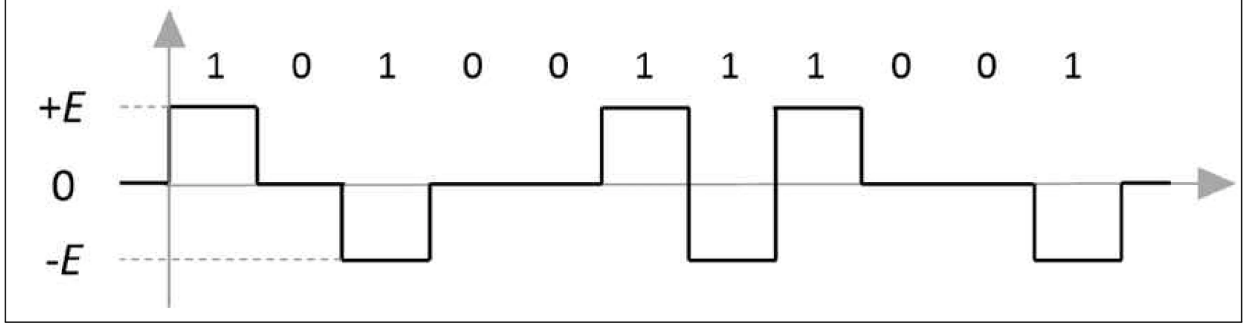
암기 포인트

리피터는 신호, 브리지는 프레임, 라우터는 경로, 게이트웨이는 변환이다.

NoteBase

문 11. 다음 <보기>는 디지털 정보를 전송하는데 필요한 선로 부호화(Line Coding) 방식에 대한 한 가지 예를 보여준다. <보기>와 같은 선로 부호화 방식은 무엇인가?

< 보 기 >



① 복극(Polar) NRZ (Non-Return to Zero) 방식

② 밀러(Miller) 부호 방식

③ 맨체스터(Manchester) 부호 방식

④ AMI (Alternate Mark Inversion) 방식

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 선로 부호 파형에서 0의 전압 레벨과 1의 극성 변화 규칙을 읽어 부호화 방식을 식별하는 문제이다. 제시된 파형은 0을 0레벨로 나타내고, 1이 나올 때마다 펄스의 극성이 $+E$, $-E$, $+E$처럼 교대로 바뀐다.

선지별 해설

① X — 복극(Polar) NRZ 방식은 일반적으로 두 이진값을 서로 반대인 두 전압 레벨로 나타내며, 각 비트 구간 동안 그 레벨을 유지한다. 제시된 파형처럼 0을 0레벨로 두고 1의 극성을 번갈아 반전하는 방식이 아니다. 올바르게는 '두 이진값을 양·음의 고정된 두 극성으로 표현하는 방식'이다.

② X — 밀러(Miller) 부호는 1이면 비트 구간의 중앙에서 전이하고, 0이면 중앙 전이는 없되 연속된 0 사이의 경계에서 전이하는 규칙을 사용한다. 제시된 파형에는 이러한 중앙 전이 규칙이 나타나지 않는다. 올바르게는 '비트 중앙과 연속 0의 경계에 정해진 전이 규칙을 적용하는 방식'이다.

③ X — 맨체스터(Manchester) 부호는 0과 1 모두에서 각 비트 구간의 중앙에 반드시 전이가 생기며, 그 전이 방향으로 이진값을 구별한다. 제시된 파형은 비트마다 중앙 전이가 생기는 형태가 아니다. 올바르게는 '모든 비트의 중앙 전이를 이용하는 방식'이다.

④ O — AMI(Alternate Mark Inversion)는 0을 0레벨로 나타내고, mark인 1이 나타날 때마다 펄스의 극성을 $+E$와 $-E$로 교대로 반전한다. 제시된 비트열의 연속된 1에서도 극성이 양·음·양으로 번갈아 나타나므로 AMI 방식과 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

파형에 양·음 전압이 모두 보인다는 이유만으로 복극 NRZ를 고르면 안 된다. 정답을 가르는 핵심은 0이 0레벨이고, 1이 등장할 때마다 이전 1과 반대 극성의 펄스가 나온다는 점이다. 또한 맨체스터와 밀러는 전압의 크기보다 비트 중앙이나 경계에서의 전이 규칙을 먼저 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 0이 0레벨인지 확인하고, 이어서 1 펄스의 극성이 출현 순서대로 교대하는지 확인한다. '0은 0레벨, 1은 양·음 교대'이면 AMI로 판단한다. 모든 비트 중앙에 전이가 있으면 맨체스터이고, 중앙 전이와 연속 0 경계 전이의 규칙이 함께 보이면 밀러이다.

암기 포인트

AMI는 Alternate Mark Inversion의 약자이다. 0은 무펄스, mark인 1은 $+E$와 $-E$가 번갈아 나타난다.

NoteBase

문 12. 다음과 같이 OSI(Open System Interconnection) 참조 모델의 7개 계층을 하위부터 상위까지 나열하였다. ㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 계층으로 적절한 것은?

물리 계층 - ㉠ - 네트워크 계층 - ㉡ - ㉢ - 표현 계층 - 응용 계층

① ㉠: 데이터 링크 계층, ㉡: 전달 계층, ㉢: 세션 계층

② ㉠: 전달 계층, ㉡: 데이터 링크 계층, ㉢: 세션 계층

③ ㉠: 세션 계층, ㉡: 데이터 링크 계층, ㉢: 전달 계층

④ ㉠: 데이터 링크 계층, ㉡: 세션 계층, ㉢: 전달 계층

정답 1번

출제 포인트

OSI 참조 모델의 7개 계층을 하위 계층부터 상위 계층까지 배열하는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

하위부터 물리 계층 → 데이터 링크 계층 → 네트워크 계층 → 전달 계층 → 세션 계층 → 표현 계층 → 응용 계층의 순서이다. 따라서 ㉠은 데이터 링크 계층, ㉡은 전달 계층, ㉢은 세션 계층이다.
각 계층은 바로 아래 계층이 제공하는 기능을 이용해 바로 위 계층에 서비스를 제공하므로, 계층의 위치를 서로 바꿀 수 없다.

선지별 해설

① O — 물리 계층과 네트워크 계층 사이에는 데이터 링크 계층이 있고, 네트워크 계층 위에는 전달 계층과 세션 계층이 차례로 놓이므로 ㉠·㉡·㉢의 대응이 모두 맞다.
② X — ㉠의 '전달 계층'과 ㉡의 '데이터 링크 계층'이 잘못되었다. 올바르게는 ㉠이 데이터 링크 계층이고 ㉡이 전달 계층이다.
③ X — 세 계층의 위치가 모두 잘못되었다. 올바르게는 ㉠이 데이터 링크 계층, ㉡이 전달 계층, ㉢이 세션 계층이다.
④ X — ㉡의 '세션 계층'과 ㉢의 '전달 계층'이 서로 바뀌었다. 올바르게는 네트워크 계층 위에 전달 계층이 먼저 오고 그 위에 세션 계층이 온다.

오답 포인트

데이터 링크 계층과 전달 계층은 모두 데이터 전달과 관련되어 이름만으로 위치를 혼동하기 쉽다. 데이터 링크 계층은 물리 계층 바로 위의 2계층이고, 전달 계층은 네트워크 계층 바로 위의 4계층이라는 점이 정답을 가른다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

빈칸만 따로 맞추지 않고 '물리-데이터 링크-네트워크-전달-세션-표현-응용'의 전체 순서를 하위부터 복원한 뒤 각 빈칸의 위치를 대조한다.

암기 포인트

하위부터 '물-데-네-전-세-표-응'으로 연결한다.

NoteBase

문 13. 다음 중 가상LAN(VLAN)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

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

② IEEE 802.1Q 국제 표준 규격을 적용하고 있다.

③ 가상 워크그룹을 만드는 데 사용할 수 있으며, 트래픽을 증가시킬 수 있다.

④ VLAN을 사용하면 그룹 간 이동의 경비를 줄일 수 있으며, 물리적으로 이동하는 것에 비해 소프트웨어를 통해 이동하므로 빠르다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 VLAN의 트렁크 전송, 표준 규격, 가상 워크그룹 구성 및 논리적 이동의 효과를 묻는 문제이다.

핵심 개념

VLAN은 하나의 물리적 LAN을 논리적으로 분리하여 서로 다른 브로드캐스트 도메인으로 구성하는 기술이다.
스위치 사이의 트렁크 링크에서는 IEEE 802.1Q 태그를 이용해 여러 VLAN의 프레임을 한 포트로 전달할 수 있다.
사용자의 소속 그룹도 물리적 배선 변경보다 소프트웨어 설정으로 빠르고 저렴하게 바꿀 수 있으며,
브로드캐스트 범위를 나누어 불필요한 트래픽을 줄이는 효과가 있다.

선지별 해설

① O — 트렁크 포트는 VLAN 식별 정보를 붙여 여러 VLAN의 트래픽을 하나의 물리적 포트로 전송할 수 있다.
② O — IEEE 802.1Q는 이더넷 프레임에 VLAN 태그를 삽입하는 표준 규격이다.
③ X — 틀린 부분은 '트래픽을 증가시킬 수 있다'이다. VLAN은 가상 워크그룹을 구성할 수 있지만, 브로드캐스트 도메인을 분리하므로 불필요한 브로드캐스트 트래픽을 줄일 수 있다고 고쳐야 한다.
④ O — VLAN 소속은 물리적 위치가 아니라 논리적 설정으로 정하므로, 사용자를 다른 그룹으로 옮길 때 배선이나 장비 위치를 직접 바꾸는 것보다 비용이 적고 처리가 빠르다.

오답 포인트

③은 '가상 워크그룹을 만든다'는 앞부분은 맞지만 '트래픽을 증가시킨다'는 뒷부분이 반대이다. 한 선지에 맞는 설명과 틀린 효과를 섞은 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

VLAN의 효과는 논리적 그룹화, 브로드캐스트 도메인 분리, 불필요한 트래픽 감소, 이동·변경의 편의성으로 판단한다. 여러 VLAN을 한 링크로 전달한다는 표현이 나오면 트렁크와 IEEE 802.1Q를 연결한다.

NoteBase

암기 포인트

VLAN은 논리적으로 나누고, 802.1Q로 구분하며, 브로드캐스트 트래픽은 줄인다.

NoteBase

문 14. 다음 중 TCP/IP 프로토콜 구조에서 전송층 프로토콜에 해당하는 것은?

① 인터넷 제어 메시지 프로토콜 (ICMP)

② 인터넷 프로토콜 (IP)

③ 주소 해결 프로토콜 (ARP)

④ 전송 제어 프로토콜 (TCP)

정답 4번

출제 포인트

TCP/IP 프로토콜 구조에서 각 프로토콜이 어느 계층에 속하는지를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

전송층은 종단 간 데이터 전달을 담당하며 대표 프로토콜은 TCP와 UDP이다. 인터넷층은 패킷의 주소 지정과 경로 선택을 담당하며 IP와 ICMP가 속한다. ARP는 IP 주소에 대응하는 MAC 주소를 알아내어 인터넷층과 네트워크 접근층 사이의 주소 변환을 지원한다.

선지별 해설

① X — ICMP는 오류 보고와 네트워크 상태 진단에 사용하는 인터넷층 프로토콜이다. 틀린 부분은 ICMP를 전송층 프로토콜로 본 점이며, 올바르게는 인터넷층 프로토콜이다.
② X — IP는 패킷의 논리 주소 지정과 전달을 담당하는 인터넷층 프로토콜이다. 틀린 부분은 IP를 전송층 프로토콜로 본 점이며, 올바르게는 인터넷층 프로토콜이다.
③ X — ARP는 동일 네트워크에서 목적지 IP 주소에 대응하는 MAC 주소를 확인하는 프로토콜이다. 틀린 부분은 ARP를 전송층 프로토콜로 본 점이며, 올바르게는 주소 해결을 통해 네트워크 접근을 지원하는 프로토콜이다.
④ O — TCP는 연결 지향적이고 신뢰성 있는 종단 간 전송을 제공하는 전송층 프로토콜이다.

오답 포인트

TCP/IP라는 이름에 IP가 함께 들어 있어 IP도 전송층이라고 오인하기 쉽다. 그러나 TCP는 전송층이고, IP와 ICMP는 인터넷층이다. ARP의 계층 분류는 설명 체계에 따라 경계적으로 다뤄지기도 하지만 전송층 프로토콜은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

종단 간 신뢰성·흐름 제어·포트 번호가 핵심이면 전송층의 TCP 또는 UDP로 판단한다. 논리 주소와 패킷 전달은 IP, 오류·진단 메시지는 ICMP, IP 주소에서 MAC 주소를 찾는 기능은 ARP로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

전송층은 TCP·UDP, 인터넷층은 IP·ICMP, 주소 해결은 ARP이다.

NoteBase

문 15. 다음은 다중화(Multiplexing)와 관련된 설명이다. 아래의 <보기>를 가장 올바르게 짝지은 것은?

<보기>
㉠ n개의 장치로부터 나온 디지털 신호를 번갈아 가며 끼워 넣어 데이터 프레임을 형성한다.
㉡ 광섬유의 고속 데이터 전송률을 이용하기 위해 설계되었다.
㉢ 각 신호가 다른 반송파 주파수를 변조한다. 변조된 반송파는 새로운 신호를 형성하도록 합성되어 링크로 전송된다.

① ㉠: 시분할 다중화, ㉡: 파장 분할 다중화, ㉢: 주파수 분할 다중화
② ㉠: 시분할 다중화, ㉡: 주파수 분할 다중화, ㉢: 파장 분할 다중화
③ ㉠: 파장 분할 다중화, ㉡: 시분할 다중화, ㉢: 주파수 분할 다중화
④ ㉠: 주파수 분할 다중화, ㉡: 시분할 다중화, ㉢: 파장 분할 다중화

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 다중화 방식을 시간, 빛의 파장, 반송파 주파수라는 구별 기준에 따라 짝짓는 문제이다.

핵심 개념

시분할 다중화(TDM): 여러 디지털 신호에 서로 다른 시간 슬롯을 배정하여 번갈아 하나의 링크로 전송하는 방식이다. 키워드는 '번갈아 끼워 넣기'와 '프레임'이다.
파장 분할 다중화(WDM): 광섬유에서 서로 다른 빛의 파장을 사용하여 여러 광신호를 동시에 전송하는 방식이다. 키워드는 '광섬유'와 '파장'이다.
주파수 분할 다중화(FDM): 각 신호가 서로 다른 반송파 주파수를 변조하도록 주파수 대역을 나누어 동시에 전송하는 방식이다. 키워드는 '반송파 주파수'이다.
따라서 ㉠은 시분할 다중화, ㉡은 파장 분할 다중화, ㉢은 주파수 분할 다중화이다.

선지별 해설

① O — ㉠의 시간 순서에 따른 프레임 형성은 시분할 다중화, ㉡의 광섬유 고속 전송은 파장 분할 다중화, ㉢의 서로 다른 반송파 주파수 변조는 주파수 분할 다중화이므로 세 짝이 모두 맞는다.
② X — 틀린 부분은 ㉡을 주파수 분할 다중화로, ㉢을 파장 분할 다중화로 짝지은 것이다. 올바르게는 ㉡이 파장 분할 다중화이고 ㉢이 주파수 분할 다중화이다.
③ X — 틀린 부분은 ㉠을 파장 분할 다중화로, ㉡을 시분할 다중화로 짝지은 것이다. 올바르게는 ㉠이 시분할 다중화이고 ㉡이 파장 분할 다중화이다. ㉢을 주파수 분할 다중화로 짝지은 부분만 맞는다.
④ X — 틀린 부분은 ㉠을 주파수 분할 다중화로, ㉡을 시분할 다중화로, ㉢을 파장 분할 다중화로 짝지은 것이다. 올바르게는 ㉠이 시분할 다중화, ㉡이 파장 분할 다중화, ㉢이 주파수 분할 다중화이다.

NoteBase

오답 포인트

파장과 주파수가 서로 관련된 물리량이라는 점 때문에 WDM과 FDM을 바꾸어 고르기 쉽다. 시험에서는 광섬유·빛의 파장이 나오면 WDM, 반송파 주파수와 변조가 나오면 FDM으로 구분한다.

다시 나오면 이렇게 판단

‘번갈아·시간 슬롯·프레임’은 TDM, ‘광섬유·빛의 파장’은 WDM, ‘반송파 주파수·주파수 대역’은 FDM으로 판단한다.

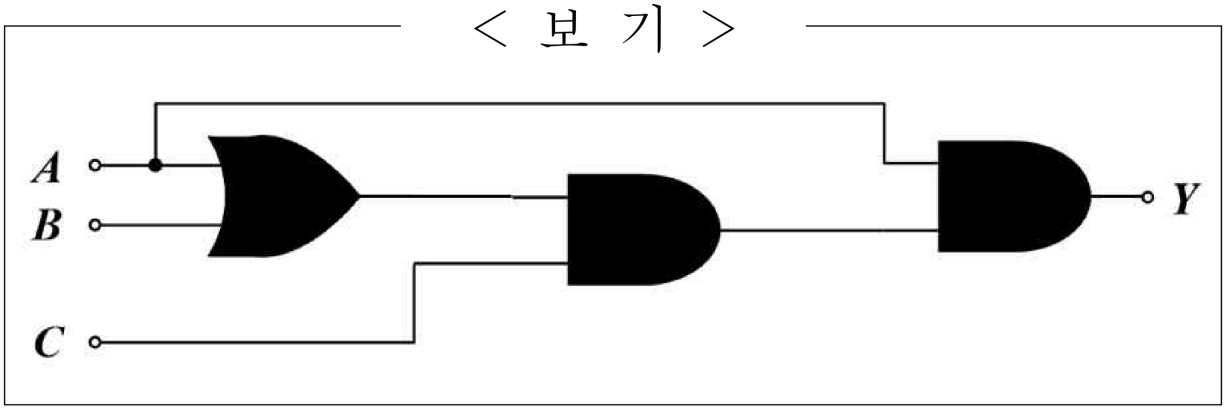
암기 포인트

시간은 TDM, 빛의 파장은 WDM, 반송파 주파수는 FDM이다.

NoteBase

문 16. 다음 <보기>의 논리회로에서 출력 Y의 방정식을 간략하게 한 것은?

< 보 기 >



① $Y = AC$

② $Y = ABC$

③ $Y = AB + BC$

④ $Y = AB + BC + AC$

정답 1번

출제 포인트

각 논리 게이트의 출력을 차례로 식으로 나타낸 뒤, 불 대수의 흡수법칙으로 출력식 Y를 간략화하는 문제이다.

조건 정리

첫 번째 게이트는 OR 게이트이므로 출력은 $A + B$이다. 이 출력과 C가 가운데 AND 게이트에 입력되고, 그 출력과 위쪽에서 직접 분기된 A가 마지막 AND 게이트에 입력된다.

사용할 공식

AND 연산은 곱으로, OR 연산은 합으로 나타낸다. 또한 흡수법칙 $A(A + B) = A$를 사용한다. 회로의 연결 순서대로 세운 식에서 중복되는 논리 조건을 제거하기 위해 이 법칙을 적용한다.

계산 과정

1. 첫 번째 OR 게이트의 출력은 $A + B$이다.
2. 가운데 AND 게이트의 출력은 $(A + B)C$이다.
3. 마지막 AND 게이트에는 A와 $(A + B)C$가 들어가므로 $Y = A(A + B)C$이다.
4. $A(A + B) = A$이므로 $Y = AC$이다.

NoteBase

선지 판단

① O — 회로식을 간략화한 결과가 $Y = AC$이므로 옳다.
② X — $Y = ABC$는 $B = 1$까지 불필요하게 요구한다. 틀린 표현 $Y = ABC$는 $Y = AC$로 고쳐야 한다.
③ X — $Y = AB + BC$는 실제 회로식과 다르다. 예를 들어 $A = 1, B = 1, C = 0$이면 이 식은 1이지만 실제 출력 AC는 0이다. 틀린 표현 $Y = AB + BC$는 $Y = AC$로 고쳐야 한다.
④ X — $Y = AB + BC + AC$에는 실제 출력에 없는 AB와 BC 항이 포함되어 있다. 틀린 표현 $Y = AB + BC + AC$는 $Y = AC$로 고쳐야 한다.

오답 포인트

위쪽 배선은 첫 번째 OR 게이트의 출력이 아니라 입력 A에서 직접 분기된다. 이를 놓치면 마지막 AND 연산의 A를 누락하거나, 게이트별 출력을 단순히 더하여 ③·④와 같은 식을 만들기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

입력에서 출력 방향으로 각 게이트의 식을 하나씩 세우고, 분기선의 출발점을 확인한 다음, 전체 식에 흡수법칙과 분배법칙을 적용해 간략화한다.

암기 포인트

OR는 더하기, AND는 곱하기이며, $A(A + B) = A$이다.

NoteBase

문 17. 전송하고자 하는 기저대역 신호 $v_m(t)$와 이 신호를 실어 나르기 위한 반송파 신호 $v_c(t)$가 다음과 같다. 주파수 편이 상수 f_d가 2 [kHz/V]로 FM 변조된 신호에 대하여 변조 지수 m_f의 값은?

$v_m(t) = 5\cos(2\pi \times 2 \times 10^4 t)$ V
$v_c(t) = 5\cos(2\pi \times 10^6 t)$ V

① 0.25

② 0.5

③ 0.75

④ 0.8

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 FM에서 최대 주파수 편이와 기저대역 신호의 최고 주파수로 변조 지수 m_f를 구하는 문제이다.

조건 정리

기저대역 신호의 진폭은 $V_m = 5V$이고 주파수는 $f_m = 2 \times 10^4 Hz = 20kHz$이다.
주파수 편이 상수는 $f_d = 2kHz/V$이다.
반송파 주파수 $10^6 Hz$는 변조 지수 계산에 사용하지 않는다.

사용할 공식

최대 주파수 편이는 $\Delta f = f_d V_m$이고, FM 변조 지수는 $m_f = \frac{\Delta f}{f_m}$이다. 주파수 편이 상수가 입력 전압당 주파수 변화량을 나타내므로 신호의 최대 진폭을 곱해 Δf를 구한 뒤, 이를 변조 신호 주파수로 나눈다.

계산 과정

1. 최대 주파수 편이를 구하면 $\Delta f = (2kHz/V)(5V) = 10kHz$이다.
2. 기저대역 신호 주파수는 $f_m = 20kHz$이다.
3. 따라서 $m_f = \frac{10kHz}{20kHz} = 0.5$이다. 변조 지수는 같은 주파수 단위끼리 나눈 무차원량이다.

NoteBase

선지 판단

① X

- 0.25는 계산값 0.5와 다르다. 틀린 값 0.25 → 올바르게는 0.5이다.

② O

- $\Delta f = 10kHz$를 $f_m = 20kHz$로 나누면 0.5이므로 옳다.

③ X

- 0.75는 계산값 0.5와 다르다. 틀린 값 0.75 → 올바르게는 0.5이다.

④ X

- 0.8은 계산값 0.5와 다르다. 틀린 값 0.8 → 올바르게는 0.5이다.

오답 포인트

반송파 주파수 10^6Hz를 분모에 넣는 것이 함정이다. FM 변조 지수의 분모는 반송파 주파수가 아니라 기저대역 신호의 최고 주파수 $f_m = 20kHz$이다. 또한 $2kHz/V$에 진폭 $5V$를 곱해 최대 주파수 편이를 먼저 구해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

FM 변조 지수 문제에서는 기저대역 신호의 진폭과 주파수를 먼저 읽고, $\Delta f = f_d V_m$를 계산한 다음 $m_f = \Delta f / f_m$를 적용한다. 마지막으로 분자와 분모의 주파수 단위를 같게 맞춘다.

암기 포인트

FM 변조 지수는 '최대 주파수 편이 ÷ 변조 신호 주파수', 즉 $m_f = \Delta f / f_m$이다.

NoteBase

문 18. ARQ 방식 중 에러가 발생한 프레임만 재전송하는 방식으로 가장 옳은 것은?

① Stop-Wait ARQ

② Go Back n ARQ

③ Selective Repeat ARQ

④ Adaptive ARQ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 오류가 발생한 프레임만 골라 재전송하는 ARQ 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Stop-Wait ARQ는 한 프레임을 보낸 뒤 응답을 기다리고, 오류나 응답 시간 초과가 발생하면 그 프레임을 다시 보내는 방식이다.
Go Back N ARQ는 오류 프레임이 발생하면 그 프레임부터 이후에 전송한 프레임까지 연속해서 다시 보내는 방식이다.
Selective Repeat ARQ는 수신 측이 정상 프레임은 보관하고 오류가 발생하거나 누락된 프레임만 선택적으로 다시 받는 방식이다.
Adaptive ARQ는 회선의 오류 상태에 따라 전송 프레임의 길이 등을 적응적으로 조절하는 방식이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
Stop-Wait ARQ는 매 프레임마다 응답을 기다리는 방식이므로 여러 프레임 중 오류 프레임만 선택적으로 재전송하는 방식이 아니다. 틀린 대응은 '에러가 발생한 프레임만 재전송 = Stop-Wait ARQ'이며, 올바르게는 한 프레임씩 전송하고 오류 또는 응답 시간 초과 시 해당 프레임을 재전송하는 방식이다.

② X
Go Back N ARQ는 오류가 발생한 프레임만 재전송하지 않고 그 프레임과 이후 전송분을 함께 재전송한다. 틀린 대응은 '에러가 발생한 프레임만 재전송 = Go Back N ARQ'이며, 올바르게는 오류 프레임부터 뒤의 프레임까지 되돌아가 재전송하는 방식이다.

③ O
Selective Repeat ARQ는 정상적으로 수신된 프레임은 유지하고 오류가 발생하거나 누락된 프레임만 선택하여 재전송하므로 문제의 설명과 정확히 일치한다.

④ X
Adaptive ARQ의 핵심은 오류가 발생한 프레임만 선택적으로 재전송하는 데 있지 않다. 틀린 대응은 '에러가 발생한 프레임만 재전송 = Adaptive ARQ'이며, 올바르게는 회선의 오류 상태에 맞추어 전송 프레임의 길이 등을 적응적으로 조절하는 방식이다.

오답 포인트

Stop-Wait ARQ도 결과적으로 오류 프레임을 다시 보낼 수 있어 ①과 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 여러 전송 프레임 가운데 '에러가 발생한 프레임만' 골라 다시 보낸다는 것이며, 이는 Selective Repeat ARQ의 선택 재전송 특성이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'오류 프레임과 그 이후를 모두 재전송'이면 Go Back N, '오류·누락 프레임만 선택 재전송'이면 Selective Repeat로 판단한다. 한 프레임 전송 후 응답을 기다리면 Stop-Wait이고, 회선 상태에 맞추어 전송 조건을 바꾸면 Adaptive ARQ이다.

암기 포인트

Go Back N은 뒤까지 다시, Selective Repeat는 틀린 것만 다시이다.

NoteBase

문 19. 통신시스템의 특정 채널에서 200,000 [bps]의 속도로 10분간 전송했을 때, 발생한 에러 비트 수가 12비트였다면, 이 회선의 비트 에러율(BER)은 얼마인가?

① 1×10^{-8}

② 1×10^{-7}

③ 1×10^{-6}

④ 1×10^{-5}

정답 2번

출제 포인트

비트 에러율(BER)의 정의를 이용하여 전체 전송 비트 수에 대한 에러 비트 수의 비율을 구하는 문제이다.

조건 정리

전송 속도: $200{,}000 bit/s$

전송 시간: 10분 = $600s$

에러 비트 수: 12비트

구해야 할 값: 비트 에러율(BER)

사용할 공식

BER=에러 비트 수전체 전송 비트 수

전체 전송 비트 수=전송 속도×전송 시간

BER은 전체 전송 비트 가운데 오류가 발생한 비트의 비율이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 10분을 초로 환산하면 $10 \times 60 = 600s$이다.
2. 전체 전송 비트 수는 $200{,}000 \times 600 = 120{,}000{,}000 = 1.2 \times 10^8$비트이다.
3. 따라서 $BER = \frac{12}{1.2 \times 10^8} = 1 \times 10^{-7}$이다.

선지 판단

① X — 1×10^{-8}은 계산 결과보다 10배 작은 값이다. 올바르게는 1×10^{-7}이다.

② O — 계산한 BER인 1×10^{-7}과 일치한다.

③ X — 1×10^{-6}은 계산 결과보다 10배 큰 값이다. 올바르게는 1×10^{-7}이다.

④ X — 1×10^{-5}은 계산 결과보다 100배 큰 값이다. 올바르게는 1×10^{-7}이다.

NoteBase

오답 포인트

전송 시간이 10분이므로 전송 속도에 곧바로 10을 곱하면 안 된다. 10분을 600s로 바꾼 뒤 전체 전송 비트 수를 계산해야 하며, BER에서는 에러 비트 수를 분자에 둔다.

다시 나오면 이렇게 판단

시간 단위를 초로 통일한 뒤 '전송 속도 × 시간'으로 전체 비트 수를 구하고, '에러 비트 수 ÷ 전체 비트 수'로 BER을 계산한다.

암기 포인트

BER=에러 비트 수/전체 전송 비트 수이며, bps에는 초 단위 시간을 곱한다.

NoteBase

문 20. 전향 오류 정정(FEC) 과정에서 해밍거리가 18일 때 수신단에서 정정 가능한 최대 오류 개수로 가장 알맞은 것은?

① 7

② 8

③ 9

④ 10

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 최소 해밍거리로부터 수신단이 정정할 수 있는 최대 오류 개수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 최소 해밍거리: $d_{min} = 18$
구해야 할 값: 정정 가능한 최대 오류 개수 t
주의할 조건: 오류 정정에서는 서로 다른 코드워드 사이에 $2t + 1$ 이상의 해밍거리가 필요하며, 오류 개수는 정수이다.

사용할 공식

$t = \left\lfloor \frac{d_{min} - 1}{2} \right\rfloor$
해밍거리 d_{min}인 부호가 t개의 오류를 정정하려면 $d_{min} \geq 2t + 1$이어야 하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$t = \left\lfloor \frac{18 - 1}{2} \right\rfloor = \lfloor 8.5 \rfloor = 8$
따라서 정정 가능한 최대 오류 개수는 8개이다.

선지 판단

① X — 7개는 계산 결과보다 1개 적다. '최대 7개'가 아니라 '최대 8개'로 고쳐야 한다.
② O — 공식에 $d_{min} = 18$을 대입하면 최대 8개의 오류를 정정할 수 있다.
③ X — 9개를 정정하려면 $d_{min} \geq 2 \times 9 + 1 = 19$가 필요하다. '최대 9개'가 아니라 '최대 8개'로 고쳐야 한다.
④ X — 10개를 정정하려면 $d_{min} \geq 2 \times 10 + 1 = 21$이 필요하다. '최대 10개'가 아니라 '최대 8개'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

해밍거리 18을 단순히 2로 나누어 9개라고 판단하면 안 된다. 오류 정정 조건은 $d_{min} \geq 2t+1$이므로 $d_{min}-1$을 2로 나눈 뒤 내림해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

최소 해밍거리 d_{min}이 주어지면 먼저 $t=\lfloor (d_{min}-1)/2 \rfloor$를 적용하고, 구한 t가 $2t+1 \leq d_{min}$을 만족하는지 검산한다.

암기 포인트

해밍거리 d_{min}: 검출은 최대 $d_{min}-1$개, 정정은 최대 $\lfloor (d_{min}-1)/2 \rfloor$개이다.

NoteBase