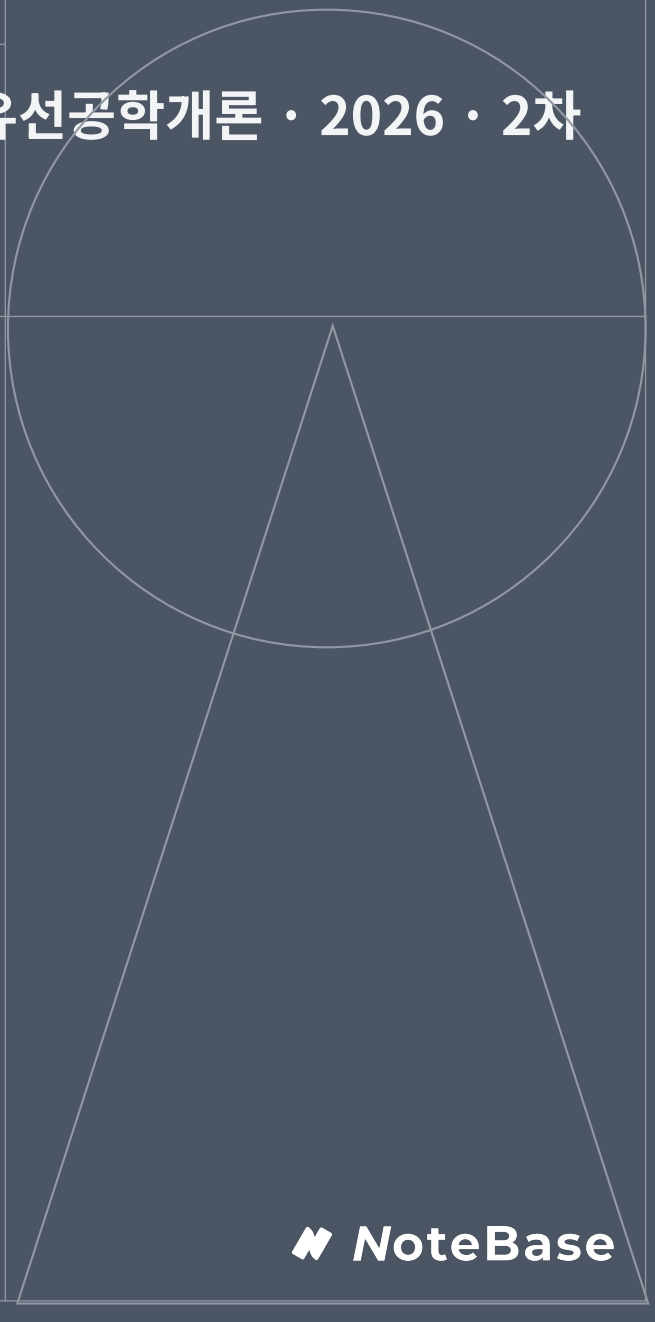
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2026 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2026 · 2차

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2026 · 2차

문 1. 다음 중 디지털 변조 방식으로서 펄스 부호 변조(PCM)의 과정으로 가장 옳은 것은?

① 양자화 → 표본화 → 부호화

② 표본화 → 부호화 → 양자화

③ 양자화 → 부호화 → 표본화

④ 표본화 → 양자화 → 부호화

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 아날로그 신호를 디지털 부호로 바꾸는 PCM의 처리 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 표본화 — 연속적인 아날로그 신호의 진폭을 일정한 시간 간격으로 추출한다.
2. 양자화 — 추출한 각 표본의 진폭을 정해진 이산 레벨 가운데 하나로 근사한다.
3. 부호화 — 양자화된 레벨을 이진 부호로 변환한다.

왜 이 순서인가: 양자화하려면 먼저 시간축에서 표본을 얻어야 하고, 부호화하려면 먼저 각 표본이 어느 양자화 레벨에 속하는지 정해져야 하기 때문이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — '양자화 → 표본화'의 선후관계가 틀렸다. 양자화는 표본화로 추출한 진폭값을 이산 레벨로 바꾸는 단계이므로 표본화보다 뒤에 온다. 올바르게는 '표본화 → 양자화 → 부호화'이다.

② X — '부호화 → 양자화'의 선후관계가 틀렸다. 부호화는 이미 결정된 양자화 레벨을 이진 부호로 나타내는 단계이므로 양자화보다 뒤에 온다. 올바르게는 '표본화 → 양자화 → 부호화'이다.

③ X — 표본화를 마지막에 둔 것이 틀렸다. 표본을 먼저 추출해야 그 진폭을 양자화하고 부호화할 수 있다. 올바르게는 '표본화 → 양자화 → 부호화'이다.

④ O — 표본화한 값을 양자화하고, 양자화된 레벨을 부호화하는 PCM의 올바른 처리 순서이다.

오답 포인트

표본화와 양자화를 모두 신호를 이산화하는 과정으로 생각하여 순서를 바꾸기 쉽다. 표본화는 시간축을 이산화하고, 양자화는 그 표본의 진폭축을 이산화하며, 부호화는 결정된 레벨을 비트열로 표현한다.

다시 나오면 이렇게 판단

PCM 순서는 '언제 값을 취할지 정한다 → 취한 값을 어느 레벨로 나타낼지 정한다 → 그 레벨에 이진 부호를 붙인다'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

PCM은 표-양-부, 즉 표본화 → 양자화 → 부호화이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 라우팅의 역할로 가장 옳은 것은?

① 송신지에서 수신지까지 데이터가 전송될 수 있는 여러 경로 중 가장 적절한 전송 경로를 선택하는 기능이다.

② 수신지의 네트워크 주소를 보고 다음으로 송신되는 노드의 물리 주소를 찾는 기능이다.

③ 네트워크 전송을 위해 물리 링크들을 임시적으로 연결하여 더 긴 링크를 만드는 기능이다.

④ 하나의 데이터 회선을 사용하여 동시에 많은 상위 프로토콜 간의 데이터 전송을 수행하는 기능이다.

정답 1번

출제 포인트

라우팅과 주소 해석, 교환, 다중화의 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

라우팅은 송신지에서 수신지까지 패킷이 도달할 수 있도록 여러 경로 가운데 적절한 전송 경로를 선택하는 기능이다.
주소 해석은 다음 홉의 네트워크 주소에 대응하는 물리 주소를 알아내는 기능이고, 교환은 통신에 필요한 링크나 채널을 연결하는 기능이며, 다중화는 하나의 전송 회선을 여러 신호나 통신 흐름이 함께 사용하게 하는 기능이다.

선지별 해설

① O — 여러 가능한 경로 중 송신지에서 수신지까지 데이터를 전달할 적절한 경로를 선택하는 것은 라우팅의 핵심 역할이다.
② X — 틀린 부분은 '물리 주소를 찾는 기능'이다. 이는 라우팅이 아니라 주소 해석의 역할이며, 올바르게는 다음 홉의 네트워크 주소에 대응하는 물리 주소를 찾는 기능이다.
③ X — 틀린 부분은 '물리 링크들을 임시적으로 연결'하는 것이다. 이는 라우팅이 아니라 교환의 역할이며, 올바르게는 필요한 링크나 채널을 연결하여 통신 경로를 구성하는 기능이다.
④ X — 틀린 부분은 '하나의 데이터 회선을 사용하여 동시에 많은 상위 프로토콜 간의 데이터 전송'을 수행한다는 것이다. 이는 라우팅이 아니라 다중화의 역할이며, 올바르게는 하나의 전송 회선을 여러 신호나 통신 흐름이 공동으로 사용하게 하는 기능이다.

오답 포인트

②의 주소 해석, ③의 교환, ④의 다중화도 데이터 전달에 필요한 기능이어서 라우팅과 혼동하기 쉽다. '여러 경로 중 적절한 경로를 선택한다'는 표현이 라우팅을 가리키는 결정적 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기능을 나타내는 동사를 기준으로 구별한다. 경로를 선택하면 라우팅, 네트워크 주소를 물리 주소로 대응시키면 주소 해석, 링크나 채널을 연결하면 교환, 하나의 회선을 여러 흐름이 공유하면 다중화이다.

NoteBase

암기 포인트

라우팅은 경로 선택, 주소 해석은 주소 대응, 교환은 연결, 다중화는 회선 공유이다.

NoteBase

문 3. 데이터의 비트 전송률(Bit Rate)이 5,000 bps 일 때, 1시간 동안 데이터를 전송하여 수신 측의 에러 비트 수가 36 bit 이라면 비트 오류율(BER)은 얼마인가?

① 0.5×10^{-5}

② 0.5×10^{-6}

③ 0.2×10^{-5}

④ 0.2×10^{-6}

정답 3번

출제 포인트

비트 오류율(BER)은 전체 전송 비트 수 중 오류가 발생한 비트 수의 비율이다. 이 문제는 전송률과 전송 시간으로 전체 전송 비트 수를 구한 뒤 BER을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 비트 전송률은 $5{,}000 bit/s$, 전송 시간은 1시간, 오류 비트 수는 $36 bit$이다.
구해야 할 값: 비트 오류율(BER)이다.
주의할 조건: 전송률이 초당 비트 수로 주어졌으므로 1시간을 $3{,}600 s$로 바꾸어야 한다.

사용할 공식

BER=오류 비트 수전체 전송 비트 수
전체 전송 비트 수=비트 전송률×전송 시간
BER은 전체 전송 비트 가운데 오류 비트가 차지하는 비율이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 1시간을 초로 바꾸면 $1h = 3{,}600 s$이다.
2. 전체 전송 비트 수는 $5{,}000 bit/s \times 3{,}600 s = 18{,}000{,}000 bit$이다.
3. 비트 오류율은 다음과 같다.
$\text{BER} = \frac{36}{18{,}000{,}000} = 2 \times 10^{-6} = 0.2 \times 10^{-5}$
따라서 계산 결과와 일치하는 선지는 3번이다.

선지 판단

① X — $0.5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6}$이므로 계산 결과 2×10^{-6}과 다르다. 올바른 값은 0.2×10^{-5}이다.
② X — 0.5×10^{-6}이므로 계산 결과 2×10^{-6}과 다르다. 올바른 값은 0.2×10^{-5}이다.
③ O — $0.2 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-6}$이므로 계산한 BER과 정확히 일치한다.
④ X — $0.2 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-7}$이므로 계산 결과보다 10배 작다. 올바른 값은 0.2×10^{-5}이다.

NoteBase

오답 포인트

전송률의 단위가 *bit/s*인데 1시간을 그대로 곱하면 전체 전송 비트 수를 잘못 구하게 된다. 또한 2×10^{-6}을 선지 형식으로 바꿀 때 지수만 바꾸고 계수를 조정하지 않으면 안 된다. $2 \times 10^{-6} = 0.2 \times 10^{-5}$이다.

다시 나오면 이렇게 판단

전송 시간을 전송률의 시간 단위와 맞춘 뒤 전체 전송 비트 수를 구하고, 오류 비트 수를 그 값으로 나눈다.
마지막에는 과학적 표기법을 선지의 형태로 변환하여 비교한다.

암기 포인트

BER=오류 비트 수/전체 전송 비트 수, 전체 전송 비트 수는 전송률과 시간을 곱한 값이다.

NoteBase

문 4. 다음 중 라우팅의 루핑 문제를 방지하기 위한 여러 가지 방법 중 라우팅 정보가 들어온 곳으로는 같은 라우팅 정보를 보내지 않는 방법을 무엇이라 하는가?

① 최대 홉 카운트(Maximum Hop Count)

② 스플릿 호라이즌(Split Horizon)

③ 홀드 다운 타이머(Hold Down Timer)

④ 라우트 포이즈닝(Route Poisoning)

정답 2번

출제 포인트

거리 벡터 라우팅에서 루프를 줄이는 기법을 작동 방식에 따라 구별하는 문제이다. 핵심 표현은 '라우팅 정보를 받은 방향으로 같은 정보를 다시 보내지 않는다'이다.

핵심 개념

스플릿 호라이즌은 어떤 인터페이스에서 학습한 경로 정보를 그 인터페이스로 다시 광고하지 않는 기법이다. 최대 홉 카운트는 경로의 홉 수에 상한을 두고, 홀드 다운 타이머는 장애 경로에 관한 불안정한 갱신을 일정 시간 제한하며, 라우트 포이즈닝은 장애 경로를 도달 불가능한 메트릭으로 광고한다.

선지별 해설

① X — 최대 홉 카운트는 허용되는 홉 수에 상한을 두어 루프가 무한히 지속되는 것을 제한하는 방법이다. '정보가 들어온 곳으로 같은 정보를 보내지 않는 방법'이 아니라 '홉 수의 최대값을 정하는 방법'이다.
② O — 스플릿 호라이즌은 특정 인터페이스에서 학습한 라우팅 정보를 동일한 인터페이스로 다시 광고하지 않는 방법이므로 제시된 설명과 정확히 일치한다.
③ X — 홀드 다운 타이머는 경로 장애를 인식한 뒤 일정 시간 동안 그 경로에 관한 불안정하거나 신뢰하기 어려운 갱신을 제한하는 방법이다. '들어온 방향으로 재전송하지 않는 방법'이 아니라 '일정 시간 갱신을 억제하는 방법'이다.
④ X — 라우트 포이즈닝은 장애가 난 경로를 도달 불가능한 메트릭으로 표시하여 다른 라우터에 알리는 방법이다. '같은 정보를 되돌려 보내지 않는 방법'이 아니라 '실패한 경로를 무한대 메트릭으로 광고하는 방법'이다.

오답 포인트

네 선지는 모두 라우팅 루프 완화와 관련되어 있어 목적만 보면 구별하기 어렵다. 이 문항에서는 목적이 아니라 작동 방식에 주목해야 하며, '들어온 곳으로 되돌려 보내지 않는다'는 표현이 스플릿 호라이즌을 특정한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

방향을 차단하면 스플릿 호라이즌, 홉 수를 제한하면 최대 홉 카운트, 시간을 두고 갱신을 억제하면 홀드 다운 타이머, 장애 경로를 도달 불가능으로 알리면 라우트 포이즈닝으로 판단한다.

암기 포인트

스플릿 호라이즌은 배운 방향으로 되돌려 알리지 않는 기법이다.

NoteBase

문 5. 다음 중 주파수 분할 다중화(FDM)에 대해 가장 옳지 않은 것은?

① 한 전송로를 일정한 시간폭으로 나누어 사용한다.

② 주파수 대역폭을 작은 대역폭으로 나누어 사용한다.

③ 가드(Guard) 밴드(Band)의 이용으로 채널의 이용률이 낮아진다.

④ 시분할 다중화(TDM)에 비해 고속 전자 스위치 필요성이 낮다.

정답 1번

출제 포인트

주파수 분할 다중화(FDM)와 시분할 다중화(TDM)가 전송로를 나누는 기준을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

FDM은 전송로의 전체 주파수 대역을 여러 개의 좁은 주파수 대역으로 나누어 여러 신호를 동시에 전송하는 방식이다. 반면 TDM은 하나의 전송로를 여러 시간 구간으로 나누어 각 신호에 차례로 배정하는 방식이다. FDM의 구분 기준은 주파수이고, TDM의 구분 기준은 시간이다.

선지별 해설

① X — '한 전송로를 일정한 시간폭으로 나누어 사용한다'는 설명은 FDM이 아니라 TDM의 특징이다. 올바르게는 FDM은 한 전송로의 주파수 대역을 여러 개의 작은 대역으로 나누어 사용한다.
② O — FDM은 전체 주파수 대역폭을 여러 개의 작은 주파수 대역으로 분할하여 각 채널에 할당한다.
③ O — 인접한 주파수 채널 사이의 간섭을 줄이기 위해 가드 밴드를 두므로, 그만큼 실제 정보 전송에 사용하지 못하는 대역이 생겨 채널 이용률이 낮아진다.
④ O — FDM은 각 채널을 서로 다른 주파수 대역에 동시에 배치하므로, 시간 슬롯마다 채널을 빠르게 전환해야 하는 TDM에 비해 고속 전자 스위치의 필요성이 낮다.

오답 포인트

①의 '시간폭'이 함정이다. 다중화라는 공통점 때문에 혼동하기 쉽지만, 시간폭으로 나누는 방식은 TDM이고 주파수 대역으로 나누는 방식이 FDM이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 무엇을 분할하는지 확인한다. 주파수 대역을 분할하면 FDM, 전송 시간을 시간 슬롯으로 분할하면 TDM이다. 가드 밴드는 FDM, 빠른 시간 전환은 TDM과 연결한다.

암기 포인트

FDM은 주파수 분할·가드 밴드, TDM은 시간 슬롯·고속 전환이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 패킷 교환 방식의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 데이터를 저장하지 않고 즉시 전달하는 비축적 교환 방식이다.

② 트래픽 용량이 많은 상황에서 회선 이용 효율이 증가한다.

③ 전송하려는 메시지를 일정한 길이의 패킷 단위로 제한하여 전송한다.

④ 회선 교환 방식과 메시지 교환 방식의 단점을 보완한 방식이다.

정답 1번

출제 포인트

패킷 교환의 저장 후 전달 방식과 회선 공유 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

패킷 교환은 하나의 메시지를 작은 패킷으로 나누어 보내고, 각 교환 노드가 수신한 패킷을 잠시 저장한 뒤 다음 노드로 전달하는 축적 교환 방식이다. 여러 사용자가 통신 회선을 동적으로 공유하므로 트래픽이 많은 환경에서도 회선 이용 효율을 높일 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '데이터를 저장하지 않고 즉시 전달하는 비축적 교환 방식'이다. 패킷 교환은 각 노드가 패킷을 수신·저장한 뒤 다음 경로로 보내는 저장 후 전달 방식이다.
② O — 여러 통신이 하나의 회선을 동적으로 공유하므로 트래픽이 많은 상황에서 고정적으로 회선을 점유하는 방식보다 회선 이용 효율이 높아진다.
③ O — 전송할 메시지를 일정한 크기의 패킷 단위로 분할하여 전송하므로 긴 메시지를 통째로 처리하지 않는다.
④ O — 패킷 교환은 회선 교환의 전용 회선 점유에 따른 비효율과 메시지 교환의 전체 메시지 저장에 따른 큰 저장 공간·지연 문제를 줄이도록 고안된 방식이다.

오답 포인트

①의 '즉시 전달'이라는 표현 때문에 패킷이 빠르게 전송된다는 일반적 인상과 혼동하기 쉽다. 그러나 패킷 교환의 핵심 동작은 각 노드에서의 저장 후 전달이며, 비축적 방식이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

패킷 교환의 특징을 판단할 때는 '메시지 분할, 패킷별 저장 후 전달, 회선의 동적 공유'라는 세 기준을 확인한다. 이와 반대로 '저장하지 않는다' 또는 '회선을 전용으로 점유한다'는 표현은 패킷 교환의 특징이 아니다.

암기 포인트

패킷 교환은 메시지를 쪼개고, 패킷마다 저장 후 전달하며, 회선을 함께 사용한다.

NoteBase

문 7. 진폭 변조파의 신호가 <보기>와 같이 표시되는 경우, 이 전파의 상측파대 주파수 및 변조도는?

<보기>

$v(t) = [10 + 6\cos(2\pi \times 10^3 t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$

① 1,000 Hz, 50%

② 999 Hz, 60%

③ 1,001 kHz, 60%

④ 999 kHz, 50%

정답 3번

출제 포인트

표준 진폭 변조파의 식에서 반송파 주파수와 변조 신호 주파수를 읽어 상측파대 주파수를 구하고, 반송파 진폭에 대한 변조 신호 진폭의 비로 변조도를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 식은 $v(t) = [10 + 6\cos(2\pi \times 10^3 t)]\cos(2\pi \times 10^6 t)$이다.
반송파 진폭은 $A_c = 10$, 변조 신호 진폭은 $A_m = 6$이다.
반송파 주파수는 $f_c = 10^6 Hz = 1{,}000 kHz$, 변조 신호 주파수는 $f_m = 10^3 Hz = 1 kHz$이다.

사용할 공식

상측파대 주파수는 $f_{USB} = f_c + f_m$이고, 변조도는 $m = A_m / A_c$이다. 주어진 신호가 $[A_c + A_m\cos(2\pi f_m t)]\cos(2\pi f_c t)$ 꼴의 표준 진폭 변조파이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 상측파대 주파수는 $f_{USB} = 1{,}000 kHz + 1 kHz = 1{,}001 kHz$이다.
2. 변조도는 $m = 6/10 = 0.6$이다.
3. 백분율로 나타내면 $0.6 \times 100 = 60\%$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 1,000 Hz와 50%는 모두 틀리다. 상측파대 주파수는 1,001 kHz이고 변조도는 60%이다.
② X — 60%는 맞지만 999 Hz가 틀리다. 999 kHz는 하측파대 주파수 $f_c - f_m$이며, 상측파대 주파수는 1,001 kHz이다.
③ O — 상측파대 주파수 1,001 kHz와 변조도 60%가 모두 계산 결과와 일치한다.
④ X — 999 kHz는 하측파대 주파수이고 50%도 틀리다. 올바르게는 상측파대 주파수 1,001 kHz, 변조도 60%이다.

오답 포인트

상측파대에서 주파수를 빼거나, $10^6 Hz$와 $10^3 Hz$를 kHz로 바꾸지 않고 계산하면 999 kHz·999 Hz 같은 오답을 고르게 된다. 또한 변조도는 $A_m/A_c = 6/10$이므로 50%가 아니라 60%이다.

다시 나오면 이렇게 판단

진폭 변조파에서는 바깥 코사인의 주파수를 반송파 주파수로, 괄호 안 코사인의 주파수를 변조 신호 주파수로 읽는다. 상측파대는 두 주파수를 더하고, 변조도는 괄호 안 교류 진폭을 직류 성분인 반송파 진폭으로 나눈다.

암기 포인트

AM의 상측파대는 $f_c + f_m$, 하측파대는 $f_c - f_m$, 변조도는 A_m/A_c이다.

NoteBase

문 8. 평균 고장 간격 시간(MTBF)이 49시간이고, 평균 수리시간(MTTR)이 1시간일 때 이 시스템의 가동률(가용성)은?

① 0.98

② 0.5

③ $\frac{1}{49}$

④ 0.49

정답 1번

출제 포인트

평균 고장 간격 시간(MTBF)과 평균 수리시간(MTTR)을 이용해 시스템의 가동률(가용성)을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $MTBF = 49h$, $MTTR = 1h$
구해야 할 값: 정상적으로 가동 가능한 시간의 비율인 가용성 A
두 시간이 모두 시간 단위이므로 별도의 단위 변환은 필요하지 않다.

사용할 공식

$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$
한 번의 운전·복구 주기는 평균 가동시간인 MTBF와 평균 수리시간인 MTTR의 합이며, 이 중 실제 가동시간의 비율을 구하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$A = \frac{49}{49+1} = \frac{49}{50} = 0.98$
따라서 시스템은 전체 운전·복구 주기의 98% 동안 가동 가능하다.

선지 판단

① O — 0.98은 49/(49 + 1)의 계산 결과와 일치한다.
② X — 0.5는 계산 결과와 일치하지 않는다. '가동률은 0.5이다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '가동률은 0.98이다'이다.
③ X — 1/49은 MTTR을 MTBF로 나눈 단순 비율로 약 0.0204이며, 전체 주기 중 가동시간의 비율이 아니다. '가동률은 1/49이다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '가동률은 49/(49 + 1) = 0.98이다'이다.
④ X — 0.49는 계산 결과 0.98과 일치하지 않는다. '가동률은 0.49이다'가 틀린 표현이며, 올바르게는 '가동률은 0.98이다'이다.

NoteBase

오답 포인트

MTBF만 분모에 두어 $MTTR/MTBF$를 계산하거나, 분모에서 수리시간을 빠뜨리는 것이 함정이다. 가용성의 분모는 평균 가동시간과 평균 수리시간을 합한 전체 주기 $MTBF + MTTR$이다.

다시 나오면 이렇게 판단

MTBF와 MTTR이 주어지면 먼저 두 값의 단위를 통일하고, $A = MTBF/(MTBF + MTTR)$에 대입한 뒤 결과가 0과 1 사이인지 검산한다.

암기 포인트

가용성은 '평균 가동시간 ÷ (평균 가동시간 + 평균 수리시간)'이다.

NoteBase

문 9. 다음은 동축 케이블의 특징을 열거한 것이다. 가장 옳지 않은 것은?

① Analog 신호 전송과 Digital 신호 전송 모두에 이용할 수 있다.

② 광대역 다중화 전송에 이용한다.

③ 외부도체를 접지해서 사용하므로 외부로부터 유도방해를 많이 받는다.

④ 평행 2선식 급전선에 비해 보통 특성 임피던스가 낮다.

정답 3번

출제 포인트

동축 케이블의 전송 용도, 차폐 효과, 특성 임피던스의 일반적 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

동축 케이블은 중심도체와 그 둘레의 외부도체가 같은 축을 이루는 전송선로이다. 외부도체는 신호의 귀로이면서 차폐층으로 작용하므로 외부 전자기장에 의한 유도방해를 줄이고, 넓은 주파수 대역의 신호 전송에 적합하다.

선지별 해설

① O — 동축 케이블은 전송하려는 신호의 변조·부호화 방식에 따라 아날로그 신호와 디지털 신호 모두를 전달할 수 있다.
② O — 동축 케이블은 사용 가능한 주파수 대역이 넓어 여러 채널을 서로 다른 주파수 대역에 배치하는 광대역 다중화 전송에 이용할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '외부로부터 유도방해를 많이 받는다'이다. 외부도체를 접지하면 외부도체가 차폐층으로 작용하므로 외부 전자기장에 의한 유도방해를 적게 받는다고 고쳐야 한다.
④ O — 동축 케이블은 도체 배치와 전계 구조의 특성상 평행 2선식 급전선보다 보통 특성 임피던스가 낮다.

오답 포인트

③은 '접지한다'는 말 뒤에 '방해를 많이 받는다'를 붙여 인과관계를 거꾸로 제시한 선지이다. 외부도체의 접지는 차폐 효과를 높여 유도방해를 감소시킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

동축 케이블의 외부도체가 접지되어 있다는 조건이 나오면 '차폐 강화 → 외부 유도방해 감소'의 관계로 판단한다. 전송 용도는 아날로그·디지털 모두 가능하고, 광대역 다중화에도 사용할 수 있다는 점을 함께 확인한다.

암기 포인트

동축 케이블은 넓은 대역, 낮은 특성 임피던스, 강한 차폐가 핵심이다.

NoteBase

문 10. 신호대 잡음비(SNR)가 15이고, 대역폭이 4 kHz 이라고 하면 채널 전송용량은 얼마인가?

① 7.5 kbps

② 60 kbps

③ 30 kbps

④ 16 kbps

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 대역폭과 신호대 잡음비가 주어졌을 때 Shannon-Hartley 공식을 이용해 채널의 이론적 최대 전송용량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 신호대 잡음비 $S/N = 15$, 대역폭 $B = 4kHz = 4{,}000Hz$
구해야 할 값: 채널 전송용량 C
주의할 조건: 주어진 15는 데시벨 값이 아니라 선형 신호대 잡음비이므로 그대로 공식에 대입한다.

사용할 공식

Shannon-Hartley 공식은 다음과 같다.
$C = B\log_2(1 + S/N)$
잡음이 있는 채널에서 대역폭과 신호대 잡음비로 이론적 최대 전송용량을 구하는 상황이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$C = 4{,}000\log_2(1 + 15)$
$= 4{,}000\log_2 16$
$= 4{,}000 \times 4 = 16{,}000bps = 16kbps$
따라서 채널 전송용량은 $16kbps$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 7.5$kbps$는 공식에 따라 얻는 16$kbps$와 다르다. 틀린 값 7.5$kbps$ → 올바르게는 16$kbps$이다.
② X — 60$kbps$는 대역폭 4와 신호대 잡음비 15를 단순히 곱한 값에 해당하며, $\log_2(1+S/N)$를 적용하지 않은 결과이다. 틀린 값 60$kbps$ → 올바르게는 16$kbps$이다.
③ X — 30$kbps$는 Shannon-Hartley 공식으로 계산한 값이 아니다. 틀린 값 30$kbps$ → 올바르게는 16$kbps$이다.
④ O — $1+S/N=16$이고 $\log_2 16=4$이므로 $C=4kHz\times 4=16kbps$이다.

오답 포인트

②처럼 대역폭과 신호대 잡음비를 곧바로 곱하면 안 된다. 공식의 로그 안에는 S/N이 아니라 $1+S/N$이 들어가며, 대역폭 4kHz는 계산 과정에서 4,000Hz로 변환한다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호대 잡음비가 선형비인지 데시벨인지 먼저 확인하고, $C=B\log_2(1+S/N)$에 대입한 뒤 대역폭과 전송률의 단위를 맞춰 검산한다.

암기 포인트

Shannon 용량은 '대역폭 × _2(1+신호대 잡음비)'이며, $S/N=15$이면 로그 항은 $\log_2 16=4$이다.

NoteBase

문 11. 다음 중 백색잡음에 가장 근사한 잡음은?

① 열잡음
② 접촉잡음
③ 플리커잡음
④ 양자화잡음

정답 1번

출제 포인트

백색잡음처럼 주파수에 따라 전력 스펙트럼 밀도가 거의 변하지 않는 잡음을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

열잡음: 도체 내부 전자의 불규칙한 열운동으로 생기며, 통신에서 다루는 넓은 주파수 범위에서 전력 스펙트럼 밀도가 거의 일정하여 백색잡음에 가장 가깝다.
접촉잡음: 불완전한 접촉점이나 접촉저항의 불규칙한 변화 때문에 생기며, 주파수에 무관한 백색 특성으로 보지 않는다.
플리커잡음: 저주파에서 크게 나타나고 주파수가 높아질수록 작아지는 잡음으로, 1/f 잡음이라고도 한다.
양자화잡음: 연속적인 신호 크기를 유한한 단계로 바꾸는 양자화 과정에서 발생하는 오차이다. 일정한 조건에서는 백색잡음으로 모델링할 수 있지만 본질적으로 항상 백색인 것은 아니다.

선지별 해설

① O — 열잡음은 실용적인 통신 주파수 범위에서 전력 스펙트럼 밀도가 거의 일정하므로 백색잡음에 가장 근사한다.
② X — 틀린 표현은 '접촉잡음'이다. 접촉잡음은 접촉 상태나 접촉저항의 불규칙한 변화에서 생겨 주파수 의존성이 나타날 수 있다. 올바르게는 '열잡음'이다.
③ X — 틀린 표현은 '플리커잡음'이다. 플리커잡음은 저주파 성분이 강한 1/f 특성을 가지므로 평탄한 백색잡음과 다르다. 올바르게는 '열잡음'이다.
④ X — 틀린 표현은 '양자화잡음'이다. 양자화잡음은 표본값을 유한한 단계로 표현할 때 생기는 오차이며, 신호와 오차가 충분히 비상관이라는 등의 조건에서만 백색잡음으로 근사한다. 아무 조건 없이 백색잡음에 가장 가까운 잡음은 열잡음이다.

오답 포인트

④의 양자화잡음도 분석 편의를 위해 백색잡음으로 가정하는 경우가 있어 혼동하기 쉽다. 그러나 이는 조건부 모델이고, 열잡음은 넓은 주파수 범위에서 스펙트럼이 본래 거의 평탄하므로 정답은 ①이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

주파수별 잡음 전력이 거의 일정하다는 단서가 있으면 열잡음을 먼저 판단한다. 저주파에서 커지는 1/f 특성은 플리커잡음이며, 양자화잡음의 백색성은 특정 가정 아래에서만 성립한다.

암기 포인트

평탄한 스펙트럼은 열잡음, 저주파에서 큰 1/f 특성은 플리커잡음이다.

NoteBase

문 12. PCM 통신에서 신호의 주파수 범위가 200 ~ 5,000 Hz일 때 최소 표본화 주파수는 얼마인가?

① 400 Hz

② 9,600 Hz

③ 10 kHz

④ 10.4 kHz

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 표본화 정리에 따라 신호의 최고 주파수로부터 최소 표본화 주파수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 신호의 주파수 범위: $200Hz$부터 $5{,}000Hz$까지
최고 주파수: $f_{max} = 5{,}000Hz$
구해야 할 값: 최소 표본화 주파수 $f_{s,\,min}$

사용할 공식

표본화 정리에 따르면 원신호를 왜곡 없이 복원하기 위한 표본화 주파수는 신호의 최고 주파수의 2배 이상이어야 한다.
$f_s \geq 2f_{max}$
따라서 최소 표본화 주파수는 $f_{s,\,min} = 2f_{max}$이다.

계산 과정

최고 주파수 $5{,}000Hz$를 공식에 대입한다.
$f_{s,\,min} = 2 \times 5{,}000 = 10{,}000Hz = 10kHz$
따라서 최소 표본화 주파수는 $10kHz$이다.

선지 판단

① X — $400Hz$는 최저 주파수 $200Hz$의 2배이므로 틀리다. 올바르게는 최고 주파수 $5{,}000Hz$의 2배인 $10kHz$이다.
② X — $9{,}600Hz$는 대역폭 $5{,}000 - 200 = 4{,}800Hz$의 2배로 계산한 값이므로 틀리다. 이 문항의 표본화 정리에서는 대역폭이 아니라 최고 주파수를 기준으로 하며, 올바른 값은 $10kHz$이다.
③ O — 최고 주파수 $5{,}000Hz$의 2배가 $10{,}000Hz = 10kHz$이므로 맞다.
④ X — $10.4kHz$는 상한과 하한을 더한 뒤 2배로 계산한 값이므로 틀리다. 최저 주파수를 더하지 않고 최고 주파수만 2배하여 $10kHz$로 계산한다.

NoteBase

오답 포인트

최저 주파수의 2배인 $400Hz$나 대역폭의 2배인 $9.6kHz$를 고르는 것이 함정이다. 일반적인 표본화 정리 문제에서는 주파수 범위의 상한인 최고 주파수를 찾아 그 값의 2배를 계산한다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호의 주파수 범위가 주어지면 먼저 최고 주파수 f_{max}를 찾고, $f_{s,\,min} = 2f_{max}$를 적용한 뒤 단위를 통일하여 선지와 비교한다.

암기 포인트

표본화 주파수는 최고 주파수의 2배 이상이다: f_s≥2f_max.

NoteBase

문 13. 동축 케이블 입력단에서 측정한 종단 개방 임피던스는 25 Ω이고, 종단 단락 임피던스는 400 Ω이다. 이 케이블의 특성 임피던스는 얼마인가? (단, 선로는 손실이 없다고 가정한다.)

① 16 Ω

② 50 Ω

③ 70 Ω

④ 100 Ω

정답 4번

출제 포인트

손실이 없는 동일 선로에서 종단 개방 입력 임피던스와 종단 단락 입력 임피던스의 곱을 이용하여 특성 임피던스를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 종단 개방 임피던스는 $Z_{oc} = 25\Omega$, 종단 단락 임피던스는 $Z_{sc} = 400\Omega$이다.
구해야 할 값: 케이블의 특성 임피던스 Z_0이다.
주의할 조건: 선로가 손실이 없으므로 개방·단락 입력 임피던스의 곱이 Z_0^2이 된다.

사용할 공식

$Z_0 = \sqrt{Z_{oc}Z_{sc}}$
손실이 없는 동일 길이 선로에서 개방 입력 임피던스는 $Z_{oc} = -jZ_0\cot(\beta l)$, 단락 입력 임피던스는 $Z_{sc} = jZ_0\tan(\beta l)$이다. 두 식을 곱하면 삼각함수 항이 소거되어 $Z_{oc}Z_{sc} = Z_0^2$이 되므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 두 측정값을 곱한다.
$Z_{oc}Z_{sc} = 25 \times 400 = 10{,}000\Omega^2$
2. 양의 제곱근을 취한다.
$Z_0 = \sqrt{10{,}000} = 100\Omega$
따라서 케이블의 특성 임피던스는 100Ω이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 16Ω은 400/25 = 16처럼 두 임피던스를 나눈 값일 뿐이다. 나눗셈이 아니라 곱의 제곱근을 취해야 하므로 올바르게는 100Ω이다.
② X — 50Ω은 $\sqrt{25 \times 400}$의 값과 일치하지 않는다. 올바르게 계산한 특성 임피던스는 100Ω이다.
③ X — 70Ω은 두 측정값의 곱 10,000의 제곱근이 아니다. 올바르게는 100Ω이다.
④ O — $\sqrt{25 \times 400} = 100$이므로 100Ω이 맞다.

오답 포인트

①의 16Ω처럼 개방값과 단락값을 서로 나누면 안 된다. 이 문제의 핵심은 두 입력 임피던스의 곱이 특성 임피던스의 제곱이라는 관계이며, 곱한 뒤 반드시 제곱근을 취한다.

다시 나오면 이렇게 판단

손실 없는 동일 선로의 개방·단락 입력 임피던스가 함께 주어지면 $Z_0 = \sqrt{Z_{oc}Z_{sc}}$를 적용하고, 곱하기와 제곱근의 순서로 계산한다.

암기 포인트

개방값과 단락값의 기하평균이 특성 임피던스이다: $Z_0 = \sqrt{Z_{oc}Z_{sc}}$.

NoteBase

문 14. 다음 중 잡음지수에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 이상적인 무잡음 증폭기의 잡음지수는 1이다.

② 다단 증폭기의 종합 잡음지수는 각단 잡음지수의 합이다.

③ 증폭기에서 잡음지수 = 입력 S/N출력 S/N이다.

④ 실제 증폭기의 잡음지수는 1보다 크다.

정답 2번

출제 포인트

잡음지수의 정의와 이상적·실제 증폭기의 값, 다단 증폭기의 종합 잡음지수 계산 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

잡음지수 F는 증폭기를 통과하면서 신호 대 잡음비가 얼마나 나빠지는지를 나타내는 값으로, F=(S/N)_입력(S/N)_출력이다. 이상적인 무잡음 증폭기는 신호 대 잡음비를 저하시키지 않으므로 $F = 1$이고, 실제 증폭기는 자체 잡음을 더하므로 일반적으로 $F > 1$이다.
다단 증폭기의 종합 잡음지수는 단순 합이 아니라 앞단 이득의 영향을 반영하는 프리스 공식으로 구한다. 3단의 경우 F_전체=F_1+(F_2-1)/(G_1)+(F_3-1)/(G_1G_2)이다.

선지별 해설

① O — 이상적인 무잡음 증폭기는 입력과 출력의 신호 대 잡음비가 같으므로 잡음지수는 1이다.
② X — 틀린 표현은 '각단 잡음지수의 합'이다. 올바르게는 각 단의 잡음지수와 그 앞단들의 이득을 반영한 프리스 공식으로 종합 잡음지수를 구한다.
③ O — 잡음지수의 선형비 정의는 F=입력 S/N출력 S/N이다. 증폭기에서 신호 대 잡음비가 저하될수록 이 비가 커진다.
④ O — 실제 증폭기는 내부 잡음을 부가하여 출력의 신호 대 잡음비를 낮추므로 잡음지수가 1보다 크다.

오답 포인트

②의 '각단 잡음지수의 합'이라는 표현이 함정이다. 다단 회로에서는 뒷단이 만드는 잡음의 영향이 앞단 이득에 의해 나누어지므로 각 단의 값을 그대로 더하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

단일 증폭기는 '입력 신호 대 잡음비를 출력 신호 대 잡음비로 나눈 값'으로 판단하고, 다단 증폭기는 단순 합이 아니라 앞단 이득이 분모에 들어가는 프리스 공식을 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

이상적 증폭기 $F = 1$, 실제 증폭기 $F > 1$, 다단 증폭기는 프리스 공식이다.

NoteBase

문 15. 인터넷 프로토콜 중 TCP와 IP는 ISO의 OSI 7계층 모델 중 각각 어느 계층에 대응되는가?

① TCP: 물리계층, IP: 데이터링크계층

② TCP: 네트워크계층, IP: 세션계층

③ TCP: 전송계층, IP: 물리계층

④ TCP: 전송계층, IP: 네트워크계층

정답 4번

출제 포인트

TCP와 IP의 기능을 기준으로 각각 대응하는 OSI 7계층을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

TCP는 종단 간 신뢰성 있는 데이터 전달을 담당하는 전송계층 프로토콜이다. IP는 논리 주소를 사용하여 패킷의 경로를 선택하고 전달하는 네트워크계층 프로토콜이다.
TCP는 전송계층, IP는 네트워크계층에 대응한다.

선지별 해설

① X
TCP를 물리계층, IP를 데이터링크계층에 대응시킨 부분이 모두 틀렸다. 올바르게는 TCP는 전송계층, IP는 네트워크계층이다.

② X
TCP를 네트워크계층, IP를 세션계층에 대응시킨 부분이 모두 틀렸다. 올바르게는 TCP는 전송계층, IP는 네트워크계층이다.

③ X
TCP를 전송계층에 대응시킨 것은 맞지만, IP를 물리계층에 대응시킨 부분이 틀렸다. 올바르게는 IP는 네트워크계층이다.

④ O
TCP는 전송계층, IP는 네트워크계층에 대응하므로 옳다.

오답 포인트

IP가 실제 통신망을 통해 패킷을 전달한다는 점 때문에 물리계층이나 데이터링크계층으로 혼동하기 쉽다. 그러나 IP의 핵심은 논리 주소 지정과 라우팅이므로 네트워크계층에 해당한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

종단 간 연결과 신뢰성 있는 전송을 담당하면 TCP와 전송계층, 논리 주소와 경로 선택을 담당하면 IP와 네트워크계층으로 판단한다.

암기 포인트

TCP는 전송, IP는 네트워크이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 다중화 방식 중에서 사용되지 않은 타임 슬롯(time slot)들이 낭비되는 것을 효율적으로 이용하기 위하여 데이터를 송신할 단말장치에만 타임 슬롯을 동적으로 할당하는 방식은?

① 동기 시분할 다중화

② 비동기 시분할 다중화

③ 주파수 분할 다중화

④ 코드 분할 다중화

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 타임 슬롯을 고정적으로 배정하는 동기 시분할 다중화와, 송신할 데이터가 있는 단말에만 동적으로 배정하는 비동기 시분할 다중화의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

동기 시분할 다중화는 각 단말에 타임 슬롯을 고정적으로 배정하는 방식이므로 어떤 단말이 전송하지 않아도 그 단말의 슬롯이 비어 낭비될 수 있다.
비동기 시분할 다중화는 통계적 시분할 다중화라고도 하며, 전송할 데이터가 있는 단말에만 타임 슬롯을 동적으로 배정하여 회선 이용 효율을 높인다.
주파수 분할 다중화는 채널별로 서로 다른 주파수 대역을 배정하고, 코드 분할 다중화는 채널별로 서로 다른 코드를 배정한다.

선지별 해설

① X — 동기 시분할 다중화는 단말마다 타임 슬롯을 고정 배정하므로 사용되지 않는 슬롯이 생길 수 있다. 틀린 표현은 '동기 시분할 다중화'이며, 올바르게는 '비동기 시분할 다중화'이다.
② O — 비동기 시분할 다중화는 송신할 데이터가 있는 단말에만 타임 슬롯을 동적으로 할당하므로 빈 슬롯의 낭비를 줄인다.
③ X — 주파수 분할 다중화는 전송 대역을 여러 주파수 대역으로 나누어 각 채널에 배정하는 방식이므로 타임 슬롯의 동적 할당 방식이 아니다. 틀린 표현은 '주파수 분할 다중화'이며, 올바르게는 '비동기 시분할 다중화'이다.
④ X — 코드 분할 다중화는 사용자마다 서로 다른 확산 코드를 배정하여 같은 시간과 주파수 대역에서 신호를 구분하는 방식이므로 타임 슬롯의 동적 할당 방식이 아니다. 틀린 표현은 '코드 분할 다중화'이며, 올바르게는 '비동기 시분할 다중화'이다.

오답 포인트

'타임 슬롯'이라는 말만 보고 동기 시분할 다중화를 고르기 쉽다. 그러나 이 문항의 결정적 표현은 '송신할 단말장치에만'과 '동적으로 할당'이며, 이는 비동기 시분할 다중화의 특징이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

타임 슬롯이 단말마다 고정 배정되면 동기 시분할 다중화이고, 전송할 데이터가 있는 단말에만 필요할 때 배정되면 비동기 시분할 다중화로 판단한다. 주파수 대역을 나누면 주파수 분할, 고유 코드를 나누면 코드 분할이다.

암기 포인트

고정 슬롯은 동기, 필요한 단말에만 동적 슬롯은 비동기이다.

NoteBase

문 17. 다음은 정지 조회 ARQ에 대한 특징을 설명한 것이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 착오 검출 능력이 우수한 부호를 사용해야 한다.

② ACK나 NAK를 송신측으로 보내기 위한 역 채널이 필요하다.

③ SDLC protocol에서 채택하고 있다.

④ ARQ 방식 중에서 가장 간단하다.

정답 3번

출제 포인트

정지 조회 ARQ의 동작 원리와 특징, 그리고 연속적 ARQ를 사용하는 프로토콜과의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

정지 조회 ARQ는 송신측이 한 개의 프레임을 보낸 뒤 수신측의 ACK 또는 NAK 응답을 기다리고, 그 응답에 따라 다음 프레임을 보내거나 같은 프레임을 재전송하는 오류 제어 방식이다. 한 번에 하나의 프레임만 처리하므로 구조는 간단하지만 응답을 기다리는 동안 전송이 멈춰 효율은 낮다.

선지별 해설

① O — 수신측이 오류를 발견해야 NAK를 보내거나 재전송을 요구할 수 있으므로 착오 검출 능력이 우수한 부호가 필요하다.
② O — 수신측의 수신 결과인 ACK 또는 NAK를 송신측으로 돌려보내야 하므로 역 채널이 필요하다.
③ X — 틀린 표현은 'SDLC protocol에서 채택하고 있다'이다. SDLC에서는 정지 조회 ARQ가 아니라 여러 프레임을 연속해서 보낸 뒤 확인 응답과 재전송을 처리하는 연속적 ARQ 방식을 사용한다.
④ O — 한 프레임을 보내고 응답을 확인하는 동작을 반복하므로 여러 프레임의 순서와 송신 창을 관리하는 연속적 ARQ보다 제어 구조가 단순하여 ARQ 방식 중 가장 간단하다.

오답 포인트

③의 'SDLC에서 채택'이라는 표현이 함정이다. ①의 오류 검출 부호와 ②의 역 채널은 정지 조회 ARQ가 재전송 여부를 결정하기 위한 필수 요소이고, ④의 단순성도 정지 조회 방식의 대표적 특징이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'한 프레임 전송 → ACK·NAK 대기 → 다음 프레임 전송 또는 재전송'이면 정지 조회 ARQ로 판단한다. 여러 프레임을 응답 전에 연속 전송하는 방식이나 이를 사용하는 SDLC를 정지 조회 ARQ와 연결한 선지는 틀린 것으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

정지 조회 ARQ는 한 번에 한 프레임, ACK·NAK 역 채널, 구조는 단순하고 효율은 낮다. SDLC는 연속 ARQ이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 반송파를 ON-OFF하는 방식으로 회로구성이 매우 단순하고 구조가 간단하여 비동기 전송방식에 적용하기 용이한 변조방식은?

① 주파수 편이 변조 방식(FSK)

② 진폭 편이 변조 방식(ASK)

③ 위상 편이 변조 방식(PSK)

④ 직교 편이 변조 방식(QAM)

정답 2번

출제 포인트

반송파의 진폭을 켰다 껐다 하여 디지털 정보를 표현하는 ON-OFF 변조가 ASK의 한 형태임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

ASK는 디지털 신호에 따라 반송파의 진폭을 바꾸는 방식이며, 반송파가 존재하는 ON 상태와 존재하지 않는 OFF 상태로 구분하는 OOK는 ASK의 가장 단순한 형태이다.
FSK는 주파수, PSK는 위상, QAM은 진폭과 위상을 함께 바꾸어 정보를 표현한다.

선지별 해설

① X — FSK는 디지털 값에 따라 반송파의 주파수를 바꾸는 방식이므로 반송파 자체를 ON-OFF하는 방식이 아니다. 틀린 선택은 '주파수 편이 변조 방식(FSK)'이며, 올바르게는 서로 다른 주파수에 디지털 값을 대응시키는 방식이다.
② O — ASK는 반송파의 진폭을 변화시키는 방식이다. 그중 한 디지털 값에는 반송파를 송출하고 다른 값에는 송출하지 않는 OOK가 문제의 ON-OFF 방식에 해당하며 회로 구성이 단순하다.
③ X — PSK는 반송파의 위상을 바꾸는 방식이므로 ON-OFF 방식이 아니다. 틀린 선택은 '위상 편이 변조 방식(PSK)'이며, 올바르게는 서로 다른 위상에 디지털 값을 대응시키는 방식이다.
④ X — QAM은 서로 직교하는 반송파 성분을 이용하여 진폭과 위상을 함께 변화시키는 방식이므로 단순한 ON-OFF 방식이 아니다. 틀린 선택은 '직교 편이 변조 방식(QAM)'이며, 올바르게는 진폭과 위상의 조합으로 여러 심벌을 표현하는 방식이다.

오답 포인트

'편이 변조'라는 공통 명칭만 보고 FSK나 PSK를 고르기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 '반송파를 ON-OFF'한다는 것이며, 이는 진폭을 0 또는 일정한 값으로 바꾸는 ASK의 OOK 형태이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

변조 대상을 먼저 찾는다. 진폭 또는 ON-OFF이면 ASK, 주파수이면 FSK, 위상이면 PSK, 진폭과 위상을 함께 사용하면 QAM으로 판단한다.

암기 포인트

ON-OFF는 진폭의 유무이므로 ASK이며, 그 특수형이 OOK이다.

NoteBase

문 19. 비트 전송률(Bit Rate)이 2,400 bps일 경우, 이것을 4상 위상편이변조(PSK)하여 전송한다면, 변조 속도는 얼마인가?

① 600 baud

② 1,200 baud

③ 2,400 baud

④ 4,800 baud

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 다치 변조에서 한 심벌이 나타내는 비트 수를 이용하여 비트 전송률을 변조 속도로 바꾸는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 비트 전송률은 $2,400 bps$이고, 변조 방식은 4상 PSK이다.
구해야 할 값: 초당 전송되는 심벌 수인 변조 속도이다.
주의할 조건: 4상 PSK는 서로 다른 위상 상태가 4개이므로 한 심벌이 $\log_2 4 = 2$비트를 나타낸다.

사용할 공식

변조 속도(baud)=비트 전송률(bps)심벌당 비트 수
심벌당 비트 수=_2 M
여기서 M은 변조 상태의 수이다. 4상 PSK에서는 한 심벌이 2비트를 운반하므로 비트 전송률을 2로 나눈다.

계산 과정

1. 4상 PSK의 심벌당 비트 수는 $\log_2 4 = 2$비트이다.
2. 변조 속도는 $2,400 bps \div 2 bit/symbol = 1,200 symbol/s$이다.
3. $1 symbol/s = 1 baud$이므로 변조 속도는 $1,200 baud$이다.

선지 판단

① X — $600 baud$는 상태 수 4를 심벌당 비트 수로 잘못 보고 $2,400 \div 4$로 계산한 값이다. 틀린 표현은 '$600 baud$'이며, 올바르게는 '$1,200 baud$'이다.
② O — 4상 PSK는 한 심벌당 2비트를 전송하므로 $2,400 \div 2 = 1,200 baud$가 된다.
③ X — $2,400 baud$는 4상 PSK를 한 심벌당 1비트인 2상 변조처럼 처리한 값이다. 틀린 표현은 '$2,400 baud$'이며, 올바르게는 '$1,200 baud$'이다.
④ X — $4,800 baud$는 비트 전송률에 심벌당 비트 수 2를 곱한 값이지만, 변조 속도는 이를 나누어 구한다. 틀린 표현은 '$4,800 baud$'이며, 올바르게는 '$1,200 baud$'이다.

NoteBase

오답 포인트

‘4상’을 한 심벌당 4비트로 해석하면 ①을 고르게 된다. 변조 상태가 M개일 때 심벌당 비트 수는 M이 아니라 $\log_2 M$이다. 또한 bps를 baud로 바꿀 때는 심벌당 비트 수로 나눈다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 변조 상태 수 M으로부터 심벌당 비트 수 $\log_2 M$을 구한 뒤, 비트 전송률을 그 값으로 나누어 변조 속도를 계산한다.

암기 포인트

M진 변조는 한 심벌에 $\log_2 M$비트를 담으며, $baud = bps \div \log_2 M$이다.

NoteBase

문 20. 다음 중 프로토콜 구조가 전혀 다른 네트워크 사이를 결합하는 장비는 무엇인가?

① Bridge

② Router

③ Repeater

④ Gateway

정답 4번

출제 포인트

프로토콜 구조가 서로 다른 네트워크를 연결할 때 사용하는 장비와 계층별 네트워크 연결 장비의 역할 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Repeater는 물리 계층에서 약해진 신호를 재생·증폭하는 장비이다.
Bridge는 데이터 링크 계층에서 MAC 주소를 기준으로 LAN 세그먼트를 연결한다.
Router는 네트워크 계층에서 IP 주소와 라우팅 정보를 이용해 패킷의 전달 경로를 정한다.
Gateway는 서로 다른 프로토콜 체계를 해석·변환하여 이질적인 네트워크 사이의 통신을 가능하게 한다.

선지별 해설

① X — Bridge는 MAC 주소를 기준으로 같은 종류의 LAN 세그먼트를 연결하는 장비이므로, 프로토콜 구조가 전혀 다른 네트워크를 결합하는 장비가 아니다. 틀린 표현은 'Bridge'이며, 이 기능에 해당하는 장비는 Gateway이다.
② X — Router는 IP 주소를 바탕으로 서로 다른 네트워크 사이에서 패킷의 경로를 선택하고 전달하지만, 전혀 다른 프로토콜 구조 자체를 변환하는 장비는 아니다. 틀린 표현은 'Router'이며, 프로토콜 변환이 필요한 경우에는 Gateway를 사용한다.
③ X — Repeater는 전송 거리를 늘리기 위해 물리 계층의 신호를 재생·증폭할 뿐, 네트워크를 결합하거나 프로토콜을 변환하지 않는다. 틀린 표현은 'Repeater'이며, 서로 다른 프로토콜 구조를 연결하는 장비는 Gateway이다.
④ O — Gateway는 서로 호환되지 않는 프로토콜을 변환하여 프로토콜 구조가 전혀 다른 네트워크 사이를 연결한다.

오답 포인트

'서로 다른 네트워크를 연결한다'는 표현만 보고 Router를 고르기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 '프로토콜 구조가 전혀 다른'이며, 단순 경로 선택이 아니라 프로토콜 변환이 필요하므로 Gateway가 정답이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

신호 재생은 Repeater, MAC 주소 기반 세그먼트 연결은 Bridge, IP 기반 경로 선택은 Router, 이질적인 프로토콜의 변환은 Gateway로 구분한다.

암기 포인트

프로토콜이 다르면 Gateway, 경로가 다르면 Router이다.

NoteBase