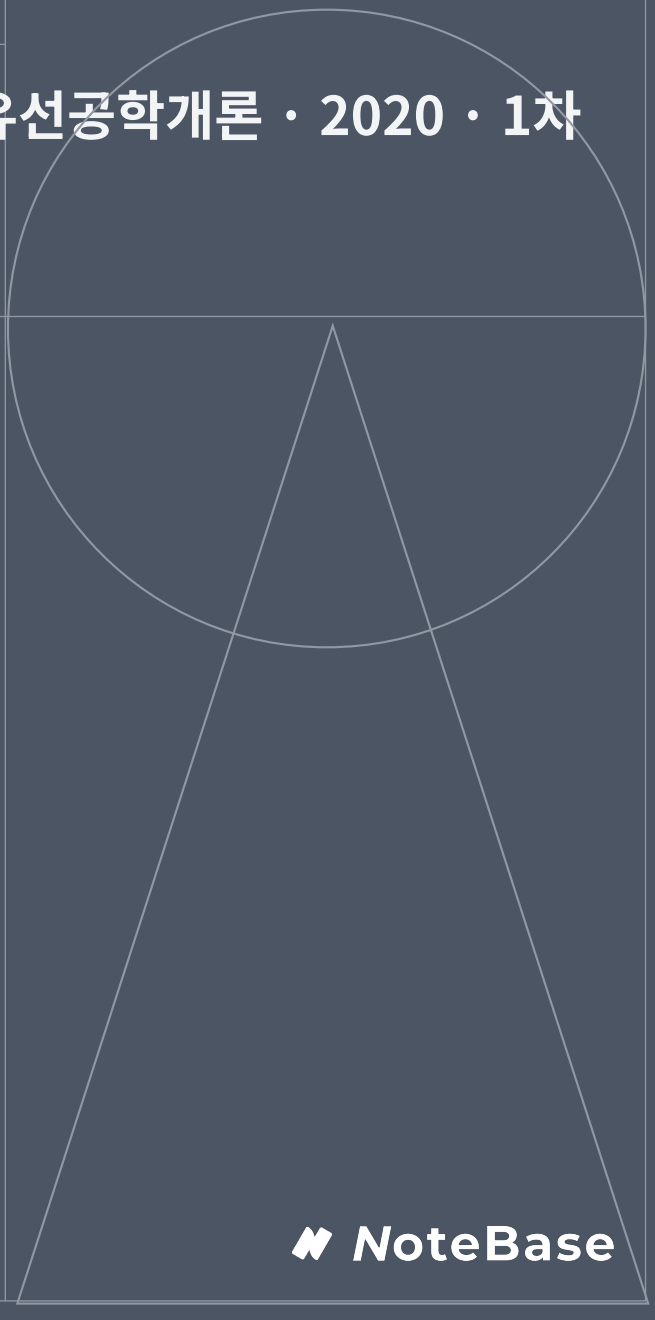
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2020 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2020 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2020 · 1차

문 1. 프로토콜에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 단말기를 이용한 온라인(On-line)시스템 등장 이후 필요성이 제기되었다.

② 프로토콜의 기본구성은 구문(Syntax), 경로(Path), 의미(Semantics)로 분류된다.

③ 통신 프로토콜의 표준화가 제기되면서 국제전기통신연합(ITU)에서 공중패킷교환망용 X.25를 표준화 하였다.

④ 기능별 계층(Layer)과 프로토콜 기술을 채택하는 네트워크 아키텍처로 발전하게 되었다.

정답 2번

출제 포인트

통신 프로토콜의 등장 배경과 기본 구성 요소, 표준화 및 계층형 네트워크 구조를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

통신 프로토콜은 서로 다른 통신 개체가 정보를 정확하게 주고받기 위해 정한 규칙의 집합이다. 기본 구성 요소는 구문(Syntax), 의미(Semantics), 타이밍(Timing)이다. 구문은 데이터의 형식과 구조, 의미는 각 비트나 필드의 뜻과 제어 정보, 타이밍은 전송 시점·순서·속도를 정한다.

선지별 해설

① O — 단말기를 이용한 온라인 시스템에서는 서로 다른 장치가 실시간으로 데이터를 교환해야 하므로 통신 절차와 형식을 정한 프로토콜의 필요성이 커졌다.
② X — 틀린 표현은 기본 구성 요소에 '경로(Path)'를 넣은 부분이다. 올바르게는 구문(Syntax), 의미(Semantics), 타이밍(Timing)으로 분류한다.
③ O — 공중 패킷 교환망에서 단말과 망 사이의 접속 절차를 규정한 X.25는 국제 표준화 기구인 당시 CCITT, 현재의 ITU-T 계열에서 표준화된 프로토콜이다.
④ O — 네트워크 아키텍처는 통신 기능을 여러 계층으로 나누고 각 계층의 기능과 프로토콜을 정하는 계층형 구조로 발전하였다.

NoteBase

오답 포인트

②의 '경로(Path)'는 데이터가 지나가는 길과 관련된 일반 용어여서 그럴듯하지만, 프로토콜의 3대 기본 요소가 아니다. '타이밍(Timing)'을 '경로(Path)'로 바꾼 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

프로토콜의 기본 요소를 묻는 선지는 형식·뜻·시간의 세 축으로 확인한다. 형식은 구문, 뜻은 의미, 시간과 순서는 타이밍에 대응한다.

암기 포인트

프로토콜 3요소는 구문·의미·타이밍이며, 경로는 포함되지 않는다.

NoteBase

문 2. 다음 중 회선교환방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전송 중 항상 일정한 경로를 사용한다.

② 정보의 연속적인 전송이 가능하다.

③ 빠른 응답시간이 요구되는 서비스에는 적합하지 않다.

④ 속도는 빠르나 가입자 수용에 한계가 있다.

정답 3번

출제 포인트

회선교환방식이 통신 전에 전용 경로를 설정하고, 통신이 끝날 때까지 그 경로의 자원을 계속 점유한다는 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

회선교환방식은 송신자와 수신자 사이에 물리적 또는 논리적 전용 통신 경로를 먼저 설정한 뒤, 통신이 끝날 때까지 같은 경로로 데이터를 연속 전송하는 방식이다. 경로 설정에는 시간이 들 수 있지만, 설정 후에는 중간에서 패킷마다 경로를 정하거나 저장·전달할 필요가 없어 전송 지연이 작고 일정하다. 반면 회선을 독점하므로 자원 이용 효율과 가입자 수용 능력에는 한계가 있다.

선지별 해설

① O — 회선이 설정되면 통신이 끝날 때까지 동일한 전용 경로를 사용하므로 옳다.
② O — 설정된 회선을 계속 점유하므로 음성 통화처럼 정보의 연속적인 전송이 가능하다.
③ X — 틀린 표현은 '빠른 응답시간이 요구되는 서비스에는 적합하지 않다'이다. 회선 설정 후에는 전송 지연이 작고 일정하므로 빠른 응답과 실시간성이 요구되는 연속 통신에 적합하다. 다만 통신 시작 전에는 회선 설정 시간이 필요하다.
④ O — 전용 경로가 확보된 뒤에는 빠르고 안정적으로 전송할 수 있지만, 통신하지 않는 순간에도 회선 자원을 독점하므로 동시에 수용할 수 있는 가입자 수에 한계가 있다.

오답 포인트

③은 통신 시작 전의 회선 설정 지연과 경로 설정 후의 전송 특성을 혼동하게 한다. 회선교환은 설정 단계에는 시간이 들 수 있지만, 일단 경로가 설정되면 지연이 작고 일정하여 실시간 연속 서비스에 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

'사전 경로 설정 → 통신 중 같은 경로 독점 → 연속 전송과 일정한 지연 → 자원 효율과 가입자 수용 능력 저하'의 흐름으로 선지를 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

회선교환은 같은 길을 끝까지 전용으로 사용한다. 실시간 전송에는 유리하지만 회선 이용 효율은 낮다.

NoteBase

문 3. 다음 중 IPv4 브로드캐스트 주소(Broadcast Address)에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?

① 데이터를 보낼 때 특정 노드에게만 보낸다.

② IP주소에서 호스트의 비트가 모두 1인 주소이다.

③ 네트워크 실험용으로 예약된 주소이다.

④ 라우터와 라우터 사이에서 사용되는 주소이다.

정답 2번

출제 포인트

IPv4 브로드캐스트 주소의 목적과 비트 구성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

브로드캐스트는 같은 네트워크의 모든 호스트에게 데이터를 한꺼번에 전달하는 방식이다. 특정 네트워크를 대상으로 하는 브로드캐스트 주소는 해당 네트워크 주소에서 호스트 부분의 비트를 모두 1로 설정한 주소이다. 반면 유니캐스트는 특정 호스트 한 대를 대상으로 한다.

선지별 해설

① X — '특정 노드에게만' 보내는 것은 브로드캐스트가 아니라 유니캐스트이다. 올바르게는 브로드캐스트는 같은 네트워크의 모든 호스트에게 데이터를 보낸다.
② O — IPv4의 특정 네트워크에 대한 브로드캐스트 주소는 네트워크 부분은 유지하고 호스트 부분의 비트를 모두 1로 만든 주소이다.
③ X — '네트워크 실험용으로 예약된 주소'는 브로드캐스트 주소의 정의가 아니다. 올바르게는 브로드캐스트 주소는 네트워크 내 모든 호스트를 수신 대상으로 지정하는 주소이다.
④ X — '라우터와 라우터 사이에서 사용되는 주소'는 브로드캐스트 주소의 정의가 아니다. 올바르게는 라우터 사이의 개별 통신에는 각 인터페이스에 부여된 유니캐스트 주소를 사용하며, 브로드캐스트 주소는 같은 네트워크의 모든 호스트를 대상으로 한다.

오답 포인트

①의 '특정 노드'와 ②의 '호스트 비트가 모두 1'을 혼동하기 쉽다. 특정 노드 한 대는 유니캐스트이고, 호스트 비트가 모두 1인 주소는 해당 네트워크의 브로드캐스트 주소이다.

다시 나오면 이렇게 판단

수신 대상이 한 대이면 유니캐스트, 같은 네트워크 전체이면 브로드캐스트로 판단한다. 주소 구성에서는 호스트 부분이 모두 1인지 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

호스트 비트가 모두 1이면 브로드캐스트, 한 노드만 지정하면 유니캐스트이다.

NoteBase

문 4. BPSK(Binary Phase Shift Keying) 변조방식의 에러 확률은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)변조 방식의 몇 배인가?

① 1/2배

② 1/4배

③ 2배

④ 4배

정답 1번

출제 포인트

동일한 비트 에너지와 잡음 조건에서 BPSK와 QPSK의 심벌 오류확률 관계를 판단하는 문제이다.

조건 정리

BPSK는 한 심벌에 1비트를 전송하고, QPSK는 서로 직교하는 두 성분으로 한 심벌에 2비트를 전송한다. 이 문항은 통상적인 고신호대잡음비 근사에서 두 변조 방식의 심벌 오류확률을 비교한다.

사용할 공식

BPSK의 오류확률을 P_B라고 하면, QPSK는 두 직교 성분 가운데 하나 이상이 잘못될 확률이므로 $P_Q = 1 - (1 - P_B)^2 = 2P_B - P_B^2$이다. 오류확률이 작은 영역에서는 P_B^2을 무시할 수 있어 $P_Q \approx 2P_B$가 된다.

계산 과정

$P_Q \approx 2P_B$이므로 $P_B/P_Q \approx 1/2$이다. 따라서 BPSK의 에러 확률은 QPSK의 약 1/2배이다.

선지 판단

① O — 계산 결과 BPSK의 에러 확률은 QPSK의 약 1/2배이므로 옳다.
② X — ‘1/4배’가 아니라 ‘1/2배’이다. QPSK의 두 직교 성분을 중복해서 제곱 비율로 처리하면 안 된다.
③ X — ‘2배’는 비교 방향을 반대로 잡은 값이다. 올바르게는 QPSK의 에러 확률이 BPSK의 약 2배이고, BPSK는 QPSK의 약 1/2배이다.
④ X — ‘4배’가 아니라 ‘1/2배’이다. QPSK가 한 심벌에 2비트를 담는다는 사실을 4배의 오류확률로 연결할 수 없다.

오답 포인트

‘BPSK가 QPSK의 몇 배인가’라는 비교 방향을 놓치면 ③을 고르기 쉽다. 또한 이 관계는 심벌 오류확률의 고신호대잡음비 근사이다. 같은 비트 에너지에서 Gray 부호화된 QPSK의 비트 오류확률은 BPSK와 동일하다는 점과 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

QPSK의 심벌 오류는 두 직교 성분 중 하나 이상이 틀리는 사건으로 보고 $P_Q = 2P_B - P_B^2$를 세운다. 오류확률이 작으면 $P_Q \approx 2P_B$로 근사한 뒤, 문제에서 묻는 비교 방향에 맞추어 비를 뒤집는다.

암기 포인트

심벌 오류 기준으로 QPSK는 BPSK의 약 2배, BPSK는 QPSK의 약 1/2배이다.

NoteBase

문 5. 다음 중 아날로그 변조방식의 진폭변조(AM)에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?

① 아날로그 정보신호에 따라 반송파신호의 진폭을 변화시키는 방식
② 반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 진폭을 변화시키는 방식
③ 아날로그 정보신호에 따라 반송파의 진폭과 위상을 변화시키는 방식
④ 반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 위상을 변화시키는 방식

정답 1번

출제 포인트

진폭변조(AM)에서 정보신호와 반송파 가운데 어느 신호가 다른 신호에 따라 변하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

진폭변조(AM)는 아날로그 정보신호의 순간값에 따라 고주파 반송파의 진폭을 변화시키는 변조 방식이다. 이때 반송파의 주파수와 위상은 기본적으로 일정하게 유지된다.
위상변조(PM)는 정보신호에 따라 반송파의 위상을 변화시키는 방식이다.

선지별 해설

① O — 아날로그 정보신호에 따라 반송파신호의 진폭을 변화시킨다는 설명은 진폭변조(AM)의 정의와 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 진폭을 변화'시킨다는 부분이다. 올바르게는 아날로그 정보신호에 따라 반송파신호의 진폭을 변화시키는 방식이다.
③ X — 틀린 표현은 반송파의 '진폭과 위상'을 함께 변화시킨다는 부분이다. 올바르게는 진폭변조에서는 정보신호에 따라 반송파의 진폭만 변화시키고 위상은 기본적으로 일정하게 유지한다.
④ X — 틀린 표현은 '반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 위상'을 변화시킨다는 부분이다. 올바르게는 위상변조(PM)가 아날로그 정보신호에 따라 반송파의 위상을 변화시키는 방식이다.

오답 포인트

②와 ④는 정보신호와 반송파의 역할을 거꾸로 바꾼 선지이다. ③은 AM에 위상 변화까지 덧붙여 진폭변조의 변동 대상을 흐린 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'정보신호에 따라 반송파의 무엇을 바꾸는가'를 확인한다. 반송파의 진폭을 바꾸면 AM, 주파수를 바꾸면 FM, 위상을 바꾸면 PM이다.

암기 포인트

AM은 정보에 따라 반송파의 진폭(Amplitude)을 바꾸는 방식이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 광섬유의 구조 손실에 해당되지 않는 것은?

① 불균등 손실

② 코어 손실

③ 마이크로밴딩(Microbending) 손실

④ 산란 손실

정답 4번

출제 포인트

광섬유의 손실을 코어·클래딩의 형상이나 경계 이상에서 생기는 구조 손실과, 광섬유 재료 내부의 미세한 불균일 때문에 생기는 산란 손실로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

구조 손실은 코어와 클래딩의 경계, 코어의 형상 또는 광섬유의 미세한 굽힘 등 도파 구조의 불완전성 때문에 유도광이 외부로 새어 나가 발생하는 손실이다. 이 분류에서 불균등 손실, 코어 손실, 마이크로밴딩 손실이 구조 손실에 포함된다. 반면 산란 손실은 재료 내부의 밀도·조성·굴절률의 미세한 불균일로 빛이 여러 방향으로 흩어져 발생하는 재료 손실이다.

선지별 해설

① O — 불균등 손실은 코어와 클래딩의 경계나 굴절률 분포가 균일하지 않아 유도 조건이 흐트러지면서 생기므로 구조 손실에 해당한다.
② O — 코어 손실은 코어의 형상이나 굽힘 등 도파 구조의 이상으로 코어에 갇혀 진행하던 빛이 방사되면서 생기므로 구조 손실에 해당한다.
③ O — 마이크로밴딩 손실은 외부의 측압 등으로 광섬유 축에 미세한 굽힘이 생겨 유도광 일부가 방사 모드로 결합하면서 발생하므로 구조 손실에 해당한다.
④ X — '산란 손실'은 구조 손실이라는 부분이 틀리다. 올바르게는 산란 손실은 광섬유 재료 내부의 미세한 밀도·조성·굴절률 변동에 의해 빛이 산란되어 생기는 재료 손실이다.

오답 포인트

산란도 재료 내부의 미세한 불균일에서 생기므로 '구조'라는 말과 혼동하기 쉽다. 그러나 이 문항의 분류에서 구조 손실은 코어·클래딩의 도파 형상이나 굽힘 문제이고, 산란 손실은 재료 자체의 미세한 불균일에 따른 손실이다.

다시 나오면 이렇게 판단

손실의 원인이 경계·형상·굽힘처럼 빛을 가두는 도파 구조의 이상이면 구조 손실로, 재료 내부에서 빛이 여러 방향으로 흩어지는 현상이면 산란 손실로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

경계·코어·미세 굽힘은 구조 손실, 재료 내부에서 빛이 흩어지면 산란 손실이다.

NoteBase

문 7. 멀티미디어 데이터 압축기법 중 무손실 압축기법으로 가장 올바른 것은?

① FFT(Fast Fourier Transform)

② DCT(Discrete Cosine Transform)

③ DPCM(Differential Pulse Code Modulation)

④ Huffman Code

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 멀티미디어 데이터 처리 기법 가운데 원래 데이터를 완전히 복원할 수 있는 무손실 부호화 기법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

무손실 압축은 압축 데이터를 복호화했을 때 원본을 한 비트의 손실도 없이 복원하는 방식이다. 허프만 부호는 출현 빈도가 높은 기호에는 짧은 부호를, 낮은 기호에는 긴 부호를 배정하는 가변 길이 엔트로피 부호화이므로 정보가 소실되지 않는다. FFT와 DCT는 주파수 성분으로 바꾸는 변환이고, DPCM은 앞선 표본과의 차를 부호화하는 예측 부호화이다.

선지별 해설

① X — FFT는 이산 푸리에 변환을 빠르게 계산하는 알고리즘으로, 그 자체가 대표적인 무손실 압축 부호는 아니다. 틀린 부분은 FFT를 무손실 압축기법으로 본 점이며, 올바르게는 주파수 영역 변환을 효율적으로 계산하는 기법이다.

② X — DCT는 신호를 코사인 성분으로 변환하여 에너지를 일부 계수에 집중시키는 기법이다. 멀티미디어 압축에서는 보통 변환 뒤 계수를 양자화하면서 손실이 발생한다. 틀린 부분은 DCT를 무손실 압축기법으로 본 점이며, 올바르게는 손실 압축에서 널리 쓰이는 변환 기법이다.

③ X — DPCM은 현재 표본 자체가 아니라 예측값과 실제값의 차이를 부호화하는 예측 부호화 기법이다. 일반적인 멀티미디어 압축에서는 그 차이 신호를 양자화할 수 있어 대표적인 무손실 압축기법으로 분류하지 않는다. 틀린 부분은 DPCM을 가장 명확한 무손실 압축기법으로 본 점이며, 올바르게는 차분값을 이용하는 예측 부호화 기법이다.

④ O — 허프만 부호는 기호의 발생 확률에 따라 서로 다른 길이의 접두 부호를 배정하는 엔트로피 부호화이다. 부호와 부호 사이의 모호함 없이 원래 기호열을 그대로 복원할 수 있으므로 무손실 압축기법이다.

NoteBase

오답 포인트

FFT·DCT처럼 데이터 표현을 바꾸는 변환이나 DPCM처럼 표본 간 상관성을 이용하는 예측 부호화를 곧바로 무손실 압축으로 오인하기 쉽다. 이 문항에서는 원본 기호를 완전히 복원하는 엔트로피 부호인 Huffman Code가 결정적인 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 Huffman, 산술 부호화, 런 길이 부호화처럼 기호의 통계적 중복만 줄이고 원본을 그대로 복원하는 방식을 찾는다. 반대로 변환 뒤 양자화로 일부 정보를 버리는 과정이 핵심이면 손실 압축으로 판단한다.

암기 포인트

Huffman은 빈도에 따른 가변 길이 부호, 원본 복원이 가능한 무손실 압축이다.

NoteBase

문 8. 다음 중 CSMA/CD 방식에 관한 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 데이터 전송이 필요할 때 임의로 채널을 할당하는 랜덤할당 방식이다.

② 대부분 버스(Bus) 구조에 이용된다.

③ 노드수와 데이터 전송량이 많을수록 안정적이고 효율적인 전송이 가능하다.

④ 채널로 전송된 프레임은 모든 노드에서 수신이 가능하다.

정답 3번

출제 포인트

CSMA/CD의 공유 매체·경쟁 전송 방식과 부하 증가에 따른 충돌 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

CSMA/CD는 여러 노드가 하나의 전송 매체를 공유하면서 반송파를 감지한 뒤 전송하고, 충돌이 검출되면 전송을 중단한 후 임의 시간 동안 기다렸다가 재전송하는 매체 접근 방식이다. 경쟁 방식이므로 노드 수나 전송량이 늘면 충돌 가능성과 재전송 대기가 증가하여 효율이 낮아진다.

선지별 해설

① O — CSMA/CD는 전송할 데이터가 생긴 노드들이 공유 채널을 두고 경쟁하는 랜덤 할당 방식에 해당한다. 충돌이 발생하면 임의의 대기 시간을 거쳐 다시 경쟁한다.
② O — CSMA/CD는 전통적인 공유형 이더넷의 버스 구조에서 사용된다. 하나의 공통 전송 매체를 여러 노드가 함께 쓰므로 충돌을 감지하고 처리해야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '노드수와 데이터 전송량이 많을수록 안정적이고 효율적'이라는 부분이다. 실제로는 노드 수와 전송량이 많아질수록 충돌과 재전송이 증가하므로 전송 지연이 커지고 효율이 낮아진다.
④ O — 공유 채널에 실린 프레임 신호는 연결된 모든 노드에 도달하여 수신될 수 있다. 각 노드는 목적지 주소를 확인하여 자신에게 필요한 프레임만 처리한다.

오답 포인트

③은 사용자가 많으면 채널 활용도가 높아질 것처럼 표현한 것이 함정이다. CSMA/CD는 경쟁 방식이므로 부하가 커질수록 충돌이 잦아져 오히려 성능이 저하된다.

다시 나오면 이렇게 판단

CSMA/CD 선지는 '공유 매체, 전송 전 반송파 감지, 충돌 검출, 임의 대기 후 재전송'을 기준으로 판단한다. 노드 수나 트래픽 증가가 효율 향상으로 연결된다는 표현은 반대로 본다.

NoteBase

암기 포인트

CSMA/CD는 공유·경쟁·충돌 검출 방식이며, 노드와 트래픽이 늘수록 충돌은 증가하고 효율은 감소한다.

NoteBase

문 9. 다음 중 FEC(Forward Error Correction)의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 역채널을 사용하지 않는다.

② 연속적 데이터 전송이 가능하다.

③ 코딩방식이 단순하다.

④ 잉여 비트로 인해 전송채널 대역이 낭비된다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 오류를 검출한 뒤 재전송을 요구하는 ARQ와, 송신 측이 미리 넣은 잉여 비트로 수신 측이 오류를 스스로 정정하는 FEC의 차이를 묻는다.

핵심 개념

FEC(전진 오류 정정): 송신 측이 오류 정정 부호에 필요한 잉여 비트를 함께 보내고, 수신 측이 그 정보를 이용해 오류를 검출·정정하는 방식이다. 역채널을 통한 재전송 요구가 필요하지 않아 연속 전송에 적합하지만, 부호화·복호화가 복잡해지고 잉여 비트만큼 대역 효율이 낮아질 수 있다.
ARQ(자동 재전송 요구): 수신 측이 오류를 검출하면 역채널로 재전송을 요구하는 방식이다.

선지별 해설

① O — FEC는 수신 측이 오류 정정 부호를 이용해 오류를 직접 정정하므로 재전송을 요구하기 위한 역채널이 필요하지 않다.
② O — 오류가 발생할 때마다 재전송을 기다리는 방식이 아니므로 데이터의 연속적 전송이 가능하다.
③ X — 틀린 표현은 '코딩방식이 단순하다'이다. 실제로는 오류를 정정할 수 있도록 잉여 비트를 생성하고 해석해야 하므로 부호화·복호화 방식이 복잡하다.
④ O — 오류 정정을 위한 잉여 비트를 원래 데이터와 함께 전송하므로 같은 양의 유효 정보를 보낼 때 더 넓은 전송 대역이 필요해질 수 있다.

오답 포인트

FEC가 재전송 절차 없이 동작한다는 점을 '방식 전체가 단순하다'고 오해하기 쉽다. 절차상 재전송은 없지만, 그 대신 오류 정정 부호를 만드는 부호화와 이를 해석하는 복호화가 복잡해진다.

다시 나오면 이렇게 판단

FEC 선지는 '역채널·재전송 불필요, 연속 전송 가능'이라는 장점과 '복잡한 부호화·복호화, 잉여 비트에 따른 대역 효율 저하'라는 단점을 기준으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

FEC는 잉여 비트로 앞에서 고친다. 재전송은 없지만 코딩은 복잡하고 대역은 더 사용한다.

NoteBase

문 10. 어느 멀티미디어 기기의 전송대역폭이 6 MHz이고 전송속도가 18.36 Mbps일 때, 이 기기의 대역폭 효율 bps/Hz은 얼마인가?

① 3.00

② 3.06

③ 3.12

④ 3.18

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 전송속도를 전송대역폭으로 나누어 대역폭 효율을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전송대역폭 $6MHz$, 전송속도 $18.36Mbps$

구해야 할 값: 대역폭 효율 bps/Hz

주의할 조건: $1Mbps = 10^6bps$, $1MHz = 10^6Hz$이므로 분자와 분모의 10^6이 서로 약분된다.

사용할 공식

대역폭 효율=전송속도전송대역폭

대역폭 효율은 대역폭 $1Hz$당 몇 bit/s를 전송하는지를 나타내므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 전송속도와 대역폭의 단위를 기본 단위로 바꾼다.

$18.36Mbps = 18.36 \times 10^6bps, \qquad 6MHz = 6 \times 10^6Hz$

2. 공식에 대입한다.

$\frac{18.36 \times 10^6bps}{6 \times 10^6Hz} = \frac{18.36}{6}bps/Hz = 3.06bps/Hz$

따라서 대역폭 효율은 $3.06bps/Hz$이다.

선지 판단

① X — 3.00은 계산값 $3.06bps/Hz$와 다르다. 틀린 수치 3.00은 올바르게는 3.06이다.

② O — $18.36 \div 6 = 3.06$이므로 대역폭 효율과 일치한다.

③ X — 3.12는 계산값 $3.06bps/Hz$와 다르다. 틀린 수치 3.12는 올바르게는 3.06이다.

④ X — 3.18은 계산값 $3.06bps/Hz$와 다르다. 틀린 수치 3.18은 올바르게는 3.06이다.

NoteBase

오답 포인트

전송속도와 전송대역폭의 위치를 바꾸지 않아야 한다. 또한 *Mbps*와 *MHz*에는 모두 10^6이 붙으므로 같은 배수를 약분한 뒤 18.36을 6으로 정확히 나누면 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

대역폭 효율 문제는 전송속도를 분자, 전송대역폭을 분모에 두고 단위를 각각 *bps*, *Hz*로 맞춘 뒤 계산한다.

암기 포인트

대역폭 효율은 전송속도 ÷ 대역폭이며, 단위는 *bps*/*Hz*이다.

NoteBase

문 11. 25개의 지국을 그물형(Mesh)으로 연결하려 할 때 소요되는 최소 링크 수는 얼마인가?

① 200

② 250

③ 300

④ 350

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 모든 지국을 서로 직접 연결하는 완전 그물형에서 필요한 링크 수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 지국 수는 25개이다.
구해야 할 값: 서로 다른 두 지국 사이를 잇는 링크의 총수이다.
주의할 조건: 한 링크는 두 지국을 연결하므로 지국별 연결 수를 단순 합산하면 각 링크가 두 번씩 계산된다.

사용할 공식

지국 수가 n인 완전 그물형의 링크 수는 다음과 같다.
$L = \frac{n(n-1)}{2}$
각 지국은 나머지 $n-1$개 지국과 연결되지만, 지국 A와 지국 B의 연결과 지국 B와 지국 A의 연결은 같은 링크이므로 2로 나눈다.

계산 과정

$L = \frac{25(25-1)}{2} = \frac{25 \times 24}{2} = 300$
따라서 필요한 최소 링크 수는 300개이다.

선지 판단

① X — 200개는 계산값 300개와 다르다. 25개 지국을 완전 그물형으로 연결할 때의 링크 수는 200개가 아니라 300개이다.
② X — 250개는 계산값 300개와 다르다. 지국마다 10개 링크가 필요하다고 단순 가정한 값이며, 완전 그물형에서는 각 지국이 다른 24개 지국과 연결되어 링크 수가 300개이다.
③ O — 완전 그물형의 링크 수 25 × 24/2는 300개이므로 옳다.
④ X — 350개는 계산값 300개보다 50개 많다. 완전 그물형에 필요한 링크 수는 350개가 아니라 300개이다.

NoteBase

오답 포인트

핵심 함정은 지국별 연결 수 25 × 24를 그대로 링크 수로 보는 것이다. 이 값은 동일한 링크의 양 끝을 각각 세어 모든 링크를 두 번 계산한 것이므로 반드시 2로 나눈다.

다시 나오면 이렇게 판단

그물형에서 모든 노드 쌍이 직접 연결되는지 확인한 뒤, 노드 수를 n이라 두고 $n(n-1)/2$를 계산한다. 이는 n개 중 링크의 양 끝이 될 2개를 고르는 조합 ${}_nC_2$와 같다.

암기 포인트

완전 그물형의 링크 수는 '노드 수 × 하나 적은 수 ÷ 2', 즉 $n(n-1)/2$이다.

NoteBase

문 12. PCM 전송 방식에서 표준화 주파수가 8 kHz이고, 1프레임(Frame)에 수용되는 펄스 수가 256개일 때 전송로에 송출되는 부호 펄스의 반복 주파수는 얼마인가?

① 1.544 MHz

② 2.048 MHz

③ 6.312 MHz

④ 8.448 MHz

정답 2번

출제 포인트

PCM 전송에서 초당 프레임 수와 프레임당 펄스 수를 곱하여 부호 펄스의 반복 주파수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 프레임 주파수 $8kHz$, 프레임당 펄스 수 256개
구해야 할 값: 전송로에 송출되는 부호 펄스의 반복 주파수
주의할 조건: $8kHz = 8{,}000Hz$로 환산한 뒤 프레임당 펄스 수를 곱한다.

사용할 공식

$f_p = f_F \times N$
여기서 f_p는 부호 펄스 반복 주파수, f_F는 프레임 주파수, N은 한 프레임의 펄스 수이다. 매 프레임마다 256개의 펄스가 전송되므로 초당 프레임 수에 256을 곱한다.

계산 과정

$8{,}000Hz \times 256 = 2{,}048{,}000Hz$
$2{,}048{,}000Hz = 2.048MHz$
따라서 부호 펄스의 반복 주파수는 $2.048MHz$이다.

선지 판단

① X — $1.544MHz$는 계산값 $2.048MHz$와 일치하지 않는다. 틀린 값 $1.544MHz$는 $2.048MHz$로 고쳐야 한다.
② O — $8{,}000 \times 256 = 2{,}048{,}000$이므로 $2.048MHz$가 맞다.
③ X — $6.312MHz$는 프레임 주파수와 프레임당 펄스 수의 곱이 아니다. 틀린 값 $6.312MHz$는 $2.048MHz$로 고쳐야 한다.
④ X — $8.448MHz$는 계산값 $2.048MHz$와 일치하지 않는다. 틀린 값 $8.448MHz$는 $2.048MHz$로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

표준화 주파수 $8kHz$를 최종 펄스 반복 주파수로 그대로 보거나, 프레임당 펄스 수 256을 곱하지 않는 것이 함정이다. 또한 Hz에서 MHz로 바꿀 때 10^6으로 나누어야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

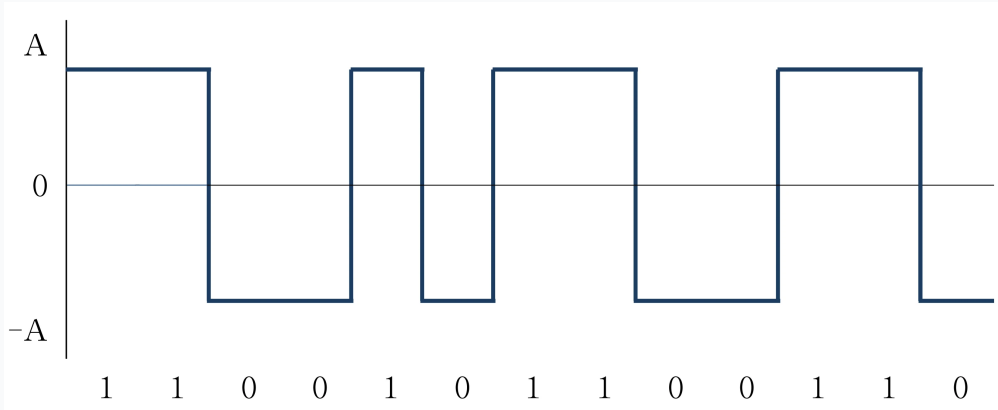
프레임당 펄스 수가 주어지면 먼저 초당 프레임 수에 이를 곱해 초당 펄스 수를 구하고, 마지막에 요구 단위로 환산한다.

암기 포인트

부호 펄스 반복 주파수는 프레임 주파수와 프레임당 펄스 수의 곱이다.

NoteBase

문 13. 다음 그림의 전송 부호 형식은?



① 단극 부호

② 복극 부호

③ 복극 RZ 부호

④ 바이폴라 부호

정답 2번

출제 포인트

파형이 0 준위를 사용하지 않고 비트 1을 $+A$, 비트 0을 $-A$로 나타내며 각 비트 구간 전체에서 해당 준위를 유지한다. 따라서 이 파형은 복극 NRZ 방식인 복극 부호이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
단극 부호는 한쪽 극성과 0 준위를 사용한다. 그림은 $+A$와 $-A$의 두 극성을 사용하므로 단극 부호가 아니다. 틀린 표현 '단극 부호'는 '복극 부호'로 고쳐야 한다.

② O
복극 부호는 0을 기준으로 양과 음의 두 준위를 사용하여 두 비트 값을 나타낸다. 그림에서는 1이 $+A$, 0이 $-A$에 대응하고 비트 구간 중 0으로 복귀하지 않으므로 복극 NRZ 파형에 해당한다.

③ X
복극 RZ 부호는 각 비트 구간 안에서 양 또는 음의 펄스를 만든 뒤 0 준위로 복귀한다. 그림은 비트 구간 도중 0으로 돌아가지 않고 $+A$ 또는 $-A$를 계속 유지하므로 복극 RZ 부호가 아니다. 틀린 표현 '복극 RZ 부호'는 '복극 부호(복극 NRZ 부호)'로 고쳐야 한다.

④ X
바이폴라 부호는 보통 한 비트 값은 0 준위로 나타내고, 다른 비트 값의 펄스는 $+A$와 $-A$를 번갈아 사용한다. 그림은 0에도 $-A$를 부여하고 연속된 1이 같은 $+A$ 준위를 유지하므로 바이폴라 부호가 아니다. 틀린 표현 '바이폴라 부호'는 '복극 부호'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

'복극'과 '바이폴라'를 이름만 보고 같은 방식으로 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 0 준위의 사용 여부와 같은 비트가 연속될 때 극성이 교대하는지를 확인해야 한다. 그림은 0 준위가 없고 1과 0이 각각 고정된 반대 극성에 대응한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 사용되는 전압 준위를 확인한다. 0과 한쪽 극성이면 단극, 고정된 $+A$와 $-A$이면 복극, 비트 구간 안에서 0으로 돌아오면 RZ, 한 비트 값의 펄스 극성이 번갈아 바뀌면 바이폴라로 판단한다.

암기 포인트

복극 NRZ는 두 비트가 고정된 양·음 준위에 대응하고 비트 중간에 0으로 복귀하지 않는다.

NoteBase

문 14. 주파수 대역폭이 10 kHz, S/N비가 3인 채널을 통하여 전송할 수 있는 정보량은 얼마인가?

① 10 kbps

② 20 kbps

③ 30 kbps

④ 40 kbps

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 대역폭과 신호 대 잡음비가 주어진 잡음 채널에서 섀넌의 채널 용량 공식을 이용해 최대 정보 전송률을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 대역폭 $B = 10kHz = 10{,}000Hz$, 신호 대 잡음비 $S/N = 3$이다.
구해야 할 값: 채널 용량 C이다.
주의할 조건: S/N은 이미 비율 3으로 주어졌으므로 데시벨 변환 없이 그대로 사용한다.

사용할 공식

섀넌의 채널 용량 공식은 다음과 같다.
$C = B\log_2(1 + S/N)$
잡음이 있는 채널에서 대역폭과 신호 대 잡음비로 이론적인 최대 정보 전송률을 구하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$C = 10{,}000\log_2(1 + 3) = 10{,}000\log_2 4$
$C = 10{,}000 \times 2 = 20{,}000bps = 20kbps$
따라서 전송할 수 있는 최대 정보량은 $20kbps$이다.

선지 판단

① X — $10kbps$는 $\log_2 4 = 2$를 반영하지 않은 값이다. '$10kbps$'는 틀린 표현이며, 올바르게는 '$20kbps$'이다.
② O — 계산 결과가 $20kbps$이므로 옳다.
③ X — $30kbps$가 되려면 $\log_2(1 + S/N)$을 3으로 보아야 하지만, 실제로는 $\log_2 4 = 2$이다. '$30kbps$'는 틀린 표현이며, 올바르게는 '$20kbps$'이다.
④ X — $40kbps$는 $1 + S/N = 4$를 로그값으로 착각하여 대역폭에 바로 곱한 값이다. '$40kbps$'는 틀린 표현이며, 올바르게는 '$20kbps$'이다.

NoteBase

오답 포인트

핵심 함정은 $1 + S/N = 4$와 $\log_2 4 = 2$를 혼동하는 것이다. 또한 $10kHz$를 $10{,}000Hz$로 환산해 계산한 뒤 결과를 $kbps$로 정리해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

잡음 채널의 최대 정보 전송률을 묻는 경우 S/N이 비율인지 데시벨인지 먼저 확인하고, $C = B\log_2(1 + S/N)$에 대입한 뒤 단위를 검산한다.

암기 포인트

잡음 채널의 최대 전송률은 '대역폭 $\times \log_2(1 + S/N)$'이다.

NoteBase

문 15. 어느 중계 케이블의 잡음 레벨을 알기 위하여 통화 전압, 잡음 전압을 측정하였더니 각각 25 V, 0.25 V라고 한다. 신호대 잡음비는 얼마인가?

① 40 dB

② 50 dB

③ 60 dB

④ 70 dB

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 신호 전압과 잡음 전압의 비를 데시벨로 환산하여 신호대 잡음비를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 통화 전압 $V_s = 25V$, 잡음 전압 $V_n = 0.25V$이다.
구해야 할 값: 전압비로 나타낸 신호대 잡음비 S/N이다.
주의할 조건: 전압비를 데시벨로 바꿀 때는 $10\log_{10}$이 아니라 $20\log_{10}$을 사용한다.

사용할 공식

$\frac{S}{N} = 20\log_{10}\left(\frac{V_s}{V_n}\right)dB$
같은 임피던스에서 전력은 전압의 제곱에 비례하므로, 전력비의 $10\log_{10}$ 공식에 전압비의 제곱을 대입하면 계수가 20이 된다.

계산 과정

1. 전압비는 $25/0.25 = 100$이다.
2. 공식에 대입하면 $20\log_{10}(100) = 20 \times 2$이다.
3. 따라서 신호대 잡음비는 $40dB$이다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 $40dB$이므로 옳다.
② X — $50dB$는 계산 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 $40dB$이다.
③ X — $60dB$는 계산 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 $40dB$이다.
④ X — $70dB$는 계산 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 $40dB$이다.

NoteBase

오답 포인트

전력비에는 $10\log_{10}$, 전압비에는 $20\log_{10}$을 적용한다. 이 문항은 전압이 주어졌으므로 전압비 100에 20을 곱하는 방식으로 계산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 주어진 값이 전력인지 전압인지 구분한 뒤, 전압 문제이면 $20\log_{10}(V_s/V_n)$을 적용하고 단위가 dB인지 확인한다.

암기 포인트

전력비는 10log, 전압비는 20log이다. 전압비가 100이면 $40dB$이다.

NoteBase

문 16. 네트워크 거리를 결정하는 방법으로 홉 수(Hop Count)를 사용하며 가장 적은 홉 수가 사용되는 경로로 라우팅을 수행하는 프로토콜은?

① RIP
② OSPF
③ TCP
④ IP

정답 1번

출제 포인트

라우팅 경로를 정할 때 홉 수를 거리 척도로 사용하는 프로토콜을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

RIP는 목적지까지 거치는 라우터의 수인 홉 수를 거리로 삼는 거리 벡터 라우팅 프로토콜이다. 홉 수가 가장 작은 경로를 최적 경로로 선택한다.
OSPF는 링크 상태 라우팅 프로토콜이며, 각 링크에 부여된 비용을 합산하여 비용이 가장 작은 경로를 선택한다.
TCP는 전송 계층에서 신뢰성 있는 연결형 통신을 제공하고, IP는 네트워크 계층에서 패킷의 주소 지정과 전달을 담당한다.

선지별 해설

① O — RIP는 홉 수를 라우팅 메트릭으로 사용하며, 홉 수가 가장 적은 경로를 선택한다.
② X — 틀린 표현은 OSPF가 홉 수로 경로를 결정한다는 점이다. 올바르게는 OSPF는 링크 비용을 기준으로 최단 경로를 계산한다.
③ X — 틀린 표현은 TCP를 라우팅 프로토콜로 본 점이다. 올바르게는 TCP는 전송 계층의 신뢰성 있는 연결형 프로토콜이며 라우팅 경로를 선택하지 않는다.
④ X — 틀린 표현은 IP 자체가 홉 수를 기준으로 최적 경로를 선택하는 라우팅 프로토콜이라는 점이다.
올바르게는 IP는 네트워크 계층에서 패킷의 주소 지정과 전달을 담당하고, 홉 수를 메트릭으로 경로를 선택하는 프로토콜은 RIP이다.

오답 포인트

IP 헤더의 TTL이 라우터를 지날 때 감소한다는 사실과 RIP가 홉 수를 경로 선택 기준으로 사용한다는 사실을 혼동하기 쉽다. TTL은 패킷의 무한 순환을 막는 값이고, RIP의 홉 수는 최적 경로를 고르는 라우팅 메트릭이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 거리 벡터와 홉 수가 함께 제시되면 RIP를 판단한다. 링크 상태와 비용 또는 최단 경로 알고리즘이 제시되면 OSPF를 판단한다.

암기 포인트

RIP는 홉 수, OSPF는 링크 비용이다.

NoteBase

문 17. 다음과 같은 전송매체의 표기방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

100Base-T

① 전송속도 100 Mbps이다.
② 기저대역 전송을 행한다.
③ 전송매체가 동축케이블이다.
④ 전송거리가 최장 100 m이다.

정답 3번

출제 포인트

100Base-T 표기에서 100, Base, T가 각각 나타내는 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

100Base-T는 초당 $100Mbps$로 기저대역 신호를 전송하는 꼬임선 기반 이더넷 규격이다. 표기의 100은 전송속도, Base는 기저대역 전송, T는 꼬임선(twisted pair)을 뜻한다. 이 규격의 한 구간 최대 전송거리는 $100m$이다.

선지별 해설

① O — 표기의 100은 전송속도가 $100Mbps$임을 나타낸다.
② O — Base는 반송파를 이용한 광대역 전송이 아니라 기저대역 전송을 뜻한다.
③ X — 틀린 표현은 '전송매체가 동축케이블'이다. T는 twisted pair의 약자이므로 전송매체는 꼬임선이다.
④ O — 100Base-T 계열에서 한 구간의 최대 전송거리는 $100m$이다.

오답 포인트

③의 T를 케이블 종류와 무관한 단순 규격명으로 보면 동축케이블로 오인하기 쉽다. 동축케이블을 사용하는 초기 이더넷의 숫자형 표기와 달리, 100Base-T의 T는 꼬임선을 직접 나타낸다.

다시 나오면 이렇게 판단

이더넷 표기는 앞의 숫자에서 전송속도, Base에서 전송 방식, 마지막 문자에서 전송매체를 차례로 확인한다.

암기 포인트

100은 $100Mbps$, Base는 기저대역, T는 꼬임선, 최대 거리는 $100m$이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 OSI 7계층에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 물리 계층 : 경로배정과 중계 기능

② 네트워크 계층 : 네트워크를 통하여 데이터 패킷을 전송

③ 전송 계층 : 종단 간 오류 복구와 흐름제어, 다중화 기능을 담당

④ 데이터링크 계층 : 물리적인 링크를 통하여 신뢰성 있는 정보를 전송하는 기능

정답 1번

출제 포인트

OSI 7계층 가운데 물리 계층, 데이터링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층이 각각 담당하는 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

물리 계층은 전기적·기계적 신호와 비트 전송을 담당한다. 데이터링크 계층은 인접한 노드 사이의 프레임 전송과 오류·흐름 제어를 담당한다. 네트워크 계층은 패킷의 경로 배정과 중계를 담당한다. 전송 계층은 종단 간 신뢰성, 오류 복구, 흐름 제어 및 다중화를 담당한다.
계층을 가르는 핵심은 전송 단위와 통신 범위이다. 물리 계층은 비트, 데이터링크 계층은 프레임과 인접 노드, 네트워크 계층은 패킷과 경로, 전송 계층은 종단 간 통신을 다룬다.

선지별 해설

① X — '경로배정과 중계 기능'은 물리 계층이 아니라 네트워크 계층의 기능이다. 올바르게는 '물리 계층은 전송 매체를 통해 비트를 전송하는 전기적·기계적 기능을 담당한다'이다.
② O — 네트워크 계층은 송신지에서 목적지까지 데이터 패킷을 전달하며, 이를 위해 경로 선택과 중계를 수행한다.
③ O — 전송 계층은 통신 양 끝단 사이에서 오류 복구와 흐름 제어를 수행하고, 여러 응용의 데이터를 구분하여 전달하는 다중화 기능을 담당한다.
④ O — 데이터링크 계층은 하나의 물리적 링크로 연결된 인접 노드 사이에서 프레임을 신뢰성 있게 전달하며 오류 제어와 흐름 제어를 수행한다.

오답 포인트

①의 '경로배정'과 '중계'가 물리적 회선과 관련 있어 보이지만, 목적지까지 갈 경로를 정하고 패킷을 다음 노드로 넘기는 기능은 네트워크 계층에 속한다. 물리 계층은 경로를 판단하지 않고 비트 신호를 전송한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

비트·신호·전송 매체는 물리 계층, 프레임·인접 노드·링크 신뢰성은 데이터링크 계층, 패킷·경로배정·중계는 네트워크 계층, 종단 간 오류 복구·흐름 제어·다중화는 전송 계층으로 판단한다.

암기 포인트

물리=비트, 데이터링크=프레임, 네트워크=패킷과 경로, 전송=종단 간 제어이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 다중화에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?

① 다수의 신호에 대응하는 다수의 채널로 전송하는 방식이다.

② 하나의 신호를 다수의 채널로 전송하는 방식이다.

③ 하나의 신호를 하나의 채널로 전송하는 방식이다.

④ 다수의 신호를 동시에 하나의 채널로 전송하는 방식이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 다중화가 여러 신호를 하나의 전송 채널에 결합하여 보내는 방식임을 알고 있는지 묻는다.

핵심 개념

다중화는 여러 개의 독립된 신호가 하나의 전송 채널을 공동으로 이용하도록 결합하는 방식이다. 수신 측에서는 역다중화를 통해 결합된 신호를 다시 분리한다. 핵심 구분은 신호는 다수이고 공유하는 전송 채널은 하나라는 점이다.

선지별 해설

① X — '다수의 신호에 대응하는 다수의 채널'은 각 신호가 별도 채널을 이용하는 구조이므로 하나의 채널을 공유하는 다중화가 아니다. 올바르게는 다수의 신호를 하나의 공통 채널로 전송하는 방식이다.
② X — '하나의 신호를 다수의 채널로'라는 부분이 틀렸다. 이는 신호를 모아 하나의 채널을 공유하는 다중화의 정의가 아니며, 올바르게는 다수의 신호를 하나의 공통 채널로 전송한다.
③ X — '하나의 신호를 하나의 채널로'라는 부분이 틀렸다. 이는 일반적인 일대일 전송에 해당하며, 다중화는 다수의 신호가 하나의 공통 채널을 이용하는 방식이다.
④ O — 다중화는 다수의 신호를 결합하여 하나의 전송 채널을 공동으로 이용하게 하므로 옳다. 여기서 '동시에'는 여러 신호가 주파수·시간·파장·코드 등의 자원을 나누어 하나의 채널을 함께 사용한다는 뜻이다.

오답 포인트

①의 '다수 대 다수'와 ③의 '하나 대 하나'도 통신 방식처럼 보이지만, 다중화의 본질인 하나의 전송 채널 공유가 빠져 있다. 또한 ②는 신호와 채널의 수 관계를 반대로 바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 입력 신호의 수와 공유 채널의 수를 확인한다. '다수의 신호 → 하나의 공통 전송 채널'이면 다중화에 해당한다.

NoteBase

암기 포인트

다중화는 여러 신호를 묶어 하나의 채널로 보내는 방식이고, 역다중화는 수신 측에서 다시 나누는 방식이다.

NoteBase

문 20. 정합 필터(Matched Filter)에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 아날로그 신호의 검파를 위해서 S/N비를 증가시킨다.

② 크기가 A인 구형파가 입력되었을 때 출력은 A^2T이다.

③ 크기가 A인 여현파가 입력되었을 때 출력은 $A^2T/2$이다.

④ 정합 필터는 하나의 곱셈기와 하나의 적분기로 구성된다.

정답 1번

출제 포인트

정합 필터가 디지털 수신기에서 표본 시점의 출력 신호 대 잡음비를 최대로 만드는 원리와 상관기와의 등가 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

정합 필터는 알려진 유한 시간 신호에 필터의 임펄스 응답을 맞추어, 백색 가우스 잡음 속에서 판정 시점의 출력 신호 대 잡음비를 최대로 만드는 선형 필터이다. 임펄스 응답은 수신하려는 신호를 시간 반전하고 지연한 형태이며, 판정 시점의 출력은 수신 신호와 기준 신호의 상관값과 같다. 따라서 곱셈기와 적분기로 이루어진 상관기와 등가로 구현할 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '아날로그 신호의 검파'이다. 이 문항의 통신 수신기 문맥에서 정합 필터는 잡음이 섞인 디지털 신호의 검출을 위해 판정 시점의 출력 신호 대 잡음비를 최대로 한다. 올바르게는 '디지털 신호의 검파를 위해 출력 신호 대 잡음비를 최대로 한다'이다.
② O — 크기 A, 지속 시간 T인 구형파의 에너지는 $E = \int_0^T A^2 dt = A^2T$이다. 정합 필터의 판정 시점 최대 출력은 이 신호 에너지와 같으므로 A^2T이다.
③ O — 크기 A인 여현파가 구간 T 동안 완전한 주기 또는 직교 구간을 이룰 때 평균 제곱값은 $A^2/2$이다. 따라서 에너지는 $E = \int_0^T A^2\cos^2(\omega t)dt = A^2T/2$이고, 판정 시점 출력도 $A^2T/2$이다.
④ O — 정합 필터의 판정 시점 출력은 수신 신호와 기준 신호를 곱한 뒤 관측 구간에서 적분한 상관값이다. 따라서 하나의 곱셈기와 하나의 적분기로 구성한 상관기로 등가 구현할 수 있다.

오답 포인트

①은 '신호 대 잡음비를 증가시킨다'는 부분만 보면 정합 필터의 기능처럼 보이지만, 이 문항이 구별하게 하는 핵심은 '아날로그 신호의 검파'라는 표현이다. 또한 ④의 곱셈기·적분기는 정합 필터의 전달함수 구성 자체라기보다 판정 시점에서 같은 출력을 내는 상관기 등가 구현을 뜻한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

정합 필터 문항에서는 먼저 '판정 시점의 출력 신호 대 잡음비 최대화'를 확인한다. 파형별 출력값은 해당 구간의 신호 에너지 $E = \int_0^T s^2(t)dt$로 계산하고, 곱셈 후 적분하는 상관기와의 등가성도 함께 판단한다.

암기 포인트

정합 필터는 디지털 신호 검출, 판정 시점 S/N 최대, 출력은 신호 에너지, 구현은 상관기와 등가이다.

NoteBase