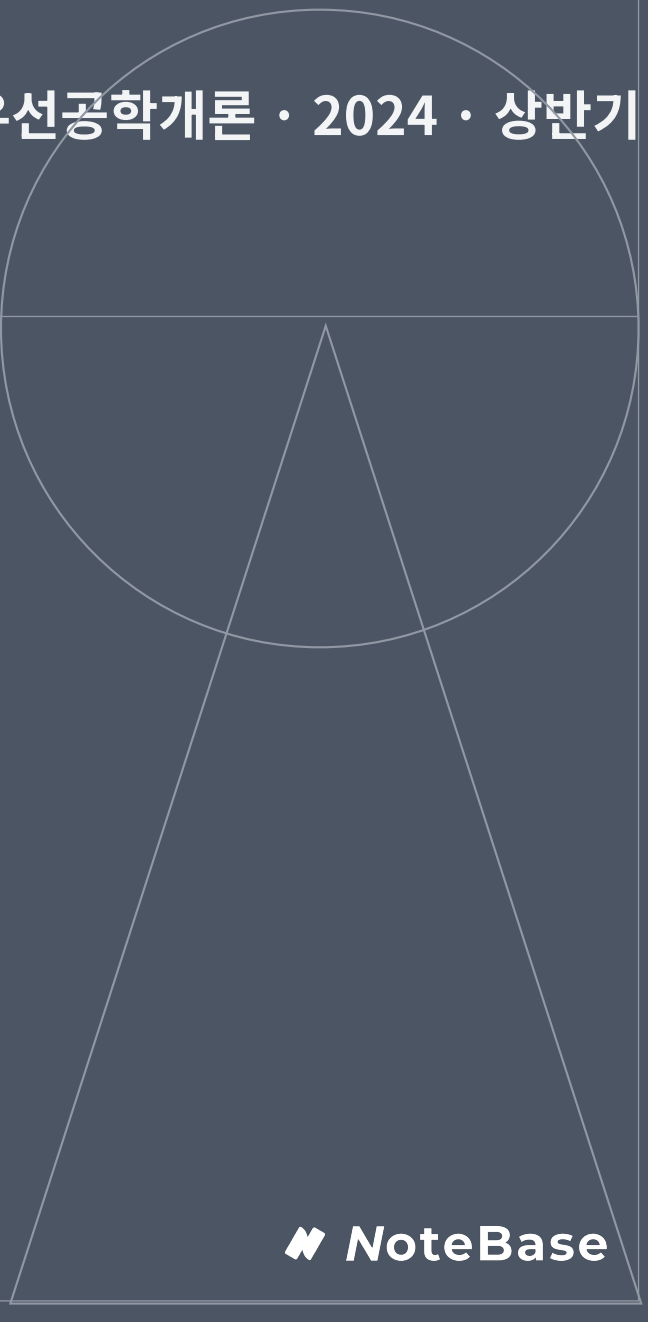
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2024 · 상반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2024 · 상반기

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2024 · 상반기

문 1. 다음 중 변조에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
(단, 음성과 같은 기저대역 신호전송의 경우만을 고려한다.)

① 장거리 전송이 가능하다.

② 주파수 분할 다중 통신이 가능하다.

③ 잡음과 간섭을 감소시킨다.

④ 장거리에 정보를 전송하기 위해서는 낮은 주파수를 사용한다.

정답 4번

출제 포인트

음성 같은 저주파 기저대역 신호를 반송파에 실어 보내는 변조의 목적과 효과를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

변조는 정보가 담긴 기저대역 신호에 따라 고주파 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 변화시키는 과정이다. 음성 신호를 반송파에 실으면 장거리 전송에 적합해지고, 서로 다른 반송파 대역을 이용한 주파수 분할 다중화가 가능하며, 적절한 변조 방식과 대역 선택으로 잡음과 간섭의 영향을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① O — 기저대역 신호를 전송 채널에 적합한 반송파 대역으로 옮기면 효율적인 장거리 전송이 가능하다.
② O — 각 신호를 서로 다른 반송파 주파수 대역에 배치할 수 있으므로 여러 신호를 동시에 보내는 주파수 분할 다중 통신이 가능하다.
③ O — 적절한 변조 방식과 주파수 대역을 선택하고 수신단에서 원하는 대역만 선별하면 잡음과 다른 신호의 간섭 영향을 줄일 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '낮은 주파수를 사용한다'이다. 음성과 같은 저주파 기저대역 신호를 장거리로 보내기 위해서는 이를 그대로 낮은 주파수로 전송하는 것이 아니라 높은 주파수의 반송파에 실어 전송한다.

NoteBase

오답 포인트

낮은 주파수는 감쇠가 작을 수 있다는 일반적 인상 때문에 ④를 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 이 문항은 선로의 주파수별 감쇠가 아니라 변조의 필요성을 묻는다. 핵심은 저주파 기저대역 신호를 고주파 반송파 대역으로 옮긴다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

변조의 목적을 묻는 문항에서는 장거리 전송, 주파수 분할 다중화, 잡음·간섭 영향 감소를 옳은 효과로 판단한다. '장거리 전송을 위해 낮은 주파수를 사용한다'처럼 기저대역을 그대로 보낸다는 취지의 표현은 고주파 반송파를 사용하는 변조 원리와 반대이므로 틀린 것으로 판단한다.

암기 포인트

변조는 저주파 정보 신호를 고주파 반송파에 싣는 과정이다. 핵심 효과는 장거리 전송, 다중화, 잡음·간섭 영향 감소이다.

NoteBase

문 2. 다음 <보기>에서 설명하는 통신망의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>
◯ 각 노드는 자신의 양쪽에 있는 노드와 전용으로 점대점 네트워크를 갖는다.
◯ 통신망에 있는 각 노드는 중계기를 포함하고 있어 다른 노드가 보낸 신호를 받으면 이를 재생하여 전달한다.
◯ 신호는 한 방향으로만 링을 따라 목적지에 도달할 때까지 전송된다.

① 재구성이 쉽다.
② 고장 발견이 어렵다.
③ 노드 추가설치가 어렵다.
④ 이중 링을 사용하여 단방향 전송을 해결할 수 있다.

정답 2번

출제 포인트

<보기>는 각 노드가 양쪽 인접 노드와 점대점으로 연결되고, 중계기가 신호를 재생하여 한 방향으로 전달하는 링형 통신망을 설명한다. 이 문제는 링형 통신망의 구성·고장 탐지·노드 추가·전송 방향 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

링형 통신망은 각 노드가 인접한 두 노드와 연결되어 폐쇄된 고리를 이루고, 신호가 노드를 차례로 거쳐 전달되는 망이다. 인접 노드 사이가 점대점 링크이므로 연결 관계의 재구성과 고장 구간의 추적이 비교적 명확하지만, 물리적인 노드 추가에는 기존 링을 끊고 다시 연결하는 작업이 필요하다. 단일 링의 단방향 전송과 한 구간 고장에 따른 취약성은 반대 방향의 보조 링을 둔 이중 링으로 보완할 수 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 각 노드는 양쪽의 인접 노드하고만 점대점으로 연결되므로, 필요한 인접 링크를 바꾸어 망의 연결 관계를 재구성할 수 있다.

② X — 틀린 표현은 '고장 발견이 어렵다'이다. 링을 따라 신호가 순차적으로 전달되고 각 노드의 중계기가 신호를 재생하므로, 신호가 끊기는 지점이나 이상 구간을 차례로 추적할 수 있어 고장 발견은 비교적 쉽다.

③ O — 새 노드를 물리적으로 추가하려면 기존 링의 한 구간을 끊고 새 노드의 양쪽 링크를 연결하여 링을 다시 완성해야 하므로 추가 설치가 어렵고, 작업 중 통신이 중단될 수도 있다.

④ O — 서로 반대 방향으로 전송하는 이중 링을 구성하면 한쪽 방향 또는 한 구간에 장애가 생겼을 때 다른 링으로 우회할 수 있으므로 단일 링의 단방향 전송 한계를 보완할 수 있다.

오답 포인트

②의 '어렵다'가 함정이다. 링형 망은 한 노드의 장애가 전체 통신에 영향을 줄 수 있다는 취약점이 있지만, 그것이 곧 고장 위치를 찾기 어렵다는 뜻은 아니다. 또한 ①의 연결 관계 재구성과 ③의 물리적인 신규 노드 삽입 작업은 서로 다른 관점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'양쪽 인접 노드와 점대점 연결', '중계기가 신호를 재생', '한 방향으로 순환'이 함께 제시되면 링형 통신망으로 판단한다. 이어서 고장 구간 추적은 비교적 쉽고, 신규 노드 삽입은 기존 링을 끊어야 하며, 단방향·단선 취약성은 이중 링으로 보완한다는 기준으로 선지를 판별한다.

암기 포인트

링형은 '인접 노드 점대점 연결, 고장 추적은 비교적 쉬움, 노드 삽입은 어려움, 이중 링으로 방향·단선 보완'으로 정리된다.

NoteBase

문 3. 다음 중 OSI 참조모델의 7개 계층을 하위에서부터 상위까지 순서가 가장 옳은 것은?

① 물리계층 - 데이터링크계층 - 네트워크계층 - 전달계층 - 세션계층 - 표현계층 - 응용계층

② 물리계층 - 데이터링크계층 - 네트워크계층 - 전달계층 - 표현계층 - 세션계층 - 응용계층

③ 물리계층 - 네트워크계층 - 데이터링크계층 - 세션계층 - 전달계층 - 표현계층 - 응용계층

④ 물리계층 - 네트워크계층 - 데이터링크계층 - 세션계층 - 표현계층 - 전달계층 - 응용계층

정답 1번

출제 포인트

OSI 참조모델의 7개 계층을 하위 계층부터 상위 계층까지 정확히 배열할 수 있는지를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 물리계층 — 전송 매체를 통해 비트를 전달한다.
2. 데이터링크계층 — 인접한 장치 사이에서 프레임을 전달하고 오류를 제어한다.
3. 네트워크계층 — 패킷의 경로를 선택하고 서로 다른 네트워크 사이의 전달을 담당한다.
4. 전달계층 — 종단 간 데이터 전달과 신뢰성·흐름 제어를 담당한다.
5. 세션계층 — 응용 프로그램 사이의 통신 세션을 설정·유지·종료한다.
6. 표현계층 — 데이터의 형식 변환, 압축, 암호화 등을 담당한다.
7. 응용계층 — 사용자의 응용 프로그램에 네트워크 서비스를 제공한다.

하위 계층이 바로 위 계층에 서비스를 제공하는 구조이므로, 물리 → 데이터링크 → 네트워크 → 전달 → 세션 → 표현 → 응용의 순서가 된다.

선지별 해설

① O — 물리계층 → 데이터링크계층 → 네트워크계층 → 전달계층 → 세션계층 → 표현계층 → 응용계층으로, 하위에서 상위까지의 표준 순서와 일치한다.

② X — '표현계층 → 세션계층'의 선후가 바뀌었다. 올바르게는 '전달계층 → 세션계층 → 표현계층 → 응용계층'이다.

③ X — '네트워크계층 → 데이터링크계층'과 '세션계층 → 전달계층'의 선후가 각각 바뀌었다. 올바르게는 '물리계층 → 데이터링크계층 → 네트워크계층 → 전달계층 → 세션계층 → 표현계층 → 응용계층'이다.

④ X — '네트워크계층 → 데이터링크계층'이 뒤바뀌었고, 전달계층이 세션계층과 표현계층보다 뒤에 놓였다. 올바르게는 '물리계층 → 데이터링크계층 → 네트워크계층 → 전달계층 → 세션계층 → 표현계층 → 응용계층'이다.

NoteBase

오답 포인트

②는 상위 계층인 세션계층과 표현계층만 맞바꾸어 혼동을 유도한다. ③과 ④는
데이터링크계층·네트워크계층의 순서와 전달계층·세션계층·표현계층의 위치를 동시에 흐트러뜨린 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 하위 4계층을 '물리-데이터링크-네트워크-전달'로 확정하고, 이어 상위 3계층을 '세션-표현-응용'으로 붙여 판단한다.

암기 포인트

하위부터 '물-데-네-전-세-표-응'이다.

NoteBase

문 4. 다음 중 데이터 통신에 이용되는 광섬유 케이블의 광신호 도파 원리로써 가장 옳은 것은?

① 빛의 직진성
② 빛의 전반사성
③ 빛의 굴절성
④ 빛의 투과성

정답 2번

출제 포인트

광섬유의 코어 안에 광신호를 가두어 진행시키는 도파 원리가 전반사임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

전반사는 굴절률이 큰 코어에서 굴절률이 작은 클래딩 쪽으로 향하는 빛이 임계각보다 큰 각도로 경계면에 입사할 때, 클래딩으로 빠져나가지 않고 모두 반사되는 현상이다. 광섬유는 이 전반사를 반복하여 광신호를 코어를 따라 전달한다.

선지별 해설

① X — 빛의 직진성은 균일한 매질에서 빛이 곧게 진행하는 성질이지만, 코어 안에 빛을 가두어 굽은 광섬유를 따라 전달하는 핵심 도파 원리는 아니다. '빛의 직진성'은 '코어와 클래딩 경계면에서 일어나는 빛의 전반사성'으로 고쳐야 한다.
② O — 코어의 굴절률을 클래딩보다 크게 만들면 경계면에서 전반사가 반복되어 광신호가 코어 내부를 따라 진행한다. 따라서 광섬유 케이블의 광신호 도파 원리에 해당한다.
③ X — 굴절은 빛이 서로 다른 매질의 경계를 통과하면서 진행 방향이 바뀌는 현상이다. 광섬유에서 신호를 코어에 가두는 직접적인 원리는 클래딩 쪽으로 굴절해 나가는 현상이 아니라 경계면에서의 전반사이다. '빛의 굴절성'은 '빛의 전반사성'으로 고쳐야 한다.
④ X — 투과는 빛이 물질이나 경계면을 통과하는 성질이므로, 빛이 클래딩 밖으로 빠져나가지 않게 하는 도파 원리를 설명하지 못한다. '빛의 투과성'은 '코어와 클래딩 경계면에서의 전반사성'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

③의 굴절성은 전반사가 굴절률 차이와 임계각 조건에서 생긴다는 점 때문에 혼동하기 쉽다. 그러나 물음은 광섬유 내부에 빛을 계속 가두어 전달하는 직접적인 도파 원리를 묻고 있으므로 전반사를 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

광섬유의 '도파·코어 내부 전달·손실 없이 가둠'을 물으면 코어의 높은 굴절률, 클래딩의 낮은 굴절률, 임계각보다 큰 입사각, 전반사를 연결하여 판단한다.

NoteBase

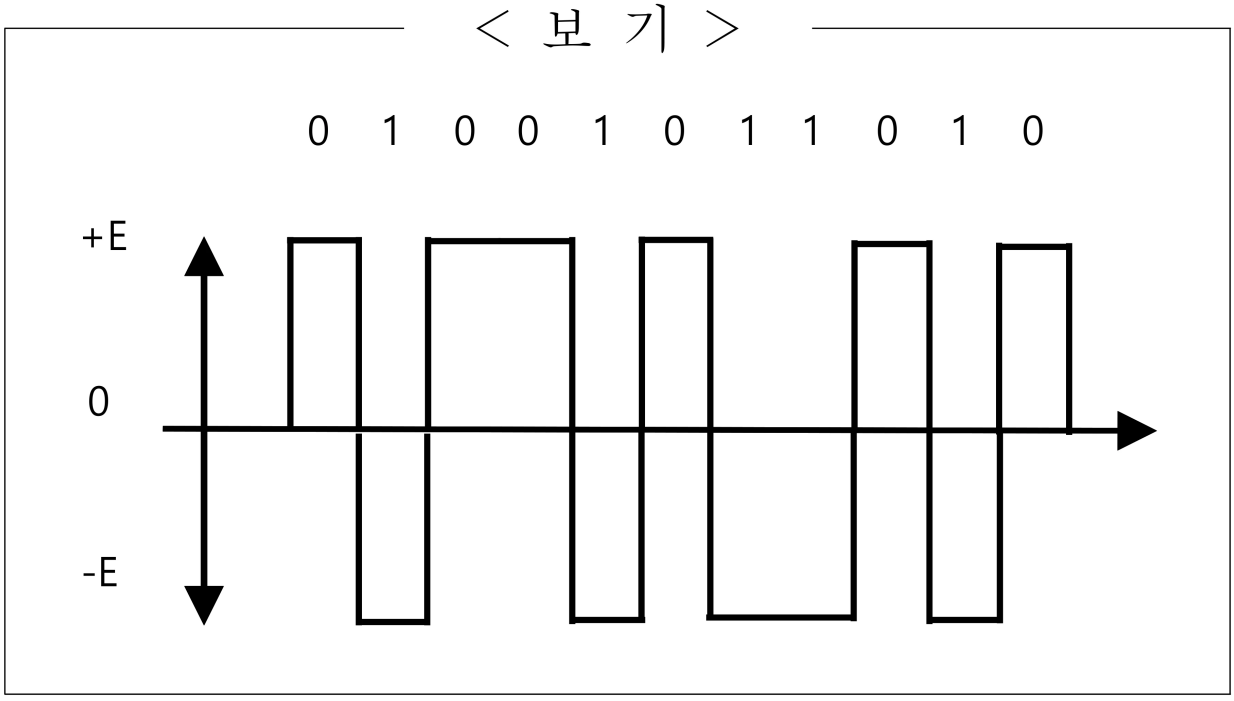
암기 포인트

광섬유 도파는 코어-클래딩 경계의 반복 전반사이다.

NoteBase

문 5. 다음 <보기>는 디지털 정보를 전송하는데 필요한 베이스밴드 신호 전송방식에 대한 한 가지 예를 보여준다. 이와 같은 베이스밴드 신호 전송방식은 무엇인가?

<보 기>



① 복류 NRZ 방식

② 맨체스터 인코딩 방식

③ 단류 NRZ 방식

④ AMI 방식

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 파형이 각 비트 구간에서 0으로 복귀하지 않고 $+E$와 $-E$의 두 극성 레벨을 유지한다는 특징으로 복류 NRZ 방식을 식별하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 복류 NRZ 방식은 두 극성 레벨 $+E$와 $-E$로 0과 1을 나타내며, 한 비트 구간 중에는 0 레벨로 돌아가지 않는다. 제시된 파형은 0에서 $+E$, 1에서 $-E$를 유지하므로 이에 해당한다.
② X — 맨체스터 인코딩은 각 비트의 중앙에서 반드시 레벨 전이가 일어나지만, 제시된 파형에는 비트 중앙의 전이가 없다. 틀린 표현 '맨체스터 인코딩 방식'은 '복류 NRZ 방식'으로 고쳐야 한다.
③ X — 단류 NRZ 방식은 보통 0과 한쪽 극성 레벨만 사용하므로 음·양의 두 레벨을 모두 쓰지 않는다. 틀린 표현 '단류 NRZ 방식'은 '복류 NRZ 방식'으로 고쳐야 한다.
④ X — AMI 방식은 0을 0 레벨로 보내고 연속해서 나타나는 1의 펄스 극성을 $+E$, $-E$로 번갈아 배치한다. 제시된 파형처럼 모든 비트를 두 극성 레벨 중 하나로 계속 유지하는 방식이 아니다. 틀린 표현 'AMI 방식'은 '복류 NRZ 방식'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

'양극과 음극을 모두 쓴다'는 사실만으로 AMI를 고르면 틀린다. 이 파형에는 0 레벨 구간이 없고, 같은 비트가 이어질 때 레벨도 그대로 유지된다. 이는 1 펄스의 극성을 번갈아 쓰는 AMI가 아니라 두 극성 레벨로 비트를 직접 표현하는 복류 NRZ의 특징이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 사용하는 레벨이 0과 한쪽 극성인지, $+E$와 $-E$의 두 극성인지 확인한다. 다음으로 비트 중앙 전이의 존재와 0 레벨 사용 여부를 확인하면 단류 NRZ, 복류 NRZ, 맨체스터, AMI를 구별할 수 있다.

암기 포인트

복류 NRZ는 두 극성·무귀환, 맨체스터는 비트 중앙 전이, AMI는 1의 극성 교대이다.

NoteBase

문 6. 다음은 정보를 전달하는 경로상에서 발생한 오류 제어를 위한 오류 검출 방식을 나열하고 있다. 주어진 항목 중에서 버스트 오류(Burst Error) 패턴의 오류 검출 기능이 가장 우수한 방식은 다음 중 무엇인가?

① 순환중복검사(CRC)

② 체크썸(Checksum)

③ 패리티 체크(Parity Check)

④ FEC(Forward Error Correction)

정답 1번

출제 포인트

버스트 오류에 대한 오류 검출 성능을 비교하는 문제이다. 연속된 여러 비트에 오류가 생기는 버스트 오류에는 생성다항식으로 나눗셈한 나머지를 이용하는 CRC가 가장 강하다.

핵심 개념

CRC: 전송할 비트열을 생성다항식으로 나눈 나머지를 붙이고, 수신 측에서 같은 연산을 하여 오류를 검출하는 방식이다. 생성다항식의 차수 이하 길이인 버스트 오류를 모두 검출할 수 있어 버스트 오류 검출에 특히 적합하다.
체크섬: 일정한 크기의 데이터 단어들을 더한 결과를 전송하여 수신 측의 계산 결과와 비교하는 방식이다.
패리티 체크: 데이터에 패리티 비트를 덧붙여 1의 개수가 홀수 또는 짝수가 되도록 맞춘 뒤 오류를 검출하는 방식이다.
FEC: 오류 정정용 중복 정보를 함께 보내 수신 측이 재전송 없이 오류를 바로잡도록 하는 전진 오류 정정 방식이다.

선지별 해설

① O — CRC는 다항식 나눗셈의 나머지를 이용하므로 연속적으로 발생하는 버스트 오류를 검출하는 능력이 네 방식 중 가장 우수하다.
② X — 체크섬도 오류를 검출하지만 서로 상쇄되는 변화 등 일부 오류 패턴을 놓칠 수 있어 버스트 오류 검출 성능이 CRC보다 낮다. 틀린 부분은 '버스트 오류 검출 기능이 가장 우수한 방식'으로 본 점이며, 올바르게는 CRC가 이에 해당한다.
③ X — 단일 패리티 체크는 홀수 개의 비트 오류는 검출하지만 짝수 개의 비트가 바뀌면 오류를 놓칠 수 있으므로 버스트 오류에 가장 강한 방식이 아니다. 틀린 부분은 '버스트 오류 검출 기능이 가장 우수한 방식'으로 본 점이며, 올바르게는 CRC가 이에 해당한다.
④ X — FEC는 중복 부호를 이용해 수신 측에서 오류를 정정하는 방식의 총칭으로, 이 문항이 묻는 버스트 오류 검출 성능이 가장 우수한 오류 검출 방식은 아니다. 틀린 부분은 FEC를 최적의 오류 검출 방식으로 고른 점이며, 올바르게는 CRC를 골라야 한다.

NoteBase

오답 포인트

‘오류를 고친다’는 표현 때문에 FEC가 더 우수해 보일 수 있다. 그러나 문항은 재전송 없는 오류 정정 능력이 아니라 버스트 오류의 검출 능력을 묻고 있으므로 CRC를 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

연속된 비트 오류 또는 버스트 오류의 검출 성능을 물으면 생성다항식과 나머지를 이용하는 CRC를 우선 판단한다. 단순 합 비교는 체크섬, 홀수·짝수 판정은 패리티, 재전송 없이 정정하는 방식은 FEC로 구분한다.

암기 포인트

버스트 오류 검출은 CRC, 단순 합은 체크섬, 홀짝 검사는 패리티, 수신 측 정정은 FEC이다.

NoteBase

문 7. 정보전송을 위한 신호 전달의 경로에 해당하는 통신 매체인 유선 또는 무선 통신로의 용량을 결정하는 주요한 두 가지 요소는 무엇인가?

① 비트오류 확률과 신호 대역폭

② 신호 대역폭과 전송속도

③ 신호 대역폭과 신호 대 잡음비

④ 전송속도와 신호 대 잡음비

정답 3번

출제 포인트

통신로 용량을 결정하는 핵심 요소가 신호 대역폭과 신호 대 잡음비임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

통신로 용량은 잡음이 있는 통신로에서 신뢰성 있게 전송할 수 있는 이론상 최대 정보 전송률이다. Shannon의 통신로 용량은 $C = B\log_2(1 + S/N)$으로 나타내며, B는 신호 대역폭이고 S/N은 신호 대 잡음비이다. 따라서 대역폭이 넓거나 신호 대 잡음비가 높을수록 통신로 용량이 커진다.

선지별 해설

① X — 비트오류 확률은 전송 품질을 나타내는 성능 지표이지 Shannon의 통신로 용량을 직접 결정하는 두 요소 중 하나가 아니다. 틀린 표현은 '비트오류 확률'이며, 올바르게는 '신호 대 잡음비'이다.
② X — 전송속도는 통신로 용량의 범위 안에서 정하는 실제 데이터 전송률이지 용량을 결정하는 독립 요소가 아니다. 틀린 표현은 '전송속도'이며, 올바르게는 '신호 대 잡음비'이다.
③ O — Shannon 공식에서 통신로 용량은 신호 대역폭 B와 신호 대 잡음비 S/N에 의해 결정된다.
④ X — 신호 대 잡음비는 용량 결정 요소이지만 전송속도는 통신로 용량 자체를 결정하는 요소가 아니다. 틀린 표현은 '전송속도'이며, 올바르게는 '신호 대역폭'이다.

오답 포인트

②와 ④의 '전송속도'는 통신로 용량과 단위가 같아 혼동하기 쉽다. 그러나 통신로 용량은 가능한 최대 전송률이고, 실제 전송속도는 그 용량의 제약을 받는 값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

통신로 용량의 결정 요소를 물으면 Shannon 공식 $C = B\log_2(1 + S/N)$에서 변수 두 개를 확인한다. 즉 신호 대역폭 B와 신호 대 잡음비 S/N를 고른다.

NoteBase

암기 포인트

통신로 용량의 두 축은 대역폭과 신호 대 잡음비이다.

NoteBase

문 8. 다음 중 PCM(Pulse Code Modulation) 방식에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 적은 비트 수로 입력신호의 넓은 범위를 양자화하기 위해서는 균일한 양자화가 적합하다.

② 양자화 이후에 표본화를 진행한다.

③ 왜곡을 발생시키지 않는 최소 표본화 주파수를 나이키스트(Nyquist) 주파수라고 한다.

④ 양자화 비트 수가 증가할수록 양자화 잡음은 증가한다.

정답 3번

출제 포인트

PCM의 처리 순서와 양자화 방식·비트 수·잡음의 관계, 나이키스트 주파수의 의미를 묻는 문제이다.

핵심 개념

PCM은 아날로그 신호를 일정한 시간 간격으로 표본화하고, 표본값을 이산적인 진폭 단계로 양자화한 뒤, 각 단계를 이진 부호로 변환하는 방식이다. 처리 순서는 표본화 → 양자화 → 부호화이다.
균일 양자화는 모든 구간의 양자화 간격이 같고, 비균일 양자화는 신호 크기에 따라 양자화 간격을 달리하여 제한된 비트 수로 넓은 입력 범위를 효율적으로 표현한다.
대역 제한 신호를 왜곡 없이 복원하려면 표본화 주파수가 신호의 최고 주파수의 2배 이상이어야 하며, 이 최소 표본화 주파수를 나이키스트 주파수 또는 나이키스트율이라고 한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '균일한 양자화가 적합하다'이다. 적은 비트 수로 넓은 입력 범위를 양자화하려면 작은 신호에는 촘촘한 간격, 큰 신호에는 넓은 간격을 적용하는 비균일 양자화가 적합하다.
② X — 틀린 표현은 '양자화 이후에 표본화'이다. 실제 PCM 처리 순서는 표본화 → 양자화 → 부호화이다.
③ O — 대역 제한 신호를 왜곡 없이 복원하기 위한 최소 표본화 주파수를 나이키스트 주파수(나이키스트율)라고 한다. 따라서 옳은 설명이다.
④ X — 틀린 표현은 '비트 수가 증가할수록 양자화 잡음은 증가한다'이다. 비트 수가 증가하면 양자화 단계 수가 많아지고 양자화 간격이 작아지므로 양자화 오차와 잡음은 감소한다.

오답 포인트

①은 '넓은 범위'라는 표현 때문에 균일 양자화를 떠올리게 하지만, 제한된 비트 수에서 넓은 동적 범위를 효율적으로 다루는 것은 비균일 양자화이다. ④는 비트 수와 잡음의 관계를 반대로 제시한 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

PCM 문항에서는 먼저 표본화 → 양자화 → 부호화의 순서를 확인한다. 이어서 '최소 표본화 주파수'는 최고 신호 주파수의 2배, '양자화 비트 수 증가'는 양자화 단계 증가·간격 감소·잡음 감소로 연결한다.

NoteBase

암기 포인트

PCM은 표본화-양자화-부호화, 비트 수가 늘면 양자화 잡음은 줄어든다.

NoteBase

문 9. 다음은 수신단에서 신호처리에 적합한 크기로 증폭을 수행하는 신호 증폭기능과 관련된 잡음지수에 대한 설명이다. 수신 신호전력 대 잡음비를 결정하는 잡음지수에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 이상적인 증폭기의 잡음지수는 추가된 잡음이 없으므로 1이다.

② 통상적인 증폭기의 잡음지수는 1보다 크다.

③ 다단 증폭기의 등가잡음지수는 각 단 잡음지수의 곱과 같다.

④ 첫 단의 잡음지수가 전체 잡음지수에 미치는 영향이 가장 크다.

정답 3번

출제 포인트

잡음지수의 정의와 다단 증폭기의 등가잡음지수를 구하는 Friis 공식을 묻는 문제이다.

핵심 개념

잡음지수 F는 입력 신호대잡음비를 출력 신호대잡음비로 나눈 값으로, 증폭기가 신호대잡음비를 얼마나 악화시키는지를 나타낸다. 선형 잡음지수는 이상적인 무잡음 증폭기에서 1이고 실제 증폭기에서는 일반적으로 1보다 크다. 다단 증폭기의 등가잡음지수는 각 단 잡음지수의 단순한 곱이 아니라 앞단 이득을 반영한 Friis 공식으로 계산한다.

선지별 해설

① O — 이상적인 증폭기는 잡음을 추가하지 않아 입력과 출력의 신호대잡음비가 같으므로 선형 잡음지수는 1이다. 데시벨로 나타내면 $0dB$이다.
② O — 실제 증폭기는 내부 잡음을 추가하여 출력 신호대잡음비가 입력보다 낮아지므로 선형 잡음지수는 일반적으로 1보다 크다.
③ X — 틀린 표현은 '각 단 잡음지수의 곱'이다. 실제 등가잡음지수는 단순한 곱이 아니라 $F_{\text{eq}} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 G_2} + \cdots$로 계산한다. 여기서 F_i는 각 단의 선형 잡음지수이고 G_i는 각 단의 선형 전력이득이다.
④ O — Friis 공식에서 첫 단의 잡음지수 F_1은 그대로 더해지지만 뒤 단의 잡음 기여분은 앞단 이득으로 나누어지므로 첫 단이 전체 잡음지수에 미치는 영향이 가장 크다.

오답 포인트

③의 '곱'이라는 표현이 함정이다. 다단 증폭기의 전체 이득은 각 단 이득의 곱으로 구하지만, 등가잡음지수는 각 단 잡음지수의 곱으로 구하지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

다단 증폭기 문항에서는 전체 이득과 등가잡음지수의 계산법을 구분한다. 이득은 곱하고, 잡음지수는 Friis 공식에 따라 첫 단 잡음지수에 뒤 단의 잡음 기여분을 앞단 이득으로 나누어 더한다.

암기 포인트

이득은 곱, 잡음지수는 Friis 합, 첫 단이 가장 중요하다.

NoteBase

문 10. 케이블 심선에서는 전송되는 주파수가 높아짐에 따라 저항이 증가한다. 다음 중 그 원인으로 가장 옳지 않은 것은?

① 표피효과
② 근접효과
③ 와류
④ 전자유도

정답 4번

출제 포인트

주파수가 높아질 때 케이블 심선의 교류 저항을 증가시키는 손실 현상과, 그 자체로는 저항 증가 원인에 해당하지 않는 일반 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

표피효과는 주파수가 높아질수록 전류가 도체 표면에 집중되어 유효 단면적이 줄어드는 현상이다. 근접효과는 인접 도체의 교번 자기장 때문에 전류 분포가 한쪽으로 치우치는 현상이다. 와류는 교번 자기장에 의해 도체 내부 등에 순환 전류가 생겨 추가 손실을 일으키는 현상이다. 이들은 모두 교류 손실 또는 유효 저항 증가와 연결된다. 반면 전자유도는 변화하는 자기장에 의해 기전력이 생기는 포괄적 원리이므로, 그 자체를 심선 저항 증가의 독립적인 직접 원인으로 열거하지 않는다.

선지별 해설

① O — 표피효과가 커지면 전류가 도체 표면 부근에 몰려 전류가 흐르는 유효 단면적이 감소하므로 교류 저항이 증가한다.
② O — 근접효과는 인접 심선이 만드는 교번 자기장으로 전류 밀도를 불균일하게 하여 유효 단면적을 줄이고 교류 저항을 증가시킨다.
③ O — 와류는 교번 자기장으로 유도된 순환 전류이며, 이에 따른 추가 손실이 유효 교류 저항의 증가로 나타난다.
④ X — 틀린 표현은 '전자유도 자체가 심선 저항 증가의 직접 원인'이라는 점이다. 올바르게는 전자유도는 유도 기전력이 발생하는 일반 원리이고, 저항 증가는 표피효과·근접효과·와류에 따른 전류 집중과 손실로 설명한다.

오답 포인트

와류도 전자유도로 생기므로 ③과 ④를 같은 말로 보기 쉽다. 그러나 이 문항은 손실을 직접 일으키는 구체적 현상인 와류와, 그 현상의 바탕이 되는 포괄적 원리인 전자유도를 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

고주파에서 전류의 통로를 좁히거나 불균일하게 만드는지, 또는 실제 순환 전류로 추가 손실을 만드는지를 확인한다. 표피효과·근접효과·와류는 해당하지만, 포괄적 발생 원리만 나타내는 전자유도는 직접 원인 목록에서 제외한다.

암기 포인트

고주파 저항 증가는 표피·근접·와류이고, 전자유도는 이들을 설명하는 일반 원리이다.

NoteBase

문 11. 다음 중 VLAN(Virtual LAN)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 한 대의 스위치를 여러 대의 분리된 스위치처럼 사용한다.

② 여러 개의 네트워크 정보를 하나의 포트를 통해 전송할 수 있는 기술을 제공한다.

③ IEEE 802.1P는 VLAN의 국제 표준 규격이다.

④ 더 작은 LAN으로 세분화시켜 과부하 감소가 가능하다.

정답 3번

출제 포인트

VLAN의 기능과 IEEE 802.1Q·802.1p의 역할 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

VLAN은 하나의 물리적 스위치 네트워크를 여러 개의 논리적 브로드캐스트 도메인으로 분리하는 기술이다. IEEE 802.1Q는 이더넷 프레임에 VLAN 식별 정보를 표시하는 태깅 방식을 규정하고, IEEE 802.1p는 프레임의 우선순위를 표시하여 트래픽의 서비스 품질을 지원한다.

선지별 해설

① O — VLAN을 구성하면 한 대의 물리적 스위치를 서로 분리된 여러 논리적 스위치처럼 사용할 수 있다. VLAN마다 브로드캐스트 도메인이 구분된다.
② O — 트렁크 링크는 VLAN 태그를 이용하므로 하나의 물리적 포트를 통해 여러 VLAN의 트래픽을 전송할 수 있다.
③ X — 틀린 부분은 ‘IEEE 802.1P는 VLAN의 국제 표준 규격’이라는 표현이다. VLAN 식별과 태깅의 표준은 IEEE 802.1Q이고, IEEE 802.1p는 프레임 우선순위를 지정하는 서비스 품질 기능에 관한 규격이다.
④ O — VLAN으로 큰 LAN을 더 작은 브로드캐스트 도메인으로 나누면 불필요한 브로드캐스트가 퍼지는 범위가 줄어 네트워크 과부하를 완화할 수 있다.

오답 포인트

③은 이름이 비슷한 IEEE 802.1Q와 IEEE 802.1p의 역할을 바꾸어 놓았다. ‘VLAN 태깅’과 ‘프레임 우선순위’를 혼동하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

VLAN 표준을 묻는 선지에서는 Q가 VLAN 태깅과 식별, p가 우선순위와 서비스 품질을 뜻하는지 확인한다. 기능을 묻는 선지에서는 논리적 분리, 브로드캐스트 도메인 축소, 트렁크를 통한 여러 VLAN 전송 여부를 기준으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

802.1Q는 VLAN 태깅, 802.1p는 프레임 우선순위이다.

NoteBase

문 12. 목소리 위주의 정보전달을 지향한 전화망의 초기 형태에서는 각각의 전화기가 모두 연결된 형태에서 출발한다. 이러한 구성의 경우 전화기 n개에 필요한 연결회선의 개수를 구한다면 다음 중 어느 것인가?

① $\frac{n(n+1)}{2}$
② $\frac{n-1}{2}$
③ $2^{\frac{(n-1)}{2}}$
④ $\frac{n(n-1)}{2}$

정답 4번

출제 포인트

각 전화기가 다른 모든 전화기와 직접 연결되는 완전연결망에서 중복 없이 연결회선 수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전화기 수는 n개이다.
구해야 할 값: 서로 다른 두 전화기를 잇는 연결회선의 총개수이다.
주의할 조건: 한 회선은 두 전화기가 공유하므로 양쪽 전화기에서 센 회선을 한 번만 세어야 한다.

사용할 공식

서로 다른 n개 중 두 개를 고르는 조합이므로
$_nC_2 = \frac{n(n-1)}{2}$
이다. 각 전화기는 자신을 제외한 $n-1$대와 연결되지만, $n(n-1)$로 세면 같은 회선을 양 끝에서 두 번 세므로 2로 나눈다.

계산 과정

1. 전화기 한 대에서 연결할 수 있는 상대 전화기는 $n-1$대이다.
2. 모든 전화기를 기준으로 세면 연결은 $n(n-1)$번 집계된다.
3. 하나의 회선이 두 번씩 집계되므로 2로 나누어 $\frac{n(n-1)}{2}$개를 얻는다.

NoteBase

선지 판단

① X — $\frac{n(n+1)}{2}$는 $1+2+\cdots+n$의 합으로, 각 전화기가 자기 자신을 제외한 $n-1$대와 연결된다는 조건에 맞지 않는다. 올바른 식은 $\frac{n(n-1)}{2}$이다.
② X — $\frac{n-1}{2}$는 전화기 한 대의 상대 수만 절반으로 나눈 값이어서 전체 n대에 대한 집계를 빠뜨린다. 올바른 식은 n을 곱한 $\frac{n(n-1)}{2}$이다.
③ X — $2\cdot\frac{n-1}{2}$는 약분하면 $n-1$이 되어, 전화기 한 대가 연결되는 상대 수만 나타낼 뿐 전체 회선 수가 아니다. 올바른 식은 서로 다른 두 대를 선택하는 ${}_nC_2=\frac{n(n-1)}{2}$이다.
④ O — 모든 서로 다른 전화기 쌍마다 회선 하나가 필요하므로 총 연결회선 수는 $\frac{n(n-1)}{2}$개이다.

오답 포인트

각 전화기에 $n-1$개의 회선이 필요하다고 보고 곧바로 $n(n-1)$을 답으로 삼으면 같은 회선을 양 끝에서 두 번 센다. 반대로 ②처럼 전체 전화기 수 n을 곱하지 않으면 한 대를 기준으로 한 값에 머문다.

다시 나오면 이렇게 판단

모든 대상이 서로 일대일로 연결되는 문제는 '서로 다른 두 대를 고르는 경우의 수'로 바꾸어 ${}_nC_2$를 적용한다. 또는 $n(n-1)$로 센 뒤 중복 집계 때문에 2로 나눈다.

암기 포인트

완전연결망의 회선 수는 '두 점이 한 선을 만든다'로 기억하며, $L={}_nC_2=\frac{n(n-1)}{2}$이다.

NoteBase

문 13. 다음에는 다양한 부호화를 위한 부호화 형식이 나열되어 있다. 이 중에서 오류정정부호로 가장 옳지 않은 것은?

① Hamming 부호
② Golay 부호
③ RS 부호
④ Parity 비트

정답 4번

출제 포인트

오류의 존재만 알아내는 오류검출부호와, 오류의 위치나 값을 찾아 원래 데이터로 복원하는 오류정정부호를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

오류검출부호는 수신 데이터에 오류가 생겼는지를 판별하는 부호이고, 오류정정부호는 여분의 정보를 이용해 일정 범위의 오류를 찾아 바로잡는 부호이다. Hamming 부호, Golay 부호, RS 부호는 오류정정 능력을 가지지만, 일반적인 단일 Parity 비트는 오류의 존재만 검출할 뿐 오류 위치를 특정하여 정정하지 못한다.

선지별 해설

① O — Hamming 부호는 여러 검사 비트를 배치하여 오류 위치를 나타내는 신드롬을 만들므로 대표적인 오류정정부호이다. 기본 Hamming 부호는 1비트 오류를 정정할 수 있다.
② O — Golay 부호는 큰 최소거리를 이용해 복수 비트 오류를 정정할 수 있는 블록 오류정정부호이다. 대표적인 이진 Golay 부호는 최대 3비트 오류를 정정할 수 있다.
③ O — RS(Reed-Solomon) 부호는 심벌 단위 오류를 정정하는 블록 오류정정부호로, 연속적으로 발생한 버스트 오류에 강하다.
④ X — 틀린 표현은 ‘Parity 비트’를 오류정정부호로 본 부분이다. 일반적인 단일 Parity 비트는 수신 비트열의 홀수 개 오류를 검출할 수 있지만 오류 위치를 알 수 없어 스스로 정정하지 못한다. 올바르게는 ‘Parity 비트는 대표적인 오류검출 방식이다’라고 해야 한다.

오답 포인트

Parity 비트도 원래 데이터에 여분의 비트를 붙이므로 오류정정부호처럼 보이기 쉽다. 그러나 여분 비트가 있다는 사실만으로 정정이 가능한 것은 아니며, 오류 위치까지 식별할 수 있어야 오류정정부호가 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

부호가 오류의 발생 여부만 알려 주는지, 아니면 오류 위치나 값을 찾아 원래 데이터로 복원하는지로 구분한다. 단일 Parity는 검출, Hamming·Golay·RS는 정정으로 판단한다.

암기 포인트

Parity는 검출, Hamming·Golay·RS는 정정이다.

NoteBase

문 14. 전화 교환망에서 널리 사용되는 전송매체가 다음에 주어져 있다. 교환기 상호 간에 널리 사용되는 신호 전송 매체가 아닌 것은 다음 중 무엇인가?

① UTP
② 광섬유
③ 마이크로 웨이브
④ 동축 케이블

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 전화 교환망에서 교환기 사이의 중계 구간에 쓰이는 전송매체와 가입자·구내 구간에 주로 쓰이는 전송매체를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

교환기 상호 간 중계 구간은 많은 통화를 장거리로 전달해야 하므로 광대역·저손실·대용량 전송에 적합한 광섬유, 마이크로웨이브, 동축 케이블 등이 사용된다. UTP는 차폐층이 없는 꼬임쌍선으로, 주로 비교적 짧은 거리의 가입자선이나 구내 통신망에 사용된다.

선지별 해설

① X — UTP는 차폐되지 않은 꼬임쌍선으로 외부 잡음과 누화의 영향을 비교적 많이 받고 전송 거리와 대역폭에도 제약이 있어, 교환기 상호 간의 대용량 중계 전송매체로 널리 쓰이는 매체가 아니다. 틀린 적용 대상은 '교환기 상호 간'이며, 올바르게는 가입자선이나 구내 통신망 등 비교적 짧은 구간에 주로 사용하는 매체이다.
② O — 광섬유는 대역폭이 크고 전송 손실이 작으며 전자기 간섭을 받지 않아 교환기 사이의 대용량·장거리 전송에 적합하다.
③ O — 마이크로웨이브는 가시거리 무선 중계 방식으로 장거리 중계 회선을 구성할 수 있으므로 교환기 상호 간 신호 전송에 사용되는 매체에 해당한다.
④ O — 동축 케이블은 중심 도체와 차폐 구조를 갖추어 꼬임쌍선보다 고주파·광대역 신호 전송에 유리하며, 교환기 사이의 중계 전송매체로 사용되어 왔다.

오답 포인트

UTP도 전화 신호와 데이터를 전달하는 전송매체이므로 용도 구간을 보지 않으면 혼동하기 쉽다. 이 문항의 핵심은 '전송할 수 있는가'가 아니라 '교환기 상호 간 중계용으로 널리 쓰이는가'이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

교환기 사이의 중계 구간이면 대용량·장거리 전송 적합성을 먼저 본다. 광섬유·마이크로웨이브·동축 케이블은 중계 전송매체로 분류하고, UTP는 가입자·구내의 비교적 짧은 구간용으로 구별한다.

암기 포인트

교환기 간 중계는 광섬유·마이크로웨이브·동축, 가입자·구내의 짧은 구간은 UTP이다.

NoteBase

문 15. 다음 <보기> 중 괄호 안에 해당하는 데이터 전송 기술을 옳게 짝지은 것은?

<보기>
○ (㉠)은(는) 전송 과정에서 전송 효율을 높이거나 전송 오류 등을 줄이기 위해 신호를 변환하는 과정이다.
○ (㉡)은(는) 전송 설비의 효율적 이용을 위해 신호들을 묶어 한 번에 전송하거나 한 번에 전송된 신호를 분배하는 방식이다.

① ㉠: 부호화(코딩), ㉡: 다원접속
② ㉠: 부호화(코딩), ㉡: 다중화
③ ㉠: 변조, ㉡: 다원접속
④ ㉠: 변조, ㉡: 다중화

정답 2번

출제 포인트

부호화, 변조, 다중화, 다원접속의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

부호화(코딩)는 전송 효율을 높이거나 오류를 검출·정정하기 쉽도록 정보 신호를 일정한 규칙의 부호로 바꾸는 과정이다.
변조는 정보 신호에 따라 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 변화시켜 전송에 적합한 신호로 만드는 과정이다.
다중화는 여러 신호를 하나의 전송 회선이나 전송로로 묶어 보내고, 수신 측에서 다시 분리하여 전송 설비를 효율적으로 이용하는 방식이다.
다원접속은 여러 사용자가 하나의 공통 통신 자원을 나누어 접속하도록 하는 방식이다.
따라서 ㉠의 핵심은 신호의 부호 변환이고, ㉡의 핵심은 여러 신호의 결합과 분리이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
㉠의 부호화는 맞지만, ㉡을 다원접속이라고 한 부분이 틀리다. 여러 신호를 묶어 전송하고 다시 분배하는 방식은 다원접속이 아니라 다중화이다.

② O
㉠은 전송 효율 향상이나 오류 감소를 위해 신호를 변환하는 부호화이고, ㉡은 여러 신호를 묶어 하나의 전송 설비로 보내는 다중화이므로 둘 다 옳다.

③ X
㉠의 변조와 ㉡의 다원접속이 모두 틀리다. ㉠은 반송파의 특성을 바꾸는 변조가 아니라 부호화이고, ㉡은 여러 사용자의 접속 방식을 정하는 다원접속이 아니라 여러 신호를 결합·분리하는 다중화이다.

④ X
㉡의 다중화는 맞지만, ㉠을 변조라고 한 부분이 틀리다. ㉠은 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 바꾸는 변조가 아니라 부호화이다.

오답 포인트

‘신호를 변환한다’는 표현만 보고 ㉠을 변조로 고르거나, 여러 신호가 전송로를 함께 이용한다는 점만 보고 ㉡을 다원접속으로 고르기 쉽다. 오류 감소를 위한 부호 변환은 부호화이고, 신호를 묶고 분리하여 전송 설비를 효율적으로 쓰는 것은 다중화이다.

다시 나오면 이렇게 판단

오류 검출·정정이나 전송 효율을 위한 부호 변환이면 부호화, 반송파 특성의 변화이면 변조로 판단한다. 여러 신호를 하나의 전송로에 결합하고 다시 분리하면 다중화, 여러 사용자가 공통 통신 자원에 접속하면 다원접속으로 판단한다.

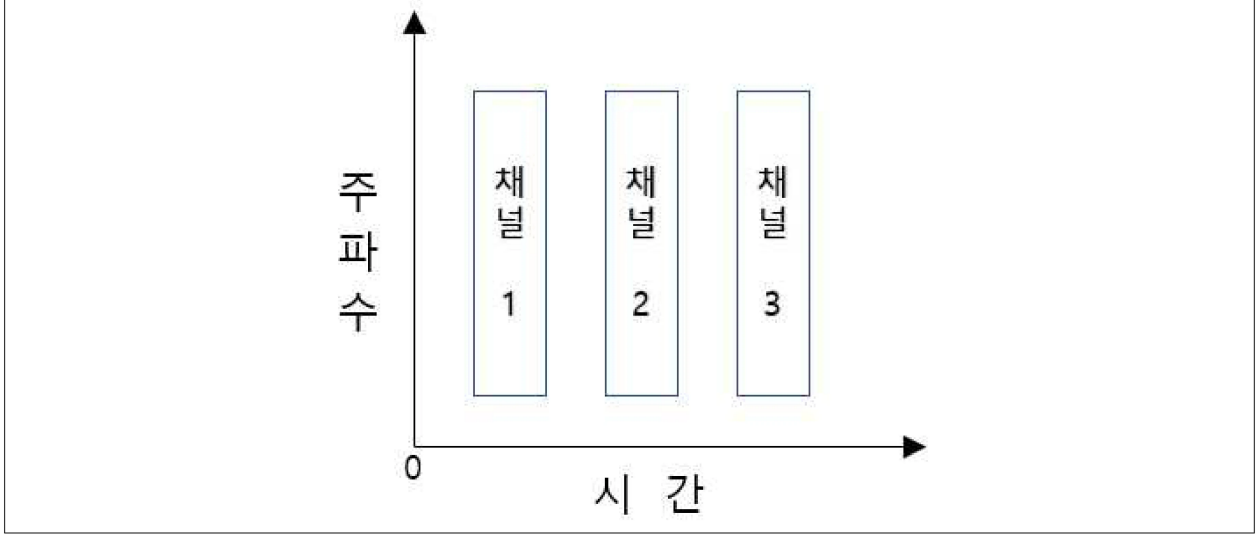
암기 포인트

부호화는 부호를 바꾸고, 변조는 반송파를 바꾸며, 다중화는 신호를 묶고, 다원접속은 사용자를 나눈다.

NoteBase

문 16. 다음 <보기>는 어떤 다중화(Multiplex) 방식을 보인 것인가?

<보 기>



① 시분할 다중화

② 주파수 다중화

③ 진폭 분할 다중화

④ 통계적 다중화

정답 1번

출제 포인트

도식에서 세 채널이 같은 주파수 영역을 사용하면서 시간축을 따라 서로 다른 구간에 차례로 배치된다는 점을 파악하는 문제이다. 이는 전송 시간을 여러 시간 슬롯으로 나누어 채널별로 할당하는 시분할 다중화이다.

선지별 해설

① O — 채널 1, 2, 3이 시간축에서 서로 다른 구간을 차례로 점유하므로 시분할 다중화에 해당한다.
② X — '주파수 다중화'가 틀린 표현이다. 주파수 분할 다중화는 여러 채널이 같은 시간에 서로 다른 주파수 대역을 점유하는 방식이며, 이 도식처럼 채널을 시간 구간별로 나누는 방식은 시분할 다중화이다.
③ X — '진폭 분할 다중화'가 틀린 표현이다. 진폭을 서로 다른 수준으로 구분한 도식이 아니라 동일한 주파수 영역에서 전송 시점을 나눈 도식이므로, 올바른 명칭은 시분할 다중화이다.
④ X — '통계적 다중화'가 틀린 표현이다. 통계적 다중화는 전송할 데이터가 있는 채널에 시간 슬롯을 동적으로 배정하는 방식이다. 도식은 채널 1, 2, 3에 시간 구간을 순서대로 나누어 배정한 시분할 다중화를 나타낸다.

NoteBase

오답 포인트

세로축에 주파수가 표시되어 있다는 이유만으로 주파수 다중화로 판단하기 쉽다. 구분 기준은 축의 이름 자체가 아니라 채널들이 어느 축을 따라 분리되어 있는가이다. 이 도식에서는 채널들이 시간축을 따라 나뉜다.

다시 나오면 이렇게 판단

채널이 시간축에서 번갈아 배치되면 시분할, 같은 시간에 주파수축의 서로 다른 대역에 나뉘면 주파수 분할로 판단한다. 시간 슬롯이 트래픽 발생 여부에 따라 동적으로 배정된다는 조건이 있으면 통계적 다중화를 검토한다.

암기 포인트

시간을 나누면 TDM, 주파수를 나누면 FDM이다.

NoteBase

문 17. 다음 <보기> 중 괄호 안에 알맞은 것은?

<보기>
○ LAN의 표준으로 IEEE의 (㉠)이다.
○ (㉡)는 대부분의 LAN에서 가장 많이 쓰이는 프로토콜이다.
○ LAN의 유선 전송 매체로 크게 (㉢), 동축케이블, 트위스트 페어가 있다.
○ TCP/IP의 응용 계층에 해당하는 프로토콜에는 (㉣)가 있다.

① ㉠: 802.3, ㉡: TCP/IP, ㉢: 광케이블, ㉣: HTTP
② ㉠: 802.3, ㉡: HTTP, ㉢: 광케이블, ㉣: TCP/IP
③ ㉠: 802.11, ㉡: HTTP, ㉢: 초단파, ㉣: TCP/IP
④ ㉠: 802.11, ㉡: TCP/IP, ㉢: 초단파, ㉣: HTTP

정답 1번

출제 포인트

유선 LAN의 표준, 주로 사용하는 프로토콜 체계, 유선 전송 매체, TCP/IP 응용 계층 프로토콜을 서로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

IEEE 802.3은 이더넷 기반 유선 LAN의 표준이다. TCP/IP는 인터넷과 LAN에서 널리 사용하는 프로토콜 체계이며, HTTP는 그 TCP/IP 응용 계층에서 웹 데이터를 주고받는 프로토콜이다. 유선 LAN의 대표 전송 매체에는 광케이블, 동축케이블, 트위스트 페어가 있다. 반면 IEEE 802.11과 초단파는 무선 LAN과 관련된다.

선지별 해설

① O — ㉠ 802.3, ㉡ TCP/IP, ㉢ 광케이블, ㉣ HTTP가 네 문장의 의미에 모두 맞는다.
② X — ㉡과 ㉣을 서로 바꾼 것이 틀렸다. LAN에서 널리 쓰이는 프로토콜 체계는 TCP/IP이고, TCP/IP의 응용 계층 프로토콜은 HTTP이다. 따라서 ㉡은 TCP/IP, ㉣은 HTTP로 고쳐야 한다.
③ X — ㉠ 802.11은 무선 LAN 표준이고, ㉢ 초단파는 무선 전송 매체이므로 유선 LAN에 관한 빈칸에 맞지 않는다. 또한 HTTP는 전체 프로토콜 체계가 아니라 응용 계층 프로토콜이며, TCP/IP 자체를 응용 계층 프로토콜이라고 하지 않는다. 따라서 ㉠은 802.3, ㉡은 TCP/IP, ㉢은 광케이블, ㉣은 HTTP로 고쳐야 한다.
④ X — ㉡ TCP/IP와 ㉣ HTTP는 맞지만, ㉠ 802.11과 ㉢ 초단파는 무선 LAN에 관한 개념이다. 따라서 ㉠은 802.3, ㉢은 광케이블로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

802.3과 802.11을 모두 LAN 표준이라는 이유만으로 혼동하거나, TCP/IP라는 프로토콜 체계와 그 응용 계층에 속하는 HTTP의 포함 관계를 뒤바꾸기 쉽다. 또한 초단파는 전송 매체이지만 유선 매체가 아니라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 유선과 무선을 구분하여 유선 LAN에는 802.3과 광케이블을 대응시킨다. 다음으로 상위 프로토콜 체계는 TCP/IP, 그 응용 계층의 웹 프로토콜은 HTTP로 대응시키면 된다.

암기 포인트

유선은 802.3·광케이블, 무선은 802.11·초단파, 프로토콜 체계는 TCP/IP, 웹 응용 프로토콜은 HTTP이다.

NoteBase

문 18. 다음 <보기>에서 설명하는 통신 방식의 유형으로 일반적으로 널리 쓰이고 있는 변조방식은 무엇인가?

<보기>
◯ 사람의 목소리와 같이 일상생활에서 주로 발생하는 아날로그 신호를 변조장치에서 전송로의 오류에 강인하게 대처할 수 있게 표본화, 양자화, 부호화를 통한 디지털 신호로 변환하여 전송하는 방식

① 아날로그 변조
② 디지털 변조
③ 펄스 부호 변조
④ 코드 부호 변조

정답 3번

출제 포인트

아날로그 신호를 표본화, 양자화, 부호화하여 디지털 신호로 바꾸는 펄스 부호 변조(PCM)의 변환 단계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

펄스 부호 변조(PCM)는 아날로그 신호의 값을 일정한 시간 간격으로 표본화하고, 각 표본의 크기를 유한한 단계로 양자화한 뒤, 그 값을 이진 부호로 나타내어 전송하는 방식이다.
변환 순서는 표본화 → 양자화 → 부호화이다. 디지털 형태로 전송하므로 잡음이 섞여도 중계 과정에서 펄스를 판별하고 재생하기가 비교적 쉽다.

선지별 해설

① X — 아날로그 변조는 아날로그 정보 신호에 따라 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 연속적으로 변화시키는 방식이다. 틀린 표현은 '아날로그 변조'이며, 표본화·양자화·부호화를 거쳐 디지털 부호열로 바꾸는 방식은 펄스 부호 변조이다.
② X — 디지털 변조는 일반적으로 디지털 데이터를 반송파의 진폭·주파수·위상 등에 대응시켜 전송하는 ASK·FSK·PSK 등의 방식을 가리키는 넓은 범주이다. 틀린 표현은 '디지털 변조'이며, 제시된 세 단계 자체를 특정하는 명칭은 펄스 부호 변조이다.
③ O — 펄스 부호 변조는 아날로그 음성 신호를 표본화하고 양자화한 다음 부호화하여 디지털 신호로 전송하므로 보기의 설명과 정확히 일치한다.
④ X — '코드 부호 변조'는 보기의 표본화·양자화·부호화 과정을 지칭하는 표준 명칭이 아니다. 틀린 표현은 '코드 부호 변조'이며, 올바른 명칭은 펄스 부호 변조이다.

NoteBase

오답 포인트

PCM의 출력이 디지털 신호라는 점만 보고 ② 디지털 변조를 고르기 쉽다. 그러나 문제에
표본화·양자화·부호화가 함께 제시되면 넓은 범주가 아니라 이 세 단계로 정의되는 PCM을 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

아날로그 입력을 일정 시점마다 취하고, 크기를 단계화하며, 그 결과를 이진 부호로 바꾸는 과정이 제시되면
표본화 → 양자화 → 부호화의 PCM으로 판단한다.

암기 포인트

PCM은 표본화·양자화·부호화의 세 단계이다.

NoteBase

문 19. 고주파 신호 전송선 회로에서 $R \ll L$, $G \ll C$ 라는 조건이 주어진 경우 위상정수(β)의 표시로 가장 옳은 식은 어느 것인가?(단, R, L, C, G는 각각 전송선로의 단위 길이당 저항, 인덕턴스, 커패시턴스, 컨덕턴스이다. 또한, w는 신호의 각주파수이다.)

① $\beta = LC$

② $\beta = w\sqrt{LC}$

③ $\beta = 1/\sqrt{LC}$

④ $\beta = wLC$

정답 2번

출제 포인트

고주파 전송선로에서 저항과 컨덕턴스의 영향을 무시하여 위상정수 β를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 조건: 고주파 영역에서 R과 G의 영향이 L, C에 비해 작다.
구해야 할 값: 전송선로의 위상정수 β이다.
주의할 조건: 고주파 근사에서는 전파정수 식에서 저항성·누설성 항을 무시하고 $j\omega L$과 $j\omega C$를 남긴다.

사용할 공식

전송선로의 전파정수는
$\gamma = \alpha + j\beta = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$
이다. 고주파 근사를 적용하면
$\gamma \simeq \sqrt{(j\omega L)(j\omega C)} = j\omega\sqrt{LC}$
가 되므로, 허수부인 위상정수는
$\beta = \omega\sqrt{LC}$
이다.

계산 과정

1. 전파정수의 일반식 $\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$에서 출발한다.
2. 고주파 조건에 따라 R과 G를 무시하면 $\gamma \simeq \sqrt{(j\omega L)(j\omega C)}$이다.
3. $j^2 = -1$이므로 $\gamma = j\omega\sqrt{LC}$이며, $\gamma = \alpha + j\beta$의 허수부를 비교하면 $\beta = \omega\sqrt{LC}$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $\beta = LC$는 각주파수 ω와 제곱근이 빠진 식이다. 올바르게는 $\beta = \omega\sqrt{LC}$이다.
② O — 고주파 근사에서 전파정수의 허수부는 $\omega\sqrt{LC}$이므로 제시된 식이 맞다.
③ X — $\beta = 1/\sqrt{LC}$는 무손실 전송선로의 위상속도 $v_p = 1/\sqrt{LC}$에 해당한다. 위상정수는 올바르게 $\beta = \omega\sqrt{LC}$이다.
④ X — $\beta = \omega LC$는 LC에 제곱근을 취하지 않은 식이다. 올바르게는 $\beta = \omega\sqrt{LC}$이다.

오답 포인트

③의 $1/\sqrt{LC}$는 위상정수가 아니라 위상속도이다. 또한 ①과 ④처럼 LC에 제곱근을 취하지 않거나 각주파수 ω를 빠뜨리는 오류를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

고주파 전송선로 문제에서는 일반 전파정수 식을 쓴 뒤 R과 G를 무시하고, 결과 $j\omega\sqrt{LC}$의 허수부를 위상정수로 판단한다.

암기 포인트

고주파 무손실 근사에서는 $\beta = \omega\sqrt{LC}$, $v_p = 1/\sqrt{LC}$이다.

NoteBase

문 20. 정보신호 발생지로부터 전자기 신호로 변환하는 소자로 급전하는데 사용하는 전송선로는 전송선로의 단위 길이당 저항(R), 인덕턴스(L), 커패시턴스(C), 컨덕턴스(G)와 송전단 내부 임피던스 $Z_s = R_s + jX_s$, 수전단 임피던스 $Z_R = R_R + jX_R$ 등으로 그 특성을 나타낼 수 있다. 전송선로의 특성을 기술하는 다음 <보기>의 괄호 안에 들어갈 명칭으로 가장 옳은 것은 어느 것인가?

< 보 기 >

항목	조건
(㉠)	$R/G = L/C$
(㉡)	$R_s = R_R,\ X_s = -X_R$

① ㉠: 무왜곡, ㉡: 최대전력 전송

② ㉠: 최대전력 전송, ㉡: 무왜곡

③ ㉠: 무손실, ㉡: 전송

④ ㉠: 최대전력 전송, ㉡: 무손실

정답 1번

출제 포인트

전송선로의 무왜곡 조건과 교류회로의 최대전력 전송 조건을 각각의 식과 연결하는 문제이다.

핵심 개념

무왜곡 전송은 주파수 성분별 감쇠와 위상 관계가 신호 파형을 변형하지 않는 전송이며, 그 조건은 $R/L = G/C$, 즉 $R/G = L/C$이다.

최대전력 전송은 수전단 임피던스가 송전단 내부 임피던스의 켤레복소수가 되는 경우이며, $Z_R = Z_s^*$이므로 $R_R = R_s$, $X_R = -X_s$이다.

무손실 선로는 별개의 개념으로, 이상적으로 $R = 0$, $G = 0$인 선로이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㉠의 $R/G = L/C$는 무왜곡 조건이고, ㉡의 $R_s = R_R,\ X_s = -X_R$는 최대전력 전송 조건이다.
② X — ㉠과 ㉡의 명칭을 서로 바꾼 것이 틀렸다. 올바르게는 ㉠이 무왜곡, ㉡이 최대전력 전송이다.
③ X — ㉠을 '무손실'이라 한 부분과 ㉡을 단순히 '전송'이라 한 부분이 틀렸다. 올바르게는 ㉠이 무왜곡 조건이고 ㉡이 최대전력 전송 조건이다. 무손실 조건은 $R = 0,\ G = 0$이다.
④ X — ㉠을 '최대전력 전송', ㉡을 '무손실'이라 한 부분이 모두 틀렸다. 올바르게는 ㉠이 무왜곡, ㉡이 최대전력 전송이다.

오답 포인트

㉠의 식에 손실을 나타내는 R과 G가 포함되어 있어 무손실 조건으로 오인하기 쉽다. 그러나 두 값이 0이라는 조건이 아니라 비율 $R/L = G/C$가 같다는 조건이므로 무왜곡 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선로의 분포정수 R, L, C, G 사이의 비율식이면 무왜곡 조건을 판단하고, 송전단과 수전단의 저항은 같고 리액턴스의 부호가 반대이면 임피던스의 켤레정합에 따른 최대전력 전송 조건으로 판단한다.

암기 포인트

비율 일치 $R/L = G/C$는 무왜곡, 켤레정합 $Z_R = Z_s^*$는 최대전력 전송이다.

NoteBase