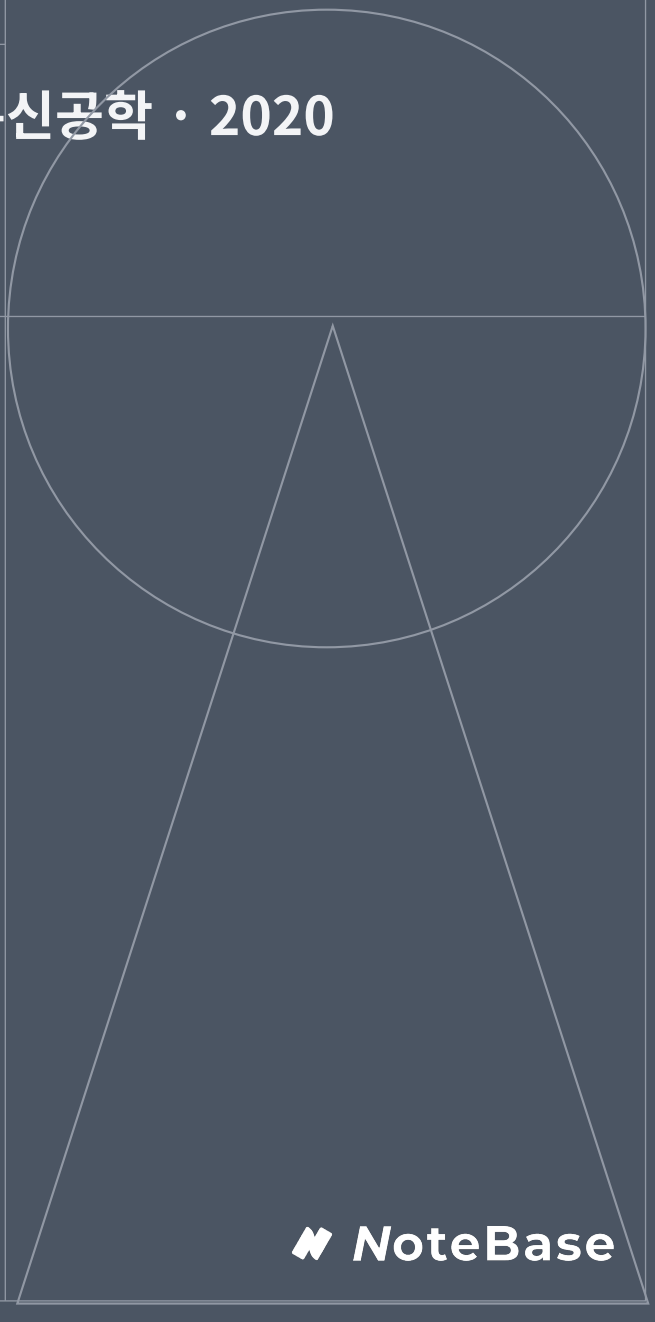
기출OX 해설집

공무원/국회직/9급 · 방송통신공학 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국회직/9급 · 방송통신공학 · 2020

공무원/국회직/9급 · 방송통신공학 · 2020

1. 부호 X = [010010]와 해밍 거리(Hamming distance)가 3인 부호 Y는 다음 중 어느 것인가?

① Y = [010000]
② Y = [010001]
③ Y = [010011]
④ Y = [010101]
⑤ Y = [010110]

정답 4번

출제 포인트

두 이진 부호의 같은 자리끼리 비교하여 서로 다른 비트의 개수인 해밍 거리를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 부호는 $X = 010010$이다. 각 선지의 Y를 X와 왼쪽부터 같은 자리끼리 비교하며, 서로 다른 자리가 정확히 3개인 선지를 찾아야 한다.

사용할 공식

해밍 거리는 다음과 같다.
$d_H(X, Y) = \sum_{i=1}^{n} [x_i \neq y_i]$
여기서 $[x_i \neq y_i]$는 두 비트가 다르면 1, 같으면 0이다. 두 부호의 길이가 같고 자리별 차이의 개수를 묻고 있으므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$X = 010010$과 각 선지를 자리별로 비교한다.
① 010000: 5번째 자리만 다르므로 거리 1이다.
② 010001: 5번째와 6번째 자리가 다르므로 거리 2이다.
③ 010011: 6번째 자리만 다르므로 거리 1이다.
④ 010101: 4번째, 5번째, 6번째 자리가 다르므로 거리 3이다.
⑤ 010110: 4번째 자리만 다르므로 거리 1이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 010000은 *X*와 5번째 자리만 달라 해밍 거리가 1이다. '해밍 거리가 3인 부호'라는 판단은 틀리고, 올바르게는 '해밍 거리가 1인 부호'이다.
② X — 010001은 5번째와 6번째 자리가 달라 해밍 거리가 2이다. '해밍 거리가 3인 부호'라는 판단은 틀리고, 올바르게는 '해밍 거리가 2인 부호'이다.
③ X — 010011은 6번째 자리만 달라 해밍 거리가 1이다. '해밍 거리가 3인 부호'라는 판단은 틀리고, 올바르게는 '해밍 거리가 1인 부호'이다.
④ O — 010101은 4번째, 5번째, 6번째의 총 3개 비트가 *X*와 다르므로 해밍 거리가 3이다.
⑤ X — 010110은 4번째 자리만 달라 해밍 거리가 1이다. '해밍 거리가 3인 부호'라는 판단은 틀리고, 올바르게는 '해밍 거리가 1인 부호'이다.
계산 결과 해밍 거리가 3인 부호는 ④이다.

오답 포인트

비트열에 포함된 1의 개수를 세는 것이 아니라, 두 부호의 같은 위치에 있는 비트가 서로 다른 횟수를 세어야 한다. 특히 ④는 마지막 세 자리 010과 101이 모두 다르므로 거리 3이다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 부호를 위아래로 정렬한 뒤 같은 자리이면 0, 다른 자리이면 1로 표시하고 그 합을 구한다. 그 합이 요구된 해밍 거리와 같은 선지를 선택한다.

암기 포인트

해밍 거리 = 같은 위치에서 서로 다른 비트의 개수이다.

NoteBase

2. 집단(Burst) 오류를 산발(Random) 오류로 바꾸어주는 방식은 무엇인가?

① ARQ(Automatic Repeat reQuest)
② CRC(Cyclic Redundancy Check) coding
③ Interleaving
④ Convolutional coding
⑤ Precoding

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 연속해서 발생한 집단(Burst) 오류를 여러 부호어에 흩어 산발적인 랜덤(Random) 오류처럼 바꾸는 인터리빙의 기능을 묻는다.

핵심 개념

집단 오류는 인접한 여러 비트에 연속적으로 발생하는 오류이다. 인터리빙은 전송 전에 데이터의 순서를 일정한 규칙으로 섞고 수신 측에서 원래 순서로 복원하여, 한 구간에 몰린 오류가 여러 부호어에 분산되도록 하는 방식이다. 따라서 각 부호어에서는 연속 오류가 소수의 산발적 오류처럼 나타나 오류정정부호가 처리하기 쉬워진다.

선지별 해설

① X — ARQ(Automatic Repeat reQuest)는 수신 측이 오류를 검출하면 재전송을 요구하는 오류 제어 방식이다. 집단 오류를 랜덤 오류로 바꾸는 방식이 아니며, 올바르게는 오류가 검출된 데이터의 재전송을 통해 신뢰성을 높이는 방식이다.
② X — CRC(Cyclic Redundancy Check) 부호는 생성다항식에 의한 나눗셈의 나머지를 이용해 오류를 검출하는 방식이다. 오류의 위치를 분산하지 않으며, 올바르게는 전송 중 오류 발생 여부를 검출하는 부호이다.
③ O — 인터리빙은 연속된 데이터의 순서를 섞어 전송하므로 채널에서 발생한 집단 오류가 디인터리빙 후 여러 위치로 흩어진다. 이에 따라 집단 오류가 랜덤 오류처럼 분산된다.
④ X — 컨볼루션 부호는 현재 입력과 부호기의 이전 상태를 이용해 중복 비트를 생성하는 전방 오류 정정 부호이다. 그 자체가 집단 오류의 위치를 분산하는 방식은 아니며, 올바르게는 인터리빙과 함께 사용할 때 분산된 오류를 정정하는 역할을 한다.
⑤ X — 프리코딩은 전송 전에 신호나 데이터를 채널 특성 또는 전송 목적에 맞게 미리 변환하는 처리이다. 집단 오류를 랜덤 오류로 분산하는 방식이 아니며, 올바르게는 데이터 순서를 섞는 인터리빙이 그 기능을 수행한다.

NoteBase

오답 포인트

ARQ, CRC 부호, 컨볼루션 부호도 모두 오류 제어와 관련되어 있어 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 ‘집단 오류를 랜덤 오류로 바꾸어 주는’이며, 이는 오류를 재전송하거나 검출·정정하는 기능이 아니라 연속된 오류의 위치를 흩어 놓는 기능을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 연속 오류, 버스트 오류, 오류의 분산, 순서 섞기와 복원이라는 표현이 나오면 인터리빙을 판단한다. 재전송은 ARQ, 오류 검출은 CRC, 전방 오류 정정은 컨볼루션 부호로 구분한다.

암기 포인트

인터리빙은 순서를 섞어 버스트 오류를 랜덤 오류처럼 흩어 놓는다.

NoteBase

3. 비디오를 압축할 때 DCT(Discrete Cosine Transform)를 사용하는 이유는 무엇인가?

① DCT계수를 양자화하면 0이 되는 계수들의 개수가 줄어든다.
② 에너지가 큰 DCT계수가 저주파 영역에 집중되어 압축효율을 높일 수 있다.
③ 고주파 계수들의 에너지가 증대된다.
④ DCT계수가 난수화되는 효과가 있다.
⑤ 양자화과정을 대체할 수 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 영상 압축에서 DCT를 사용하는 핵심 이유인 에너지 집중 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

DCT는 공간 영역의 영상 블록을 주파수 성분으로 변환하는 직교 변환이다. 일반적인 영상은 인접 화소 사이의 상관성이 높으므로 변환 후 에너지가 저주파 영역의 소수 계수에 집중되고, 고주파 영역에는 값이 작은 계수가 많이 생긴다. 따라서 고주파 계수를 거칠게 양자화하거나 0으로 만들어도 화질 저하를 비교적 작게 유지하면서 데이터량을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '0이 되는 계수들의 개수가 줄어든다'이다. 실제로는 DCT 계수를 양자화하면 값이 작은 계수, 특히 고주파 계수 중 많은 수가 0이 되어 압축에 유리해진다.
② O — 영상의 에너지가 큰 DCT 계수가 저주파 영역에 집중되는 에너지 집중 특성 때문에 중요한 정보는 적은 수의 계수로 표현되고, 나머지 작은 계수는 양자화하기 쉬워 압축효율을 높일 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '고주파 계수들의 에너지가 증대된다'이다. 실제로는 일반적인 영상에서 에너지가 주로 저주파 계수에 집중되고 고주파 계수의 크기와 에너지는 상대적으로 작아진다.
④ X — 틀린 표현은 'DCT계수가 난수화된다'이다. DCT는 계수를 무작위 값으로 만드는 변환이 아니라 인접 화소 사이의 상관성을 줄이고 에너지를 저주파 계수에 모으는 변환이다.
⑤ X — 틀린 표현은 '양자화과정을 대체할 수 있다'이다. 실제로는 DCT가 영상을 주파수 계수로 변환한 뒤 별도의 양자화 과정이 계수의 정밀도를 낮춰 데이터량을 줄인다.

오답 포인트

①은 '0이 되는 계수가 줄어든다'고 방향을 반대로 제시하고, ③은 저주파 에너지 집중을 고주파 에너지 증대로 바꾸었다. ④의 난수화는 상관성 감소와 다른 개념이며, ⑤는 변환과 양자화를 같은 과정처럼 혼동하게 만든다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

DCT의 압축 효과를 묻는 경우 '저주파 영역에 에너지 집중 → 고주파의 작은 계수 다수 발생 → 양자화 후 0 계수 증가 → 압축효율 향상'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

DCT는 저주파에 에너지를 모으고, 양자화는 작은 고주파 계수를 0으로 만든다.

NoteBase

4. 국내 지상파 4K-UHD(Ultra High Definition)TV 방송에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 해상도는 3,840×2,160이다.
② 영상압축 표준으로 HEVC(High Efficiency Video Coding)를 채택하였다.
③ 음향은 10.2 채널까지 지원한다.
④ 프레임률은 60 fps를 지원한다.
⑤ 방송 표준으로 DVB-T2를 채택하였다.

정답 5번

출제 포인트

국내 지상파 4K-UHDTV 방송의 해상도, 영상 압축, 음향, 프레임률, 방송 표준을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

국내 지상파 UHDTV는 3,840×2,160 해상도의 초고화질 영상을 제공하며, 영상 압축에는 HEVC를 사용한다. 음향은 10.2채널까지 지원하고 프레임률은 60*fps*를 지원한다. 국내 지상파 UHD 방송 표준은 ATSC 3.0이며, DVB-T2가 아니다.

선지별 해설

① O — 4K-UHD의 해상도는 3,840×2,160이다.
② O — 국내 지상파 UHDTV는 고해상도 영상을 효율적으로 압축하기 위해 HEVC(High Efficiency Video Coding)를 영상 압축 표준으로 채택하였다.
③ O — 국내 지상파 UHDTV의 음향은 10.2채널까지 지원한다.
④ O — 국내 지상파 UHDTV는 60*fps*의 프레임률을 지원한다.
⑤ X — 틀린 표현은 '방송 표준으로 DVB-T2를 채택하였다'이다. 올바르게는 국내 지상파 UHDTV 방송 표준으로 ATSC 3.0을 채택하였다.

오답 포인트

DVB-T2도 지상파 디지털방송 전송 표준이므로 국내 UHD 표준과 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 다른 UHD 기술 사양이 모두 맞고, ⑤에서 국내 표준인 ATSC 3.0을 DVB-T2로 바꾼 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

UHDTV 문항에서는 화질·압축·음향·프레임률과 전송 표준을 나누어 확인한다. 국내 지상파 UHD의 전송 표준은 ATSC 3.0이라는 점을 먼저 대조하면 DVB-T2 선지를 판별할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

국내 지상파 UHD는 4K·HEVC·10.2채널·60 fps·ATSC 3.0이다.

NoteBase

5. 방송국에는 스튜디오, 주조정실, 부조정실, 편집실 등이 있다. 주조정실의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 스튜디오에서 제작한 프로그램에 음성을 더빙하는 기능
② 프로그램 편성 순서에 따라 스위칭하는 기능
③ 프로그램과 프로그램 사이의 토막시간 방송 기능
④ 자국 송신기 및 네트워크 국으로의 프로그램 송출 기능
⑤ 다른 방송국의 영상신호를 국내 동기신호와 동기화하는 기능

정답 1번

출제 포인트

주조정실이 담당하는 방송 전체의 운행·감시·송출 기능과 스튜디오 또는 부조정실이 담당하는 프로그램 제작 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주조정실: 편성표에 맞추어 프로그램과 광고 등을 전환하고, 방송 신호를 감시·동기화하여 송신소와 네트워크국으로 보내는 방송 운행의 중심이다.
부조정실: 스튜디오와 연결되어 영상 전환, 음향 조정, 녹화 등 개별 프로그램의 제작을 기술적으로 통제한다.
편집실: 녹화된 영상과 음성을 선택·배열·가공하여 완성 프로그램을 만드는 공간이다.
구별 기준은 '개별 프로그램을 제작하는가'와 '완성된 프로그램을 편성 순서대로 운행·송출하는가'이다.

선지별 해설

① X — '스튜디오에서 제작한 프로그램에 음성을 더빙하는 기능'은 완성 프로그램의 운행·송출을 맡는 주조정실의 기능이 아니다. 올바르게는 프로그램 제작·후반 작업 과정에서 부조정실이나 음향·편집 관련 시설이 담당하는 기능이다.
② O — 주조정실은 편성표에 정해진 순서와 시각에 맞추어 프로그램 신호를 선택하고 전환한다.
③ O — 프로그램 사이의 짧은 시간에 방송되는 광고, 예고, 방송국 고지 등의 단시간 소재도 주조정실에서 편성 흐름에 맞추어 송출한다.
④ O — 주조정실은 최종 방송 프로그램 신호를 자국 송신기와 네트워크국으로 보내 방송이 이루어지게 한다.
⑤ O — 외부 방송국에서 들어오는 영상신호를 자국의 기준 동기신호에 맞추어 안정적으로 전환·송출할 수 있도록 동기화하는 것도 주조정실의 기능이다.

오답 포인트

①의 '스튜디오에서 제작한 프로그램'이라는 표현 때문에 방송국의 중앙 시설인 주조정실과 연결하기 쉽다. 그러나 더빙은 프로그램 자체를 만드는 제작·후반 작업이고, 주조정실의 핵심은 제작이 끝난 신호의 편성 운행·감시·동기화·송출이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 동사를 확인한다. ‘전환한다, 감시한다, 동기화한다, 송출한다’이면 주조정실 기능으로 판단하고, ‘촬영한다, 녹음한다, 더빙한다, 편집한다’이면 프로그램 제작 또는 후반 작업 기능으로 판단한다.

암기 포인트

주조정실은 방송을 운행·송출하고, 부조정실과 편집 관련 시설은 프로그램을 제작·가공한다.

NoteBase

6. 고품질 영상서비스 및 디지털 방송을 목적으로 하는 MPEG, H.264 및 H.265 표준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① H.264는 고선명 비디오의 녹화, 압축, 배포를 위한 블록단위 움직임 보상 기반의 영상 압축 표준이다.

② MPEG-2는 미디어축적, 방송, 통신까지 범용으로 활용 가능한 부호화로 DTV 신호의 처리에 주로 이용하는 표준이다.

③ MPEG-4는 멀티미디어 응용에 사용하며 영상의 고화질 보존을 위한 최대 비트율 저장을 목적으로 하는 표준이다.

④ MPEG-7은 사용자가 원하는 멀티미디어 정보를 쉽고 빠르게 검색할 수 있도록 멀티미디어 콘텐츠의 내용을 표현하는 표준이다.

⑤ H.265는 기존의 H.264와 비교하여 최대 2배 높은 압축률을 가지면서도 동일한 비디오품질의 제공을 목표로 하는 표준이다.

정답 3번

출제 포인트

MPEG-2·MPEG-4·MPEG-7과 H.264·H.265가 각각 무엇을 표준화하며 어떤 목적으로 사용되는지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

H.264와 H.265는 동영상을 효율적으로 압축하는 비디오 부호화 표준이다. H.265는 H.264보다 압축 효율을 높여 같은 화질을 더 낮은 비트율로 제공하는 것을 목표로 한다.

MPEG-2는 영상·음성의 압축 및 다중화를 다루며 디지털 방송과 저장 매체 등에 널리 쓰이는 표준이다.

MPEG-4는 영상·음성 등 멀티미디어 객체를 효율적으로 부호화·전송하고 상호작용할 수 있게 하는 표준이다.

MPEG-7은 영상 자체를 압축하는 규격이 아니라 멀티미디어 콘텐츠의 특징과 내용을 기술하여 검색·관리할 수 있게 하는 표준이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — H.264는 블록 단위 예측과 움직임 보상을 사용하는 비디오 압축 표준이며, 영상의 녹화·압축·배포에 활용된다.
② O — MPEG-2는 저장 매체, 방송, 통신에 범용으로 활용할 수 있는 영상·음성 부호화 표준으로서 DTV 신호 처리에 널리 이용된다.
③ X — 틀린 표현은 '영상의 고화질 보존을 위한 최대 비트율 저장을 목적으로 한다'이다. MPEG-4는 최대 비트율로 영상을 저장하는 표준이 아니라 다양한 멀티미디어 객체를 효율적으로 부호화·전송하고 상호작용할 수 있게 하는 표준이다.
④ O — MPEG-7은 멀티미디어 콘텐츠의 특징과 내용을 메타데이터로 기술하여 사용자가 원하는 정보를 빠르게 검색하고 관리할 수 있게 한다.
⑤ O — H.265는 H.264와 비교하여 같은 화질에서 필요한 비트율을 크게 줄이는, 즉 대략 2배 수준의 압축 효율 향상을 목표로 한다.

오답 포인트

MPEG 뒤의 숫자가 클수록 단순히 더 높은 화질이나 더 큰 비트율을 뜻한다고 생각하기 쉽다. 그러나 MPEG-4는 멀티미디어 객체의 효율적 부호화와 활용을, MPEG-7은 콘텐츠 내용의 기술과 검색을 중심으로 하므로 번호가 아니라 표준의 역할로 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 핵심 동사를 확인한다. 영상 압축은 H.264·H.265, 디지털 방송용 영상·음성 부호화는 MPEG-2, 멀티미디어 객체의 효율적 부호화와 상호작용은 MPEG-4, 콘텐츠 내용 기술과 검색은 MPEG-7에 대응한다.

암기 포인트

MPEG-2는 방송, MPEG-4는 멀티미디어 객체, MPEG-7은 내용 기술·검색, H.265는 H.264보다 높은 압축 효율이다.

NoteBase

7. 발생확률과 정보량을 고려한 정보원 부호화 방식에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 정보량이 큰 심볼에 상대적으로 짧은 부호를 할당한다.
② 발생확률이 작은 심볼에 상대적으로 긴 부호를 할당한다.
③ 심볼에 대한 평균 부호길이는 신호가 가진 엔트로피보다 크거나 같다.
④ 엔트로피는 각 심볼이 갖는 정보량의 평균값이다.
⑤ 각 심볼의 발생확률이 균등할 때 엔트로피는 최대치가 된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 심볼의 발생확률·정보량과 부호길이의 관계, 엔트로피와 평균 부호길이의 관계를 묻는다.

핵심 개념

심볼 x_i의 정보량은 $I(x_i) = -\log_2 p_i$이다. 발생확률 p_i가 클수록 정보량은 작고, 발생확률이 작을수록 정보량은 크다. 효율적인 정보원 부호화에서는 자주 발생하는 심볼에 짧은 부호를, 드물게 발생하는 심볼에 긴 부호를 할당한다. 엔트로피는 심볼 정보량의 확률가중평균으로서 $H(X) = -\sum_i p_i \log_2 p_i$이며, 이진 유일 복호 가능한 부호의 평균 부호길이 L은 일반적으로 $\bar{L} \geq H(X)$를 만족한다.

선지별 해설

① X — 정보량이 큰 심볼은 발생확률이 낮으므로 상대적으로 긴 부호를 할당한다. 틀린 표현은 '짧은 부호'이며, 올바르게는 '상대적으로 긴 부호'이다.
② O — 발생확률이 작은 심볼은 정보량이 크고 드물게 나타나므로 상대적으로 긴 부호를 할당한다.
③ O — 엔트로피는 무손실 정보원 부호화에서 달성 가능한 평균 부호길이의 이론적 하한이다. 따라서 심볼당 평균 부호길이는 엔트로피보다 크거나 같다.
④ O — 엔트로피는 각 심볼의 정보량을 그 심볼의 발생확률로 가중하여 평균한 값이다. 즉 $H(X) = \sum_i p_i I(x_i)$이다.
⑤ O — 심볼의 수가 고정되어 있을 때 모든 심볼의 발생확률이 균등하면 불확실성이 가장 커지므로 엔트로피가 최대가 된다.

오답 포인트

①은 '정보량이 크면 더 중요한 심볼이므로 짧게 부호화한다'고 착각하게 만든다. 실제 부호길이를 결정하는 핵심은 발생빈도이며, 정보량이 큰 심볼은 발생확률이 낮아 긴 부호가 배정된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 $I = -\log_2 p$에서 확률과 정보량이 반비례함을 확인한다. 그다음 '고확률·저정보량·짧은 부호'와 '저확률·고정보량·긴 부호'를 대응시키고, 평균 부호길이는 엔트로피 이상이며 균등분포에서 엔트로피가 최대라는 기준을 적용한다.

암기 포인트

자주 나오면 짧게, 드물게 나오면 길게 쓴다. 엔트로피는 평균 정보량이자 평균 부호길이의 하한이며, 균등분포에서 최대이다.

NoteBase

8. 통신시스템에서 발생하는 잡음(Noise) 및 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 열잡음은 전도체 내부의 전자들의 열에 따른 불규칙한 움직임으로 인해 발생한다.

② 산탄잡음(Shot noise)은 전자소자에서 전류흐름의 이산적인 특성으로 인하여 발생한다.

③ 누화(Crosstalk)는 인접한 통신선로 사이의 전자기적 결합으로 상호 영향을 미치는 현상이다.

④ 명멸잡음(Flicker noise)은 주파수가 낮을수록 전력 스펙트럼 밀도가 높아지는 특성을 갖는다.

⑤ 백색잡음은 다중경로 페이딩에 의해 발생한다.

정답 5번

출제 포인트

통신시스템에서 발생하는 열잡음·산탄잡음·누화·명멸잡음·백색잡음의 발생 원인과 주파수 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

열잡음: 도체 내부 전하 운반자의 열적 운동으로 생기는 잡음이다.
산탄잡음: 전하가 불연속적으로 이동하여 전류가 통계적으로 변동하면서 생기는 잡음이다.
누화: 한 통신선로의 신호가 전자기적 결합을 통해 인접 선로에 원하지 않는 신호로 섞이는 현상이다.
명멸잡음: 저주파수에서 전력 스펙트럼 밀도가 더 큰 잡음으로, 흔히 1/f 잡음이라고 한다.
백색잡음: 관심 주파수 범위에서 전력 스펙트럼 밀도가 거의 일정한 잡음이다. 다중경로 페이딩은 여러 전파 경로의 신호가 합성되어 수신 신호의 크기와 위상이 변동하는 현상으로, 백색잡음의 발생 원인이 아니다.

선지별 해설

① O — 열잡음은 도체 내부 전자 등 전하 운반자가 온도에 따라 불규칙하게 운동하여 발생한다.
② O — 산탄잡음은 전하 운반자가 장벽을 이산적으로 통과하면서 순간 전류가 무작위로 변동하여 발생한다.
③ O — 누화는 인접한 통신선로 사이의 정전·전자기적 결합 때문에 한 회선의 신호가 다른 회선에 간섭을 주는 현상이다.
④ O — 명멸잡음은 저주파 영역일수록 전력 스펙트럼 밀도가 커지는 1/f형 특성을 가진다.
⑤ X — 틀린 표현은 '백색잡음은 다중경로 페이딩에 의해 발생한다'이다. 올바르게는 백색잡음은 주파수에 따라 전력 스펙트럼 밀도가 거의 일정한 잡음이며, 다중경로 페이딩은 서로 다른 경로로 도달한 신호의 합성 때문에 수신 신호의 크기와 위상이 변하는 전파 현상이다.

NoteBase

오답 포인트

⑤는 통신 품질을 떨어뜨리는 두 현상인 백색잡음과 다중경로 페이딩을 원인과 결과처럼 연결한 함정이다. 백색잡음은 잡음의 주파수 분포로 정의되고, 다중경로 페이딩은 전파 경로의 중첩으로 생기는 신호 변동으로 구분된다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 용어를 발생 원인과 주파수 특성으로 나누어 판단한다. 열적 운동은 열잡음, 전하의 이산적 이동은 산탄잡음, 선로 간 결합은 누화, 저주파에서 큰 잡음은 명멸잡음, 주파수별 전력 스펙트럼 밀도가 일정한 잡음은 백색잡음에 대응한다.

암기 포인트

열잡음은 열운동, 산탄잡음은 전하의 이산성, 누화는 선로 결합, 명멸잡음은 저주파 우세, 백색잡음은 평탄한 스펙트럼이다. 페이딩은 잡음이 아니라 전파 경로 합성에 따른 신호 변동이다.

NoteBase

9. MPEG-2 TS에서 PMT(Program Map Table) 패킷이 포함하는 정보는 무엇인가?

① 특정 방송사의 조건부 수신 관련 해독(Decryption) 패킷 ID 정보
② 해당 지역의 방송사들을 구분하는 식별 ID 정보
③ 방송 콘텐츠의 등급과 프로그램 가이드 정보
④ 특정 방송사의 콘텐츠의 복호화 타임스탬프 정보
⑤ 특정 방송사의 오디오, 비디오 및 데이터 패킷 ID 정보

정답 5번

출제 포인트

이 문제는 MPEG-2 TS의 PMT가 하나의 프로그램을 구성하는 오디오·비디오·데이터 스트림의 PID를 알려 주는 테이블임을 묻는다.

핵심 개념

PMT(Program Map Table)는 특정 프로그램을 구성하는 각 기본 스트림의 종류와 PID를 연결하는 프로그램 구성표이다. 핵심 항목은 영상·음성·데이터 등의 stream_type과 elementary_PID이며, PCR이 실리는 PID도 포함한다.
CAT는 조건부 수신 정보, NIT·SDT는 네트워크와 서비스 식별 정보, EIT는 프로그램 편성·이벤트 정보, PES 헤더는 DTS 등의 시간 정보를 담당한다.

선지별 해설

① X — '조건부 수신 관련 해독 패킷 ID'는 PMT의 일반적인 프로그램 구성 정보가 아니다. 올바르게는 조건부 수신 시스템에 관한 CA 정보와 관련 PID는 CAT 또는 PMT의 CA descriptor로 전달되며, PMT의 대표 기능은 프로그램을 구성하는 기본 스트림 PID의 매핑이다.
② X — '해당 지역의 방송사들을 구분하는 식별 ID'는 PMT 정보가 아니다. 올바르게는 네트워크와 전송 스트림의 식별은 NIT가, 서비스의 식별과 명칭 등은 SDT가 담당한다.
③ X — '방송 콘텐츠의 등급과 프로그램 가이드 정보'는 PMT 정보가 아니다. 올바르게는 방송 이벤트의 편성 정보와 콘텐츠·시청 등급 관련 기술자는 EIT에 실린다.
④ X — '콘텐츠의 복호화 타임스탬프'는 PMT 정보가 아니다. 올바르게는 복호 시점을 뜻하는 DTS(Decoding Time Stamp)는 해당 기본 스트림의 PES 패킷 헤더에 실린다.
⑤ O — PMT는 특정 프로그램에 속하는 오디오, 비디오 및 데이터 기본 스트림 각각의 PID 정보를 제공하므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

PSI/SI 테이블이 모두 TS 안에서 함께 전송된다는 점 때문에 기능을 섞기 쉽다. 특히 조건부 수신 관련 CA descriptor가 PMT에도 들어갈 수 있지만, PMT의 중심 기능은 프로그램별 오디오·비디오·데이터 PID를 연결하는 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 '한 프로그램을 이루는 영상·음성·데이터가 어느 PID에 있는가'를 묻는다면 PMT로 판단한다. 네트워크·서비스 식별은 NIT·SDT, 편성·등급은 EIT, 디코딩 시각은 PES 헤더로 구분한다.

암기 포인트

PMT는 Program Map, 즉 프로그램 구성 스트림의 종류와 PID를 매핑한다.

NoteBase

10. 비트오류율과 신호대잡음비에 관해서 옳은 것은?

① 8FSK는 16FSK에 비해서 동일한 비트오류율을 얻기 위해 요구되는 신호대잡음비가 높다.
② 16QAM은 64QAM에 비해서 동일한 비트오류율을 얻기 위해 요구되는 신호대잡음비가 높다.
③ BPSK에서는 신호대잡음비가 높을수록 비트오류율이 높다.
④ 8PSK는 16PSK에 비해서 동일한 비트오류율을 얻기 위해 요구되는 신호대잡음비가 높다.
⑤ 비트오류율과 신호대잡음비는 직접적인 상관관계가 없다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 변조 방식과 변조 차수가 달라질 때 동일한 비트오류율을 얻기 위해 필요한 신호대잡음비가 어떻게 변하는지를 묻는다.

핵심 개념

비트오류율은 전송된 비트 가운데 잘못 판정된 비트의 비율이며, 신호대잡음비가 높아질수록 일반적으로 낮아진다.
MFSK: 직교 신호를 사용하는 M진 FSK에서는 변조 차수가 커질수록 주파수 대역은 더 많이 필요하지만 비트당 에너지 효율은 좋아져, 동일한 비트오류율에 필요한 신호대잡음비가 낮아진다.
MPSK·MQAM: 변조 차수가 커질수록 성상점 사이의 거리가 가까워져 잡음에 취약해지므로, 동일한 비트오류율을 유지하려면 더 높은 신호대잡음비가 필요하다.

선지별 해설

① O — 16FSK는 8FSK보다 변조 차수가 커서 동일한 비트오류율에 필요한 신호대잡음비가 더 낮다. 따라서 8FSK에 요구되는 신호대잡음비가 16FSK보다 높다는 설명이 옳다.
② X — 틀린 표현은 '16QAM이 64QAM보다 요구되는 신호대잡음비가 높다'이다. 올바르게는 64QAM이 16QAM보다 성상점 간 거리가 가까우므로 동일한 비트오류율을 얻기 위해 더 높은 신호대잡음비가 필요하다.
③ X — 틀린 표현은 '신호대잡음비가 높을수록 비트오류율이 높다'이다. 올바르게는 BPSK에서 신호대잡음비가 높을수록 비트 판정이 정확해져 비트오류율이 낮아진다.
④ X — 틀린 표현은 '8PSK가 16PSK보다 요구되는 신호대잡음비가 높다'이다. 올바르게는 16PSK가 8PSK보다 성상점 간격이 좁으므로 동일한 비트오류율에 더 높은 신호대잡음비가 필요하다.
⑤ X — 틀린 표현은 '비트오류율과 신호대잡음비는 직접적인 상관관계가 없다'이다. 올바르게는 두 값은 직접 관련되며, 일반적으로 신호대잡음비가 높아질수록 비트오류율은 낮아진다.

NoteBase

출제자가 노린 함정

PSK·QAM에서는 변조 차수가 커질수록 요구 신호대잡음비가 높아지지만, 직교 MFSK에서는 반대로 변조 차수가 커질수록 동일한 비트오류율에 필요한 신호대잡음비가 낮아진다는 차이가 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

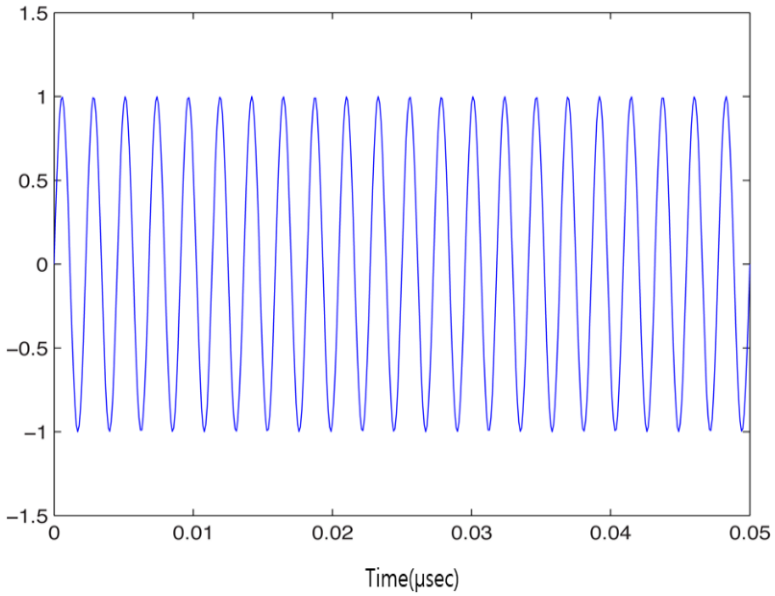
먼저 변조 방식을 FSK와 PSK·QAM으로 나눈다. 동일한 비트오류율을 조건으로 직교 MFSK는 차수 증가 시 요구 신호대잡음비가 낮아지고, MPSK·MQAM은 차수 증가 시 요구 신호대잡음비가 높아지는 것으로 판단한다.

암기 포인트

차수가 커지면 FSK는 전력 효율이 좋아지고, PSK·QAM은 잡음 여유가 줄어든다. 신호대잡음비가 높아지면 비트오류율은 낮아진다.

NoteBase

11. 다음 신호의 주파수는 얼마인가?



① 200kHz
② 440kHz
③ 200MHz
④ 440MHz
⑤ 200GHz

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 파형에 나타난 주기 수와 전체 시간으로 신호의 주파수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 시간축의 전체 구간은 $0.05\mu s$이고, 이 구간에 약 22주기가 나타난다.
구해야 할 값: 신호의 주파수 f이다.
주의할 조건: $1\mu s = 10^{-6}s$이므로 $0.05\mu s = 5 \times 10^{-8}s$이다.

사용할 공식

전체 시간 Δt 동안 N개의 주기가 관측되면 주파수는 $f = \frac{N}{\Delta t}$이다. 주파수는 1초 동안 반복되는 주기의 수이므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 그래프의 $0.05\mu s$ 구간에서 약 22주기를 센다.
2. 시간을 초로 바꾸면 $0.05\mu s = 0.05 \times 10^{-6} s = 5 \times 10^{-8} s$이다.
3. $f = \frac{22}{5 \times 10^{-8}} = 4.4 \times 10^{8} Hz = 440 MHz$

따라서 신호의 주파수는 $440MHz$이다.

선지 판단

① X — $200kHz$라면 $0.05\mu s$ 동안 0.01주기만 진행하므로 그림처럼 약 22주기가 나타날 수 없다. '$200kHz$'는 '$440MHz$'로 고쳐야 한다.
② X — $440kHz$라면 같은 시간 동안 0.022주기만 진행한다. 시간축의 μs를 ms처럼 잘못 환산하면 단위가 크게 어긋난다. '$440kHz$'는 '$440MHz$'로 고쳐야 한다.
③ X — $200MHz$라면 $0.05\mu s$ 동안 10주기가 나타나야 하지만, 그림에는 약 22주기가 나타난다. '$200MHz$'는 '$440MHz$'로 고쳐야 한다.
④ O — 약 22주기를 $0.05\mu s$로 나누면 $440MHz$가 되므로 계산 결과와 일치한다.
⑤ X — $200GHz$라면 $0.05\mu s$ 동안 10,000주기가 나타나야 하므로 그림의 주기 수와 맞지 않는다. '$200GHz$'는 '$440MHz$'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

그래프의 주기 수를 세는 것보다 시간축의 μs를 초로 환산하는 과정에서 kHz, MHz, GHz를 혼동하기 쉽다. $0.05\mu s$처럼 매우 짧은 구간에 22주기가 보이므로 주파수는 kHz가 아니라 수백 MHz 규모이다.

다시 나오면 이렇게 판단

파형 문제는 먼저 전체 시간에서 완전한 주기 수를 세고, $f = N/\Delta t$를 적용한 뒤, 시간 단위를 초로 환산하여 최종 주파수 단위를 검산한다.

암기 포인트

$1\mu s = 10^{-6} s$이고, $1MHz = 10^{6} Hz$이다. 따라서 μs 단위 시간의 역수는 MHz 단위가 된다.

NoteBase

12. 데이터 압축기술 중 무손실 압축(Lossless Compression) 기술이 아닌 것은?

① 산술 코딩(Arithmetic coding)
② AAC(Advanced Audio Coding)
③ 반복 길이 코딩(Run length coding)
④ 허프만 코딩(Huffman coding)
⑤ 렘펠-지브 코딩(Lempel-Ziv coding)

정답 2번

출제 포인트

데이터를 원래대로 완전히 복원할 수 있는 무손실 압축과, 사람이 잘 느끼지 못하는 정보를 제거하여 압축률을 높이는 손실 압축을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

무손실 압축: 압축을 풀면 원본 데이터를 한 비트의 손실도 없이 복원하는 방식이다. 산술 코딩, 반복 길이 코딩, 허프만 코딩, 렘펠-지브 코딩이 이에 해당한다.
손실 압축: 복원 과정에서 원본의 일부 정보가 사라지는 방식이다. AAC는 사람의 청각 특성을 이용하여 덜 들리는 음향 정보를 줄이거나 제거하는 손실 오디오 압축 방식이다.

선지별 해설

① X — 산술 코딩은 각 기호의 발생 확률에 따라 전체 기호열을 하나의 수치 구간으로 표현하며, 원래 기호열을 정확히 복원할 수 있는 무손실 엔트로피 부호화이다. 따라서 '무손실 압축 기술이 아닌 것'이 아니라 '무손실 압축 기술'로 고쳐야 한다.
② O — AAC는 청각적으로 중요도가 낮은 음향 정보를 제거하고 양자화하여 데이터량을 줄이는 손실 압축 방식이다. 복원해도 원본 오디오와 비트 단위로 동일하지 않으므로 정답이다.
③ X — 반복 길이 코딩은 연속해서 반복되는 같은 값을 '값과 반복 횟수'로 바꾸어 저장하며, 이를 이용해 원본 배열을 그대로 복원할 수 있는 무손실 압축이다. 따라서 '무손실 압축 기술이 아닌 것'이 아니라 '무손실 압축 기술'로 고쳐야 한다.
④ X — 허프만 코딩은 자주 나오는 기호에는 짧은 비트열을, 드물게 나오는 기호에는 긴 비트열을 배정하며, 접두어가 겹치지 않아 원본 기호열을 정확히 복원할 수 있는 무손실 부호화이다. 따라서 '무손실 압축 기술이 아닌 것'이 아니라 '무손실 압축 기술'로 고쳐야 한다.
⑤ X — 렘펠-지브 코딩은 반복되는 문자열을 사전이나 이전 위치에 대한 참조로 치환하며, 참조를 따라 원본을 완전히 복원할 수 있는 무손실 압축이다. 따라서 '무손실 압축 기술이 아닌 것'이 아니라 '무손실 압축 기술'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

문제의 '아닌 것'이라는 부정 표현을 놓치기 쉽다. 또한 AAC도 압축 기술이라는 점만 보고 고를 수 있지만, 핵심은 압축 여부가 아니라 복원 시 원본 정보의 손실 여부이다.

다시 나오면 이렇게 판단

압축을 해제했을 때 원본을 비트 단위로 완전히 복원할 수 있는지를 기준으로 판단한다. 확률·반복·사전 참조를 이용해 표현만 바꾸면 무손실이고, 인간의 지각 특성을 이용해 덜 중요한 음향이나 영상 정보를 버리면 손실 압축이다.

암기 포인트

산술·RLE·허프만·LZ는 원본 보존, AAC는 음향 정보 일부 제거이다.

NoteBase

13. 어떤 증폭기의 이득이 30dB일 때, 입력단 전력이 10W이면 출력단 전력은 얼마인가?

① 1kW
② 2kW
③ 4kW
④ 10kW
⑤ 20kW

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 전력 이득의 데시벨 표현 $G_{dB} = 10\log_{10}(P_o/P_i)$을 이용해 출력 전력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전력 이득 $G_{dB} = 30dB$, 입력 전력 $P_i = 10W$
구해야 할 값: 출력 전력 P_o
주의할 조건: 전력비에는 $10\log_{10}$을 사용하며, 계산한 와트 값을 킬로와트로 변환한다.

사용할 공식

$G_{dB} = 10\log_{10}\left(\frac{P_o}{P_i}\right)$
따라서 전력비는 다음과 같다.
$\frac{P_o}{P_i} = 10^{G_{dB}/10}$
데시벨로 주어진 전력 이득을 실제 출력 전력으로 바꾸어야 하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 전력비를 구한다.
$\frac{P_o}{P_i} = 10^{30/10} = 10^3 = 1000$
2. 입력 전력에 전력비를 곱한다.
$P_o = 10W \times 1000 = 10000W$
3. 단위를 변환한다.
$10000W = 10kW$
따라서 출력 전력은 $10kW$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $1kW$는 계산 결과 $10kW$와 다르다. '$1kW$'가 아니라 '$10kW$'가 옳다.
② X — $2kW$는 계산 결과 $10kW$와 다르다. '$2kW$'가 아니라 '$10kW$'가 옳다.
③ X — $4kW$는 계산 결과 $10kW$와 다르다. '$4kW$'가 아니라 '$10kW$'가 옳다.
④ O — 전력비가 1000이므로 $10W \times 1000 = 10000W = 10kW$이다.
⑤ X — $20kW$는 계산 결과 $10kW$의 두 배이므로 틀리다. '$20kW$'가 아니라 '$10kW$'가 옳다.
계산 결과가 $10kW$이므로 정답은 4번이다.

오답 포인트

30 dB를 단순히 30배로 해석하면 안 된다. 전력 이득에서 30 dB는 $10^{30/10} = 1000$배를 뜻한다. 또한 $10000W$를 $10kW$로 변환해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

전력 이득이 데시벨로 주어지면 먼저 $P_o/P_i = 10^{G_{dB}/10}$으로 전력비를 구하고, 입력 전력을 곱한 뒤 단위를 변환하여 선지와 비교한다.

암기 포인트

전력 이득은 10 dB마다 10배가 되므로 30 dB는 1000배이다.

NoteBase

14. OSI 7 계층 중 애플리케이션 사이의 연결을 설정·관리·해제하는 기능을 담당하는 계층은 무엇인가?

① 표현 계층
② 세션 계층
③ 전송 계층
④ 네트워크 계층
⑤ 데이터 링크 계층

정답 2번

출제 포인트

OSI 7계층에서 응용 프로그램 사이의 연결을 설정·관리·해제하는 계층을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

세션 계층은 통신하는 응용 프로그램 사이의 세션을 설정하고 유지·관리한 뒤 종료하는 계층이다.
표현 계층은 데이터의 표현 형식을 변환하고 암호화·복호화 및 압축을 담당한다.
전송 계층은 종단 간 데이터 전송, 분할·재조립, 흐름 제어와 오류 제어를 담당한다.
네트워크 계층은 논리 주소와 경로 선택을 담당하며, 데이터 링크 계층은 인접 노드 간 프레임 전송과 물리 주소, 오류 검출 및 매체 접근 제어를 담당한다.

선지별 해설

① X — '표현 계층'은 틀린 표현이다. 표현 계층은 데이터 형식 변환, 암호화·복호화, 압축을 담당하며, 응용 프로그램 사이의 연결 설정·관리·해제는 세션 계층이 담당한다.
② O — 세션 계층은 응용 프로그램 사이의 대화 세션을 설정하고 유지·관리하며 종료한다.
③ X — '전송 계층'은 틀린 표현이다. 전송 계층은 종단 간 전송의 신뢰성, 데이터 분할·재조립, 흐름 제어와 오류 제어를 담당하며, 세션의 설정·관리·해제는 세션 계층의 기능이다.
④ X — '네트워크 계층'은 틀린 표현이다. 네트워크 계층은 논리 주소를 이용한 경로 선택과 패킷 전달을 담당하며, 응용 프로그램 사이의 연결 관리는 세션 계층이 담당한다.
⑤ X — '데이터 링크 계층'은 틀린 표현이다. 데이터 링크 계층은 인접 노드 사이의 프레임 전송, 물리 주소, 오류 검출과 매체 접근 제어를 담당하며, 응용 프로그램 사이의 세션 관리는 세션 계층이 담당한다.

오답 포인트

'연결'이라는 말만 보고 종단 간 전송을 다루는 전송 계층을 고르기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 '애플리케이션 사이'와 '설정·관리·해제'이며, 이는 대화 세션의 생명주기를 담당하는 세션 계층을 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

세션의 설정·유지·동기화·종료가 나오면 세션 계층, 데이터 형식·암호화·압축이 나오면 표현 계층, 종단 간 신뢰성·흐름 제어가 나오면 전송 계층으로 판단한다.

암기 포인트

세션 계층은 응용 프로그램 사이의 대화를 열고, 관리하고, 닫는다.

NoteBase

15. 방송 촬영시 카메라를 고정시점에서 수평방향으로 움직이며 촬영하는 기법은 무엇인가?

① 픽스 샷(Fix Shot)
② 트랙(Track)
③ 패닝(Panning)
④ 줌(Zoom)
⑤ 틸트(Tilt)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 카메라의 위치를 고정한 채 촬영 방향을 수평으로 회전시키는 패닝과 다른 카메라 운용 기법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

패닝(Panning)은 카메라의 설치 위치를 고정하고 카메라 헤드를 좌우, 즉 수평 방향으로 회전시키며 촬영하는 기법이다.
픽스 샷은 카메라와 촬영 방향을 고정하고, 트랙은 카메라 자체의 위치를 이동시키며, 줌은 렌즈의 초점거리를 바꾸고, 틸트는 고정된 위치에서 카메라를 상하로 회전시킨다.

선지별 해설

① X — 픽스 샷(Fix Shot)은 카메라의 위치와 촬영 방향을 고정한 채 촬영하는 기법이다. 틀린 표현은 '수평방향으로 움직이며'에 해당하는 기법이 픽스 샷이라는 점이며, 올바르게는 움직임 없이 고정하여 촬영하는 기법이다.
② X — 트랙(Track)은 카메라 자체를 레일이나 이동 장비 등을 이용해 이동시키며 촬영하는 기법이다. 틀린 부분은 '고정지점에서'이며, 올바르게는 카메라의 위치가 함께 이동한다.
③ O — 패닝(Panning)은 카메라의 위치를 고정하고 카메라의 촬영 방향을 좌우 수평으로 회전시키는 기법이므로 문제의 설명과 일치한다.
④ X — 줌(Zoom)은 카메라를 수평으로 회전하는 것이 아니라 렌즈의 초점거리를 바꾸어 피사체가 확대되거나 축소되어 보이게 하는 기법이다. 틀린 표현은 '수평방향으로 움직이며'이며, 올바르게는 렌즈의 화각을 변화시킨다.
⑤ X — 틸트(Tilt)는 카메라의 위치를 고정한 채 촬영 방향을 위아래 수직 방향으로 회전시키는 기법이다. 틀린 표현은 '수평방향'이며, 올바르게는 수직 방향으로 움직인다.

NoteBase

오답 포인트

패닝과 틸트는 모두 카메라의 설치 위치가 고정된다는 점이 같아 혼동하기 쉽다. 문제의 핵심 표현인 '수평방향'은 패닝을, '수직 방향'은 틸트를 가리킨다. 또한 트랙은 촬영 방향만 돌리는 것이 아니라 카메라 자체가 이동한다.

다시 나오면 이렇게 판단

카메라 위치가 고정되어 있고 좌우로 회전하면 패닝, 상하로 회전하면 틸트로 판단한다. 카메라 자체가 이동하면 트랙, 렌즈만으로 화면 크기가 달라지면 줌으로 구별한다.

암기 포인트

좌우 회전은 패닝, 상하 회전은 틸트, 카메라 이동은 트랙, 렌즈 변화는 줌이다.

NoteBase

16. 음악 신호를 16비트 스테레오 PCM으로 녹음하려고 한다. 20kHz 샘플링을 취하고 10초 동안 녹음한다면 생성되는 데이터의 크기는 몇 바이트인가?

① 100,000
② 200,000
③ 400,000
④ 800,000
⑤ 1,600,000

정답 4번

출제 포인트

PCM 데이터 크기 계산에서 샘플링 주파수, 양자화 비트 수, 채널 수, 녹음 시간을 모두 곱한 뒤 비트를 바이트로 변환하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 샘플링 주파수 $20kHz = 20{,}000samples/s$, 양자화 비트 수 $16bit/sample$, 스테레오 채널 수 2, 녹음 시간 $10s$이다.
구해야 할 값: 압축하지 않은 PCM 데이터의 크기를 바이트 단위로 구한다.
주의할 조건: 스테레오는 2채널이므로 채널 수 2를 곱하고, $8bit = 1byte$이므로 마지막에 8로 나눈다.

사용할 공식

데이터 크기(byte)=샘플링 주파수×양자화 비트 수×채널 수×시간8
PCM은 각 채널에서 매초 샘플링 주파수만큼 표본을 만들고, 각 표본을 16비트로 표현하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 10초 동안 한 채널에서 생성되는 표본 수는 $20{,}000samples/s \times 10s = 200{,}000samples$이다.
2. 스테레오 2채널의 전체 비트 수는 $200{,}000samples \times 16bit/sample \times 2 = 6{,}400{,}000bit$이다.
3. 바이트로 변환하면 $6{,}400{,}000bit \div 8 = 800{,}000byte$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 100,000바이트는 계산 결과 800,000바이트와 다르다. ‘100,000’은 틀린 값이며, 올바르게는 800,000바이트이다.
② X — 200,000바이트는 한 채널의 10초간 표본 수 200,000개를 그대로 바이트 수로 오인한 값이다. ‘200,000’은 틀린 값이며, 올바르게는 각 표본의 16비트와 2채널을 반영한 800,000바이트이다.
③ X — 400,000바이트는 모노 1채널로 계산했을 때의 값으로, 스테레오의 채널 수 2가 누락되었다. ‘400,000’은 틀린 값이며, 올바르게는 800,000바이트이다.
④ O — 샘플링 주파수, 16비트, 2채널, 10초를 모두 반영하고 8로 나누면 800,000바이트가 된다.
⑤ X — 1,600,000바이트는 스테레오 채널 수를 실제보다 두 배로 중복 반영한 값이다. ‘1,600,000’은 틀린 값이며, 올바르게는 800,000바이트이다.
계산 결과 800,000바이트이므로 정답은 4번이다.

오답 포인트

핵심 함정은 스테레오의 채널 수 2를 누락하거나, 비트 단위의 결과를 바이트로 바꾸기 위해 8로 나누는 과정을 빠뜨리는 것이다. 특히 ③의 400,000바이트는 모노 계산 결과이므로 스테레오 조건을 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

PCM 용량 문제는 ‘초당 표본 수 × 표본당 비트 수 × 채널 수 × 시간 ÷ 8’의 순서로 계산하고, 마지막에 요구 단위가 바이트인지 확인한다.

암기 포인트

PCM 용량은 샘플링 주파수 × 비트 수 × 채널 수 × 시간이며, 바이트로 물으면 8로 나눈다.

NoteBase

17. 5개의 심볼 A, B, C, D, E의 발생 확률이 각각 0.4, 0.2, 0.15, 0.15, 0.1이다. 심볼 B의 허프만 코드는 무엇인가?

① 111 또는 000
② 110 또는 101
③ 101 또는 010
④ 0 또는 1
⑤ 100 또는 011

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 발생 확률이 가장 작은 두 심벌을 차례로 묶는 허프만 부호화로 심벌 B의 코드워드를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 확률은 A: 0.4, B: 0.2, C: 0.15, D: 0.15, E: 0.10이다.
구해야 할 값은 심벌 B의 허프만 코드이다.
C와 D의 확률이 같으므로 두 심벌의 세부 배치는 달라질 수 있지만, 제시된 표준 결합 순서에서는 E와 C를 먼저 묶는다. 각 분기에서 0과 1을 모두 반대로 붙이면 모든 코드가 비트 반전된 동등한 코드가 된다.

사용할 원리

허프만 부호화는 매 단계에서 확률이 가장 작은 두 항목을 하나의 노드로 합치고, 이 과정을 하나의 루트가 남을 때까지 반복한다.

결합 확률은 $p_{new} = p_i + p_j$이다.

이 원리를 쓰는 이유는 주어진 심벌별 발생 확률로 평균 코드 길이가 최소가 되는 접두 부호를 구성해야 하기 때문이다.

계산 과정

1. 가장 작은 E(0.10)와 C(0.15)를 묶으면 0.10 + 0.15 = 0.25이다.
2. 남은 항목 중 가장 작은 D(0.15)와 B(0.20)를 묶으면 0.15 + 0.20 = 0.35이다.
3. 0.25 노드와 0.35 노드를 묶으면 0.25 + 0.35 = 0.60이다.
4. A(0.40)와 0.60 노드를 묶어 루트를 만든다.
5. 작은 확률 쪽 가지에 0, 큰 확률 쪽 가지에 1을 붙이면 A=0, E=100, C=101, D=110, B=111이 된다. 모든 분기의 비트를 반대로 붙인 동등한 표기에서는 A=1, E=011, C=010, D=001, B=000이 된다. 따라서 B의 코드는 111 또는 000이다.

NoteBase

선지 판단

① O — B는 루트에서 0.60 노드, 그 안의 0.35 노드, 마지막으로 B 가지를 따라가므로 111이다. 비트를 반대로 붙인 동등한 표기에서는 000이 된다.
② X — 110은 첫 번째 표기에서 D의 코드이고, 101은 C의 코드이다. 올바르게는 B의 코드는 111 또는 000이다.
③ X — 101은 첫 번째 표기에서 C의 코드이고, 010은 비트 반전 표기에서 C의 코드이다. 올바르게는 B의 코드는 111 또는 000이다.
④ X — 0 또는 1은 발생 확률이 가장 큰 A에 배정되는 길이 1의 코드이다. B는 세 번의 분기를 거치므로 올바르게는 길이 3의 111 또는 000이다.
⑤ X — 100은 첫 번째 표기에서 E의 코드이고, 011은 비트 반전 표기에서 E의 코드이다. 올바르게는 B의 코드는 111 또는 000이다.

오답 포인트

확률의 크기만 보고 B에 두 비트 코드를 배정하거나, 결합된 노드의 확률을 다시 정렬하지 않으면 틀리기 쉽다. 특히 ③과 ⑤는 각각 C와 E의 코드쌍이며, ④는 최빈 심벌 A의 코드이다.

다시 나오면 이렇게 판단

발생 확률을 오름차순으로 정렬한 뒤 최소 확률 두 개를 합치고, 합친 값을 매번 다시 정렬한다. 트리가 완성되면 목표 심벌에서 루트까지의 분기 수로 코드 길이를 확인하고, 루트에서 목표 심벌까지의 0과 1을 순서대로 읽는다.

암기 포인트

허프만 부호는 '최소 두 개 결합 → 재정렬 → 반복'이며, 확률이 큰 심벌일수록 짧은 코드가 배정된다.

NoteBase

18. DTV에 사용되는 비디오의 휘도신호 Y와 색차신호 C_b, C_r에 대한 샘플링 구조는 4:2:0, 4:2:2, 4:4:4로 구분된다. 샘플링 구조에 따라 발생되는 비트수 비교에 대해 옳은 것은?

① 4:2:0 구조의 발생비트수는 4:4:4 구조의 발생비트수의 4배이다.

② 4:2:0 구조의 발생비트수는 4:4:4 구조의 발생비트수의 $\frac{1}{4}$배이다.

③ 4:2:2 구조의 발생비트수는 4:4:4 구조의 발생비트수의 $\frac{2}{3}$배이다.

④ 4:2:2 구조의 발생비트수는 4:4:4 구조의 발생비트수의 3배이다.

⑤ 4:2:2 구조의 발생비트수는 4:4:4 구조의 발생비트수의 $\frac{1}{3}$배이다.

정답 3번

출제 포인트

휘도신호와 두 색차신호의 상대적인 표본 수를 더해 각 색차 샘플링 구조의 발생 비트수 비율을 비교하는 문제이다.

조건 정리

같은 양자화 비트 수와 프레임률을 전제로 하면 발생 비트수는 전체 표본 수에 비례한다.
4:4:4는 휘도 4개, 두 색차신호가 각각 4개이므로 총 12단위이다.
4:2:2는 휘도 4개, 두 색차신호가 각각 2개이므로 총 8단위이다.
4:2:0은 대표 구간에서 휘도 4개당 두 색차신호가 각각 1개이므로 총 6단위이다.

사용할 공식

상대 발생 비트수는 다음과 같이 계산한다.
비트수 비율=비교 구조의 총 표본 수기준 구조의 총 표본 수
샘플링 구조만 다르고 표본당 비트 수와 프레임률은 같으므로 총 표본 수의 비가 곧 발생 비트수의 비가 된다.

계산 과정

4:4:4의 총 표본 수는 4 + 4 + 4 = 12이다.
4:2:2의 총 표본 수는 4 + 2 + 2 = 8이므로, 4:4:4에 대한 비율은 8/12 = 2/3이다.
4:2:0의 총 표본 수는 4 + 1 + 1 = 6이므로, 4:4:4에 대한 비율은 6/12 = 1/2이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 4:2:0의 발생비트수가 4:4:4의 4배라는 표현이 틀리다. 올바르게는 1/2배이다.
② X — 4:2:0의 발생비트수가 4:4:4의 1/4배라는 표현이 틀리다. 올바르게는 1/2배이다.
③ O — 4:2:2와 4:4:4의 총 표본 수는 각각 8단위와 12단위이므로 발생비트수의 비는 8/12 = 2/3이다.
④ X — 4:2:2의 발생비트수가 4:4:4의 3배라는 표현이 틀리다. 올바르게는 2/3배이다.
⑤ X — 4:2:2의 발생비트수가 4:4:4의 1/3배라는 표현이 틀리다. 올바르게는 2/3배이다.

오답 포인트

4:2:0의 숫자 0을 색차 표본이 전혀 없다는 뜻으로 해석하면 안 된다. 4:2:0은 두 줄에 걸친 평균에서 휘도 표본 4개당 각 색차신호의 표본이 1개인 구조이므로 총 표본 수는 6단위이다. 또한 4:2:2의 표기 숫자를 단순히 곱하는 것이 아니라 4 + 2 + 2처럼 세 신호의 표본 수를 합해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

같은 표본당 비트 수와 프레임률이 주어지면 각 구조의 휘도와 색차 표본 수를 합한 뒤, 비교 구조의 합을 기준 구조의 합으로 나누어 판단한다.

암기 포인트

4:4:4, 4:2:2, 4:2:0의 상대 표본 수는 각각 12, 8, 6이며, 4:4:4를 기준으로 하면 각각 1, 2/3, 1/2이다.

NoteBase

19. MPEG-2 비디오의 I-화면, P-화면, B-화면에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① I-화면은 화면간 예측 없이 독립적으로 부호화된다.
② P-화면은 임의접근과 오류복구의 기준이 된다.
③ B-화면은 순방향 및 역방향 예측을 지원한다.
④ P-화면은 순방향 예측만 지원한다.
⑤ 압축의 효율은 I-화면이 가장 낮다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 MPEG-2의 I화면, P화면, B화면을 프레임 간 예측 방식과 기능에 따라 구별하는 문제이다.

핵심 개념

I화면: 다른 화면을 참조하지 않고 화면 내부 정보만으로 독립 부호화되는 화면이다. 임의접근과 오류복구의 기준점이 된다.
P화면: 앞서 복원된 I화면 또는 P화면을 참조하여 순방향 예측 부호화되는 화면이다.
B화면: 앞쪽과 뒤쪽의 기준 화면을 이용하여 순방향 예측, 역방향 예측 또는 양방향 보간 예측으로 부호화되는 화면이다.
압축 효율은 일반적으로 I화면이 가장 낮고 B화면이 가장 높다.

선지별 해설

① O — I화면은 다른 화면의 예측값에 의존하지 않고 화면 내부의 공간적 중복성을 줄여 독립적으로 부호화된다.
② X — 틀린 부분은 'P화면은 임의접근과 오류복구의 기준이 된다'이다. 올바르게는 독립적으로 복호할 수 있는 I화면이 임의접근과 오류복구의 기준이 된다.
③ O — B화면은 시간상 앞쪽 기준 화면을 이용하는 순방향 예측과 뒤쪽 기준 화면을 이용하는 역방향 예측을 모두 지원한다.
④ O — P화면은 시간상 앞서 복원된 I화면 또는 P화면을 참조하는 순방향 예측만 지원한다.
⑤ O — I화면은 화면 간 시간적 중복성을 이용하지 못하므로 P화면과 B화면보다 압축 효율이 낮다.

오답 포인트

P화면도 다른 화면의 예측 기준으로 사용될 수 있다는 사실을 '임의접근과 오류복구의 기준'과 혼동하기 쉽다. 임의접근과 오류복구의 출발점은 다른 화면 없이 독립적으로 복호할 수 있는 I화면이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

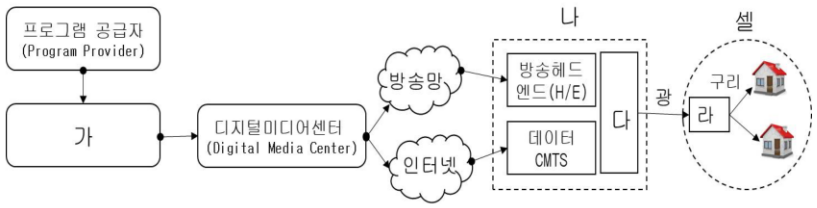
참조 방향을 먼저 구분한다. 참조 없음은 I화면, 과거 기준 화면만 참조하면 P화면, 앞뒤 기준 화면을 모두 활용할 수 있으면 B화면이다. 독립 복호·임의접근·오류복구라는 표현은 I화면에 연결한다.

암기 포인트

I는 독립·임의접근, P는 과거 참조, B는 앞뒤 참조이다. 압축 효율은 I가 가장 낮다.

NoteBase

20. 아래 그림은 종합 유선방송(CATV)의 구성도이다. 그림의 빈칸 가~라에 들어갈 용어가 적합하게 나열된 것은? (여기서 SO는 System Operator, NO는 Network Operator, ONU는 Optical Network Unit의 약자이다.)



	가	나	다	라
①	SO분배센터	광송수신기	ONU	NO
②	SO분배센터	NO	광송수신기	ONU
③	SO분배센터	NO	ONU	광송수신기
④	NO	광송수신기	ONU	SO분배센터
⑤	NO	SO분배센터	광송수신기	ONU

정답 5번

출제 포인트

종합 유선방송망의 도식에서 프로그램 공급자 다음의 망 운영 주체, 방송 헤드엔드와 데이터 CMTS가 있는 지역 분배 시설, 전기 신호와 광 신호를 변환하는 장치, 가입자 구간의 광망 종단 장치를 위치와 연결 방향으로 식별하는 문제이다. 도식의 흐름은 프로그램 공급자 → NO → 디지털미디어센터 → SO분배센터 → 광송수신기 → ONU → 가입자이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
가를 SO분배센터, 나를 광송수신기, 다를 ONU, 라를 NO로 배치하여 네 위치가 모두 틀리다. 올바르게는 가=NO, 나=SO분배센터, 다=광송수신기, 라=ONU이다.

② X
다=광송수신기와 라=ONU는 맞지만, 가=SO분배센터와 나=NO가 틀리다. 프로그램 공급자와 디지털미디어센터 사이의 가는 NO이고, 방송 헤드엔드와 데이터 CMTS를 포함한 나는 SO분배센터이다. 올바른 전체 배열은 가=NO, 나=SO분배센터, 다=광송수신기, 라=ONU이다.

③ X
가=SO분배센터와 나=NO는 각각 가=NO와 나=SO분배센터로 고쳐야 한다. 광 구간 직전의 다는 ONU가 아니라 광송수신기이고, 가입자 셀에서 광 신호를 종단하여 구리선 가입자망과 연결하는 라는 광송수신기가 아니라 ONU이다. 올바른 전체 배열은 가=NO, 나=SO분배센터, 다=광송수신기, 라=ONU이다.

④ X
가=NO만 맞고 나=광송수신기, 다=ONU, 라=SO분배센터가 틀리다. 방송 헤드엔드와 데이터 CMTS가 들어 있는 나는 SO분배센터, 광 구간 직전의 다는 광송수신기, 광 구간 끝에서 가입자망으로 연결되는 라는 ONU이다. 올바른 전체 배열은 가=NO, 나=SO분배센터, 다=광송수신기, 라=ONU이다.

⑤ O
가는 프로그램 공급자의 방송 콘텐츠를 디지털미디어센터 쪽으로 전달하는 NO, 나는 방송 헤드엔드와 데이터 CMTS가 설치된 SO분배센터이다. 다는 전기 신호와 광 신호를 변환해 광 구간을 연결하는 광송수신기이고, 라는 광 구간을 종단하여 구리선 가입자 구간과 연결하는 ONU이다. 도식의 네 위치와 모두 일치한다.

오답 포인트

나와 다를 하나의 장치처럼 보거나, 광 구간의 양 끝에 있는 다와 라를 모두 같은 광 장치로 판단하기 쉽다. 그러나 점선으로 묶인 나는 방송 헤드엔드와 데이터 CMTS를 포함하는 시설인 SO분배센터이고, 그 안에서 광 구간 바로 앞에 놓인 다는 광송수신기이다. 광 구간 뒤 셀 내부에서 구리선으로 각 가정에 연결되는 라가 ONU이다.

다시 나오면 이렇게 판단

장치 이름보다 연결 위치를 먼저 본다. 프로그램 공급자 다음은 NO, 방송 헤드엔드·CMTS를 묶은 시설은 SO분배센터, 광 구간 직전의 변환 장치는 광송수신기, 광 구간 종단에서 가입자망으로 넘기는 장치는 ONU로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

PP → NO → DMC → SO분배센터 → 광송수신기 → ONU → 가입자 순서로 기억한다.

NoteBase