

통신이론

1. 통신시스템에서 사용되는 라인코드에 요구되는 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 파형으로부터 타이밍 정보를 추출할 수 있다.
- ② 직류성분이 많이 포함되어 있다.
- ③ 필요한 전송대역폭이 작다.
- ④ 원하는 비트오류율(BER)을 얻기 위해 요구되는 신호 전력이 작다.
- ⑤ 직류성분의 크기가 변동하는 현상이 발생하지 않는다.

2. 눈 다이어그램(Eye Diagram)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수신된 펄스 열을 일정한 비트 구간마다 계속 겹치게 그린 것이다.
- ② 채널 대역폭 크기가 적당한지 파악할 수 있게 해준다.
- ③ 수신 신호를 표본화하기 위한 최적의 시점에 대한 정보를 제공한다.
- ④ 잡음의 전력이 클수록 눈 모양이 크게 열리게 된다.
- ⑤ 심볼 간 간섭의 영향을 살펴볼 수 있다.

3. 주파수변별기를 사용한 FM 신호의 복조과정에서는 더 높은 주파수 성분일수록 더 많은 잡음성분이 포함된다. 그 이유로 옳은 것은?

- ① 변조과정에서 신호의 고주파 성분의 전력 스펙트럼이 약화되어 전송되기 때문이다.
- ② 고주파 대역 채널에 더 많은 잡음이 존재하기 때문이다.
- ③ 높은 주파수 성분일수록 FM 복조기의 열 잡음이 커지기 때문이다.
- ④ 주파수가 높아질수록 복조 과정에 사용되는 포락선 검파기 회로의 복잡도가 증가하기 때문이다.
- ⑤ 복조된 잡음의 전력 스펙트럼이 주파수의 제곱에 비례하기 때문이다.

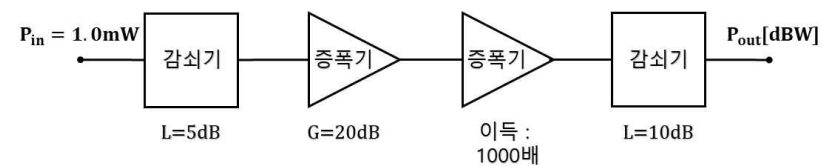
4. 임펄스 응답에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 임펄스는 시간 영역에서 전 시간대를 포함하는 신호로 시스템 분석에 유용하다.
- ② 임펄스 응답은 입력단에 사인과 신호를 인가하여 얻은 출력 응답을 의미한다.
- ③ 임펄스 응답의 푸리에 변환은 시스템의 주파수 특성 정보를 제공하지 않는다.
- ④ 임펄스 응답에는 하나의 주파수 성분이 포함되어 있어 시간 영역에서 확인이 용이하다.
- ⑤ 입력단에 단위 임펄스를 인가했을 때의 출력 응답을 임펄스 응답이라고 한다.

5. 푸리에 변환 쌍이 $x(t) \leftrightarrow X(\omega)$ 일 때 옳지 않은 것은? (단, $*$ 는 컨볼루션(convolution) 연산, $\delta(\cdot)$ 는 임펄스 함수, a 는 상수임)

- ① $x(t)e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow X(\omega + \omega_0)$
- ② $x_1(t) * x_2(t) \leftrightarrow X_1(\omega)X_2(\omega)$
- ③ $\cos(\omega_0 t) \leftrightarrow \pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$
- ④ $x(at) \leftrightarrow \frac{1}{|a|}X(\frac{\omega}{a})$
- ⑤ $1 \leftrightarrow 2\pi\delta(\omega)$

6. 다음 통신시스템에서 입력 전력이 $P_{in} = 1.0\text{mW}$ 인 경우 출력 전력 $P_{out}[\text{dBW}]$ 값은? (단, L은 손실, G는 증폭기 이득임)



- ① 5
- ② 15
- ③ 25
- ④ 45
- ⑤ 55

7. 디지털 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① OOK(On-Off Keying) 변조는 진폭편이변조(ASK)이다.
- ② 직교위상편이변조(QPSK)는 구형파(사각파)를 기저대역 신호로 사용한다.
- ③ 최소편이변조(MSK)는 불연속 위상 주파수편이변조(FSK)의 한 형태이다.
- ④ MSK는 Offset QPSK(OQPSK)에 반주기의 정현파 펄스를 적용한 형태이다.
- ⑤ QPSK는 OQPSK에 비해 위상 변화 범위가 더 크다.

8. 대역폭이 B[Hz]이고 잡음이 존재하는 통신 채널에서 새넨(Shannon)의 정리를 적용할 때 채널용량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 채널용량은 대역폭과 신호대잡음비의 영향을 받는다.
- ② 신호와 잡음의 크기가 같으면 채널용량은 B이다.
- ③ 잡음의 크기가 신호의 크기보다 상대적으로 월등히 크면 채널용량은 1에 가까워진다.
- ④ 신호대잡음비가 0dB이면 채널용량은 B이다.
- ⑤ 신호대잡음비가 10dB이면 채널용량은 3B보다 크다.

9. 직교 주파수 분할 다중화(OFDM)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 넓은 주파수 대역을 여러 개의 좁은 부채널(subchannel)로 분할한다.
- ② 서로 직교하는 부반송파(subcarrier)로 여러 개의 데이터를 동시에 전송한다.
- ③ 송신 시 FFT 연산을 통해 병렬 데이터를 주파수 영역으로 변환한다.
- ④ 송신 시 CP(Cyclic Prefix)를 삽입하여 다중경로 간섭을 완화한다.
- ⑤ PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)이 높아 증폭기의 전력 효율이 낮다.

10. 채널 코딩에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자동 재전송 요청(ARQ) 방식은 단방향 통신(simplex)에서 사용된다.
- ② 순방향 오류 정정(FEC) 방식은 디지털 이동전화에서 사용된다.
- ③ 순방향 오류 정정 방식을 사용하면 원래의 메시지 비트 수보다 전송 비트 수가 증가한다.
- ④ 신드롬(syndrome) 디코딩에서 오류가 없는 경우 신드롬의 모든 성분은 0이다.
- ⑤ 선형블록코드에서 최소 해밍 거리가 3이면 1개 오류를 정정할 수 있다.

11. 어떤 아날로그 신호의 최대 주파수가 4kHz일 때, 8비트로 양자화하여 디지털 신호로 변환하는 경우, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 나이퀴스트 율(Nyquist rate)은 8kHz이다.
- ② 왜곡 없이 원래의 신호를 복원하기 위한 최대 표본화 주기는 125 μsec 이다.
- ③ 표본화 주파수가 6kHz일 때, 에일리어싱(aliasing)이 발생한다.
- ④ 표본화 다음에 양자화를 수행한다.
- ⑤ 표본화 주파수가 10kHz일 때, 비트율은 160kbps이다.

12. 주파수 200kHz의 정현파 신호를 FM 변조했을 때 변조된 신호의 대역폭에 가장 가까운 것은? (단, 반송파는 주파수 5MHz의 정현파로, 최대 주파수편이는 800kHz로 가정함)

- ① 200kHz
- ② 600kHz
- ③ 1MHz
- ④ 2MHz
- ⑤ 5MHz

13. 펄스부호변조(PCM)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표본화 과정을 통해 펄스진폭변조(PAM) 신호를 만든다.
- ② μ -법칙 컴팽딩(companding)은 비균일 양자화 방식이다.
- ③ 음성신호의 PCM은 전압 레벨이 낮은 부분을 더욱 세밀하게 표현한다.
- ④ 신호 $16\cos(100\pi t)$ V를 4비트로 균일 양자화할 때, 양자화 간격은 1.0V이다.
- ⑤ 균일 양자화에서 양자화 비트 수가 1비트 증가할 때마다 신호대 양자화잡음전력비(SQNR)는 6dB 개선된다.

14. 위성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 극궤도 위성은 북극과 남극을 통과하는 궤도를 따라 지구 주위를 공전한다.
- ② 극궤도 위성의 고도는 저궤도에 속한다.
- ③ 정지궤도 위성의 고도는 약 35,786km이다.
- ④ 정지궤도 위성은 적도 상공을 따라 공전한다.
- ⑤ 저궤도 위성은 정지궤도 위성에 비해 1개의 위성으로 넓은 지역을 커버할 수 있다.

15. 정보원에서 심볼들의 발생 확률이 서로 다른 경우에는 모든 심볼들을 고려해 평균 정보량을 계산할 필요가 있다. 임의의 심볼들의 집합에서 각 심볼의 발생 확률을 이용해 얻게 되는 평균 정보량을 의미하는 것은?

- ① 비트율
- ② 엔트로피
- ③ 채널용량
- ④ 오류율
- ⑤ 전송속도

16. 고속의 독립적인 코드를 부여하여 대역 확산 변조를 적용한 다중접속 방식은?

- ① TDMA
- ② FDMA
- ③ PDMA
- ④ CDMA
- ⑤ OFDMA

17. 아날로그 변조 방식에 해당하는 것은?

- ① PCM
- ② DPCM
- ③ ADPCM
- ④ ADM
- ⑤ PM

18. 디지털 통신 시스템의 펄스부호변조 신호를 생성하는 과정 중 샘플값을 양자화(quantization)할 때 발생하는 양자화 오류의 크기가 갖는 확률분포로 옳은 것은?

- ① 가우시안(Gaussian) 분포
- ② 레일레이(Rayleigh) 분포
- ③ 포아송(Poisson) 분포
- ④ 균일(uniform) 분포
- ⑤ 지수(exponential) 분포

19. 64-QAM 변조 방식을 적용한 통신 모델에서 전송되는 1개 심볼 펄스의 지속 시간이 0.1ms일 때 데이터 전송 속도[bps]는?

- ① 20,000
- ② 40,000
- ③ 60,000
- ④ 80,000
- ⑤ 100,000

20. 송신 데이터가 11000110인 메시지를 순환 검출 방식(CRC: Cyclic Redundancy Check)을 이용하여 부호화를 수행할 때 송신 데이터에 부가되어 전송되는 4비트의 검사 비트(FCS: Frame Check Sequence)는? (단, 생성 다항식은 $G(x) = x^4 + x^3 + 1$ 임)

- ① 0010
- ② 0011
- ③ 0111
- ④ 1000
- ⑤ 1001