

통신이론

1. 주기가 T 인 신호 $x(t)$ 의 푸리에 계수가 c_n 일 때, 시간 지연된 신호 $x(t-\tau)$ 의 푸리에 계수는? (단, T 는 1이 아니다)

- ① $c_n e^{-\frac{j2\pi n\tau}{T}}$
 ② $c_n e^{-\frac{j\pi n\tau}{T}}$
 ③ $c_n e^{-j2\pi n\tau}$
 ④ $c_n e^{j\pi n\tau}$
 ⑤ c_n

2. 무선 통신 시스템의 자원에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 정보를 빨리 보내기 위해서는 큰 대역폭을 필요로 한다.
 ② 대역폭과 전송 정보량을 고정시킨 상황에서 복잡도가 커지는 대신에 송신 전력을 줄이는 것이 가능하다.
 ③ 송신 전력을 증가시키는 것은 소비 전력이 커지는 문제를 발생시킨다.
 ④ 일반적으로 송신 전력을 증가시키면 동일 거리에 있는 수신기에서의 신호대잡음비(S/M)가 낮아진다.
 ⑤ 어떤 사용자의 송신 전력을 증가시키면 다른 사용자들에게 간섭이 증가할 수 있다.

3. AM 변조된 신호 $x_{AM}(t)$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $m_n(t)$ 는 최댓값이 1, 최솟값이 -1인 정규화된 메시지 신호로 가정한다)

$$x_{AM}(t) = 20 \left[1 + \frac{m_n(t)}{3} \right] \cos[2\pi(9 \times 10^5)t]$$

- ① 반송파의 진폭은 20이다.
 ② 변조 지수는 3이다.
 ③ 반송파의 주파수는 900 [kHz]이다.
 ④ 포락선은 $20 \left[1 + \frac{m_n(t)}{3} \right]$ 이다.
 ⑤ 전력 효율은 100%보다 작다.

4. 이진 심벌 X 의 발생 확률이 $P[X=1] = \frac{1}{3}$ 과 $P[X=0] = \frac{2}{3}$ 라고 할 때, X 가 갖는 엔트로피는?

- ① $\log_3(2) - \frac{1}{4}$
 ② $\log_3(2) - \frac{3}{4}$
 ③ $\log_2(3) - \log_3(2)$
 ④ $\log_2(3) - \frac{1}{4}$
 ⑤ $\log_2(3) - \frac{2}{3}$

5. 채널의 상관 시간을 초과하는 복수 개의 서로 다른 시간에 동일한 정보를 송신하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 공간 다이버시티
 ② 수신각 다이버시티
 ③ 선택 다이버시티
 ④ 주파수 다이버시티
 ⑤ 시간 다이버시티

6. 차단 주파수가 ω_c 인 선형 여파기로 모델링될 수 있는 대역 제한 채널을 통해 연속적인 펄스열을 전송하는 경우, 채널의 여파 효과로 인해 각 심벌의 꼬리가 길어져 발생하는 현상으로 옳은 것은?

- ① 재밍
 ② 열잡음
 ③ 무왜곡 전송
 ④ 심벌 간 간섭
 ⑤ 불균일 양자화

7. 자유공간에서 송신 안테나가 전력 레벨 P_T [W]로 등방성 복사한다고 가정할 때, 송신 안테나로부터의 거리가 d 인 A지점에서의 전력 밀도 [W/m^2]와 거리가 $2d$ 인 B지점에서의 전력 밀도 간의 비율(A지점의 전력밀도 : B지점의 전력밀도)은?

- ① 1 : 2
- ② 1 : 4
- ③ 1 : 8
- ④ 2 : 1
- ⑤ 4 : 1

8. 해밍코드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오류가 발생한 비트의 정정이 가능한 코드이다.
- ② 오류 검출이 가능한 코드이다.
- ③ 전송 오류 제어를 위해 송신 측에 재전송을 요청하는 방식이다.
- ④ 오류 정정을 위한 패리티 비트가 추가된다.
- ⑤ 데이터 전송 시에 채널에서 발생한 1비트의 오류를 정정할 수 있다.

9. 각변조(Angle Modulation) 방식에 대해 설명한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 각변조는 송신기의 전력증폭기 비선형성 문제가 발생한다.
 ㄴ. 각변조는 변조된 신호의 각에 정보가 있는 변조이다.
 ㄷ. PM은 Phase Modulation의 약자이다.
 ㄹ. FM은 변조된 신호의 위상에 정보가 존재한다.
 ㅁ. 각변조는 선형 변조 방식으로 분류된다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㅁ

10. 스펙트럼 확산(Spread Spectrum) 방식을 사용하는 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 다중 경로 전송에 의한 감쇠를 방지한다.
- ② 거리측정 능력을 제공한다.
- ③ 하나의 전송 채널을 한 사람만 사용하게 한다.
- ④ 전송을 방해하는 고의적 재밍을 방지한다.
- ⑤ 배경잡음 속에 전송된 신호를 은닉하는 수단을 제공하여 도청을 방지한다.

11. 정보원의 부호화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아날로그 정보를 컴퓨터에 입력하기 위해 디지털로 변환하는 기능이다.
- ② 부호화 효율을 높이기 위해 평균 코드길이의 최소화를 지향한다.
- ③ 허프만 부호화는 심벌의 발생 빈도에 따라서 다른 길이의 부호를 사용한다.
- ④ 샤논 제1정리(샤논-하틀리 용량 정리)는 정보원의 부호화를 위한 무손실 압축의 하한을 제시하는 이론이다.
- ⑤ 평균 코드길이가 그 정보원의 엔트로피보다 작아야 한다.

12. 디지털 통신의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아날로그 통신에 비해 수신단에서 완벽한 복원이 어렵다.
- ② 아날로그 통신에 비해 다양한 다중화 방법을 사용할 수 있다.
- ③ TV방송, 전화 등의 다양한 매체에 대해 통신 설비의 공용활용이 가능하다.
- ④ 아날로그 통신에 비해 컴퓨터의 입출력 신호로 사용하기에 적합하다.
- ⑤ 주요 성능지표는 데이터 전송 속도와 비트 오류율(BER)이다.

13. 디지털 변조 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① QAM은 PSK와 FSK의 특징이 혼합된 변조 방식이다.
- ② FSK는 디지털 신호를 반송파의 주파수에 대응해서 변조하는 방법이다.
- ③ ASK는 채널 잡음에 의한 영향이 크다.
- ④ PSK는 위상 편이 변조 방식이다.
- ⑤ FSK는 Frequency Shift Keying의 약어이며 채널 잡음에 의한 영향이 비교적 적다.

14. 선형블록 부호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 생성 행렬은 메시지어로부터 부호어를 생성하는 행렬이다.
- ② 패리티 검사 행렬은 생성 행렬로부터 유도된다.
- ③ k 비트의 메시지어로부터 n 비트의 부호어가 생성될 때 부호율은 $\frac{k}{n}$ 이다.
- ④ 신드롬이 모두 0일 때 수신된 부호어에는 오류가 있다.
- ⑤ 패리티 검사 행렬은 신드롬을 구할 때 사용된다.

15. 다중 접속 프로토콜에 대한 설명으로 옳지 않은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

- < 보 기 >
- ㄱ. 알로하(ALOHA) 프로토콜은 슬롯 알로하 프로토콜보다 접속 효율이 좋다.

ㄴ. 무선랜에서 단말기가 AP (Access Point)에 접속하는 기술은 랜덤 접속 방식이다.

ㄷ. 토큰링 다중 접속 기술은 단말기가 순번으로 접속하는 프로토콜이다.

ㄹ. 이동통신 시스템의 기지국은 채널 분할 프로토콜을 사용하여 단말기가 네트워크에 접속하도록 관리한다.

ㅁ. 반송파 감지 다중 접속(CSMA: Carrier Sense Multiple Access) 프로토콜은 단말이 접속 요청을 하기 전에 충돌을 검출하거나 회피하여 접속 효율을 높인 기술이다.

ㅂ. 무선랜에서는 단말들이 동시에 접속 요청하면 충돌이 감지되기 때문에 이를 감지하여 한동안 접속 요청을 지연한 후에 전송하는 CSMA/CD (Collision Detection) 기술을 사용한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄹ, ㅁ
- ⑤ ㄹ, ㅂ

16. 송신기에서 110001111 정보 비트 시퀀스를 차동 8-PSK로 변조하여 전송한다고 할 때, 첫 번째 심벌 110 변조 후, 두 번째 심벌 001에서 I 채널과 Q 채널의 출력 진폭으로 옳은 것은? (단, 심벌과 차동위상 $(\Delta\phi_k)$ 은 표와 같고 첫 심벌 이전의 위상은 0이라고 한다)

심벌	$\Delta\phi_k$	심벌	$\Delta\phi_k$
0 0 0	0	1 1 0	π
0 0 1	$\pi/4$	1 1 1	$5\pi/4$
0 1 1	$\pi/2$	1 0 1	$3\pi/2$
0 1 0	$3\pi/4$	1 0 0	$7\pi/4$

	I 채널	Q 채널
①	0	1
②	-0.707	-0.707
③	0.707	0.707
④	-1	0
⑤	0.707	-0.707

17. 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단일 반송파 변조 방식과 비교하여 상대적으로 낮은 첨두전력 대 평균전력 비(PAPR: Peak to Average Power Ratio)를 갖기 때문에 전력 증폭기의 효율을 높인다.
- ② OFDM 송수신기는 IFFT (Inverse Fast Fourier Transform)와 FFT (Fast Fourier Transform)를 이용해서 구현된다.
- ③ 부반송파의 간격은 주파수 선택성 및 도플러 확산의 정도에 따라 달라진다.
- ④ 심벌 간 간섭은 CP (Cyclic Prefix)를 인접 OFDM 심벌 사이에 적절히 배치하여 없앨 수 있다.
- ⑤ 송신 데이터열을 분할한 후, 여러 개의 직교하는 부반송파로 변조하고 다중화하여 주파수 효율을 증가시킨 방식이다.

18. 다음 변조 방식 중 주파수 효율이 가장 좋은 변조 방식은?

- ① DSB-SC (Double Side Band-Suppressed Carrier)
- ② FM (Frequency Modulation)
- ③ SSB (Single Side Band)
- ④ VSB (Vestigial Side Band)
- ⑤ PM (Phase Modulation)

19. 반송파가 있는 양측 대파 변조인 DSB-LC (Double Side Band-Large Carrier) 진폭 변조 방식의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 다른 진폭 변조와 비교해서 송신기의 전력 소모가 적은 변조 방식이다.
- ② 수신기에서 포락선 검파(복조)를 할 수 있어서 다른 진폭 변조에 비해 수신기가 간단하다.
- ③ 변조 지수가 1보다 클 때 포락선 검파(복조)를 할 수 있다.
- ④ 변조 전 대역폭과 변조 후 대역폭이 동일하다.
- ⑤ 포락선 검파를 동기 검파라 한다.

20. 20 [kHz]로 대역 제한된 신호를 나이퀴스트율(Nyquist Rate)로 표본화하고 64레벨로 양자화한 후 2진 부호화를 해서 전송할 때 표본화 주파수 f_s 와 데이터 비트율 R_b 은?

	f_s	R_b
①	20 [kHz]	120 [kbps]
②	20 [kHz]	240 [kbps]
③	40 [kHz]	120 [kbps]
④	40 [kHz]	240 [kbps]
⑤	40 [kHz]	2,560 [kbps]