

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/N)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/m²]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 차동 위상($\Delta\phi_k$)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	$7\pi/4$

	I채널	Q채널
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]