

통신이론

1. 서로 독립이 아닌 두 사건 A , B 와 관계된 확률이 $P(A)=0.6$, $P(B)=0.4$, $P(A \mid B)=0.3$ 일 때, $P(B \mid A)$ 는?

- ① 0.072
- ② 0.12
- ③ 0.2
- ④ 0.24

2. 푸리에 변환 관계식으로 옳지 않은 것은? (단, $F[\]$ 는 푸리에 변환, $\delta(t)$ 는 단위 임펄스 함수, $u(t)$ 는 단위 계단 함수, a , b 는 상수, $*$ 는 컨벌루션 연산, $X(f)=F[x(t)]$)

- ① $F[\delta(t)]=\infty$
- ② $F[ax_1(t)+bx_2(t)]=aX_1(f)+bX_2(f)$
- ③ $F[x_1(t)*x_2(t)]=X_1(f)X_2(f)$
- ④ $F[u(t)]=\frac{1}{j2\pi f}+\frac{1}{2}\delta(f)$

3. 비트 구간의 중간에서 펄스의 극성이 반전되는 라인코드는?

- ① 쌍극성(bipolar) RZ
- ② 맨체스터
- ③ 단극성(unipolar) RZ
- ④ 극성(polar) NRZ

4. OFDM 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① IDFT 연산으로 변조기를 구현할 수 있다.
- ② 단일 반송파를 사용하는 변조 방식보다 전송 신호의 PAPR(peak to average power ratio)이 낮다.
- ③ 입력 데이터열을 다수의 저속 데이터열로 분할하여, 서로 다른 부반송파(subcarrier)에 실어 전송한다.
- ④ 각 부반송파 간의 직교성을 이용해 스펙트럼을 중첩시켜 주파수를 효율적으로 사용한다.

5. 메시지 신호와 PN(pseudo noise) 신호를 곱하여 대역을 확산시키는 방식은?

- ① 주파수 도약(frequency hopping)
- ② 시간 도약(time hopping)
- ③ 시분할 다중화(time division multiplexing)
- ④ 직접 부호열(direct sequence)

6. 랜덤변수 X 는 평균 m_X , 분산 σ_X^2 인 정규분포를 따른다. 랜덤변수 $Y = 2X + 1$ 이라고 할 때, 옳지 않은 것은?

- ① Y 의 평균은 $2m_X + 1$ 이다.
- ② Y 의 분산은 $2\sigma_X^2$ 이다.
- ③ Y 는 정규분포를 따른다.
- ④ X 와 Y 의 상관계수는 $\rho_{XY} = 1$ 이다.

7. 모든 시간 t 에 대하여 다음 조건을 만족하는 신호 $x(t)$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $x(t) = 0$ 인 신호는 제외한다)

- $x(t+T) = x(t)$, T 는 유한 시간 상수
- $x(t) = -x(-t)$

- ① 주기신호이다.
- ② 우함수 신호이다.
- ③ 전력신호이다.
- ④ 신호의 전체 에너지는 무한대이다.

8. MIMO 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① OFDM 기술과 혼용하여 사용하지 않는다.
- ② 공간 다이버시티를 통해 전송의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- ③ 빔 형성(beam forming)으로 수신 신호 이득을 증가시킬 수 있다.
- ④ 신호대잡음비(SNR)가 높은 채널 환경에서, 공간 다중화를 통해 전송속도를 높일 수 있다.

9. 대역 제한 AWGN 채널의 채널용량 $C = B \times \log_2(1 + \frac{S}{N})$ 의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① B 는 채널의 대역폭으로 단위는 [Hz]이다.
- ② S 는 신호의 평균 전력으로 단위는 [W]이다.
- ③ N 은 잡음의 전력밀도 스펙트럼으로 단위는 [W/Hz]이다.
- ④ C 는 주어진 채널을 통해 오류 없이 정보를 전송할 수 있는 최대 전송율로 단위는 [bps]이다.

10. M진 QAM 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① M 이 증가할수록 비트 오류가 감소한다.
- ② 진폭과 위상을 변화시켜 변조를 수행한다.
- ③ 그레이 코드를 이용하여 비트 오류를 줄일 수 있다.
- ④ 직교위상 반송파 $\cos(2\pi f_c t)$ 와 $-\sin(2\pi f_c t)$ 를 이용하여 QAM 신호를 생성할 수 있다.

11. 이진 랜덤변수 X 의 발생확률이 각각 p 및 $(1-p)$ 일 때, 이진 무기억 정보원의 엔트로피 $H(X)$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 최솟값은 0이다.
- ② 최댓값은 1이다.
- ③ 정보원의 평균 정보량이다.
- ④ $H(X) = p\log_2 p + (1-p)\log_2 (1-p)$ 이다.

12. 현재의 입력뿐만 아니라 과거의 입력이나 상태를 참조하여 부호화하는 채널부호는?

- ① BCH 부호
- ② CRC 부호
- ③ Convolutional 부호
- ④ Reed Solomon 부호

13. 메시지 신호가 정현파일 때, AM 신호의 변조지수 m 이 $\frac{\sqrt{7}}{3}$ 이고 송출전력이 100 [kW]이면, 전송효율 μ [%]는?

- ① 22
- ② 24
- ③ 26
- ④ 28

14. 디지털 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① OOK에서 심볼당 비트 수는 1이다.
- ② QPSK에서 심볼당 비트 수는 2이다.
- ③ BFSK에서 비동기식 복조기를 사용할 수 있다.
- ④ BPSK는 심볼 오류와 비트 오류가 다르다.

15. (7, 4) Hamming 부호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오류정정 가능 비트 수는 1이다.
- ② 최소 Hamming 거리는 3이다.
- ③ 패리티 비트 수는 4이다.
- ④ 부호율은 $\frac{4}{7}$ 이다.

16. 위성통신 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 저궤도 위성의 고도는 정지궤도 위성보다 낮다.
- ② 동시에 여러 지구국에 정보를 전달할 수 있다.
- ③ C 밴드에서 상향 링크의 주파수는 하향 링크보다 낮다.
- ④ 정지궤도 위성의 공전 주기는 지구의 자전 주기와 같아, 일정 지역에 지속적으로 서비스를 제공할 수 있다.

17. 주파수 변조(FM)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 포락선 검파기를 이용하여 복조할 수 있다.
- ② 메시지 신호의 주파수에 따라 변조된 신호의 진폭이 변한다.
- ③ 반송파가 $\sqrt{2} A_c \cos(2\pi f_c t)$ 일 때, FM 신호의 평균 전력은 $\frac{A_c^2}{2}$ 이다.
- ④ 메시지 신호의 주파수 대역폭이 f_m 일 때, 광대역 FM 신호의 주파수 대역폭은 $2f_m$ 이다.

18. 메시지 신호는 $m(t) = 2\cos(2\pi f_m t)$ 이고, 양측파대 반송파억압(DSB-SC) 방식을 이용하여 변조할 때, 상측파대 신호의 스펙트럼은? (단, 반송파는 $\cos(2\pi f_c t)$ 이고, $f_c \gg f_m$ 이다)

- ① $\frac{1}{2}[\delta(f - f_c - f_m) + \delta(f + f_c + f_m)]$
- ② $\frac{1}{2}[\delta(f - f_c + f_m) + \delta(f + f_c - f_m)]$
- ③ $\frac{1}{2}[\delta(f + f_c + f_m) + \delta(f + f_c - f_m)]$
- ④ $\frac{1}{2}[\delta(f - f_c - f_m) + \delta(f + f_c - f_m)]$

19. 입력 신호가 $x(t)$ 이고 출력 신호가 $y(t)$ 일 때, 입출력 관계가

$$y(t) = \int_0^{t+1} x(\tau) d\tau$$
인 시스템에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 선형(linear) 시스템이다.
- ② 시불변(time-invariant) 시스템이다.
- ③ 인과(causal) 시스템이다.
- ④ 무기억(memoryless) 시스템이다.

20. 이동통신 시스템의 세대별 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1세대는 아날로그 통신을 기반으로 하며, AMPS가 대표적이다.
- ② 2세대는 1세대보다 고품질의 음성통신을 지원하며 아날로그 통신 방식이다.
- ③ 3세대는 멀티미디어 통신을 목표로 하며, W-CDMA가 3세대 통신 시스템에 속한다.
- ④ 4세대는 IMT-Advanced라고 하며, OFDMA를 사용한다.