

통신공학(5급)

(과목코드 : 112)

2023년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

- 다음 중 통신시스템의 신호의 전력 및 전송 특성에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 인터넷 신호의 스펙트럼 대역폭이 시간에 따라 변화한다면 좁은 대역 신호를 사용하는 것이 유리하다.
 ② 신호의 전력 스펙트럼 밀도를 통해 스펙트럼의 대역폭과 전력을 계산할 수 있다.
 ③ 케이블의 전달 함수가 $h(t) = \delta(t - t_d)$ 와 같이 t_d 초의 지연을 발생시킬 때, 케이블을 통과한 신호는 위상이 변형된다.
 ④ 산에서 크게 외치면 메아리가 울려 퍼지는데, 이는 일종의 다중 경로 현상에 의한 것이다.
- 다음 중 진폭변조에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① DSB-SC 변조를 수행하면 기저대역의 음의 주파수 스펙트럼이 양의 주파수로 이동한다.
 ② 나이퀴스트 표본화 정리에서 $\omega_c < 2\omega_B$ 이면 이산 시간 신호의 스펙트럼은 기저 대역에서 원신호의 스펙트럼을 유지하지 못한다.
 ③ DSB-SC 변조 신호의 포락선(envelope)은 변조하려는 기저 대역 신호의 파형과 동일하다.
 ④ DSB-SC 변조의 반송파로서 $c(t) = \cos(\omega_0 t)$ 를 사용할 수 있다.
- 잡음과 통신품질에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① AWGN 신호가 시간 평균과 앙상블 평균이 같은 랜덤 프로세스를 에르고딕 프로세스라 한다.
 ② BPF를 거친 AWGN 잡음의 스펙트럼은 DC를 중심으로 크기가 비대칭이다.
 ③ 랜덤 변수 X의 pdf $p_x(x)$ 와 cdf $F(x)$ 는
$$\int_{x_1}^{x_2} p_x(x) dx = F_x(x_2) - F_x(x_1) = P(x_1 < X \leq x_2)$$
의 관계를 갖는다.
 ④ AWGN은 온도가 올라갈수록 잡음 전력이 높아진다.
- 60 [MHz] 주파수를 갖는 전파를 방사하는 반파장($\frac{\lambda}{2}$) 안테나의 실효고 h_e [m]는?
 (단, 전파가 방사되는 자유공간의 전파 속도는 3×10^8 [m/s]라고 가정한다.)
 ① $\frac{5}{2\pi}$ ② $\frac{5}{\pi}$
 ③ $\frac{\pi}{5}$ ④ $\frac{2\pi}{5}$
- 신호가 확산되지 않고 전송되는 경우, 200[kHz]의 대역폭과 20[dB]의 신호 대 잡음비(SNR)를 갖는다. 이 신호를 50:1의 칩속도로 확산시킬 때, 대역폭으로 알맞은 것은?
 ① 2[MHz] ② 5[MHz]
 ③ 10[MHz] ④ 20[MHz]
- 입력 신호 $x(t)$ 를 가했을 때 출력이 $y(t) = |x(t)|$ 가 되는 시스템이 있다. 이 시스템에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 이 시스템은 선형 시스템이다.
 ② 이 시스템은 시불변 시스템이다.
 ③ 이 시스템은 인과 시스템이다.
 ④ 이 시스템은 안정 시스템이다.
- 다음 중 선로 부호화(line coding)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 단극성 NRZ 방식은 DC성분이 존재한다.
 ② RZ 방식은 NRZ 방식에 비해 두 배의 대역폭이 필요하다.
 ③ 맨체스터 방식은 동기화에 유리하다.
 ④ 맨체스터 방식은 RZ 방식에 비해 두 배의 대역폭이 필요하다.

8. 다음 설명과 가장 밀접한 확률 분포는 무엇인가?

- 대역통과 필터를 통과한 잡음의 크기(포락선)
- 직접파 없이 다수의 다중 경로 페이딩 채널을 통해 수신된 신호의 크기(포락선)

- ① 포아송(Poisson) 분포
- ② 라이시안(Rician) 분포
- ③ 레일레이(Rayleigh) 분포
- ④ 지수(exponential) 분포

9. 다음 중 각변조(angle modulation)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 같은 메시지로 주파수 변조된 신호의 대역폭은 진폭 변조된 신호의 대역폭보다 크거나 같다.
- ② 주파수 변조 신호의 경우 순시 주파수에 따라 신호의 전력이 달라진다.
- ③ 위상 변조 방식은 진폭 변조 방식보다 잡음에 대한 내성이 강하다.
- ④ 위상 변조 방식의 순시 주파수는 메시지 신호의 변화 속도와 관련이 있다.

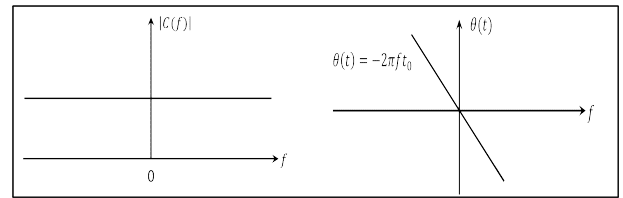
10. 다음 중 직접 부호열 대역확산(direct sequence spread spectrum) 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① AWGN 채널 환경에서 신호의 전력을 더 넓은 대역폭으로 퍼뜨릴수록 신호대잡음비(SNR)가 높아진다.
- ② 데이터의 각 비트를 더 빠른 속도의 칩(chip) 코드에 곱하여 신호의 대역폭을 확산시킨다.
- ③ 도청과 교란에 강해 군통신에 적합하다.
- ④ 코드분할 다중접속(CDMA) 시스템에서 사용된다.

11. 두 개의 랜덤과정 $X(t)$ 와 $Y(t)$ 에 대한 다중 랜덤 과정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 두 랜덤과정의 비상관은 독립을 의미한다.
- ② 두 랜덤과정의 독립은 비상관임을 의미하지는 않는다.
- ③ 가우시안 과정의 경우에는 비상관과 독립이 등가이다.
- ④ 두 랜덤과정의 상호 상관은 $R_{XY}(t_1, t_2) = \text{VAR}[X(t_1)Y(t_2)]$ 로 정의된다.

12. 그림과 같은 크기와 위상 주파수 특성을 갖는 채널을 나타내는 용어로 가장 옳은 것은?



- ① 무왜곡 전송 채널
- ② 무손실 전송 채널
- ③ 진폭 증가 전송 채널
- ④ 선형 위상 전송 채널

13. 두 신호 $x(t)$, $y(t)$ 의 푸리에 변환을 각각 $X(f)$, $Y(f)$ 라하고 이들의 관계를 다음과 같이 나타낼 때 가장 옳지 않은 것은?
(단, *는 컨볼루션 연산을 나타낸다.)

$$x(t) \rightarrow X(f), y(t) \rightarrow Y(f)$$

- ① $x(t) + y(t) \rightarrow X(f) + Y(f)$
- ② $X(t) + Y(t) \rightarrow x(-f) + y(-f)$
- ③ $x(t) * y(t) \rightarrow X(f) Y(f)$
- ④ $x(t)y(t) \rightarrow X(-f) * Y(-f)$

14. 다음 중 오류 검출 및 오류 정정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 부호어들 간의 최소 해밍거리가 3이면 3[bit] 오류 검출이 가능하다.
- ② 부호어들 간의 최소 해밍거리가 4이면 2[bit] 오류 정정이 가능하다.
- ③ 1[bit]의 패리티 검사 비트는 3[bit] 오류 경우를 검출해 낼 수 있다.
- ④ 8[bit]의 메시지의 오류검출을 위해 10[bit]를 전송한다면 부호율은 1.25이다.

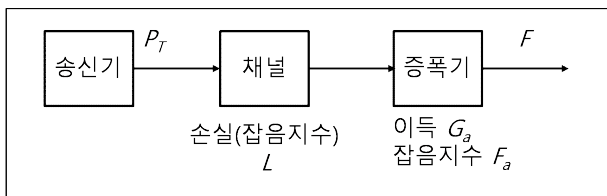
15. 다음 중 매체 접근 제어 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 순수(pure) ALOHA는 각 지국(station)에서 전송할 데이터가 생기면 바로 전송한다.
- ② 틸새(slotted) ALOHA는 지국들이 시간 틸새의 시작 부분에서만 전송이 가능하다.
- ③ CSMA/CD 방식은 지국들 간의 데이터 충돌을 허용한다.
- ④ 전통적인 이더넷(IEEE 802.1)은 CSMA/CA 방식을 사용한다.

16. 다음 중 OSI 7 계층에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 물리계층은 데이터를 전자기적 혹은 광학 신호 등으로 바꾸어 전송한다.
- ② 데이터 링크 계층은 인접한 노드 간에 생성되는 링크 간의 통신을 책임진다.
- ③ 네트워크 계층은 종단 대 종단 간의 패킷 전송을 책임지는 층으로 패킷을 발신지부터 목적지까지 라우팅한다.
- ④ 세션 계층은 송신단의 프로세스와 수신단의 프로세스를 논리적으로 연결해주고, 전체 메시지의 분할 및 재조립 등의 역할을 수행한다.

17. 다음 그림과 같이 채널 손실을 보상하기 위해 증폭기를 사용한 통신 시스템은 잡음지수 L 과 잡음 지수 F_a 인 두 네트워크가 직렬로 연결된 것으로 볼 수 있는데, 이러한 직렬연결에서의 전체 잡음지수 F 는? (단, 여기서 증폭기 이득은 채널 손실과 같다고 가정한다, 즉 $G_a = 1/L$ 이다.)



- ① $L + F_a$ ② LF_a
- ③ L / F_a ④ F_a / L

18. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 신호의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① OFDM 시스템의 부반송파별 전송 신호들은 시간 영역에서 서로 직교한다.
- ② 인접한 부반송파별로 전송 신호 스펙트럼에서 주엽(main lobe)의 상당 부분이 겹쳐있다.
- ③ OFDM 신호가 도플러 확산이 있는 다중 경로 전파를 통해 전송되면 부반송파들 사이의 직교성이 파괴된다.
- ④ 수신 단말기가 고속으로 이동하는 무선 통신에서 OFDM은 단일 반송파 시스템에 비해 부채널간 간섭에 강인하다.

19. 선형 블록 부호 중 하나인 리드-솔로몬 부호(Reed-Solomon code)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 이진 부호로 부호 워드의 성분은 0 또는 1의 값을 갖는다.
- ② 연립 (또는 버스트) 오류의 정정에 특히 유용하다.
- ③ BCH(Bose, Chaudhuri and Hocqunghem) 부호의 한 부분 집합이고 순환 부호에 속한다.
- ④ CD와 DVD의 데이터, 음악 및 동영상 저장에 광범위하게 사용된다.

20. 다음 변조 방식 중에서 비동기식 복조를 사용하여 신호를 복원할 수 있는 것은?

- ① BPSK ② DPSK
- ③ QPSK ④ QAM

21. 최소 편이 키잉(MSK) 변조 방식에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 비트 정보가 천이되는 부분에서 RF반송파 내에 위상 불연속이 항상 발생한다.
- ② MSK 스펙트럼에서 부엽(sidelobe)은 QPSK 보다 높은 레벨을 갖는다.
- ③ MSK 스펙트럼에서 주엽(mainlobe)은 QPSK 보다 더 넓다.
- ④ MSK 파형의 주파수 간격은 비트율과 같다.

22. 최대 대역폭이 5[kHz]인 아날로그 신호를 다음과 같이 [표본화]-[양자화]-[부호화]를 거쳐 디지털 신호로 변환하여 전송한다. 이 디지털 신호를 전송하기 위한 최소 대역폭은 얼마인가?

- [표본화] 나이퀴스트율로 표본화 한다.
- [양자화] 4개의 준위를 이용한다.
- [부호화] 양자화된 정보는 2진 펄스 부호 변조(PCM)를 이용하여 전송한다.

- ① 5[kHz] ② 10[kHz]
- ③ 20[kHz] ④ 40[kHz]

23. 어느 통신 시스템의 임펄스 응답이

$h(t) = e^{-t}u(t)$ 이고 입력 신호의 전력
스펙트럼이 $S_x(\omega) = \pi[\delta(\omega-2) + \delta(\omega+2)]$ 인
경우 출력 평균 전력 $P_y [W]$ 은?

- ① 0.1 ② 0.2
③ 0.4 ④ 0.8

24. 다음 중 디지털 통신의 특징에 대한 설명으로
가장 옳지 않은 것은?

- ① 아날로그 신호를 양자화하여 디지털
신호로 변환하면 양자화 잡음에 의해
신호의 왜곡이 발생한다.
② 선 부호 스펙트럼의 특정 주파수에 임펄스
성분이 존재하면 표본화 위치의 추정에
도움이 된다.
③ 이진 정보의 발생이 광의의 정상 과정인
경우 선 부호의 PSD는 자기 상관 함수로
구할 수 있다.
④ 펄스 성형은 디지털 정보를 변조하여
전송하는 데 불필요한 과정이다.

25. 확률변수 X 가 아래와 같이 주어지는 경우
엔트로피 $H(X)$ [bits/symbol]는?

$$X = \begin{cases} a, P(X=a) = \frac{1}{8} \\ b, P(X=b) = \frac{1}{8} \\ c, P(X=c) = \frac{1}{4} \\ d, P(X=d) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

- ① $\frac{7}{4}$ ② $\frac{11}{4}$
③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{11}{2}$