

# 통신공학 (9급)

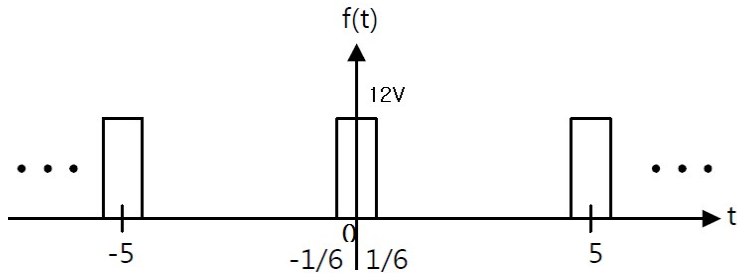
(과목코드 : 112)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

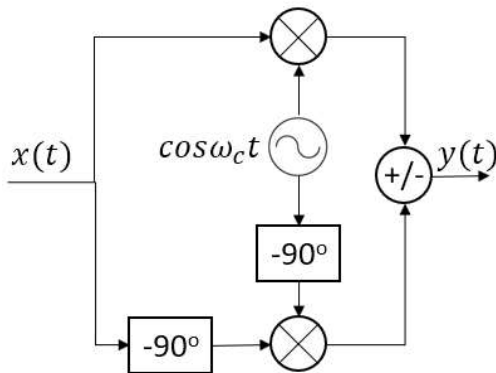
성명 :

1. 다음 그림의 주기함수  $f(t)$ 에서 주기  $T$ 와 직류성분의 크기를 가장 올바르게 짝지은 것은?



- ① 5 초, 4 [V]
- ② 10 초, 4 [V]
- ③ 5 초, 0.8 [V]
- ④ 10 초, 0.8 [V]

2. 다음 그림과 같은 시스템은 무엇인가?



- ① SSB 변조 시스템
- ② DSB 변조 시스템
- ③ QSB 변조 시스템
- ④ VSB 변조 시스템

3. 다음 중 푸리에급수(Fourier Series)를 이용하여 주파수영역의 신호를 구할 수 있는 시간영역의 신호  $y(t)$ 가 아닌 것은?

- ①  $y(t)=\cos(2\pi t)$
- ②  $y(t)=\cos(2\pi t)\cdot\sin(2\pi t)$
- ③  $y(t)=\sin(2\pi t)$
- ④  $y(t)=t^2$

4. 다음 중 FM 변조에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 주파수 변조(FM)는 메시지 신호의 크기에 따라 반송파 신호의 주파수 값이 변한다.
- ② FM 신호는 입력 전압에 따라 발진기의 주파수가 변하는 위상검출기를 이용하여 발생시킨다.
- ③ 수퍼헤테로다인 FM 수신기는 FM 수신 신호의 순시 주파수를 진폭변화로 변환하여 포락선 검파기로 복조한다.
- ④ FM 신호의 위상은 메시지 신호의 시간에 대한 적분에 비례한다.

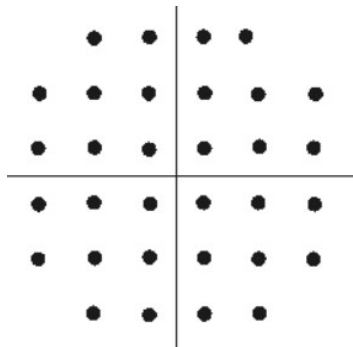
5. 메시지 신호  $m(t)$ 를 반송파 신호  $c(t) = \cos(2000\pi t)$ 로 양측파대(double-sideband, DSB) 변조한 신호의 스펙트럼  $X(f)$ 는? (단,  $M(f)$ 는 메시지 신호의 스펙트럼이다.)

- ①  $X(f) = \frac{1}{2}(M(f+1000) - M(f-1000))$
- ②  $X(f) = \frac{1}{2}(M(f+1000) + M(f-1000))$
- ③  $X(f) = \frac{1}{2}(M(f+2000) - M(f-2000))$
- ④  $X(f) = \frac{1}{2}(M(f+2000) + M(f-2000))$

6. 아날로그 신호  $s(t)$ 가 500 [Hz]부터 2,500 [Hz]까지의 주파수 성분을 가지고 있다면 이 신호를 표본화한 후 다시 원래의 아날로그 신호로 복원해 내기 위해서는 최대 얼마 미만의 간격으로 표본화해야 하는가?

- ① 0.1 [msec]
- ② 0.2 [msec]
- ③ 0.25 [msec]
- ④ 1 [msec]

7. 다음 성상도를 기반으로 정보를 전송하는 시스템이 있다고 가정한다. 송신기에서 1초에 1,000,000 개의 심볼을 전송한다고 할 때, 전송가능한 초당 비트수, 즉 비트율은?



- ① 3 [Mbps]
- ② 4 [Mbps]
- ③ 5 [Mbps]
- ④ 10 [Mbps]

8. 다음 중 디지털 통신시스템에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 송신 측에서는 채널 부호화(channel coding)를 하기 전에 소스 부호화(source coding)를 수행한다.
- ② 송신 측에서는 디지털 변조를 통해 디지털 정보를 아날로그 신호로 바꾸어 전송한다.
- ③ 수신 측에서는 채널 복호화(channel decoding) 과정을 통해 데이터의 오류를 검출하거나 복원하여 신뢰성있는 통신이 이루어지도록 한다.
- ④ 수신 측에서는 소스 복호화(source decoding) 과정에서 데이터를 압축하여 데이터의 양을 줄인다.

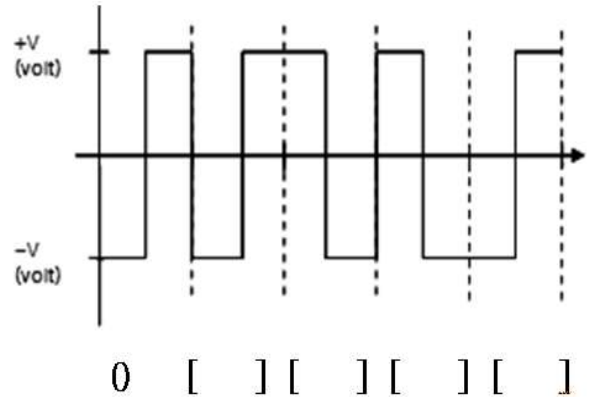
9. 다음 변조 신호  $s(t)$ 의 변조 방식은?

$$s(t) = a_i(t)\cos(\theta_i)\cos\omega_c t - a_i(t)\sin(\theta_i)\sin\omega_c t,$$

$$i = 1, 2, \dots, M$$

- ① ASK
- ② FSK
- ③ FM
- ④ QAM

10. 다음은 차등맨체스터 부호화의 그림이다. 복호화된 결과값을 빈칸에 가장 적절한 순서대로 나열한 것은?



- ① 0, 1, 0, 1
- ② 0, 1, 1, 0
- ③ 1, 0, 1, 0
- ④ 1, 0, 0, 1

11. 디지털변조에서 PSK(Phase Shift Keying)는 진폭이 A이고 반송파 주파수가  $\omega_c$ 일 때 M종류의 심벌신호를 나타내면 다음과 같다.

$$S_{psk}^i(t) = A\cos[\omega_c t + \phi_i] \text{ 여기서 } i = 0, 1, 2 \dots M-1$$

이 때 위상  $\phi_i$ 를 가장 적절하게 표현한 것은?

- ①  $\frac{\pi}{M}i$
- ②  $\frac{2\pi}{M}i$
- ③  $\frac{3\pi}{M}i$
- ④  $\frac{4\pi}{M}i$

12. 주파수 대역폭이 4,000 [Hz]인 전송선의 SNR이 4095라고 가정할 때, 이 전송선의 용량(capacity)은?

- ① 32,768 [kbps]
- ② 16,384 [kbps]
- ③ 48,000 [bps]
- ④ 24,000 [bps]

13. 48 개의 부반송파 채널을 데이터 전송에 사용하는 OFDM 시스템에서 OFDM 심볼 간격은  $2[\mu\text{sec}]$ 이고 부반송파 채널은 모두 QPSK 변조 방식을 사용할 때, 이 OFDM 시스템이 전송할 수 있는 전송율은?
- ① 24 [Mbps]
  - ② 48 [Mbps]
  - ③ 72 [Mbps]
  - ④ 96 [Mbps]
14. 대역 확산(spread spectrum) 통신 시스템에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 대역 확산 통신 시스템은 변조기와 복조기에 PN(Pseudo Noise)신호 생성기가 부가되어 PN신호에 의해 대역 확산 통신 신호의 스펙트럼이 확산되거나 역확산된다.
  - ② 대역 확산 통신 시스템은 재밍이나 간섭 등의 효과를 제한함으로써 통신 성능을 높일 수 있다.
  - ③ FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum) 방식은 전송되는 신호의 대역폭을 넓게 사용함으로써 데이터 전송률이 증가하는 통신 방식이다.
  - ④ DSSS(Direct-Sequence Spread Spectrum) 방식은 PN 코드를 이용한 CDMA(Code Division Multiple Access)에 활용된다.
15. 한 개의 프레임에 20 개의 음성 채널을 다중화하는 시스템이 있다. 음성 채널 신호의 표본화 간격이  $1/8000$  초이고, 표본화된 신호 샘플을 PCM 방식으로 16 비트로 표현한다고 가정한다. 동기(synchronization)를 위해 프레임마다 1 비트가 추가된다고 할 때 이 시스템의 다중화 비트율은?
- ① 2.048 [Mbps]
  - ② 2.560 [Mbps]
  - ③ 2.568 [Mbps]
  - ④ 2.720 [Mbps]
16.  $1/4$  파장 안테나를 채택하는 시스템이 있다. 이 때 중심주파수가 900 [Mhz]인 반송파를 사용하는 시스템의 수신 안테나 길이가 8 [cm]라 한다. 만약 중심주파수가 1.8 [Ghz]의 반송파를 사용한다면 수신 안테나의 길이로 가장 적절한 것은?
- ① 16 [cm]
  - ② 12 [cm]
  - ③ 6 [cm]
  - ④ 4 [cm]
17. 다음 중 무선통신의 채널 환경에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 건물과 같은 장애물로 인해 전파의 음영 지역이 발생할 수 있다.
  - ② 채널의 다중경로로 인해서 시간지연 확산을 일으킬 수 있다.
  - ③ 도플러 효과에 의한 주파수 천이로 인해 주파수 선택적 페이딩이 나타날 수 있다.
  - ④ 자유공간에서 송수신기 사이의 경로손실은 거리의 제곱에 비례하여 커진다.
18. FDMA 방식으로 동작하는 이동통신 시스템에 할당된 주파수 대역이 상향 링크용 824 ~ 839 [MHz], 하향 링크용 859 ~ 874 [MHz]이고, 각 사용자별로 상향 링크, 하향 링크 각각 30 [kHz] 채널을 사용한다고 가정한다. 주파수 재사용율이 4라고 가정할 때, 하나의 셀에서는 몇 명까지 통신이 가능한가?
- ① 125 명
  - ② 250 명
  - ③ 375 명
  - ④ 500 명
19. 3 [GHz] 주파수를 갖는 무선 통신 신호의 파장은 얼마인가? (단, 전파의 속도를 초속 300,000 [km]라고 가정한다.)
- ① 1 [cm]
  - ② 10 [cm]
  - ③ 1 [m]
  - ④ 10 [m]

20. 아날로그 신호를 디지털신호로 변환하기 위해, 샘플링 후 2 [bit] 균일 양자화를 거쳐서 PCM 부호화를 진행하고자 한다. 샘플링한 값이 [-1.7, 0.3, 1.2, -0.6]이고, 4단계 양자화 대표값이 [-1.5, -0.5, 0.5, 1.5]일 때 가장 가까운 값으로 양자화 후 PCM 부호화를 거친 최종값을 가장 적절하게 나열한 것은?

- ① [00, 10, 11, 01]
- ② [11, 01, 00, 10]
- ③ [00, 01, 11, 10]
- ④ [11, 10, 00, 01]

21. 심벌신호의 발생 확률에 따라 다른 길이의 코드를 할당하는 허프만코딩(Huffman Coding)은 다음 중 어느 단계에 가장 적절한 방식인가?

- ① PCM(Pulse Code Modulation)
- ② 원천부호화(Source Coding)
- ③ 암호화(Encryption)
- ④ 채널부호화(Channel Coding)

22. OSI 7계층 중 데이터 링크 계층(data link layer)의 기능으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 여러 개의 비트를 모아 프레임(frame)을 만든다.
- ② 수신 측에서 비트 오류(bit error)가 있을 때 송신 측에 알려 재전송하도록 한다.
- ③ 포트 주소(port address)를 이용해 목적지 컴퓨터에서 돌아가는 특정 프로그램에 메시지가 전달되도록 한다.
- ④ 여러 단말들이 하나의 공통 링크(common link)에 접속하는 것을 조율하는 프로토콜을 수행한다.

23. 다음과 같이 설명된 네트워크 토폴로지로 가장 적절한 것은?

- 장점: 사용하던 회선에 오류가 발생하면 다른 회선의 경로를 이용하면 되므로 분산된 자원의 공유가 쉽다. 하나의 노드가 여러 개의 노드와 데이터를 주고받을 때 유리하다.
- 단점: 노드간 상호연결에 회선이 많이 필요하며 망구성이 복잡하다.

- ① 망형(Mesh Topology)
- ② 링형(Ring Topology)
- ③ 스타형(Star Topology)
- ④ 버스형(Bus Topology)

24. 다음 채널 부호화(channel coding) 방법 중 블록 코드 방식으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 컨볼루션 코드(convolutional code)
- ② 해밍 코드(Hamming code)
- ③ CRC 코드(CRC code)
- ④ 패리티 코드(parity code)

25. 다음 중 주파수변조(FM)와 진폭변조(AM) 방식에 대한 특징을 비교한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 주파수변조는 진폭변조에 비해 이득과 수신 감도가 비교적 우수하다.
- ② 일반적인 진폭변조는 주파수변조보다 소비 전력이 높다.
- ③ 주파수변조는 진폭변조보다 페이딩의 영향을 덜 받는다.
- ④ 진폭변조는 주파수변조에 비해 점유하는 주파수 대역폭이 넓다.