통신이론

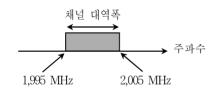
- 문 1. 어떤 함수 f(t)의 푸리에 변환을 $F(\omega)$ 라 하면, $F(\omega)=\int_{-\infty}^{\infty}f(t)e^{-j\omega t}dt$ 와 같이 정의된다. 이 관계를 $f(t)\leftrightarrow F(\omega)$ 라 표기할 때, 다음 관계 중 옳지 않은 것은?

 - $(4) \quad f(t-\tau) \leftrightarrow F(\omega)e^{j\omega\tau}$
- 문 $2. x(t) = \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}$ 라 할 때, x(t)의 총 에너지는?
 - ① 0

② 1

 \bigcirc 2π

- ⓐ ∞
- 문 3. DSB(Double Side Band) 변조하여 신호를 전송할 수 있는 채널의 대역폭이 다음 그림과 같이 주어졌다고 가정하자. 잡음이 없는 이상적인 상황에서 이 채널을 통해 8-PSK(Phase Shift Keying) 변조 방식으로 전송할 수 있는 최대 전송 속도는?



- ① 5 Mbps
- ② 10 Mbps
- ③ 15 Mbps
- 4 30 Mbps
- 문 4. 디지털통신에서 신호전력이 70×10⁻³[W]이고 잡음전력이 10×10⁻³[W] 이며 주파수 대역폭이 10 MHz일 때 채널 용량은?
 - ① 7 Mbps
- ② 10 Mbps
- ③ 30 Mbps
- 4 70 Mbps
- 문 5. X와 Y를 각각 평균이 0이고 분산이 1이며 서로 독립인 가우시안 랜덤변수라고 하자. 새로운 랜덤변수 N을 다음 식과 같다고 했을 때 N의 분산은?

$$N = \frac{1}{2}X + Y$$

① 0.5

2 1

③ 1.25

- ④ 1.5
- 문 6. 확산대역(Spread Spectrum) 통신방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① FM도 변조 후 전송 대역폭이 커지므로 확산대역 통신방식이다.
 - ② 확산대역방식에는 직접확산(DS), 시간도약(TH) 방식 등이 있다.
 - ③ 전송 대역폭은 칩 전송률(Chip Rate)에 의해 결정된다.
 - ④ 수신기 최종단에서 신호전력 대 간섭전력비의 개선 정도는 대역확산 비율에 비례한다.

- 문 7. 비트 0 또는 1이 전송되는 이진 대칭 채널(BSC)을 가정하고, 이 채널을 통하여 하나의 비트를 전송할 때 채널에서 오류가 발생할 확률을 0.1이라 하자. 송신단에서 0이 발생할 확률을 0.4라 하면, 수신단에서 0을 수신할 확률은? (단, 송신단에서는 0 또는 1이 반드시 발생한다)
 - ① 0.40

2 0.42

③ 0.46

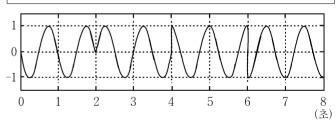
- ④ 0.50
- 문 8. 다음 수식으로 표현되는 정보신호 m(t)를 변조한 신호를 X(t)라 하자. 여기서 주파수 f_c 는 1 MHz이다. 이때 변조된 신호 X(t)의 대역폭은? (단, 시간 t의 단위는 초, 신호 크기의 단위는 볼트[V] 이다)

$$\begin{split} m(t) &= \sum_{k=1}^{5} (-1)^k k \sin(2k\pi t) \\ X(t) &= [m(t) + 10] \cos(2\pi f_c t) \end{split}$$

① 5Hz

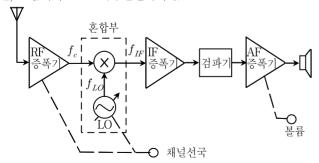
- ② 10 Hz
- ③ 1 MHz
- ④ 10 MHz
- 문 9. QPSK 변조된 신호 s(t)의 식과 파형이 각각 아래와 같을 때, 아래 파형과 같이 변조된 신호에 해당하는 정보 비트로 옳은 것은? (단, 심볼지속시간은 2초, $f_c=1$ Hz, 신호 크기의 단위는 볼트 [V]이고, $d_I(t)$ 와 $d_Q(t)$ 는 비트가 1일 때 +1, 비트가 0일 때 -1이다)

$$s(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} d_I(t) \cos \left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{1}{\sqrt{2}} d_Q(t) \sin \left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{4}\right)$$



- ① 10011100
- 2 00111001
- ③ 01101100
- 4 11001001
- 문 10. QPSK, OQPSK, MSK 변조에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?
 - ㄱ. 주엽(Main Lobe) 대역폭을 비교하면 MSK가 QPSK나 OQPSK보다 1.5배 넓다.
 - ㄴ. QPSK의 최대 위상변화는 180°이다.
 - 다. MSK는 OQPSK에 정현파 가중치를 주어 발생시킬 수 있다.
 - = . 동기검파 시 QPSK, OQPSK, MSK는 동일한 비트 오류확률을 갖는다.
 - ① 7,∟,⊏
 - ② 7,5,2
 - ③ ∟,⊏,₴
 - ④ 7,∟,⊏,₴

- 문 11. 넓은 의미에서 정적(Wide-Sense Stationary)인 랜덤프로세스 X(t)의 자기상관함수를 $R_X(\tau)$ 라 하면 $R_X(\tau)=E[X(t)X(t+\tau)]$ 로 정의된다. 자기상관함수에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (여기서, X(t)는 전력신호이며 E[X(t)]는 X(t)의 기대값을 나타 낸다)
 - ① $R_{\nu}(\tau)$ 는 τ 에 대하여 우함수이다.
 - ② $\tau=0$ 일 때 자기상관함수는 최대값을 갖는다.
 - ③ $R_{\scriptscriptstyle X}(0)$ 은 X(t)의 최대전력과 같다.
 - ④ $R_X(\tau)$ 를 푸리에 변환하면 X(t)의 전력 스펙트럼밀도함수가 되다.
- 문 12. FM 복조를 위한 주파수 변별기에서 미분기의 기능으로 옳은 것은?
 - ① 주파수 변화를 진폭 변화로 변환한다.
 - ② 수신신호에서 반송파 주파수를 복원한다.
 - ③ 주파수의 크기를 조절한다.
 - ④ 주파수 변화를 특정 범위로 제한한다.
- 문 13. 다중접속방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① FDMA 방식은 각 사용자에게 서로 다른 주파수를 할당함 으로써 사용자간 간섭을 피할 수 있다.
 - ② 10 MHz 대역의 FDMA 방식에서 각 사용자에게 10 kHz씩 채널을 할당한다면 동시에 통신할 수 있는 최대 사용자 수는 1,000명이다.
 - ③ 정보신호를 CDMA 방식으로 전송할 때 전송 대역폭은 정보 신호의 대역폭보다 작다.
 - ④ CDMA 방식에서는 각 사용자들에게 상호 상관관계가 낮은 부호를 할당하여 사용자간 간섭을 줄일 수 있다.
- 문 14. 채널부호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 해밍부호는 선형 블록부호의 일종이다.
 - ② 해밍부호의 최소 거리가 7인 경우 최대 4개까지의 채널 오류를 정정할 수 있다.
 - ③ 비터비(Viterbi) 복호 방식은 컨볼루션부호의 복호 방식으로 널리 사용된다.
 - ④ 해밍부호의 최소 거리가 7인 경우 최대 6개까지의 채널 오류를 검출할 수 있다.
- 문 15. 다음 수퍼헤테로다인 AM 수신기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 그림에서 LO는 국부발진기이다)



- ① 중간주파수 (f_{IF}) 는 $f_{IF}=f_c+f_{LO}$ 로 표현되며 시스템에 따라 가변 값을 갖는다.
- ② 영상 주파수에 의한 간섭이 발생하는 단점이 있다.
- ③ 중간주파수 (f_{IF}) 는 가청주파수보다 높다.
- ④ RF 증폭기와 혼합부를 포함하는 RF단에서 원하는 채널을 선택하기 위해 주로 LC 공진회로를 사용한다.

- 문 16. 직교주파수분할 다중접속(OFDMA)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 전체 채널을 다수의 부반송파 채널로 나누어 사용한다.
 - ② 사용자는 채널 상태에 관계없이 고정된 부반송파를 할당받아 데이터를 전송한다.
 - ③ 높은 최대전력 대 평균전력비(PAPR)를 갖는 단점이 있다.
 - ④ 다중경로 채널에 의한 심볼간 간섭을 최소로 하기 위해 CP(Cyclic Prefix)를 사용한다.
- 문 17. 이동통신에 적용되고 있는 부호분할 다중접속(CDMA) 통신 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 동일한 주파수 대역을 동시에 사용하더라도 서로 다른 부호를 사용하여 사용자를 구분할 수 있다.
 - ② 단일 반송파를 사용하여 데이터를 전송한다.
 - ③ 전력제어를 통하여 셀 안에서 송신하고 있는 이동 단말기들의 송신전력을 모두 일정하게 유지한다.
 - ④ 다중경로 신호를 분리하여 수신하므로 경로 다이버시티 이득을 얻을 수 있다.
- 문 18. 각각 3 kHz로 대역제한된 12개의 음성신호를 주파수 분할 방식을 사용하여 다중화하고 주반송파의 변조방식으로 DSB-SC를 사용하는 시스템을 가정하자. 이 시스템을 위한 최소 전송 대역폭은? (단, 채널간 보호대역은 1 kHz이다)
 - ① 47 kHz
- ② 95 kHz
- ③ 104 kHz
- (4) 116 kHz
- 문 19. 중심주파수가 900 MHz, 전송대역폭이 $1 \, \mathrm{MHz}$ 인 채널을 사용하여 신호를 전송할 수 있다고 가정하자. 채널부호화 하기 전 $2 \, \mathrm{Mbps}$ 의 전송률을 가지는 정보를 채널 부호화율이 $\frac{3}{5}$ 인 오류정정부호로 부호화하여 전송하고자 할 때, 선택할 수 있는 변조 방식은?
 - ① BPSK
- ② QPSK
- ③ 8-PSK
- 4 16-QAM
- 문 20. 자기상관함수 $R_N(\tau) = \frac{N_0}{2} \, \delta(\tau)$ 인 백색가우스잡음이, 이상적인 대역통과필터(대역폭이 $2\,W$, 통과대역에서의 이득이 1)에 입력되었다. 이때 출력 잡음전력은? (단, $\delta(\tau)$ 는 임펄스 함수이다)
 - $1 \frac{1}{2} N_0 W$
- $\bigcirc N_0 W$
- ③ $2N_0W$
- $4N_0W$