

통신이론

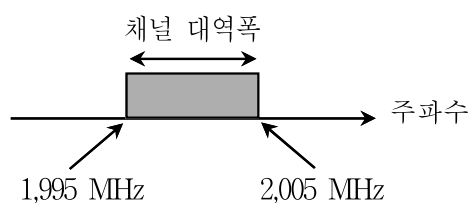
문 1. 어떤 함수 $f(t)$ 의 푸리에 변환을 $F(\omega)$ 라 하면, $F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t}dt$ 와 같이 정의된다. 이 관계를 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ 라 표기할 때, 다음 관계 중 옳지 않은 것은?

- ① $f(at) \leftrightarrow \frac{1}{|a|} F\left(\frac{\omega}{a}\right)$
- ② $\frac{d^n f(t)}{dt^n} \leftrightarrow (j\omega)^n F(\omega)$
- ③ $F(t) \leftrightarrow 2\pi f(-\omega)$
- ④ $f(t-\tau) \leftrightarrow F(\omega)e^{j\omega\tau}$

문 2. $x(t) = \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}$ 라 할 때, $x(t)$ 의 총 에너지는?

- ① 0
 - ② 1
 - ③ 2π
 - ④ ∞

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 $70 \times 10^{-3} [\text{W}]$ 이고 잡음전력이 $10 \times 10^{-3} [\text{W}]$ 이며 주파수 대역폭이 10 MHz일 때 채널 용량은?

- ① 7 Mbps ② 10 Mbps
③ 30 Mbps ④ 70 Mbps

문 5. X 와 Y 를 각각 평균이 0이고 분산이 1이며 서로 독립인 가우시안 랜덤변수라고 하자. 새로운 랜덤변수 N 을 다음 식과 같다고 했을 때 N 의 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 t 의 단위는 초, 신호 크기의 단위는 볼트[V]이다)

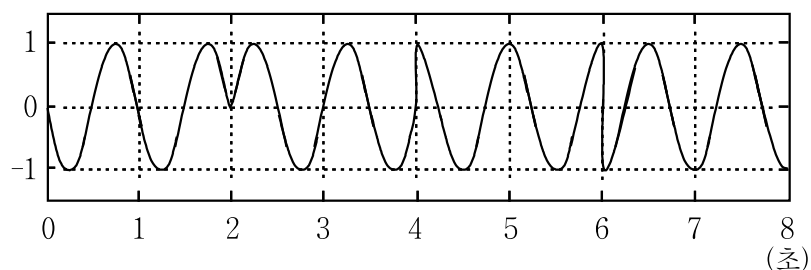
$$m(t) = \sum_{k=1}^5 (-1)^k k \sin(2k\pi t)$$

$$X(t) = [m(t) + 10] \cos(2\pi f_c t)$$

- [illegible]

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 -1 이다)

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



- 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.
- ㄷ. MSK는 OQPSK에 정현파 가중치를 주어 발생시킬 수 있다.
- ㄹ. 동기검파 시 QPSK, OQPSK, MSK는 동일한 비트 오류확률을 갖는다.

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

