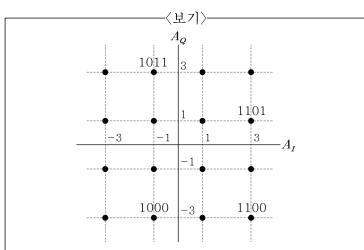
- 1. OSI 7계층 모델에서 인접 통신 장치 간의 신뢰성 있는 정보 전송을 보장하기 위한 오류 검출, 프레임 전달, 흐름 제어 등을 담당하는 계층은?
  - ① 데이터 링크 계층
  - ② 네트워크 계층
  - ③ 세션 계층
  - ④ 물리 계층
- 2. AWGN 채널의 SNR<sub>dB</sub>가 54이고 채널의 대역폭이 10[MHz]라 할 때, 이론적인 채널 용량에 가장 가까운 값[Mbps]은?
  (단, 충분히 큰 SNR을 가정하고(1+SNR≈SNR), log<sub>10</sub>2는 0.3으로 계산한다.)
  - ① 150
- ② 180
- 3 210
- **4** 240
- 3.  $p(1) = \alpha$ ,  $p(0) = 1 \alpha$ 인 이진 신호원의 엔트로피 함수를  $H(\alpha)$ 라 할 때,  $H(\alpha)$ 의 특성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
  - ①  $\alpha = \frac{1}{2}$ 일 때 최댓값이 된다.
  - ②  $H(\alpha) = H(1-\alpha)$ 를 항상 만족한다.
  - ③ 아래로 볼록한 함수이다.
  - ④ 최댓값은 1이다.
- 4. 기저대역 통신을 위해 10[Mbps]로 데이터를 전송할 때 필요한 최소 대역폭[MHz]은? (단, 정확도를 높이기 위해 5번째 하모닉까지 전송하는 것으로 가정한다.)
  - ① 5

2 10

3 20

- **4** 25
- 5. 선형 블록 부호에서 생성행렬이  $G = \begin{bmatrix} 10101 \\ 01011 \end{bmatrix}$ 로 정해질 때, 나올 수 있는 부호어로 가장 옳지 않은 것은?
  - ① [10101]
- ② [01011]
- ③ [11111]
- **4** [11110]

6. 〈보기〉와 같이 16-QAM 신호 성상도와 심볼 $(b_1b_2b_3b_4)$ 의 신호 $(A_I,A_Q)$  대응 규칙이 주어졌다. 예를 들어, 성상도에서 신호(3,1)은 심볼 1101이고, 신호(-1,3)은 심볼 1011, 신호(-1,-3)은 심볼 1000, 신호(3,-3)은 심볼 1100에 해당한다. 수신 신호가  $(A_I,A_Q)=(1.5,-1.5)$ 이고, 성상도에서 수신 신호와 유클리드 거리가 가장 가까운 신호로 복조를 수행한다고 할 때, 선택되는 심볼로 가장 옳은 것은?

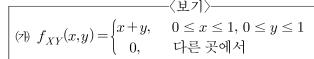


성상도상에서  $A_I$  값이 첫 두 비트를  $\{(A_I,\,b_1b_2)=(3,\,11),\,(1,\,01),\,(-1,\,10),\,(-3,\,00)\}$ 와 같이 결정하며,  $A_Q$ 값이 동일하게 마지막 두 비트를  $\{(A_Q,\,b_3b_4)=(3,\,11),\,(1,\,01),\,(-1,\,10),\,(-3,\,00)\}$ 와 같이 결정한다.

- ① 0110
- ② 1001
- ③ 1110
- **4** 0100

- 7. 채널코딩에 사용되는 인터리버에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
  - ① 인터리버를 사용하는 목적은 버스트 에러가 발생하는 채널환경에서 데이터 전송의 신뢰성을 높이기 위해서이다.
  - ② 인터리버를 사용하는 경우, 인터리빙 처리를 위해 추가적인 지연이 발생할 수 있다.
  - ③ 블록 인터리버를 사용하는 경우, 인터리버 사용으로 인해 전송해야 하는 비트 수를 증가시키지 않는다.
  - ④ 인터리버를 사용하는 경우, 채널코딩의 오류정정능력을 증가시켜 평균적으로 좀 더 많은 수의 비트 에러를 고칠 수 있다.

8. 확률변수 X와 Y의 결합 확률밀도함수가  $\langle$ 보기 $\rangle$ 와 같을 때, 두 확률변수의 독립성을 옳게 짝지은 것은?



(나) 
$$f_{XY}(x,y) = \begin{cases} 2e^{-(x+2y)}, & x \ge 0, \ y \ge 0 \\ 0, &$$
 다른 곳에서

- 독립이 아니다. 1 독립이 아니다.
- 2 독립이 아니다. 독립이다.
- 3 독립이다. 독립이 아니다.
- 독립이다. 독립이다. **(4)**
- 9. 〈보기〉를 이용하여 구한 디지털 펄스진폭변조(PAM) 신호의 비트당 평균 에너지로 가장 옳은 것은? (단, 펄스 p(t)의 에너지는 1, 각 심볼 m은 동일한 확률로 발생, M은 가능한 심볼의 개수, k는 양의 정수이다.)

(対) 
$$s_m(t) = A_m p(t), 1 \le m \le M = 2^k$$
 
$$A_m = 2m - 1 - M, 1 \le m \le M = 2^k$$

- (4)  $1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (M-1)^2 = \frac{M(M^2 1)}{6}$

①  $\frac{M^2-1}{3k}$ 

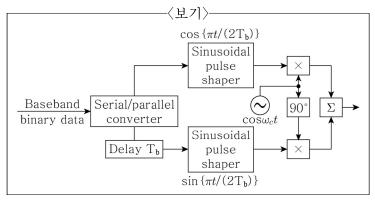
- ②  $\frac{M^2-1}{6k}$
- $3 \frac{M^2-1}{2k}$
- $4 M^2 1$
- 10. 선형 시불변 시스템에 입력  $x(t) = e^{j2\pi f_0 t}$ 를 넣었을 때, 출력  $y(t) = \operatorname{sinc}(f_0)e^{j2\pi f_0 t}$ 가 나왔다면, 이 시스템의 임펄스 응답 h(t)로 가장 옳은 것은? (단,  $f_0$ 는 0이 아닌 상수이고,

$$\operatorname{sinc}(f) = \frac{\sin(\pi f)}{\pi f} \circ | \mathsf{T}.)$$

① 
$$h(t) = \begin{cases} 0, |t| \le 0.5 \\ 1, |t| > 0.5 \end{cases}$$

② 
$$h(t) = \begin{cases} 0, |t| \le 1 \\ 1, |t| > 1 \end{cases}$$

11. 〈보기〉와 같은 블록 다이어그램을 가지는 변조 시스템으로 가장 옳은 것은?



- ① MSK
- ② Binary-FSK
- ③ OQPSK
- $4\pi/4$  DQPSK
- 12. 16-QAM 성상점 간 최소 거리가 d일 때, 평균 비트 에너지의 값으로 가장 옳은 것은? (단, 각 심볼은 동일한 확률로 발생한다.)
  - ①  $\frac{5}{8}d^2$
- ②  $\frac{5}{4}d^2$
- $3 \frac{5}{2}d^2$
- $4) 5d^2$
- 13. -1과 +1의 이진 준위를 각각  $\frac{1}{3}$ 과  $\frac{2}{3}$ 의 확률로 갖는 송신 신호에 표준 정규 분포를 갖는 잡음이 더해져 수신될 때, 오율을 최소화하는 신호 문턱 값으로 가장 옳은 것은?
  - $(1) \ln \sqrt{3}$
  - $\bigcirc$   $-\ln\sqrt{2}$
  - $3 \ln \sqrt{2}$
  - (4)  $\ln \sqrt{3}$
- 14. 정상(stationary) 랜덤 프로세스 X(t)의 자기상관함수  $R(\tau)$ 에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, X(t)는 전력신호이다.)
  - ①  $R(0) = E[X(t)^2]$ 이다.
  - ②  $|R(\tau)| \leq R(0)$ 이다.
  - ③  $\tau$ 에 대하여 기함수이다.
  - ④ 푸리에 변환하면 X(t)의 전력스펙트럼 밀도를 얻을 수 있다.

15. 가산 가우시안 잡음 채널을 통해 신호 S=+1 또는 S=-1을 각각  $\alpha$ 와  $1-\alpha$ 의 확률로 송신한다. 이때, 수신 신호는 Y=S+W가 되고, 여기서 W는 평균  $\mu$ , 분산  $\sigma^2$ 인 정규확률변수이다. 수신단에서 송신 신호를  $\hat{S}=\begin{cases} +1, & \text{if } Y\geq 2 \\ -1, & \text{if } Y<2 \end{cases}$ 와 같이 복원한다면, 오류율(즉,  $\hat{S}\neq S$ 일 확률)이 0과 1 사이의 모든  $\alpha$ 값에 대해  $\langle$ 보기 $\rangle$ 와 같이 주어진다고 했을 때,  $(\mu,\sigma)$  쌍으로 가장 옳은 것은? (단,  $\sigma$ 는 0보다 큰 상수이며,  $Q(x)=\int_x^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{t^2}{2}}dt$ 이다.)

(보기)					
$\alpha Q(0) + (1-\alpha)Q(1)$					
① (-1, 1)	② (-1, 2)	,			
③ (1, 1)	<b>④</b> (1, 2)				

- 16. 어느 도시 인구의 1%가 특정 바이러스에 감염되었다. 시에서는 시민들의 바이러스 감염 여부를 판단하기 위하여 혈액검사를 실시하였다. 하지만 혈액검사는 완벽하지 않아서 감염이 되지 않았는데 감염되었다고 잘못 판단할 확률이 5%이며, 반대로 감염이 되었는데도 감염되지 않았다고 잘못 판단할 확률이 2%이다. 그렇다면 혈액검사를 통해 감염되지 않았다고 하였는데 실제 감염되었을 확률과 가장 가까운 값[%]은?
  - ① 0.01
- $\bigcirc 0.02$

3 0.1

- **4** 0.2
- 17. 〈보기〉의 이진 기저대역 신호를 갖는 OOK(On-Off Keying)의 비트 오율 값으로 가장 옳은 것은? (단,  $Q(x) = \int_x^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ 이며,  $E_b$ 는 비트의 평균에너지이고, 잡음의 양측 전력스펙트럼 밀도  $S_n(f) = \frac{N_0}{2}$  [W/Hz]라 가정한다.)

$$\begin{cases} s_0(t) = 0 \\ s_1(t) = A \end{cases} \quad 0 \leq t \leq T$$

- ①  $Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$

18. 〈보기〉의 이산 무기억 소스(DMS, Discrete Memoryless Source) 부호에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

	〈보기〉		
문자	확률	부호어	
а	$\frac{1}{2}$	1	
b	$\frac{1}{3}$	00	
С	1 12	01	
d	$\frac{1}{12}$	10	

- ① 부호어 길이는 가변이다.
- ② 부호어의 평균 길이는  $\frac{3}{2}$ 이다.
- ③ 임의의 부호어열이 주어지면 유일한 문자열로 복호화가 가능하다.
- ④ 허프만 코드에 비해 짧은 평균 부호어 길이를 갖는다.
- 19. 임펄스(Dirac 델타) 함수  $\delta(t)$ 에 대해 상수  $\alpha$ 가 〈보기〉와 같은 관계를 만족할 때,  $\sin(t+\alpha)\delta(t)$ 의 계산으로 가장 옳은 것은? (단,  $\alpha$ 는  $\pi$ 보다 작은 양수이다.)

$$\int_{-\infty}^{\infty} \sin(\tau)\delta(t+\alpha-\tau)d\tau = \cos(t)$$

- ①  $-\delta(t)$
- $\bigcirc -\frac{1}{2}\delta(t)$
- $3 \frac{1}{2}\delta(t)$
- $(4) \delta(t)$
- 20.  $a(n) = b_n + b_{n-1}, \ n = 1, 2, \cdots$ 로 주어지는 신호 $\{a(n)\}$ 의 자기상관함수  $R(n, m) = \mathbb{E}[a(n)a(n+m)]$ 의 성질로 가장 옳은 것은? (단, 각각의  $b_n$ 은 평균 0, 분산 1인 확률변수 이며, 서로 다른 n에 대해서 독립이라고 가정한다. 또한,  $n \geq 1$ 을 가정하며 a(n)과  $b_n$ 은 모든 n에 대하여 실수이다.)

① 
$$R(n, m) = \begin{cases} 0, m = 0 \\ 1, m = 1 \\ 2, m \ge 2 \end{cases}$$

② 
$$R(n, m) = \begin{cases} 1, & m = 0 \\ 0, & m = 1 \\ 2, & m \ge 2 \end{cases}$$

## 이 면은 여백입니다.