

1. 신호 전력이 1[W]인 경우 이를 [dBm]으로 단위환산한 값은?

- ① 0                      ② 10                      ③ 20                      ④ 30

2. 패리티 검사 행렬(parity check matrix)  $H$ 가 <보기>와 같을 때, 선형 블록부호(linear block code)의 부호워드(code word)로 가장 옳은 것은?

<보기>

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- ① [1001001]                      ② [0110101]  
③ [0111010]                      ④ [1101000]

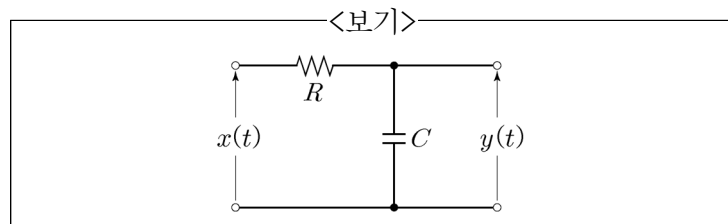
3. 생성 행렬(generator matrix)  $G$ 가 <보기>와 같을 때, 선형 블록부호(linear block code)의 부호율(code rate)은?

<보기>

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

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

4. 전력 스펙트럼 밀도(Power Spectral Density)가  $\frac{N_0}{2}$ 인 백색잡음  $x(t)$ 가 <보기>의 회로에 입력전압으로 가해졌을 때, 출력전압 신호  $y(t)$ 의 전력 스펙트럼 밀도에 해당하는 것은? (단,  $R$ 은 저항의 저항값이며,  $C$ 는 커패시터의 정전용량이다.)

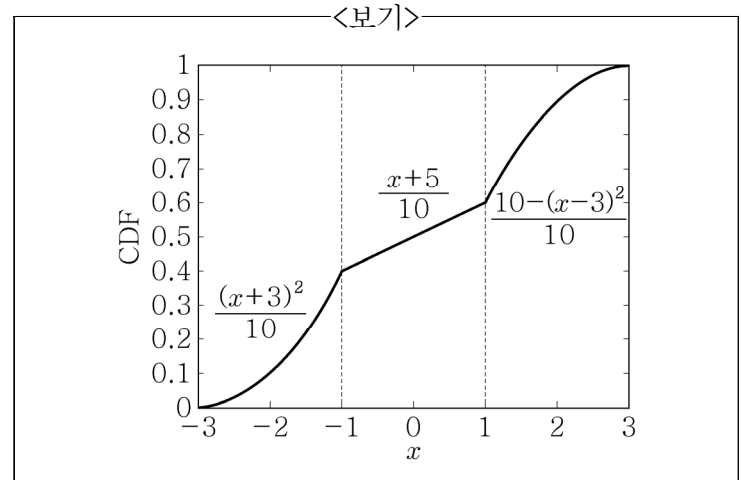


- ①  $\frac{N_0}{2[1+4\pi^2 f^2 C^2 R^2]}$                       ②  $\frac{N_0}{2[1+2\pi^2 f^2 C^2 R^2]}$   
③  $\frac{N_0}{2[1+\pi^2 f^2 C^2 R^2]}$                       ④  $\frac{N_0}{2[2+\pi^2 f^2 C^2 R^2]}$

5. 스펙트럼 확산 통신방식은 전송신호의 대역폭보다 훨씬 더 넓은 대역으로 스펙트럼을 확산하여 전송하는 방식으로서 DS방식과 FH방식 등이 있다. 이러한 스펙트럼 확산 통신방식의 중요한 응용 분야가 아닌 것은?

- ① 재밍에 대한 대응능력 향상  
② 코드분할 다중접속  
③ 다중 경로 페이딩 억압  
④ 통신 신호의 사용자 인증

6. 누적확률 분포함수(CDF)  $F_X(x)$ 가 <보기>와 같을 때 랜덤 변수  $X$ 의 평균(mean) 값은?

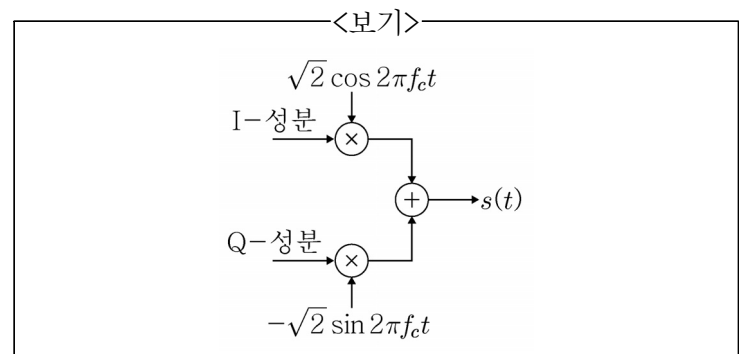


- ① -0.25                      ② 0                      ③ 1.25                      ④ 1.5

7. 디지털 통신 시스템에서 오류 제어에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 허프만 부호는 오류정정을 위해 사용한다.  
② 오류 제어 기법은 일반적으로 자동 재전송 요청(ARQ)과 전방 오류 정정(FEC)으로 구분할 수 있다.  
③ 터보 부호는 전방 오류 정정 부호에 속한다.  
④ 잡음이 있는 채널에서 전방 오류 정정 부호를 사용하는 경우, 한 부분에 오류가 집중되는 것을 막기 위해 인터리빙을 사용한다.

8. <보기>와 같은 IQ 변조기(modulator)를 사용하여 심볼  $s(t) = A \cos\left(2\pi f_c t + \frac{5\pi}{4}\right)$ 를 생성할 때, 변조기의 입력으로 들어갈 I-성분과 Q-성분은?



- |   | I-성분           | Q-성분          | I-성분 | Q-성분           |
|---|----------------|---------------|------|----------------|
| ① | $-\frac{A}{2}$ | $\frac{A}{2}$ | ②    | $-\frac{A}{2}$ |
| ③ | $A$            | $A$           | ④    | $-A$           |

9. 디지털 통신 시스템에서 펄스 성형(pulse shaping)을 위해 사용하는 상승 코사인 필터(raised cosine filter)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 롤-오프(roll-off) 계수(factor) 값과 상관없이 상승 코사인 필터의 시간 영역 임펄스 응답은  $t=0$ 일 때를 제외하고 심볼 주기  $T$ 의 배수인  $t=kT$ 에서 모두 0의 값을 나타낸다. (단,  $k$ 는 0을 제외한 정수이다.)
- ② 롤-오프(roll-off) 계수(factor)가 0일 때 상승 코사인 필터의 시간 영역 임펄스 응답은 사각 펄스 모양을 갖는다.
- ③ 상승 코사인 필터의 주파수 응답 스펙트럼은 롤-오프(roll-off) 계수(factor)가 1일 때 그 대역폭이 가장 작다.
- ④ 상승 코사인 필터의 시간 영역 임펄스 응답은 코사인 파형에 DC값을 더한 형태를 나타낸다.

10. 푸리에 변환  $S(f)$ 가 <보기>와 같이 주어질 때  $s(t)$ 는?  
(단,  $\delta(t)$ 는 단위 임펄스함수(unit impulse function), 즉 디랙델타함수(Dirac delta function)를 나타낸다.)

<보기>

$$S(f) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)e^{-j2\pi ft} dt$$

$$= 4\delta(f+100) + j\delta(f+200) + 4\delta(f-100) - j\delta(f-200)$$

- ①  $s(t) = 8\cos(200\pi t) + 2\sin(400\pi t)$
- ②  $s(t) = 4\cos(200\pi t) + \sin(400\pi t)$
- ③  $s(t) = 8\cos(100\pi t) - 2\sin(200\pi t)$
- ④  $s(t) = 4\cos(100\pi t) - \sin(200\pi t)$

11. 메시지 신호  $m(t)$ 를 입력받아, <보기>와 같은 신호를 생성하는 아날로그 변조방식으로 가장 옳은 것은?  
(단,  $\hat{m}(t)$ 는  $m(t)$ 의 힐버트 변환을 의미하며,  $m(t)$ 의 대역폭은 양의 상수  $f_c$ 보다 매우 작으며,  $A_c$ 는 양의 상수이다.)

<보기>

$$x(t) = m(t)A_c \cos(2\pi f_c t) - \hat{m}(t)A_c \sin(2\pi f_c t)$$

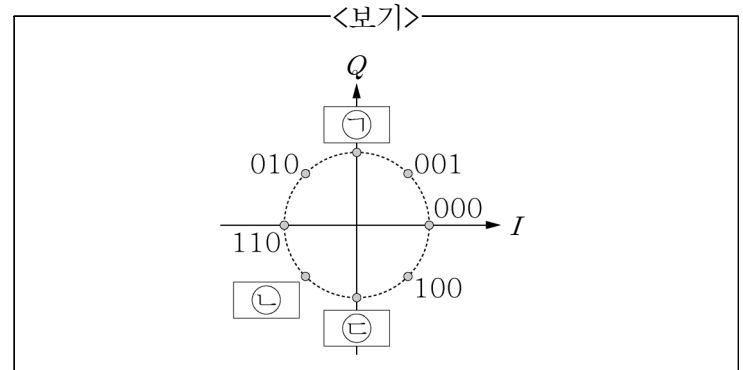
- ① Double Sideband Suppressed Carrier Modulation
- ② Single Sideband Modulation
- ③ Vestigial Sideband Modulation
- ④ Phase Modulation

12. 평균 0, 분산  $\sigma^2$  ( $\sigma > 0$ )인 가우시안(Gaussian) 잡음  $w$ 가 존재하는 통신 채널에서 송신신호  $x$ 에 대한 수신 신호  $y = x + w$ 로 표현된다. 'A'와 '-A'로 구성된 2진 신호 전송에서 수신단은  $y > 0$ 이면 'A',  $y \leq 0$ 이면 '-A'로 전송 신호를 판정할 때, 전송 오류확률은?

(단,  $Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-u^2/2} du$ , 두 신호의 전송확률은 동일함을 가정한다.)

- ①  $1 - Q\left(\frac{A}{\sigma^2}\right)$
- ②  $Q\left(\frac{A}{\sigma^2}\right)$
- ③  $Q\left(\frac{A}{\sigma}\right)$
- ④  $Q\left(\frac{1}{\sigma}\right)$

13. 그레이 코드를 적용한 8-PSK 디지털 변조 방식의 성상도를 나타낸 <보기>에서 빈 칸 ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 것은?



- |   | ㉠   | ㉡   | ㉢   |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 011 | 101 | 111 |
| ② | 011 | 111 | 101 |
| ③ | 111 | 101 | 011 |
| ④ | 111 | 100 | 101 |

14. AWGN(Additive White Gaussian Noise) 채널의 단일 송수신 안테나 통신에서 송신 전력  $E = 14$  [W]일 때, 통신 속도 6 [kbps] 달성을 위해 필요한 최소 주파수 대역폭  $B$  [Hz]로 가장 옳은 것은? (단, 수신 잡음의 평균은 0, 평균 전력밀도  $N_0 = 10^{-3}$  [W/Hz]이다.)

- ①  $B = 500$
- ②  $B = 600$
- ③  $B = 2,000$
- ④  $B = 3,000$

15. 신호  $x(t) = \cos(2\pi f_c t) + \{1 + \epsilon m(t)\} \sin(2\pi f_c t)$ 를 이상적인 포락선 검출기(envelop detector)에 통과시켰을 때 얻어지는 신호에 가장 가까운 것은? (단,  $f_c$ 는 1 [MHz]이고  $m(t)$ 는 사람의 음성을 녹음한 신호이며,  $\epsilon$ 은 모든  $t$ 에 대하여  $|\epsilon m(t)| \ll 1$ 이 되도록 하는 양의 실수이다.)

- ①  $2 + 2\epsilon m(t)$
- ②  $1 + \epsilon m(t)$
- ③  $\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\epsilon m(t)$
- ④  $2 + \frac{1}{2}\epsilon m(t)$

- ① 디지털로 구현하는 OFDM 송신기는 FFT를, 수신기는 IFFT를 주로 사용한다.
- ② 다중경로 페이딩 채널의 지연 확산(delay spread)이 큰 경우 OFDM의 시간영역 보호구간(CP)을 줄일 필요가 있다.
- ③ 주파수 분할 다중접속(FDM)과 비교하여 OFDM은 복잡도는 낮지만 주파수영역에서 부반송파 사이의 간섭을 피하기 힘들다.
- ④ 다중경로 페이딩 채널의 지연 확산(delay spread)이 큰 경우 OFDM의 부반송파 대역폭을 좁게 설정하여야 부반송파 내에서 주파수 선택적 페이딩을 줄일 수 있다.

이 면은 여백입니다.