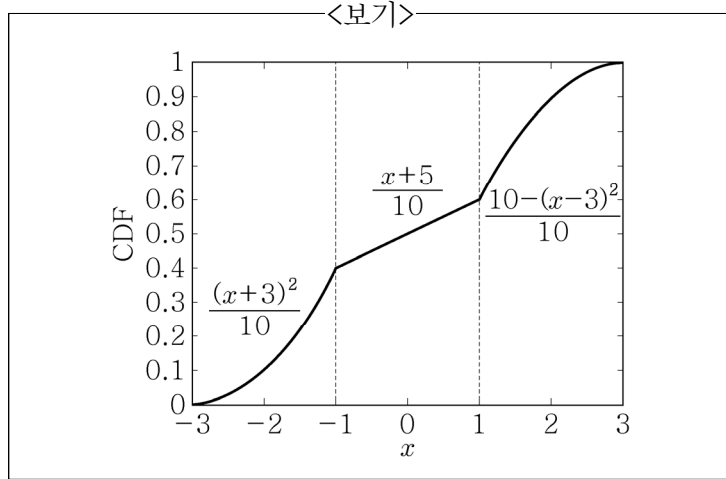


1. 누적확률 분포함수(CDF) $F_X(x)$ 가 <보기>와 같을 때 랜덤 변수 X 의 평균(mean) 값은?

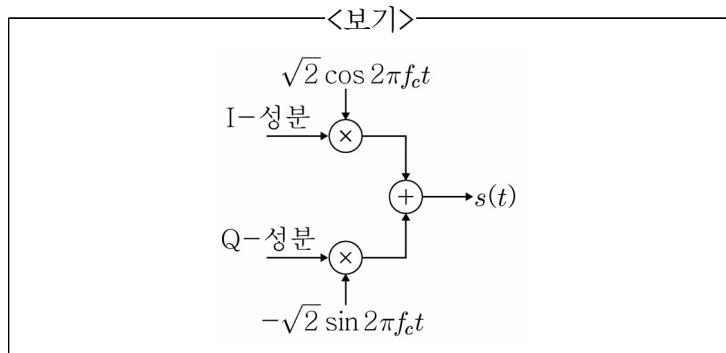


- ① -0.25 ② 0 ③ 1.25 ④ 1.5

2. 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.

3. <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 $-\frac{A}{2}$ | $-\frac{A}{2}$ |
| ③ A | A | ④ $-A$ | $-A$ |

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

- ① 0 ② 10 ③ 20 ④ 30

5. 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]

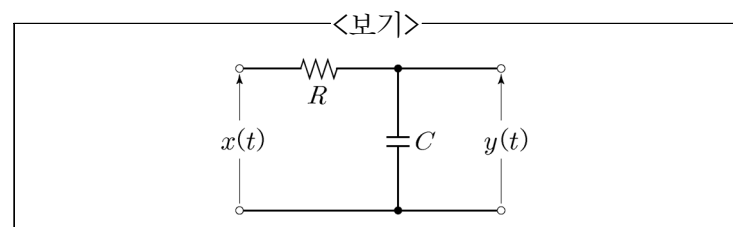
6. 생성 행렬(generator matrix) G 가 <보기>와 같을 때, 선형 블록부호(linear block code)의 부호율(code rate)은?

<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 $\frac{3}{7}$

7. 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 $\frac{N_0}{2[2+\pi^2 f^2 C^2 R^2]}$

8. 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?

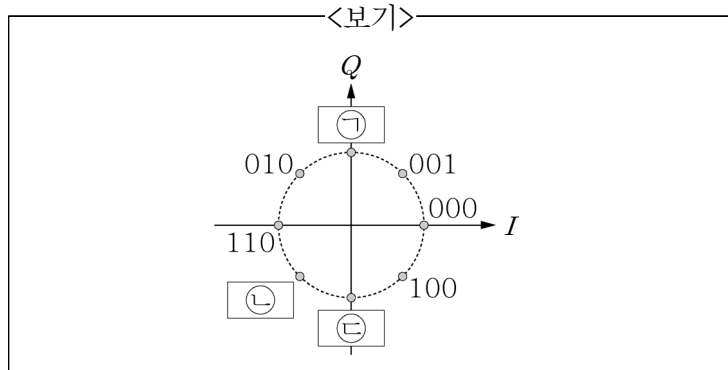
- ① 재밍에 대한 대응능력 향상
 ② 코드분할 다중접속
 ③ 다중 경로 페이딩 억압
 ④ 통신 신호의 사용자 인증

9. 평균 0, 분산 σ^2 ($\sigma > 0$)인 가우시안(Gaussian) 잡음 w 가 존재하는 통신 채널에서 송신신호 x 에 대한 수신신호 $y = x + w$ 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 $Q\left(\frac{1}{\sigma}\right)$

10. 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

11. 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 $B = 3,000$

12. 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, ϵ 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 $2 + \frac{1}{2}\epsilon m(t)$

13. 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.

14. 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 $s(t) = 4\cos(100\pi t) - \sin(200\pi t)$

15. 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

16. 신호 $x(t) = 4\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ 를 임펄스 응답(impulse response)이 $h(\tau) = \delta(2\tau - 4) + \delta(-2\tau - 4)$ 인 선형시불변(linear time invariant) 시스템에 통과시켰을 때 얻어지는 신호는 $y(t)$ 이다. 이때, $y(2)$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

17. 직교 주파수 분할 다중접속(OFDM) 시스템에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- 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.

18. AWGN 채널에서 동작하는 디지털 변복조 시스템에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① M-ary 위상 편이 변조(PSK) 시스템에서 동일한 E_b/N_0 를 가정할 때, M이 증가하면 비트 오류 확률이 감소한다.
 ② M-ary 주파수 편이 변조(FSK) 시스템에서 동일한 E_b/N_0 를 가정할 때, M이 증가하면 비트 오류 확률도 증가한다.
 ③ 동일한 평균 심볼 송신 전력을 가정할 때, 16-QAM 변조 기법은 16-PSK 변조 기법과 비교하여 더 낮은 비트 오류 확률을 갖는다.
 ④ M-ary 변복조 시스템에서 동일한 SNR을 가정할 때, 한 심볼에 해당하는 비트 수 k 가 증가하면, E_b/N_0 도 증가한다.

19. 0 또는 1을 각각 $\frac{2}{3}$ 와 $\frac{1}{3}$ 의 확률로 전송하는 이진 디지털 변조시스템을 고려한다. 복조기(demodulator)는 결정변수(decision variable) R 을 생성한 후, R 의 값이 어떤 문턱값 η 이상이면 0을 전송한 것으로, 나머지 경우는 1을 전송한 것으로 간주할 때, 복조 오류확률을 최소화시키는 문턱값 η 의 값은? (단, 0 또는 1이 전송된 경우의 R 의 조건부 확률밀도함수는 각각 $f^{(0)}(r) = \frac{\ln 2}{2} 2^{-|r-1|}$, $f^{(1)}(r) = \frac{\ln 2}{2} 2^{-|r+1|}$ 과 같이 주어진다.)

- ① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{3}$
 ③ $-\frac{1}{4}$ ④ 0

20. 주기 T [ms], 최대 주파수 $f_{\max}$ [kHz]인 연속신호 $x(t)$ 를 τ [ms]마다 샘플링(sampling)하여 얻어진 이산신호가 $x[n]$ 이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① $x(t)$ 의 주파수 표현은 이산신호(discrete signal) 형태로 나타난다.
 ② $\tau < T < \infty$ 일 때, $x[n]$ 은 항상 주기신호이다.
 ③ $x[n]$ 에서 $x(t)$ 를 완벽 복원할 수 있는 이론적 최대 샘플링 주기는 $\frac{1}{2f_{\max}}$ [ms]이다.
 ④ $x[n]$ 의 주파수 표현은 주기신호 형태로 나타난다.

이 면은 여백입니다.