

통신이론

문 1. RZ(return-to-zero) 부호가 NRZ(nonreturn-to-zero) 부호에 비해 우수한 점은?

- ① 소요 주파수 대역
- ② 동기신호 추출
- ③ 데이터 전송 속도
- ④ 잡음에 대한 내성

문 2. 대략 22[kHz]까지의 주파수로 구성되어 있는 기저대역 신호를 샘플링한 후에 16bit 양자화(quantization)하여 전송하려 한다. 수신단에서 기저대역 신호를 올바르게 복원하기 위하여 요구되는 최소 전송용량[kbps]은?

- ① 352
- ② 423
- ③ 704
- ④ 88

문 3. 컨벌루션(convolution) 부호의 복호법과 관계없는 것은?

- ① 최대 근사 복호법(maximum likelihood decoding)
- ② 순차 복호법(sequential decoding)
- ③ 임계 복호법(threshold decoding)
- ④ Meggitt 복호법(Meggitt decoding)

문 4. 확산스펙트럼 기법을 이용하는 CDMA방식의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① near-far 문제로 인하여 이동국 전송신호가 기지국 수신기에 기준강도로 수신되도록 이동국 송신전력을 제어하는 전력제어가 필요하다.
- ② 공통의 광대역 채널을 가지고 있으므로 채널선택이나 채널 폐쇄와 같은 문제가 없으며, 채널당 통화자의 수가 절대적으로 제한을 받지 않고, 다만 가입자가 늘어나면 품질이 떨어진다.
- ③ PN코드를 이용한 주파수 합성장치를 사용해서 정보 데이터 신호를 한 중심 주파수에서 다른 주파수로 도약시켜 대역이 확산되게 한다.
- ④ 고속 다중경로 페이딩의 영향이 없어지거나 줄어든다.

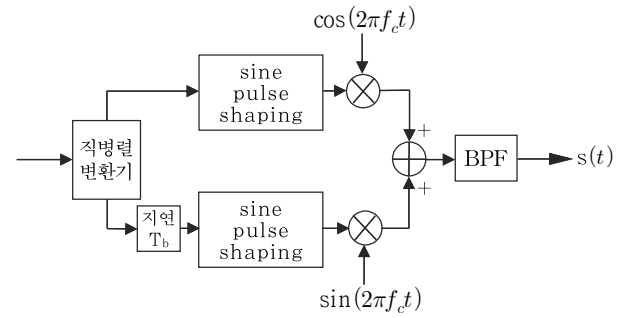
문 5. 균일한 동전(fair coin)을 연속하여 4회 던질 경우, 앞면이 2회 나올 확률은?

- ① $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ $\frac{3}{8}$
- ④ $\frac{1}{3}$

문 6. FM 복조기 출력에 나타나는 잡음의 전력스펙트럼밀도는 주파수의 제곱에 비례하기 때문에 주파수가 높을수록 신호 대 잡음비(SNR: signal to noise ratio)가 낮아지게 된다. 이 때 높은 주파수 신호의 신호 대 잡음비를 개선하기 위하여 송신기에서 사용하는 회로는?

- ① pre-emphasis(프리 앰퍼시스)회로
- ② AGC(자동 이득 조절기)
- ③ limiter(리미터)
- ④ AFC(자동 주파수 조절기)

문 7. 다음의 블록다이어그램이 나타내는 디지털 변조방식은?



- ① sine-filtered-QAM
- ② sine-filtered-OQPSK
- ③ multi-code
- ④ multi-carrier

문 8. 신호 $x(t)$ 의 푸리에 변환을 $X(f)$ 라고 할 경우, $x(t-t_0)$ 의 푸리에 변환의 결과로 옳은 것은? (여기서 t_0 는 시간지연이고, $f_0 = \frac{1}{t_0}$ 이다)

- ① $X(f-f_0)$
- ② $X(f-t_0)$
- ③ $X(f)e^{-j2\pi f t_0}$
- ④ $X(f)e^{-j2\pi f_0 t}$

문 9. 비동기 검파를 사용하는 2진 차동위상천이변조(DPSK: differential phase shift keying) 방식에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 복조 시에 오류가 발생하면 인접 비트로 오류가 전파될 수 있다.
- ② 2진 위상천이변조(BPSK: binary PSK) 방식에 근접한 비트오류율(BER: bit error rate)을 얻기 위해서는 신호 대 잡음비를 더 높여야 한다.
- ③ 복조기에서 핵심적인 역할을 담당하는 회로는 시간에 따라 변화하는 수신된 반송파의 위상을 추출해 내는 회로이다.
- ④ BPSK 방식의 복조기보다 더 간단한 회로로 복조기를 구성할 수 있다.

문 10. 다음과 같은 FM 파형이 가지는 신호의 대역폭[kHz]은?

$$m(t) = 5 \cos[2\pi \times 10^5 t + 20 \sin(2\pi \times 10^2 t)]$$

- ① 2.1
- ② 4.2
- ③ 8.4
- ④ 16.8

- 문 11. 신호함수 $v(t)$ 가 $v(t) = 40.5 + \frac{3.41}{11} \sum_{n=1}^{\infty} [1 - (-1)^n] \sin(2\pi n f_0 t)$ 와 같은 푸리에 급수로 표시될 때, $n = 11$ 인 11차 고조파의 진폭은 ?
- ① 0.62
 - ② 41.12
 - ③ 40.5
 - ④ 0

- 문 12. 정보량에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 발생확률이 1인 사건에 대한 정보량은 항상 0이다.
 - ② 사건의 발생확률이 낮을수록 해당 정보량은 증가한다.
 - ③ 통계적으로 서로 독립인 두 사건의 동시발생에 대한 정보량은 각 사건에 대한 정보량의 곱과 같다.
 - ④ 사건에 대한 정보량은 항상 0보다 크거나 같다.

- 문 13. FM(frequency modulation) 신호의 복조를 위하여 PLL(phase locked loop)-FM 복조기가 사용될 수 있다. 다음 중 복조된 메시지 신호를 나타내는 것은?
- ① 위상 비교기의 출력
 - ② 루프 필터(loop filter)의 출력
 - ③ VCO의 출력
 - ④ 위상 비교기의 입력

- 문 14. 변조 방식의 분류 중 옳지 않은 것은 ?
- ① 일정진폭 특성 - PSK, FSK, MSK
 - ② 연속적인 위상 변화 - ASK, PSK, MSK
 - ③ 주파수 변조 계열 - FM, FSK, MSK
 - ④ 진폭 변조 계열 - AM, ASK, QAM

- 문 15. 16진 직교진폭변조(QAM)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 반송파(carrier signal)의 진폭과 위상을 변화시켜 정보를 전달한다.
 - ② 변조기에서 2-to-4 레벨변환기가 사용된다.
 - ③ 신호점 간 최소거리는 16진 PSK의 경우와 항상 동일하다.
 - ④ 최대 전송대역폭 효율은 4[bps/Hz]이다.

- 문 16. 랜덤 과정(random process)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 통계적 평균값과 시간 평균값이 같은 과정을 에르고딕 과정(ergodic process)이라고 한다.
 - ② $x(t)$ 의 자기상관(autocorrelation)함수 $R_X(t_1, t_2)$ 에 대해, 정상 과정(stationary process)의 경우 $R_X(t_1, t_2) = R_X(t_2 - t_1)$ 이 성립한다.
 - ③ 자기상관함수를 푸리에 변환하면 전력스펙트럼밀도(power spectral density)함수를 얻는다.
 - ④ 에르고딕 과정(ergodic process)이 항상 정상 과정인 것은 아니다.

- 문 17. 다음과 같은 주파수 전달 함수 $H(f)$ 를 가지는 선형, 시불변 시스템의 입력으로 평균이 0이고 전력스펙트럼밀도 $S_{n_i}(f) = \frac{\eta}{2}$ 인 백색잡음 $n_i(t)$ 가 입력되었다. 이 시스템의 출력잡음 $n_o(t)$ 의 평균전력은 ?

$$n_i(t) \longrightarrow \boxed{H(f)} \longrightarrow n_o(t)$$

$$H(f) = \begin{cases} \sqrt{2}, & -W < f < W \\ 0, & \text{기타} \end{cases}$$

- ① $2\sqrt{2}\pi\eta W$
- ② $2\pi\eta W$
- ③ $2\eta W$
- ④ ηW

- 문 18. 가우시안분포를 따르는 전기적 잡음의 평균이 2[V], 표준편차가 0.1[V]인 경우 이 잡음의 크기가 2.2[V]보다 클 확률은?

$$(\text{단, } Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} \exp(-z^2/2) dz)$$

- ① $Q(0.5)$
- ② $Q(1)$
- ③ $Q(1.5)$
- ④ $Q(2)$

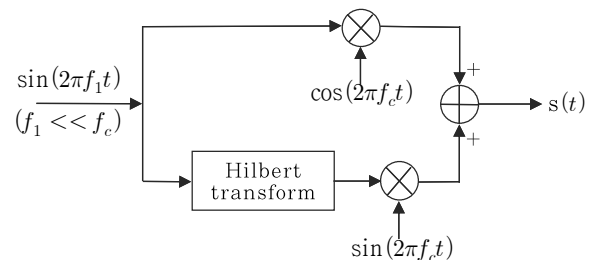
- 문 19. 2진 (6,3) 선형부호의 패리티검사 행렬(parity check matrix)이 다음과 같이 주어진다.

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

상기 행렬로 부호화된 부호가 전송되었을 때 수신된 벡터가 $\gamma = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$ 으로 주어졌다. 수신된 벡터에 대한 신드롬 S 는?

- ① $S = [0 \ 1 \ 0]$
- ② $S = [0 \ 0 \ 1]$
- ③ $S = [1 \ 0 \ 0]$
- ④ $S = [1 \ 0 \ 1]$

- 문 20. 다음은 힐버트 변환(Hilbert transform)을 이용하는 SSB(single sideband) 변조기의 구성도이다. 변조된 신호 $s(t)$ 를 바르게 표현한 것은?



$$\begin{aligned} * \cos(x \pm y) &= \cos(x)\cos(y) \mp \sin(x)\sin(y) \\ \sin(x \pm y) &= \sin(x)\cos(y) \pm \cos(x)\sin(y) \end{aligned}$$

- ① $\sin[2\pi(f_c - f_1)t]$
- ② $-\sin[2\pi(f_c - f_1)t]$
- ③ $\cos[2\pi(f_c - f_1)t]$
- ④ $-\cos[2\pi(f_c - f_1)t]$