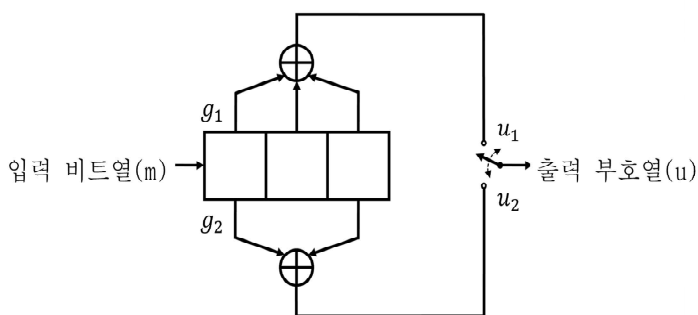


통신이론

1. 정현파 메시지 신호의 주파수가 15[kHz]이고, FM 신호의 변조지수가 4인 경우, 카슨(Carson)의 법칙으로 구한 주파수 대역폭은 몇 kHz 인가?

- ① 15
- ② 30
- ③ 60
- ④ 110
- ⑤ 150

2. 다음 그림의 부호기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 부호기의 입력단에 비트열 $m = 10100$ 이 순차적으로 입력되었다고 한다.)



- ① 이 부호기는 길쌈 부호기(Convolutional Encoder)이다.
- ② 이 부호기의 구속 길이(Constraint Length)는 3이고 부호율은 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ③ 이 부호기의 생성 다항식은 $g_1 = 111$ 과 $g_2 = 101$ 이다.
- ④ 네 번째 비트 입력 후 출력 부호열은 $u_1 = 1, u_2 = 0$ 이다.
- ⑤ 다섯 번째 비트 입력 후 출력 부호열은 $u_1 = 0, u_2 = 0$ 이다.

3. 아날로그 변조 방식에는 AM, DSB-SC, SSB, VSB, FM 등이 있다. 같은 정보를 전송하는데 요구되는 대역폭의 크기 비교를 옳게 한 것은?

- ① FM > AM > DSB-SC > SSB > VSB
- ② FM > AM = DSB-SC > VSB > SSB
- ③ AM = DSB-SC > FM > SSB > VSB
- ④ FM > VSB > AM = DSB-SC > SSB
- ⑤ FM > VSB > AM > DSB-SC > SSB

4. 직교주파수분할다중화(OFDM) 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이산푸리에변환(DFT) 기법을 사용한다.
- ② 직교하는 부반송파의 스펙트럼끼리 중첩될 수 없다.
- ③ 다중 반송파 변조 방식의 일종이다.
- ④ 4세대 이동통신 시스템에서 사용한다.
- ⑤ 보호 구간 CP(Cyclic Prefix)를 사용하여 심벌간 간섭을 억제한다.

5. 다중 접속 방법에 대한 설명 중에서 가장 옳지 않은 것은?

- ① 알로하(ALOHA) 다중 접속 방식은 여러 개의 단말기가 랜덤하게 메시지를 전송하고 충돌이 발생하면 임의의 시간을 기다린 후 재전송을 요청하는 방식이다.
- ② 슬롯 알로하(Slotted ALOHA) 다중 접속 방식은 여러 개의 단말기가 슬롯으로 구분된 시간에 동기화하여 슬롯의 시작 지점에서만 메시지 전송을 하는 방식이다.
- ③ 폴링(Polling) 기술은 중앙 제어기가 여러 개의 단말기에 순서적으로 전송할 메시지를 갖고 있는지를 확인하고 전송할 메시지가 있다면 접속을 허용하는 방식이다.
- ④ 반송파 감지 다중 접속(CSMA: Carrier Sensing Multiple Access) 방식은 다른 단말기가 공유 채널을 사용 중인지를 미리 감지하여 사용하지 않을 경우에만 메시지를 전송하는 방식이다.
- ⑤ 무선랜은 반송파 감지 다중 접속 방식 중에서 충돌 탐지(Collision Detection) 방법을 사용하는데 이는 충돌이 발생할 경우 에너지가 증가하여 충돌을 쉽게 탐지할 수 있기 때문이다.

6. 대역폭이 B 인 채널에서 Shannon의 정리를 적용할 때 최대 데이터 전송률에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 최대 데이터 전송률은 신호대 잡음비에 선형 비례한다.
- ② 신호와 잡음의 크기가 같으면 최대 데이터 전송률은 B 이다.
- ③ 잡음의 크기가 신호의 크기보다 상대적으로 월등히 크면 최대 데이터 전송률은 0에 가까워진다.
- ④ 신호대 잡음비가 0dB이면 최대 데이터 전송률은 B 이다.
- ⑤ 신호대 잡음비가 10dB이면 최대 데이터 전송률은 $3B$ 보다 크다.

7. 다음 전송 열화 중 수신측에서의 심볼간 간섭 (ISI: Inter-Symbol Interference) 현상이 발생하는 원인이 되는 것은 무엇인가?

- ① 지연 왜곡(Delay Distortion)
- ② 혼선(Crosstalk)
- ③ 충격 잡음(Impulse Noise)
- ④ 감쇄(Attenuation)
- ⑤ 열잡음(Thermal Noise)

8. 다음 중 1세대(1G), 2세대(2G), 3세대(3G), 4세대(4G), 5세대(5G) 이동통신 적용 기술이 옳지 않게 짝지어진 것은?

- ① 1G: FDMA 기술 사용
- ② 2G: TDMA 또는 CDMA 기술 사용
- ③ 3G: IP 기반의 다양한 QoS(Quality-of-Service) 제공
- ④ 4G: MIMO 기술 사용
- ⑤ 5G: 사물 인터넷의 통합적 실현을 목표로 함

9. 실수값을 갖는 전력신호 $x(t)$ 의 자기상관함수 $R_x(\tau)$ 의 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 자기상관함수는 $R_x(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)x(t+\tau)dt$ 로 정의된다.
- ② 자기상관함수는 우함수이다.
- ③ $\tau=0$ 에서 최대값을 갖는다.
- ④ 자기상관함수의 푸리에 변환은 전력스펙트럼 밀도함수가 된다.
- ⑤ $x(t)$ 가 주기 T_0 인 함수이면 $R_x(0) = \frac{1}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} x^2(t)dt$ 로 구해진다.

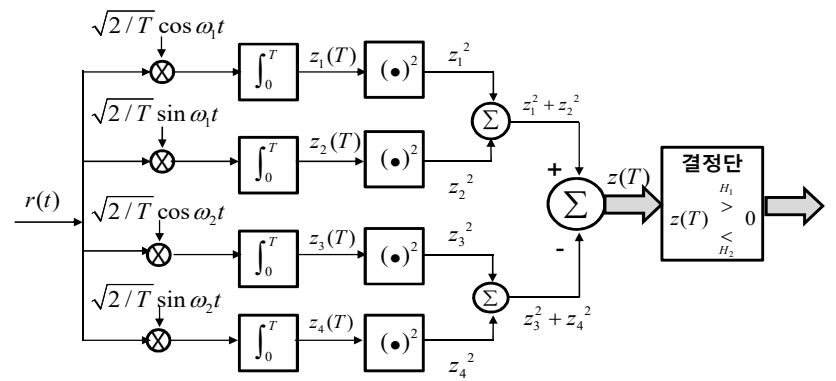
10. 무선통신 시스템에서 변조를 하는 목적에 대하여 나열한 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① 여러 메시지 신호를 동시에 전송할 수 있다.
- ② 무선전송의 경우 크기가 작은 안테나를 사용할 수 있다.
- ③ 간섭이 있는 채널에서 전송 신호의 대역폭을 인위적으로 증가시켜 간섭에 대한 영향을 줄일 수 있다.
- ④ 주파수가 높아지면 파장이 짧아져 같은 시간 동안에 더 많은 정보를 전송할 수 있다.
- ⑤ 베이스밴드 신호가 멀리 전송되지 못하는 단점을 극복할 수 있다.

11. 디지털통신 시스템의 아날로그 디지털 변환기(ADC)에서 신호 왜곡과 잡음에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 양자화 레벨의 수를 증가시키면 양자화 잡음을 줄일 수 있다.
- ② 자동 이득 조절기를 사용하여 입력신호의 작동영역을 조절함으로써 양자화 왜곡을 줄일 수 있다.
- ③ 음성 신호의 양자화 잡음을 감소시키기 위해 Companding을 사용할 수 있다.
- ④ 채널에서의 잡음을 줄이면 양자화 잡음을 효과적으로 줄일 수 있다.
- ⑤ 아날로그 신호가 가진 최대 주파수의 두 배 이상의 빈도로 샘플링 한다.

12. 다음 그림은 어떤 전송 방식에 대한 복조기의 블록 다이어그램이다. 이 블록 다이어그램에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 비동기식 복조기이다.
- ② 2진 FSK(Frequency Shift Keying)에 대한 복조기이다.
- ③ 각 신호의 에너지를 구한 후 비교하여 어떤 신호가 전송되었는지 결정한다.
- ④ 상단 2개의 적분기는 주파수 ω_1 의 신호를 검출하고, 하단 2개의 적분기는 주파수 ω_2 의 신호를 검출한다.
- ⑤ BPSK와 같은 위상 변조 신호의 복조에도 이용할 수 있다.

13. 시간 신호와 대응하는 푸리에 변환 짝으로 옳지 않은 것은?

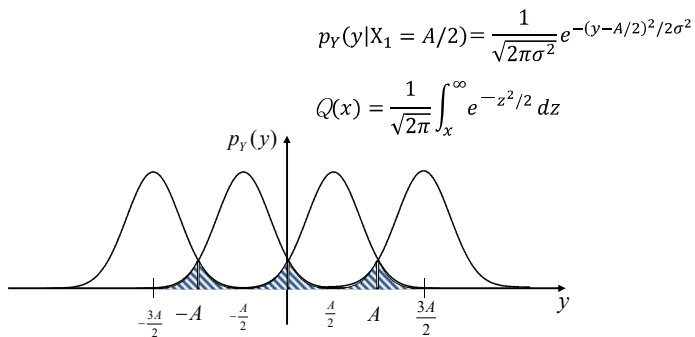
(단, $\delta(\cdot)$ 는 델타함수, $u(\cdot)$ 는 단위계단함수, $*$ 는 컨볼루션(Convolution)을 나타내고, $\leftrightarrow$ 는 푸리에 변환 짝으로 $x(t)$ 는 $X(f)$, $y(t)$ 는 $Y(f)$ 관계이다.)

- ① $1 \leftrightarrow \delta(f)$
- ② $u(t) \leftrightarrow \frac{1}{j2\pi f}$
- ③ $x(t)y(t) \leftrightarrow X(f) * Y(f)$
- ④ $x(t) * y(t) \leftrightarrow X(f)Y(f)$
- ⑤ $\cos(2\pi f_0 t) \leftrightarrow \frac{1}{2} \{ \delta(f-f_0) + \delta(f+f_0) \}$

14. 이동통신 시스템에서 사용하는 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 로밍: 가입한 통신사업자의 서비스 지역을 벗어나 다른 통신사업자의 서비스 지역으로 이동한 단말기에 대한 서비스
- ② 셀 분할: 단위면적 당 가용 용량을 늘리기 위해 셀을 작게 나누는 것
- ③ 주파수 재사용: 인접한 셀끼리 동일한 주파수를 사용하는 것
- ④ 핸드오프: 인접한 기지국 사이에 이동단말기에 대한 제어권을 넘기는 것
- ⑤ 소프트(Softer) 핸드오프: 같은 기지국 내에서 다른 섹터 간의 단말기 이동에 사용되는 핸드오프 기법

15. 다음 그림과 같은 수신 신호 밀도함수를 갖는 4-ary 전송 시스템에서 신호 X_1, X_2, X_3, X_4 를 각각 $\pm A/2$ 및 $\pm 3A/2$ 의 크기로 보내고자 한다. X_1, X_2, X_3, X_4 가 발생할 확률이 모두 같다고 가정할 때, 오류가 나올 확률 P_e 을 옳게 계산한 것은? (단, σ^2 은 잡음 전력이다.)



- ① $P_e = Q\left(\frac{A}{2\sigma}\right)$
 ② $P_e = Q\left(\frac{A}{\sigma}\right)$
 ③ $P_e = \frac{3}{2}Q\left(\frac{A}{2\sigma}\right)$
 ④ $P_e = \frac{3}{2}Q\left(\frac{A}{\sigma}\right)$
 ⑤ $P_e = 2Q\left(\frac{A}{2\sigma}\right)$

16. 라인 코드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 양극성(Polar) 방식은 논리 0 또는 1에 0[V]를 사용한다.
 ② NRZ 방식은 각 비트 구간 동안 일정한 레벨을 유지한다.
 ③ 단극성(Unipolar) 방식은 논리 1에 (+) 또는 (-) 전압을 사용하고, 논리 0에는 0[V]를 사용한다.
 ④ RZ 방식은 비트 구간의 중간에 0[V]로 돌아간다.
 ⑤ 쌍극성(Bipolar) 방식은 논리 1일 때 (+) 전압과 (-) 전압을 교대로 사용한다.

17. M-QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 디지털변조 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① APK(Amplitude-Phase shift Keying) 변조이다.
 ② 상태 수 $M \geq 8$ 인 경우에 M-PSK 방식 보다 비트오류율이 작다.
 ③ 상태 수 $M \geq 8$ 인 경우에 성상도에서 M-PSK 방식 보다 심볼간의 최소 간격이 크다.
 ④ 포락선이 균일하다.
 ⑤ 비선형 왜곡이 발생하면 M-PSK방식에 비해 비트오류율 성능이 나빠진다.

18. 이동채널 환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수신기의 이동이나 대기 상태의 영향 등으로 페이딩이 발생한다.
 ② 다중경로 채널 환경에서 지연확산이 발생한다.
 ③ 지연확산은 인접 심볼간 간섭을 발생시킨다.
 ④ 다이버시티 기술로 지연확산에 따른 페이딩을 해결할 수 있다.
 ⑤ 도플러 확산으로 주파수 선택적 페이딩이 발생한다.

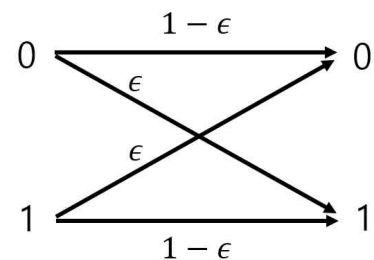
19. 어떤 통신 시스템에서의 신호 손실과 잡음의 원인을 설명한 것으로 옳지 않은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

<보 기>

- ㄱ. 통신 시스템에서 송신기, 수신기, 채널에서 필터링은 심볼간 간섭에 영향을 미친다.
 ㄴ. 신호가 혼합될 때 국부 발진기의 지터(Jitter)는 신호의 위상 잡음을 증가시킨다.
 ㄷ. 무선통신 시스템의 안테나 구경의 크기는 안테나 효율에 영향을 미치지 않는다.
 ㄹ. 무선통신 채널에서 대기 공간은 신호 손실의 원인이며 주파수에 따라 대기 손실의 특성은 변하지 않는다.
 ㅁ. 이동통신 채널은 다중 경로 페이딩으로 인하여 신호의 열화가 발생한다.

- ① ㄱ, ㄹ
 ② ㄴ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄷ, ㄹ
 ⑤ ㄷ, ㅁ

20. 아래 그림과 같은 이진 대칭채널에서 송신할 디지털 정보 0 또는 1의 발생 확률이 각각 0.3과 0.7이고, 채널 잡음에 의한 수신 오류 확률 ϵ 은 0.2이다. 이 채널 모델에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 송신단에서 0을 전송하였는데 수신단에서는 이를 1로 판정할 오류 확률은 0.2이다.
 ② 송신단에서 1을 전송하였는데 수신단에서는 이를 1로 판정할 확률은 0.8이다.
 ③ 송신단에서 0을 전송하였는데 이를 수신단에서 1로 판정할 확률과 송신단에서 1을 전송하였는데 수신단에서 이를 0으로 판정할 확률은 동일하다.
 ④ 수신단에서 1이 수신될 확률은 0.16이다.
 ⑤ 수신단에서 1이 수신된 조건에서 송신단에서 1을 전송하였을 사후 확률은 0.9032이다.