

통신이론

1. 신호 $x(t) = \exp(jw_1t) + \exp(-jw_2t)$ 에 대한 푸리에 변환의 결과로 옳은 것은? (단, $w_1 \neq w_2$ 이다.)

- ① $2\pi\delta(w + w_1) + 2\pi\delta(w + w_2)$
- ② $2\pi\delta(w + w_1) - 2\pi\delta(w - w_2)$
- ③ $2\pi\delta(w - w_1) + 2\pi\delta(w + w_2)$
- ④ $2\pi\delta(w - w_1) + 2\pi\delta(w - w_2)$
- ⑤ $2\pi\delta(w - w_1) - 2\pi\delta(w - w_2)$

2. 이진 대칭 채널(BSC)로 팩시밀리 전송을 할 때, 흰색 픽셀이 전송될 확률은 $P(W) = 0.8$ 이고, 검은색 픽셀이 전송될 확률은 $P(B) = 0.2$ 이라고 가정한다. 검은색 픽셀이 전송되었을 때, 검은색 픽셀로 결정(BD)할 확률은 $P(BD|B) = 0.8$, 흰색 픽셀이 전송되었을 때, 흰색이 수신되었다고 결정(WD)할 확률은 $P(WD|W) = 0.8$ 이라고 가정한다. 수신된 픽셀이 검은색이라고 결정한 경우에, 실제로는 흰색 픽셀이 전송되었을 확률 $P(W|BD)$ 을 베이즈(Bayes)의 정리를 사용하여 구한 것은?

- ① 0.1
- ② 0.2
- ③ 0.3
- ④ 0.4
- ⑤ 0.5

3. 채널 코딩에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해밍 코드, BCH 코드, RS 코드는 블록 코드이다.
- ② 블록 코드에서 1개 비트 오류를 정정하기 위한 최소 해밍 거리는 2이다.
- ③ 블록 코드에서 2개 비트 오류를 검출하기 위한 최소 해밍 거리는 3이다.
- ④ 비터비(Viterbi) 복호 방식은 컨볼루션(convolution) 코드 복호 방식이다.
- ⑤ 터보 코드(turbo code) 부호화기는 컨볼루션 코드 생성기와 인터리버 등으로 구성되어 있다.

4. T1 반송파 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시분할 다중화(TDM) 전송 기술이다.
- ② 전송속도는 1.544[Mbps]이다.
- ③ 30 채널을 다중화하여 동시에 전송할 수 있다.
- ④ 동기신호는 프레임 당 1개 비트를 사용한다.
- ⑤ 하나의 전송 프레임은 193개 비트로 구성되어 있다.

5. 송수신자 간에 데이터를 전달함에 있어, 전송 오류 검출 방식인 순환 중복 검사(CRC) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 송신측은 주로 16비트나 32비트의 다항식을 이용하여 오류 검출 코드를 생성한다.
- ② 수신측은 받은 데이터(오류 검출 코드 포함)를 송신측에서 적용한 것과 동일한 다항식으로 나누어 생성된 나머지 값으로 전송 오류가 발생했는가를 판단한다.
- ③ CRC 방식은 귀환 시프트 레지스터(feedback shift register)로 쉽게 구현될 수 있다.
- ④ CRC 방식은 오류정정이 불가능하다.
- ⑤ CRC 방식은 연립 오류(burst error)를 모두 검출해 낼 수 있다.

6. 두 랜덤변수 X와 Y의 결합 확률 밀도 함수 $f_{XY}(x,y)$ 에 대한 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 모든 x와 y에 대해 $f_{XY}(x,y) \geq 0$
- ② $P\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = \int_{y_1}^{y_2} \int_{x_1}^{x_2} f_{XY}(x,y) dx dy$
- ③ $f_Y(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f_{XY}(x,y) dy$
- ④ $F_{XY}(x,y) = \int_{-\infty}^y \int_{-\infty}^x f_{XY}(a,b) da db$
- ⑤ $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f_{XY}(x,y) dx dy = 1$

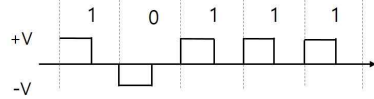
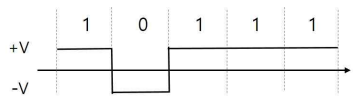
7. AM(DSB-LC) 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① AM 변조는 양측파대 반송파억압(DSB-SC) 변조와 비교하여 전력 효율이 좋다.
- ② AM 변조 신호에 대해 포락선 검파(envelope detection)를 할 때, 변조지수가 1보다 크면 신호의 왜곡이 발생한다.
- ③ AM 변조기로는 비선형소자를 사용하는 제곱 변조기(power law modulator)가 있다.
- ④ AM 변조는 잔류측파대(VSB) 방식에 비해 소요 대역폭이 넓다.
- ⑤ AM 변조에서 변조지수가 클수록 전력 효율이 좋아진다.

8. 디지털 데이터 '10111'에 대해 주어진 라인 코딩이 옳게 수행되지 않은 것은?

① 극형 영비복귀(NRZ)

② 극형 영복귀(RZ)

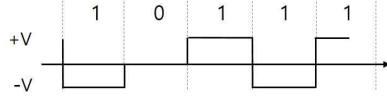
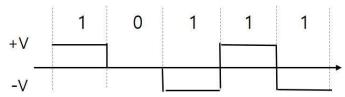


③ AMI

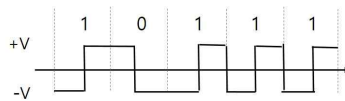
(Alternate Mark Inversion)

④ 차분 맨체스터

(Differential Manchester)



⑤ 맨체스터(Manchester)



9. 4G LTE-A 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주파수 묶음(carrier aggregation) 기술은 서로 다른 주파수 대역의 신호를 동시에 전송하는 방식이다.
- ② MIMO 시스템은 다중경로 신호가 존재하지 않는 경우에도 다중화 이득(용량 증가)을 얻을 수 있다.
- ③ 상향 링크에는 SC-FDMA를 사용하고 하향링크에는 OFDMA 다중접속 기법을 사용한다.
- ④ 양방향 전송을 위해 FDD와 TDD를 모두 지원한다.
- ⑤ SC-FDMA 기술은 단말기의 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.

10. 망 접속형태의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 트리(Tree) 방식: 다수의 허브(스위치)를 이용하여 트리형태로 노드들을 연결하는 방식으로 망 확장이 어렵다.
- ② 링(Ring) 방식: 노드를 원과 같은 링 형태로 연결하는 방식으로 이중링으로 구성하면 단선을 우회할 수 있다.
- ③ 스타(Star) 방식: 모든 노드들을 중앙제어노드에 연결하는 방식으로 병목 현상 발생 가능성이 있다.
- ④ 버스(Bus) 방식: 하나의 공통배선으로부터 모든 노드가 연결되는 방식으로 트래픽이 많은 경우 망 효율이 떨어진다.
- ⑤ 메쉬(Mesh) 방식: 모든 노드 간에 점대점 방식으로 직접 연결하는 방식으로 선로를 구축하는데 비용이 많이 든다.

11. 어떤 FM 복조기 출력의 잡음 전력 스펙트럼 밀도가 다음과 같을 때, 잡음 전력으로 옳은 것은?

$$S_{n_x}(\omega) = \begin{cases} \frac{N_0 \omega^2}{A_c^2}, & |\omega| \leq 2\pi B_x \\ 0, & |\omega| > 2\pi B_x \end{cases}$$

(여기에서 N_0 는 채널의 배경 잡음 전력 스펙트럼 밀도, A_c 는 반송파의 진폭, B_x 는 복조기의 동작 대역폭이다)

- ① $\frac{N_0 B_x^2}{2\pi A_c^2}$
- ② $\frac{N_0 B_x^3}{2\pi A_c^3}$
- ③ $\frac{4\pi N_0 B_x^2}{A_c^2}$
- ④ $\frac{8\pi^2 N_0 B_x^3}{3A_c^2}$
- ⑤ $\frac{4\pi N_0 B_x^2}{A_c}$

12. 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

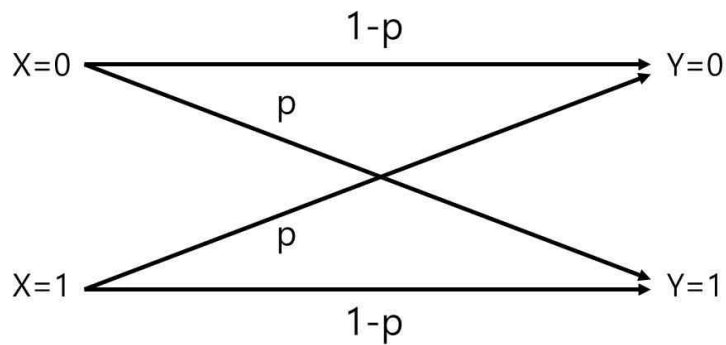
- ① 직교하는 다수의 협대역 부반송파를 이용한다.
- ② 다중화 기술이면서 다중 반송파 변조 기술이다.
- ③ N개의 데이터 심벌을 N개의 부반송파로 직렬로 순차적으로 변조한다.
- ④ CP(Cyclic Prefix)를 첨가하면 심벌 간 간섭(ISI)의 영향을 줄일 수 있다.
- ⑤ 부반송파들의 스펙트럼은 중첩되지만 직교성은 유지된다.

13. 가우시안 랜덤 변수 X의 확률 밀도 함수(pdf)가 $f_X(x)$ 로, 누적 분포 함수(cdf)를 $F_X(x)$ 로 표현할 때, 다음 중 옳지 않은 식은? (단, 가우시안 랜덤 변수 X의 평균은 0이고 분산은 1이라고 가정하고, 오차와 관련한 함수는 $\text{erf}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-t^2} dt$ 와

$$\text{erfc}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_z^\infty e^{-t^2} dt \text{로 주어진다})$$

- ① $F_X(x) = \frac{1}{2}(1 - \text{erfc}(\frac{x}{\sqrt{2}}))$
- ② $f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{x^2}{2})$
- ③ $\text{erf}(-z) = -\text{erf}(z)$
- ④ $F_X(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\text{erf}(\frac{x}{\sqrt{2}})$
- ⑤ $\text{erfc}(\infty) = 0$

14. 아래 그림과 같은 1bit 심볼 전송을 위한 이진 대칭 채널(BSC)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 천이 확률 $p = 0$ 이면 채널 용량은 채널 입력에 의해 완전히 결정되고, 그 값은 $1[\text{bit/symbol}]$ 이다.
- ② 천이 확률 p 가 0에서 0.5로 증가함에 따라 채널 용량은 선형적으로 증가한다.
- ③ $p = 0.1$ 이고 0을 전송할 확률이 0.4, 1을 전송할 확률이 0.6이라고 가정하면, 수신기에서 실제 1이 수신된 확률은 0.58이다.
- ④ $X = 1$ 일 확률 $P(X = 1) = 0.5$ 이면 정보원의 엔트로피 $H(X)$ 는 1이 된다.
- ⑤ 천이 확률 $p = 1$ 이면 채널 용량은 채널 입력에 의해 완전히 결정되고, 그 값은 $1[\text{bit/symbol}]$ 이다.

15. 통신망의 OSI-7 계층 모델에 대해 각 계층별 역할을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 물리(Physical) 계층: 물리적인 전송 매체를 통한 비트 전송에 관여한다.
- ② 데이터 링크(Data link) 계층: 노드와 노드 간에 프레임(frame) 단위로 데이터 전달에 관여한다.
- ③ 네트워크(Network) 계층: 발신지로부터 최종 목적지까지 패킷(packet)의 전달에 관여한다.
- ④ 세션(Session) 계층: 포트 주소를 참고로 프로세스와 프로세스간의 메시지 전달에 관여한다.
- ⑤ 표현(Presentation) 계층: 데이터 압축, 암호화 수행에 관여한다.

16. 부호 분할 다중 접속(CDMA) 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 2, 3세대 이동통신 시스템에 적용된 기술이다.
- ② 사용되는 직교코드 중에 Walsh 코드가 있다.
- ③ 동기식 IS-95 시스템에서 short PN 코드는 하향 링크에서 기지국을 구분하는 용도로 사용된다.
- ④ 동기식 IS-95 시스템에서 long PN 코드는 상향 링크에서 단말기를 구분하는 용도로 사용된다.
- ⑤ W-CDMA에서 하향 링크의 각 채널(사용자)을 구분하기 위해 스크램블링(scrambling) 코드를 사용한다.

17. 이동통신 환경의 페이딩(fading)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 빠른 속도로 움직이는 이동체가 느린 속도의 이동체보다 도플러 효과에 의한 주파수 천이가 더 크다.
- ② 반사, 산란 등으로 신호 전파가 여러 경로를 거쳐 수신되어 수신 레벨이 급격히 변동되는 것을 다중 경로 페이딩이라 한다.
- ③ CDMA 시스템에서는 레이크(rake) 수신기를 사용하여 다중 경로 페이딩 신호를 결합하여 수신 신호대 잡음비를 개선한다.
- ④ 주파수 선택적 페이딩은 다중 경로 지연 확산으로 인한 것으로 신호 왜곡이 발생한다.
- ⑤ 이동 단말에서 도플러 확산이 신호의 대역폭보다 매우 작은 경우는 신호 왜곡이 발생한다.

18. 초고속 광통신의 전송매체인 광섬유에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광섬유는 주위 전자파에 의한 간섭의 영향이 크다.
- ② 광섬유의 재료는 SiO_2 즉, 유리 성분이므로 구리선에 비해 전송량 대비 가격이 저렴하다.
- ③ 전송 용량을 높이기 위하여 파장분할 다중화(WDM) 방법을 사용할 수 있다.
- ④ 광섬유 내에서 빛을 가이드하기 위하여 매질의 굴절률 차이를 이용한다.
- ⑤ 감쇠된 광신호를 증폭하기 위하여 광전/전광 변환없이 광섬유 증폭기의 사용이 가능하다.

19. 신호 $x(t) = e^{-at}u(t)$ (여기서 $u(t)$ 는 단위 계단 함수이고, $a > 0$)의 에너지로 옳은 것은?

- ① $\frac{1}{a}$
- ② $\frac{1}{2a}$
- ③ $\frac{1}{a^2}$
- ④ $\frac{2}{a^2}$
- ⑤ $\frac{2}{a}$

20. 위성통신에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인공위성의 고도가 낮을수록 지구 주위를 빠르게 회전한다.
- ② 위성통신 주파수 대역에서 Ku 밴드의 주파수가 C 밴드보다 높다.
- ③ 정지궤도 위성의 공전 주기는 24시간이다.
- ④ 정지궤도 위성의 경사각(inclination angle)은 45도이다.
- ⑤ 일반적으로 극궤도 위성은 저궤도를 사용한다.