

통신이론

1. 최고 주파수가 6MHz인 신호를 나이퀴스트(Nyquist)율로 표본화(sampling)한 후 각 표본을 8 비트로 변환하여 전송할 때 비트율 [Mbit/s]은?

① 48
② 96
③ 162
④ 216
⑤ 432

2. 송신기에서 수신기까지 디지털 신호를 전송할 때 통신 네트워크 성능지표인 지연(latency 또는 delay)의 구성 요소로 옳지 않은 것은?

① 전파 시간(propagation time)
② 전송 시간(transmission time)
③ 처리 시간(processing time)
④ 지터(jitter)
⑤ 큐잉 시간(queueing time)

3. 2진 변조 방식인 ASK와 FSK에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① ASK는 FSK보다 잡음에 강하고 회로도 비교적 간단하다.
② ASK와 FSK는 비트율과 보오율(baud rate)이 동일하다.
③ ASK는 단극 형태의 2진 데이터에 대응하여 반송파를 on 시키거나 off 시키는 방식으로 동작하기 때문에 OOK(On-Off Keying)라고도 한다.
④ ASK는 반송파의 진폭을 변화시키는 방식이고 FSK는 반송파의 주파수를 변화시키는 방식이다.
⑤ ASK와 FSK 모두 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환할 때 사용된다.

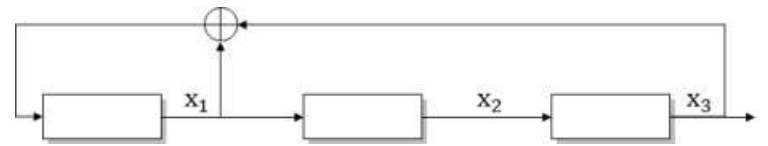
4. 다음 식은 저역통과필터(LPF)의 입출력전압 V_i , V_o 에 대한 주파수응답을 나타낸다. 이 필터의 3dB 대역폭 차단주파수 f_c [Hz]는?

$$\left| \frac{V_o(\omega)}{V_i(\omega)} \right| = \left| \frac{1}{1 + j\omega RC} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}$$

$$(\text{단, } RC = \frac{1}{10000\pi})$$

① 800
② 1,200
③ 2,600
④ 3,000
⑤ 5,000

5. 다음 그림의 PN(Pseudo Noise) 부호 발생기에서 쉬프트 레지스터의 수가 3개일 때 최장 PN 부호의 주기는?



① 3
② 5
③ 7
④ 9
⑤ 11

6. 에너지 신호와 전력 신호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 에너지 신호의 평균 전력은 0이다.
② 전력 신호의 에너지는 무한대이다.
③ 에너지 신호도 아니고 전력 신호도 아닌 신호가 존재한다.
④ 주기 신호는 전력 신호이다.
⑤ $f(t) = \begin{cases} e^{-t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$ 인 신호는 전력 신호이다.

7. 단위 임펄스 함수 $\delta(t)$ 와 단위 계단 함수 $u(t)$ 의 합성 신호 $x(t) = \delta(t-5) + u(t) - u(t-2)$ 일 때 $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)dt$ 값은?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

8. 메시지 신호 $m(t) = 2\cos(10\pi t)$ 와 반송파 신호 $c(t) = 4\cos(1000\pi t)$ 를 사용하여 DSB-SC(Double Sideband Suppressed Carrier)로 변조한다. 이 변조된 신호의 평균전력 [W]은?

- ① 8
- ② 12
- ③ 16
- ④ 20
- ⑤ 32

9. 다음에서 설명하는 디지털 선로 부호화 방식으로 옳은 것은?

- 입력신호 0에 대해서는 펄스를 전송하지 않으나 1에 대해서는 이전 1의 펄스 극성을 변화시키는 방식이다.
- 전송되는 부호의 평균값이 0이므로 직류 성분이 포함되지 않는다.
- 전송 부호가 교대로 변환되므로 전송 오류의 검출이 용이하다.

- ① 양극 RZ(Return to Zero) 부호
- ② 맨체스터(Manchester) 부호
- ③ AMI(Alternate Mark Inversion) 부호
- ④ 다이코드(Dicode) 부호
- ⑤ 차동(Differential) 부호

10. 디지털 이진 수신기에서 정합 필터(matched filter)를 이용하여 신호 검출 시 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정합 필터의 임펄스 응답은 신호대 잡음비를 최대로 한다.
- ② 정합 필터의 임펄스 응답은 입력 신호를 시간 축 상에 반전시키고 그것을 지연시킨다.
- ③ 표본 순간에 정합 필터 출력과 상관기 출력은 같다.
- ④ 정합 필터는 선형 시불변 필터이다.
- ⑤ 정합 필터는 심볼간 간섭(Inter-Symbol Interference)에도 강하다.

11. 이동통신에서 단말기가 현재의 기지국에서 다른 기지국으로 이동할 때 통화가 끊기지 않도록 다른 기지국으로 넘겨주는 기술은?

- ① 핸드오버(hand-over) 또는 핸드오프(hand-off) 기술
- ② 로밍(roaming) 기술
- ③ 전력제어(power control) 기술
- ④ 공간 다이버시티(space diversity) 기술
- ⑤ 주파수 재사용(frequency reuse) 기술

12. 신호 $x(t) = 20\cos(20\pi t + 4\pi t^5)$ 의 순시 주파수 [Hz]는?

- ① $20 + 10t^4$
- ② $20 + 10t^5$
- ③ $10 + 10t^5$
- ④ $10 + 10t^4$
- ⑤ $30 + 10t^4$

13. 통신 관련 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 우리나라의 지상파 디지털 TV는 8-VSB(Vestigial Side Band) 변조 기술을 적용한 유럽의 DVB(Digital Video Broadcasting) 방식을 채택하고 있다.
- ② 전송 채널의 대역폭이 6MHz이고 수신신호의 신호대 잡음비가 63일 때, 최대 채널 용량은 36Mbps이다.
- ③ 우리나라에서 초단파(VHF) 대역은 FM 라디오 방송, 해상/항공 무전기, 지상파 아날로그 TV 방송, 지상파 DMB 방송 등에 사용된다.
- ④ 반송파대 잡음비(CNR)는 통신 시스템의 성능 측정을 위해 사용된다.
- ⑤ 반송파 주파수가 2GHz인 셀룰러 이동전화 단말기에서 1/4 파장 안테나를 사용한다면 길이는 3.75cm이다. (빛의 속도는 3×10^8 [m/sec]이다)

14. 어떤 통신회선이 전송속도 500bps로 2시간 전송했을 때 오류 비트수가 36bit였다면 비트 오류율은 얼마인가?

- ① 0.5×10^{-5}
- ② 1.0×10^{-5}
- ③ 1.8×10^{-5}
- ④ 2.0×10^{-5}
- ⑤ 3.6×10^{-5}

15. 푸리에 변환(Fourier transform)의 성질로 옳지 않은 것은? (신호 $x(t)$ 의 푸리에 변환은 $X(\omega)$ 라 가정한다)

- ① 시간 영역에서 두 함수의 컨볼루션(convolution)은 주파수 영역에서는 두 함수 스펙트럼의 곱셈으로 표현된다.
- ② a 가 상수일 때 $x(at)$ 의 푸리에 변환은 $\frac{1}{|a|}X(\frac{\omega}{a})$ 와 같다.
- ③ 시간 영역에서 미분은 주파수 영역에서 $j\omega$ 를 곱한 것과 같다.
- ④ 시간 영역에서 시간 천이는 주파수 영역에서 진폭과 위상을 변화시킨다.
- ⑤ 쌍대성이 성립하여 $X(t)$ 의 푸리에 변환은 $x(-\omega)$ 가 된다.

16. 직교 주파수 분할 다중(OFDM) 전송방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다중 경로에 의한 심볼간 간섭(ISI)을 제거하기 위해서 보호구간(GI)을 사용한다.
- ② 도플러(Doppler) 효과에 취약한 단점을 갖는다.
- ③ WiBro, WiFi, LTE 통신 시스템에서 사용되고 있다.
- ④ 부반송파(subcarrier)에 심벌을 할당하는 부반송파 매핑 방식을 사용한다.
- ⑤ 첨두전력대 평균전력비(PAPR)가 작아서 증폭기의 선형성을 잘 유지할 수 있다.

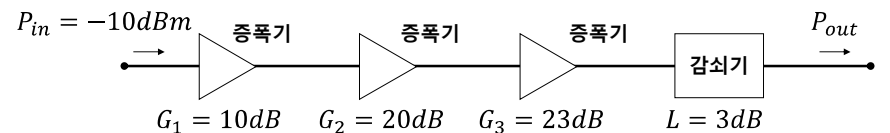
17. 한 채널 당 90kHz의 대역폭을 갖는 통신시스템이 1MHz~10MHz 사이의 주파수 스펙트럼에서 활용할 수 있는 채널 수는 최대 몇 개인가?

- ① 50
- ② 100
- ③ 150
- ④ 200
- ⑤ 250

18. 랜덤 변수 X 에 대한 확률 밀도함수(probability density function) $f_X(x)$ 의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? ($F_X(x)$ 는 랜덤 변수 X 의 누적 분포함수(cumulative distribution function)이다)

- ① 모든 x 에 대하여 $f_X(x) \geq 0$ 이다.
- ② $\int_{-\infty}^{\infty} f_X(x)dx = 1$
- ③ $F_X(x) = \int_0^x f_X(\alpha)d\alpha$
- ④ $f_X(x) = \frac{dF_X(x)}{dx}$
- ⑤ $P\{x_1 < X \leq x_2\} = \int_{x_1}^{x_2} f_X(x)dx$

19. 다음 통신 시스템에서 출력 전력 P_{out} 값 [dBm]은? (L 은 손실이고 G_i 는 증폭기 이득이다)



- ① 40
- ② 46
- ③ 50
- ④ 56
- ⑤ 60

20. 다중 접속(Multiple Access) 방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① TDMA는 여러 사용자가 데이터를 전송하는 주파수 대역을 다르게 하여 간섭을 피하도록 하는 방식이다.
- ② FDMA는 여러 사용자의 신호가 차지하는 시간 슬롯을 다르게 하여 구별하는 방식이다.
- ③ CDMA는 통신 채널을 시간적으로 여러 사용자가 같이 사용할 수 있으나 주파수적으로는 여러 사용자가 같이 사용할 수 없다.
- ④ CDMA는 사용자별로 다른 코드를 부여하여 간섭을 피하도록 한다.
- ⑤ TDMA와 FDMA는 사실상 시간을 나누어 사용한다는 측면에서 동일하다고 할 수 있다.