

통신이론

1. 아날로그 신호를 디지털 데이터로 변환하기 위해 먼저 초[sec]당 100개의 샘플을 취하고 각각의 샘플을 4비트의 이진수로 변환한다고 가정한다. 10초 분량의 아날로그 신호를 이러한 과정을 통해 변환한다면 그 결과로 발생하는 디지털 데이터는 총 몇 비트인가?

① 10
② 20
③ 400
④ 2,000
⑤ 4,000

2. 단위 임펄스 응답이 $h(t) = 2\delta(t-4)$ 인 선형 시불변 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① $h(t)$ 를 이용하여 주어진 입력신호에 대한 출력신호를 구할 수 있다.
② 출력신호는 입력신호가 증폭되고 지연된 형태로 나타난다.
③ 입력신호에 포함되지 않은 주파수 성분이 출력신호에 나타날 수 있다.
④ 이 시스템의 주파수 응답의 위상(Phase)은 주파수에 비례한다.
⑤ 시스템의 주파수 응답의 크기(Magnitude)는 모든 주파수에 대해 동일하다.

3. 메시지 신호 $m(t) = \cos(100\pi t)$ 에 대한 진폭변조파 $s(t) = (1 + 0.25m(t))\cos(2000\pi t)$ 의 최대 주파수 성분[Hz]은?

① 50
② 100
③ 550
④ 1,050
⑤ 2,100

4. 생성 다항식이 $x^3 + 1$ 인 CRC (Cyclic Redundancy Check) 기법 하에 비트열 11010을 전송할 때, 이에 해당하는 CRC 코드의 체크 비트 값은?

① 111
② 001
③ 011
④ 110
⑤ 101

5. 메시지 신호가 코사인 형태이고, FM 신호가

$x_{FM}(t) = 50\cos[2\pi(95.9 \times 10^6)t + 8\sin(2\pi \times 10^4 t)]$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① Carson의 법칙으로 구한 대역폭은 90 [kHz]이다.
② 변조 지수 β 는 8이다.
③ 메시지 신호 주파수는 10 [kHz]이다.
④ 최대 주파수 편이는 80 [kHz]이다.
⑤ 방송 채널의 주파수는 95.9 [MHz]이다.

6. 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 표본화(Sampling), 양자화(Quantization), 부호화 과정을 거친다.
② 아날로그 신호 $s(t) = 32\cos(8000\pi t)$ [V]를 5비트로 선형 양자화할 때 양자화 간격은 1 [V]이다.
③ W [Hz]로 대역 제한된 기저대역 아날로그 신호에 대해 에일리어싱(Aliasing)이 발생하지 않도록 하는 최소 표본화 주파수는 2W [Hz]이다.
④ 4 [kHz]로 대역 제한된 기저대역 아날로그 신호를 Nyquist rate로 표본화(Sampling)한 뒤, 각 표본을 8비트로 양자화하면 비트율은 64 [kbps]이다.
⑤ 아날로그 신호를 표본화(Sampling)하면 PAM 신호를 만들 수 있다.

7. 다음 중 T1에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시분할 다중화(TDM) 전송 기술이다.
② T1의 전송속도는 1.544 [Mbps]이다.
③ 한 프레임은 30개의 채널로 구성된다.
④ 한 프레임의 시간은 125 [μ s]이다.
⑤ 한 채널당 64 [kbps]의 PCM 데이터를 전송한다.

8. 다음 중 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 다중 반송파 변조 기술이다.
② 직교하는 부반송파를 사용한다.
③ 시간 보호구간을 사용한다.
④ 피크대평균전력비(PAPR)가 높은 구간이 발생하여 증폭기의 전력효율이 나쁘다.
⑤ 도플러 확산 조건 하에서 주파수 오차에 민감하여 성능이 좋아진다.

9. 서로 독립인 랜덤 변수 X 와 Y 가 각각 평균이 0 이고 분산이 1인 가우시안 분포를 가질 때, 다음 중 새로운 랜덤 변수 $Z=X+Y$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Z 와 Y 의 분산은 같다.
- ② Z 는 가우시안 분포를 가진다.
- ③ Z 와 X 의 평균은 같다.
- ④ Z 의 확률밀도함수는 0 값을 중심으로 대칭인 형태를 가진다.
- ⑤ Z 의 확률밀도함수를 전체 구간에 대해 적분한 결과값은 1이다.

10. 다음 중 푸리에 변환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사각파(구형파) 함수의 푸리에 변환은 sinc 함수 형태이다.
- ② 상수 함수의 푸리에 변환은 임펄스 함수이다.
- ③ 임펄스 함수의 푸리에 변환은 상수 함수이다.
- ④ 사인 함수의 푸리에 변환은 코사인 함수이다.
- ⑤ 주기 임펄스 함수의 푸리에 변환은 주기 임펄스 함수이다.

11. 디지털 변조 방식 중 하나인 64 QAM에서 심볼 당 할당되는 비트의 수는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 4
- ④ 6
- ⑤ 8

12. 다음 중 디지털 변조 방식에 속하는 BPSK와 QPSK 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① QPSK는 4개의 서로 다른 심볼을 사용한다.
- ② BPSK에서는 심볼 당 1개의 비트가 할당된다.
- ③ QPSK에서 가장 가까운 심볼 간 위상각의 차이는 45도이다.
- ④ BPSK에서 심볼 간 위상각의 차이는 180도이다.
- ⑤ 1개의 심볼이 차지하는 시간구간의 길이가 동일한 경우 QPSK가 BPSK보다 초[sec]당 데이터 전송속도가 빠르다.

13. 연속 랜덤변수 X 의 확률밀도함수 $f_X(x)$ 가

$$f_X(x) = \begin{cases} C & -2 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{이외} \end{cases}$$

일 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① X 가 -3보다 작은 값을 가질 확률은 0이다.
- ② X 가 0보다 큰 값을 가질 확률은 0.5이다.
- ③ C 는 0.25 이다.
- ④ X 의 평균은 0이다.
- ⑤ X 의 분산은 1이다.

14. 4 kHz 대역의 기저대역 아날로그 신호를 Nyquist rate로 표본화(Sampling) 한 후, $\{-2, -1, 0, +1, +2\}$ 의 5단계의 전압 level로 양자화(Quantization)한 결과, 각 level의 확률(상대적 빈도수)이 각각 $\{1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/16\}$ 이다. Huffman 부호로 코딩할 때, 필요한 평균 데이터 전송률 R 은?

- ① $R = 15.000$ kbps
- ② $R = 18.575$ kbps
- ③ $R = 20.000$ kbps
- ④ $R = 22.384$ kbps
- ⑤ $R = 24.000$ kbps

15. 다음 중 디지털 전송에서 심볼간 간섭(ISI)과 이를 제거하기 위한 파형 성형(pulse shaping)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 어떤 펄스가 그 전후의 다른 펄스에 영향을 미치는 것이 ISI이다.
- ② ISI를 없애기 위해 sinc 펄스가 고려되나 구현이 용이하지 않다.
- ③ 구현의 수월성을 위해 상승 코사인 펄스를 사용할 수 있다.
- ④ 표본화(Sampling) 하고자 하는 값의 위치를 제외한 다른 표본화(Sampling) 위치의 값이 0이 되는 파형을 사용한다.
- ⑤ 파형 성형을 통한 부가적인 장점으로 대역폭이 감소한다.

16. Shannon의 채널용량을 달성할 수 있는 대역폭 6 MHz의 채널을 통해서 UHD TV 신호 36 Mbps의 전송률을 얻기 위해 필요한 대역폭 효율 [bps/Hz]과 SNR은?

- ① 6 bps/Hz, SNR = 64
- ② 6 bps/Hz, SNR = 63
- ③ 3 bps/Hz, SNR = 8
- ④ 3 bps/Hz, SNR = 7
- ⑤ 2 bps/Hz, SNR = 4

17. 다음 중 채널부호화 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자동재전송요청(ARQ) 방식은 수신측에서 오류가 검출되면 송신 측에 데이터 재전송을 요청한다.
- ② 자동재전송요청(ARQ) 방식은 양방향 통신시스템에서 사용한다.
- ③ 전방오류정정(FEC) 방식에는 블록코드, 터보코드, 그레이코드 방식 등이 있다.
- ④ 전방오류정정(FEC) 방식은 송신 측에서 오류 검출 및 정정을 위한 비트를 추가한다.
- ⑤ 전방오류정정(FEC) 방식은 단방향 통신시스템에서 사용한다.

18. 초 [sec]당 30 프레임씩 발생하며, 20만 개의 화소(pixel)를 갖는 컬러 디지털 화면의 R, G, B 명도를 각각 8비트로 표현하여 압축 없이 16진 PAM (Pulse Amplitude Modulation)으로 전송하는 데 필요한 최소 대역폭은?

- ① B = 18 MHz
- ② B = 36 MHz
- ③ B = 54 MHz
- ④ B = 72 MHz
- ⑤ B = 90 MHz

19. 다음 중 대역확산(Spread Spectrum) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대역확산에 의해 전파 방해에 강하다.
- ② 대역확산에 의해 잡음에 강해진다.
- ③ 대역확산에 의해 보안성이 좋아진다.
- ④ 직접 시퀀스 대역확산(DS-SS) 방식은 입력 데이터에 비해 비트율이 낮은 PN 코드를 사용한다.
- ⑤ 주파수도약 대역확산(FH-SS) 방식은 송신측과 수신측에서 동일한 주파수 도약 패턴을 사용한다.

20. 위성통신에서 30,000 km 상공에 위치한 위성을 향하여 업링크로 신호가 보내진 후에 다운링크로 신호가 되돌아오기까지의 최소 시간 지연은? (단, 빛의 속도는 3×10^8 m/sec로 계산할 것)

- ① 0.1 초
- ② 0.2 초
- ③ 0.5 초
- ④ 1.0 초
- ⑤ 2.0 초