

(9급)

1. 푸리에(Fourier) 변환의 여러 가지 성질을 설명한 것이다. 푸리에 변환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $F(f)$ 는  $f(t)$ 의 푸리에 변환이다.)

- ① 신호  $f(t)$ 를 시간 영역에서  $\alpha$ 만큼 지연한 신호의 스펙트럼의 크기와 위상은 원래 스펙트럼의 크기보다  $\alpha$ 배 확장되고 위상은  $e^{-j\omega\alpha}$ 만큼 늦어진다.
- ② 대역제한(band-limited)된 신호  $f(t)$ 에 반송파  $\cos(2\pi f_c t)$ 를 곱한 신호의 스펙트럼은  $F(f)$ 의 스펙트럼이  $\pm f_c$ 에서 나타난다.
- ③  $\frac{d}{dt}f(t)$ 의 푸리에 변환은  $(j\omega)F(f)$ 이다.
- ④ 주기함수의 푸리에 변환은  $\sum_{-\infty}^{\infty} c_n \delta(f - nf_0)$ 이다.  
( $f_0$ : 기본 주파수,  $c_n$ : 푸리에 계수)

2. Zigbee통신은 반경 30[m] 이내의 거리에서 20~250[kbps]의 속도로 데이터를 전송하는 무선 센서네트워크를 구축할 수 있는 통신기술로 홈오토메이션, 산업용기기 자동화, 물류 및 환경 모니터링 등에 활용될 수 있다. 이와 같은 Zigbee통신기술을 정의한 국제 표준은 어떤 것인가?

- ① IEEE802.11n                      ② IEEE802.15.1
- ③ IEEE802.15.4                  ④ IEEE1901

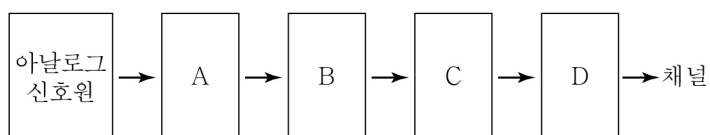
3. 서브네트워크 주소가 200.1.2.128인 LAN에 IP 주소가 200.1.2.141인 호스트가 연결되어 있고, 서브넷 마스크는 255.255.255.224이다. 이 호스트가 자신이 속한 서브네트워크에 패킷을 브로드캐스트(broadcast)하려고 한다. 브로드캐스트 IP 주소는 무엇인가?

- ① 200.1.2.255                      ② 200.1.2.249
- ③ 200.1.2.149                      ④ 200.1.2.159

4. 오류제어부호(Error Control Code)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오류제어부호 기술은 전방오류정정(Forward Error Correction) 방식과 검출 후 재전송 방식으로 구분될 수 있다.
- ② 자동반복요구(Automatic Repeat Request, ARQ)는 검출 후 재전송 방식 가운데 하나이다.
- ③ 순회잉여검사부호(Cyclic Redundancy Check code, CRC)는 전방오류정정 부호의 한 종류이다.
- ④ 컨볼루션(Convolutional code) 부호와 해밍부호(Hamming code)는 전방오류정정 부호로 분류된다.

5. PCM 시스템에서 송신 측의 각 단계별 구성요소(A에서 D까지)를 바르게 나열한 것은?



- ① LPF(Low Pass Filter) - sampler - quantizer - encoder
- ② sampler - LPF - encoder - quantizer
- ③ sampler - quantizer - LPF - encoder
- ④ LPF - sampler - encoder - quantizer

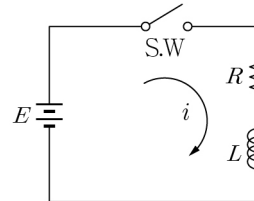
6. 신호의 스펙트럼 특성 분석을 위하여 사용되는 푸리에 급수(Fourier series)와 푸리에 변환(Fourier transform)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 주기성이 없는 신호의 스펙트럼 분석에는 푸리에 변환이 적합하다.
- ② 푸리에 급수는 주기성을 가지는 에너지신호의 스펙트럼 분석에 주로 사용된다.
- ③ 푸리에 변환은 연속스펙트럼을 제공한다.
- ④ 푸리에 급수는 주기성을 가지는 신호의 이산스펙트럼을 제공한다.

7. AM송신기에서 전체 전력 150[W]를 안테나에 공급할 때 변조지수가 1이라고 하면, 한쪽 측파대(sideband)에 공급되는 전력[W]은?

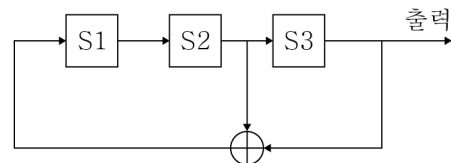
- ① 10                      ② 25                      ③ 50                      ④ 75

8. 그림과 같은 RL회로에서 스위치 S.W를 넣는 순간의 기전력 E에서 t초 후 회로에 흐르는 전류 i는 어떻게 표시되는가?



- ①  $\frac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$                       ②  $\frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$
- ③  $Ee^{-\frac{R}{L}t}$                       ④  $\frac{E}{R}(1 - e^{\frac{R}{L}t})$

9. CDMA 통신에서 사용자 부호를 발생시키기 위하여 선형 레환 쉬프트 레지스터(LFSR)를 사용한다. 아래와 같은 레지스터(LFSR)에서 다음 중 다섯 번째 클럭에 의한 S1, S2, S3 쉬프트 레지스터(LFSR)의 상태로 적합한 것은? (단, S1, S2, S3의 초기상태는 111이다.)



- ① 0 0 1                      ② 1 0 0
- ③ 0 1 0                      ④ 1 0 1

10. 확산스펙트럼(spread spectrum) 통신방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 직접 시퀀스(Direct Sequence) 확산방식에서는 전송신호의 주파수 대역이 수시로 변경된다.
- ② 일반적으로 자기상관(autocorrelation) 특성이 우수한 의사잡음(Pseudo Noise) 시퀀스가 사용된다.
- ③ 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access) 방식에 적용될 수 있다.
- ④ 주파수 도약(Frequency Hopping)과 직접 시퀀스 확산 방식 등이 있다.

(9급)

11. 8-bit 데이터 01001101( $d_7, d_6, \dots, d_1, d_0$ )에 대해 우수 패리티(even parity)를 사용하는 해밍 코드를 생성하려고 한다. 생성되는 해밍 코드는 무엇인가? (단, 가장 왼쪽의 비트가 최상위 비트이다.)

- ① 010011100101                      ② 110011100111  
③ 010010100101                      ④ 110010100111

12. 정보이론과 관련한 아래의 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 어떤 사건의 발생 가능성이 없는 경우에, 만약 이 사건이 발생한 경우 정보량은 무한대이다.  
② 서로 독립인 3개의 심볼 a, b, c 중 하나를 보내는 정보원이 있다. 각 심볼의 발생 확률이 각각 1/2, 1/4, 1/4인 경우 하나의 심볼에 대한 평균정보량(엔트로피)은 1.5[bits/symbol]이다.  
③ 채널을 통해 보낼 수 있는 정보량과 채널 대역폭과의 관계는 비례 관계이다.  
④ SNR(Signal to Noise Ratio)이 증가하는 경우 채널용량도 SNR에 선형적으로 비례하여 증가한다.

13. 이진 디지털 통신 시스템에서는 0 또는 1에 해당하는 신호를 송신하고 수신 측에서는 정보가 0인지 1인지 판단한다. 송신 측에서 데이터가 0일 확률과 1일 확률이 각각  $P(A_0) = p_0 = 0.8$ 과  $P(A_1) = p_1 = 1 - p_0 = 0.2$ 로 사전에 주어졌다고 가정하자. 또한, 잡음의 영향으로 0을 전송하였는데 수신기가 1로 오판할 확률이  $\alpha = 0.1$ 이며, 반대로 1을 전송하였는데 수신기가 0으로 오판할 확률도 동일하게  $\alpha = 0.1$ 라고 가정하자. 송신 측이 데이터를 한 비트 전송했을 때 수신 측이 0을 수신할 확률은 얼마인가?

- ① 0.5                                      ② 0.64  
③ 0.74                                      ④ 0.98

14. 다음 FM신호의 변조지수  $\beta$ 와 대역폭 BW로 옳은 것은?

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| $x(t) = 100\cos[10^8\pi t + 5\sin(10^4\pi t)]$ |  |
|------------------------------------------------|--|

①  $\beta=5$ , BW=30[kHz]                      ②  $\beta=5$ , BW=60[kHz]  
③  $\beta=10$ , BW=30[kHz]                      ④  $\beta=10$ , BW=60[kHz]

15. 선형 시불변 시스템이 무왜곡 전송을 하려면 입력 신호  $x(t)$ 에 대하여 출력 신호  $y(t)$ 가  $y(t) = Kx(t - t_0)$ 의 형태를 갖는다.  $K$ 와  $t_0$ 를 임의의 상수라고 하면, 이 시스템의 전달함수  $H(f)$ 로 적합한 것은? (단,  $X(f)$ 는 입력 신호  $x(t)$ 의 푸리에 변환 함수이다.)

- ①  $H(f) = Ke^{-j2\pi ft_0}$                       ②  $H(f) = KX(f)e^{j2\pi ft_0}$   
③  $H(f) = KX(f - f_0)$                       ④  $H(f) = KX(f)e^{-j2\pi ft_0}$

16. 어떤 랜덤변수(random variable)  $X$ 의 평균(mean)이  $E[X] = 2$ 이고 분산(variance)이  $\sigma_X^2 = 1$ 이다. 새로운 랜덤변수  $Y$ 를  $Y = 2X - 1$ 로 정의할 때  $Y$ 의 분산은?

- ① 1                                              ② 2  
③ 3                                              ④ 4

17. 통신 시스템의 입력 측에서 신호대 잡음의 전력을 측정한 결과 40[dB]이었다. 이 시스템에서 신호의 전력이 3[W]라면 잡음의 전력은 얼마인가?

- ① 30[mW]                                      ② 3[mW]  
③ 0.3[mW]                                      ④ 0.03[mW]

18. 랜덤 프로세스(random process)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 에르고딕(ergodic) 랜덤 프로세스는 앙상블(ensemble) 평균과 시간평균이 같다.  
② 자기상관함수의 푸리에 변환은 해당 랜덤 프로세스의 전력 스펙트럼 밀도이다.  
③ 모든 정상(stationary) 프로세스는 에르고딕 랜덤 프로세스이다.  
④ 정상 프로세스의 결합(joint) 확률밀도함수는 시간에 따라 변하지 않는다.

19. 다음 설명들 가운데 기저대역 전송(baseband transmission)을 위한 선로부호(line code)가 갖추어야 하는 조건에 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 잡음 면역성(noise immunity)이 큰 것이 바람직하다.  
② 부호어의 길이에 대한 메시지 비트의 비율을 나타내는 부호율(code rate)이 높아야 한다.  
③ 자체 동기(self synchronization) 능력을 보유하는 것이 바람직하다.  
④ 부호가 점유하는 주파수 대역폭이 작아야 한다.

20. 에너지신호와 전력신호에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 에너지신호의 전력은  $\infty$ 이다.  
② 전력신호의 에너지는 0이다.  
③ 에너지신호도 아니고 전력신호도 아닌 신호는 존재하지 않는다.  
④ 정현파는 전력신호이다.