통신이론

- 문 1. 허프만(Huffman) 부호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 같은 알파벳이라도 다른 부호어를 만들 수 있다.
 - ② 부호어의 평균 길이가 최소인 부호화 방법이다.
 - ③ 발생 확률이 큰 알파벳일수록 부호어의 길이가 길다.
 - ④ 정보량이 큰 알파벳일수록 부호어의 길이가 길다.
- 문 2. 4개의 알파벳을 통신시스템을 통하여 보내고자 한다. 각 알파벳이 발생할 확률이 각각 0.5, 0.25, 0.125, 0.125일 때 엔트로피 [bits/symbol]는?

 $2 \frac{5}{4}$

 $3 \frac{7}{4}$

- 문 3. 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① ASK, FSK, PSK는 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변조하는 기술들이다.
 - ② 아날로그 변조는 높은 반송 주파수를 이용하여 원거리 전송이 가능하며 안테나의 크기도 줄일 수 있다.
 - ③ 디지털 무선 이동 통신에서는 디지털 기저 대역 신호를 아날 로그 신호로 변조하지 않고 디지털 신호 형식 그대로 전송한다.
 - ④ 아날로그 변조를 하면 주파수 분할 다중 통신이 가능하다.
- 문 4. 디지털 통신의 변조 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① PSK 변조 방식은 각 심볼의 에너지가 같은 변조 방식이다.
 - ② 신호전력이 일정할 때 M진 PSK, QAM, FSK 변조 방식 모두 M 값이 증가함에 따라 비트 오류 성능이 나빠진다.
 - ③ M진 신호는 단위 시간당 $\log_2 M$ 개의 비트를 전송할 수 있다.
 - ④ GMSK(Gaussian Minimum Shift Keying)은 위상이 연속적 으로 변하는 변조 방식이다.
- 문 5. 생성 행렬이 G이고 패리티 검사 행렬이 H인 선형블록부호를 이용하여 데이터를 전송하였다. 수신된 다음 데이터 중 오류가 발생한 데이터는?

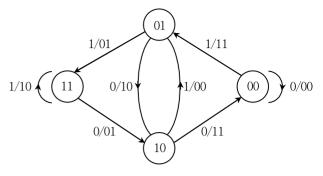
G =	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
	0100111
	0010110
	0001011

 $\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

- ① [1010011]
- ② [1101011]
- ③ [1111111]
- ④ [1110100]
- 문 6. 주파수 대역폭이 1.2 kHz이고 신호대잡음비가 3일 때, 16진 QAM 변조 방식을 사용한 모뎀에서 이론상 가능한 최대 신호 전송 속도[baud]는?
 - 1 4,800
- 2,400
- ③ 1.200

4) 600

문 7. 정보비트 01101을 다음과 같은 상태도를 갖는 컨벌루션(convolution) 부호기로 부호화한 결과는? (단, 초기상태는 00 이다)



- ① 0011010100
- 2 0001111001
- ③ 0110101101
- ④ 0011110011
- 문 8. 수신 신호 r(t) = s(t) + n(t)에서 신호 성분은 $s(t) = 10\cos(600\pi t)$ $+ 5\cos(800\pi t)$ 이고, 잡음 n(t)의 전력 밀도는 0.00625 W/Hz이다. 수신 신호 r(t)를 차단주파수가 $500\,\mathrm{Hz}$ 인 이상적인 저역통과 필터에 통과시켰을 때 필터 출력에서 신호대잡음비[dB]는?
 - 1

2 5

③ 10

- 4) 20
- 문 9. 다음과 같은 확률밀도함수 $f_X(x)$ 를 갖는 확률변수 X의 평균값은?

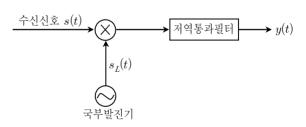
$$f_X(x) = \left\{ \begin{array}{ll} 0.5 & \quad 0 \leq x < 1 \\ 0.25 & \quad 1 \leq x \leq 3 \\ 0 & \quad 7 \mid \text{E} \right\} \end{array} \right.$$

① 0.75

② 1.25

③ 1.5

- 4) 1.75
- 문 10. 다음 그림과 같은 동기검파기에 수신신호 $s(t) = m(t)\cos\left(2\pi f_c t\right)$ 가 입력되었다. 국부발진기에 위상오차 ϕ 가 발생하여 국부발진기 출력이 $s_L(t) = 2\cos\left(2\pi f_c t + \phi\right)$ 로 되었을 때 저역통과필터의 출력 신호 y(t)는? (단, 저역통과필터는 이상적이고 차단주파수는 f_c 이며, 정보신호 m(t)의 최대 주파수는 f_c 보다 작다)



- ① $m(t) \cos \phi$
- ② $m(t) \sin \phi$
- ③ $2 m(t) \cos \phi$
- 4 $2 m(t) \sin \phi$
- 문 11. 푸리에 변환한 결과로 옳지 않은 것은? (단, $\omega = 2\pi f$ 이다)

 - (2) $u(t) \Rightarrow \pi \delta(\omega) + \frac{1}{i\omega}$
 - $3 \sin(\omega_o t) \Rightarrow j\pi[\delta(\omega + \omega_o) \delta(\omega \omega_o)]$
 - ④ $\frac{W}{\pi} \frac{\sin(Wt)}{Wt} \Rightarrow rect(\frac{\omega}{2W})$ (단, $rect(\bullet)$ 는 구형펄스)

- 문 12. 가우시안 랜덤 변수 또는 가우시안 랜덤 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 두 개의 독립인 가우시안 랜덤 변수의 합 역시 가우시안 랜덤 변수이다.
 - ② 가우시안 랜덤 변수에 상수를 더해도 가우시안 랜덤 변수가되다.
 - ③ 두 개의 가우시안 랜덤 변수가 서로 상관관계가 없다면, 그 두 가우시안 랜덤 변수는 통계적으로 독립이다.
 - ④ Wide-sense stationary(WSS) 가우시안 랜덤 과정은 strict-sense stationary가 아니다.
- 문 13. 다중접속방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① FDMA 방식은 가용 주파수 대역을 일부 겹치도록 분할하여 사용함으로써 주파수 이용 효율을 최대화 한다.
 - ② TDMA 방식은 분할된 시간 슬롯을 이용하여 데이터를 전송하는 방식이다.
 - ③ CDMA 방식에는 직접수열(DS) 대역확산 방식과 주파수 도약 (FH) 대역확산 방식이 있다.
 - ④ CDMA 방식은 대역확산을 위해 채널간 상호상관 계수가 낮은 PN 부호를 사용한다.
- 문 14. 정현파 신호 $x(t) = 8 \sin(\omega_0 t)$ 에 대한 푸리에 계수는?
 - ① 4, 4

- ② 2, 2
- $3 \frac{1}{2j}, -\frac{1}{2j}$
- $4 \frac{4}{i}, -\frac{4}{i}$
- 문 15. AM 변조된 신호 s(t)가 다음과 같다. 신호 s(t)의 스펙트럼에 존재하지 않는 주파수 성분[kHz]은?

$$s(t) = 2[1 + 0.5\cos(2,000\pi t)]\cos(20,000\pi t)$$

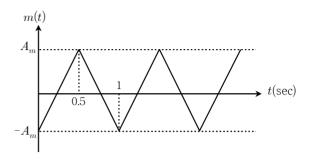
① 9

2 10

③ 11

- ④ 12
- 문 16. OFDM 또는 OFDMA 전송방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① OFDM은 다중경로 페이딩이 존재하는 채널 환경에 적합한 통신 방식이다.
 - ② OFDMA를 사용하여 다중접속을 하는 경우 부가정보의 양을 줄일 수 있다.
 - ③ 단일 반송파 변복조 방식에 비해 수신기에서 등화기 구조를 간단하게 구현할 수 있다.
 - ④ 고속의 데이터 속도로 전송하는 시스템에 적합하다.

문 17. 다음 그림과 같은 정보 신호 m(t)를 AM 변조한 신호는 $s(t) = A_c \big[1 + k_a m(t) \big] \cos \big(2\pi f_c t \big)$ 로 나타낼 수 있다. 송신시 과변조 없이 전송효율이 최대가 되기 위한 k_a 값은?



 \bigcirc A_c

 \bigcirc A_m

 $3 \pm A_m$

 $\textcircled{4} \quad \pm \frac{1}{A_m}$

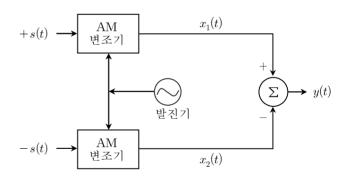
문 18. 입력 신호 $x(t) = \cos(2\pi t)$ 가 임펄스 응답 $h(t) = \sin(3\pi t)$ 를 갖는 선형 시불변 시스템에 입력되었을 때 출력 신호는?

① π

③ 0

4) 1

문 19. 다음 그림과 같은 평형 변조기에서 입력 신호는 $s(t) = A_m \cos \left(2\pi f_m t \right)$ 와 -s(t)이고, 발진기의 출력 신호는 $A_c \cos \left(2\pi f_c t \right)$ 이다. 두 AM 변조기의 변조 지수는 m_a 로 동일할 때 출력신호 y(t)는?



- ① $m_a s(t) \cos(2\pi f_c t)$
- ② $2A_c[1+m_a s(t)] \sin(2\pi f_c t)$
- (3) $2A_c[1-m_a s(t)]\cos(2\pi f_c t)$
- $4 2s(t)\cos(2\pi f_c t)$
- 문 20. PCM 전송에서 음성 신호의 최대 주파수가 8kHz일 때, 나이퀴스트 율로 샘플링하고 8비트로 인코딩한다. 이 경우 음성 1개 채널의 전송속도와 음성 12개 채널을 시분할 다중화(TDM) 할 경우 전송 속도[kbps]는?

	1개 채널	12개 채널 다중화
1	128	1,552
2	128	1,536
3	64	1,552
(1)	64	1 536