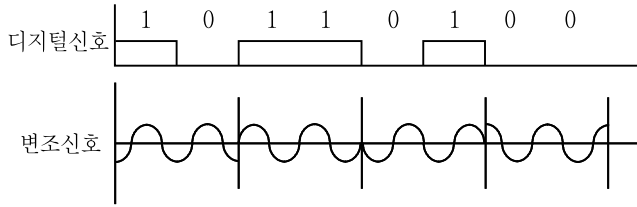


통신이론

문 1. 다음 변조방식에 해당되는 것은?



- ① BPSK ② ASK
③ FSK ④ QPSK

문 2. 이진 데이터 $X = \{x_1, x_2\}$ 이고, 각각의 확률이 $p_1 = p$ 와 $p_2 = 1 - p$ 일 때, X 에 대한 엔트로피 $H(X)$ 에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, $0 \leq p \leq 1$ 이다)

- ① $H(X)$ 는 $p \log_2 p + (1 - p) \log_2 (1 - p)$ 와 같다.
② $p = 0$ 또는 1일 경우 $H(X)$ 는 최댓값을 갖는다.
③ $p = 0.5$ 이면 $H(X)$ 는 1이다.
④ $H(X)$ 값이 크다는 것은 불확실성이 거의 없다는 것과 같다.

문 3. 채널 부호화기에 입력되는 데이터 블록의 길이가 k비트이고, 이 입력 블록에 따라 채널 부호화기로부터 출력되는 출력 블록의 길이는 n비트라고 할 때, 옳지 않은 것은?

- ① 블록부호화는 (n, k) 로 표시된다.
② k값이 주어졌을 때, 일반적으로 n의 값이 증가할수록 비트 오류정정 능력이 좋아진다.
③ k값이 주어졌을 때, 일반적으로 n의 값이 증가하면 실제 사용자 데이터의 전송 효율성이 높아진다.
④ 일반적으로 $n > k$ 이다.

문 4. 변조된 신호 $x(t) = 10\sin(5t)\cos(10t)$ 의 평균전력[W]을 구하면?

- ① 10 ② 25
③ 50 ④ 100

문 5. 아날로그 진폭변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단측파대(SSB) 변조는 양측파대(DSB) 변조에 비하여 점유 대역폭이 좁다.
② DSB 변조는 SSB 변조에 비하여 채널용량이 증가된다.
③ 잔류측파대(VSB) 변조는 SSB 변조에서 필터 설계 문제와 DSB 변조에서 점유 대역폭 문제를 완화 할 수 있다.
④ 큰 캐리어 성분을 가지는 양측파대(DSB-LC) 변조는 캐리어 성분이 억압된 양측파대(DSB-SC) 변조에 비하여 동기 추출이 용이하다.

문 6. 랜덤변수 X 가 평균 1, 분산 σ^2 인 가우시안 분포를 따른다. X 가 2σ 보다 클 확률을 구하면? (단, $Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-z^2/2} dz$ 이다)

- ① $Q\left(2 - \frac{1}{\sigma}\right)$ ② $Q(2\sigma)$
③ $Q(\sigma^2)$ ④ $Q(1 - 2\sigma)$

문 7. 다음 전송신호가 나타내는 디지털 변조방식은?

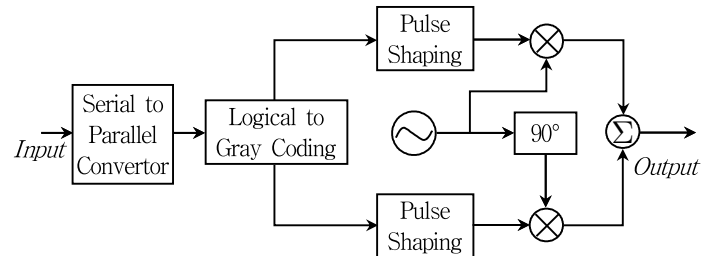
$$\cos\left(\frac{m\pi}{4}\right)\cos(2\pi f_c t) - \sin\left(\frac{m\pi}{4}\right)\sin(2\pi f_c t), m = \text{자연수}$$

- ① BPSK ② 4-PSK
③ 8-PSK ④ 16-PSK

문 8. 디지털 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

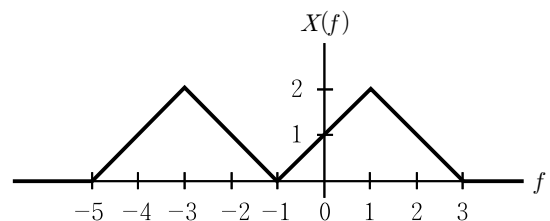
- ① 위상편이변조(PSK) 방식에서 위상을 2, 4, 8 등분함에 따라 각각 한 번에 1, 2, 3 비트를 전송할 수 있다.
② 데이터 전송률[bps]이 일정할 때 전송 대역폭은 BPSK 방식 보다 QPSK(Quadrature PSK) 방식이 크다.
③ PSK 방식은 ASK 방식에 비해 비트 오류 확률이 작다.
④ DPSK 방식은 수신단에서 동기를 맞추는 것이 필요하지 않다.

문 9. 다음 그림은 QAM 변조방식을 나타낸 블록다이어그램이다. 256-QAM 방식에서 필요한 Gray code(레벨)는 몇 개인가?



- ① 8 ② 16
③ 32 ④ 256

문 10. 아래와 같이 $x(t)$ 의 푸리에 변환 $X(f)$ 가 주어졌을 때, $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)dt$ 와 $x(0)$ 의 값은?



$\int_{-\infty}^{\infty} x(t)dt$	$x(0)$
① 1	8
② 2	10
③ 1	12
④ 2	14

- ① 1 8
② 2 10
③ 1 12
④ 2 14

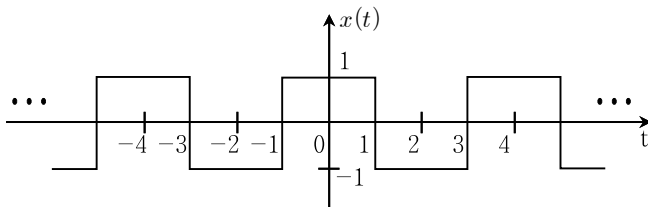
문 11. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 3세대(3G) 이동통신 시스템에서는 유럽식은 FDMA, 미국식은 TDMA 방식을 사용한다.
- ② FDMA의 주파수 효율을 높이기 위해서는 고성능 대역통과 필터가 필요하다.
- ③ 우리나라가 주도하여 개발한 와이브로 통신 시스템에서는 OFDM 방식을 사용한다.
- ④ CDMA와 같은 확산대역통신 방식은 협대역 간섭의 영향을 적게 받는다.

문 12. 잡음에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열잡음은 도체 내의 자유전자가 불규칙적으로 움직이는 브라운 운동으로 인해 발생한다.
- ② 산탄잡음은 주변 시스템에서 유도되어 방사되는 시스템 외부 잡음이다.
- ③ 백색 잡음은 잡음의 진폭이 정규 확률분포를 갖는 것을 말한다.
- ④ 가우시안 잡음은 모든 주파수 대역에서 균일한 전력 스펙트럼을 갖는 것을 말한다.

문 13. 아래의 그림과 같은 신호파형 $x(t)$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① $x(t)$ 는 주기신호(periodic signal)이다.
- ② $x(t)$ 는 우함수(even function)이다.
- ③ 푸리에급수로 표현하면 기함수(odd function) 성분이 없다.
- ④ 푸리에급수로 표현하면 직류 성분의 크기는 0.5가 된다.

문 14. 가산성 백색 가우시안 잡음(AWGN) 환경에서 다음과 같은 조건으로 전송되는 채널의 용량[Mbps]은?

평균 수신 신호 전력(S) = 1 mW
 잡음 전력 스펙트럼 밀도(N_0) = -170 dBm/Hz
 대역폭(W) = 10 MHz

- ① 약 10 ② 약 100
- ③ 약 $10\log_2 10$ ④ 약 $100\log_2 10$

문 15. 다음은 FM 변조된 신호의 식이다. $t = 5$ 에서의 순시 주파수[Hz]는?

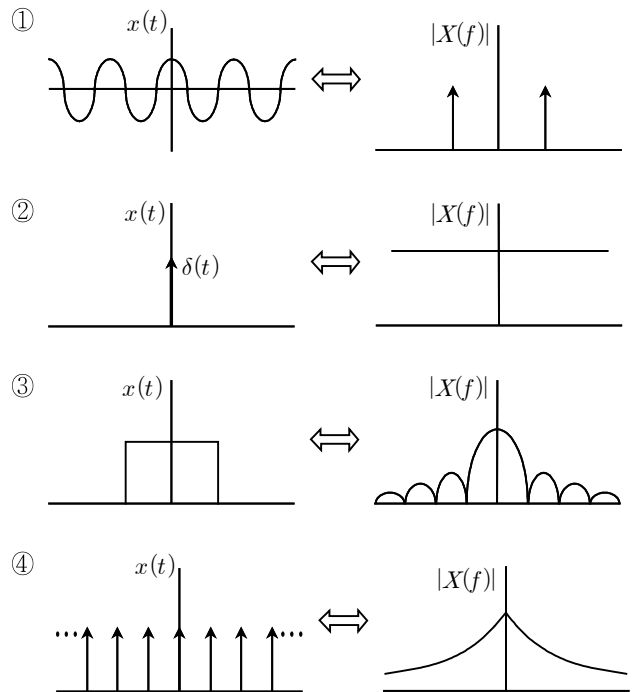
$$\phi(t) = 20\cos(10\pi t + \pi t^2)$$

- ① 10π ② 20π
- ③ 10 ④ 20

문 16. 2 GHz 대역에서 30 kHz의 채널 대역폭을 사용하는 통신 시스템에서 16-QAM 변조 방식을 사용한다고 가정하자. 각 사용자의 신호를 전송하는데 필요한 전송 속도가 10 kbps일 때, 이 통신 시스템을 이용하여 TDMA 방식으로 다수의 사용자가 동시에 전송할 수 있다. 이 시스템은 잡음이 없는 이상적인 환경에서 가능한 최대의 데이터 전송 속도로 송신한다고 가정하면, 최대 몇 명의 사용자를 동시에 전송할 수 있는가?

- ① 6명 ② 8명
- ③ 10명 ④ 12명

문 17. 푸리에 변환을 적용한 결과가 옳지 않은 것은?



문 18. 아래 시스템의 조건이 다음과 같을 때, 출력 $s(t)$ 를 얻기 위해 사용 가능한 f_x [kHz]는?

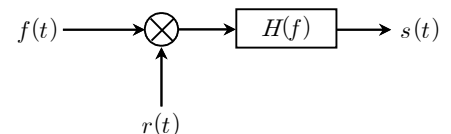
$$f(t) = g(t)\cos(200,000\pi t)$$

$$r(t) = 2\cos(2\pi f_x t)$$

$$s(t) = g(t)\cos(160,000\pi t)$$

$g(t)$ = 대역폭 500 Hz의 기저대역 신호

$H(f)$ = 통과 대역이 79,500 ~ 80,500 Hz인 대역 통과 필터



- ① 10 ② 20
- ③ 30 ④ 40

문 19. 이진비트를 BSC(Binary Symmetric Channel)를 통해 전송할 때, 잘못 전송될 확률은 $P_e = 0.1$ 이다. 10개의 비트를 보낼 때, 2 비트 이상 오류가 생길 확률은? (단, 1과 0이 보내질 확률은 동일하다)

- ① $1 - 1.9(0.9)^9$ ② $0.9(0.9)^9$
③ $1 - 0.9(0.9)^9$ ④ $1.9(0.9)^9$

문 20. 아래 표의 채널 부호화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

메시지어	부호어
00	00000
01	01110
10	10101
11	11011

- ① 부호율은 $2/5$ 이다.
② 최소 해밍거리는 3이다.
③ 1비트의 오류가 발생할 경우 복호기가 정정할 능력이 있다.
④ 3비트의 오류가 발생할 경우 복호기가 검출할 능력이 있다.