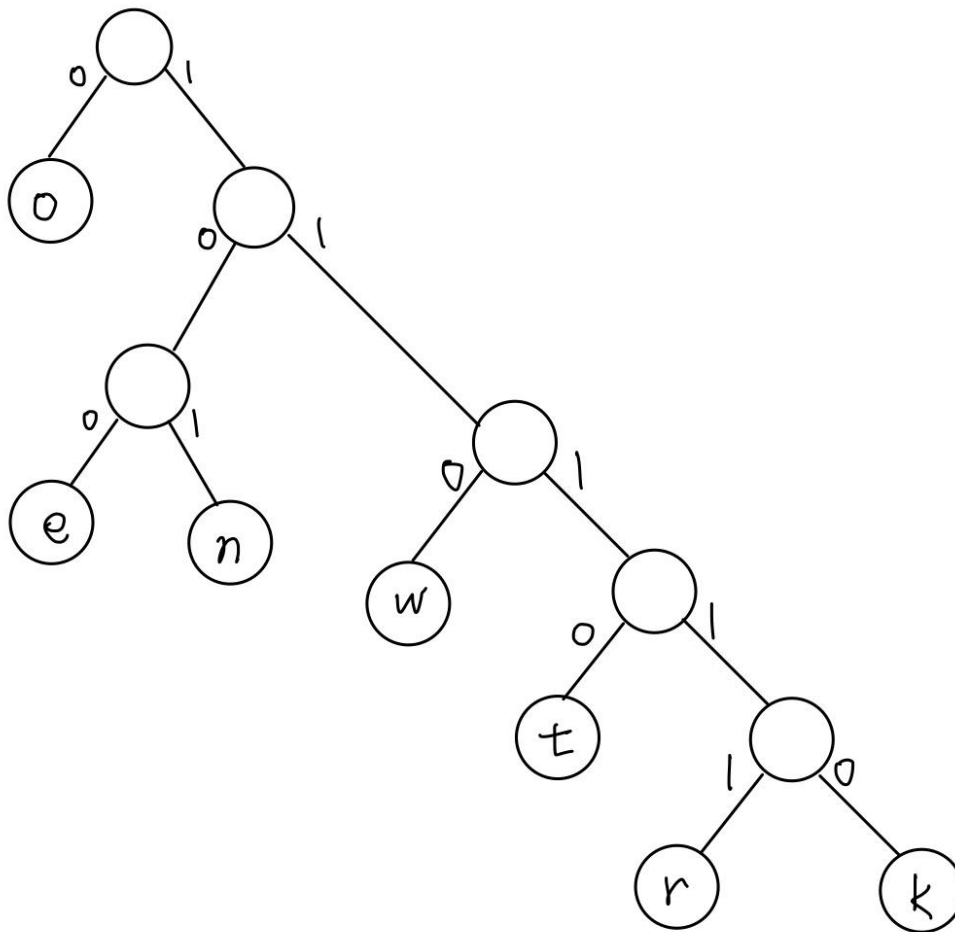


문제1.

허프만 코드의 디코딩

허프만 코드로 압축된 다음 코드를 문자로 디코딩하세요. 허프만 트리는 다음과 같습니다.

101100111011001111111110



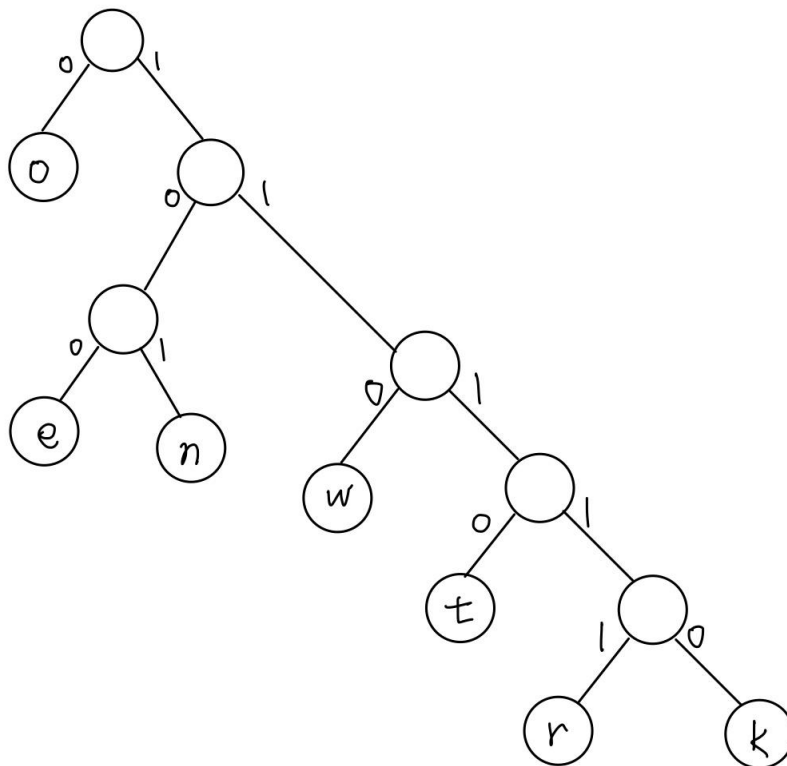
답 : network

문제2.

문자가 등장할 확률이 다음과 같이 주어졌을 때, 허프만 트리를 그리고 각 문자에 대응하는 2진 코드를 작성하세요.

o : 40%, w : 20%, e : 15%, n : 10%, w : 6%, t : 4%, r : 3%, k : 2%

답: (아래와 그림과 같거나, 리프 노드에만 문자가 대응되게 그리면 된다.)



o: 0, e: 100, n: 101, w: 110, t: 1110, r: 11111, k: 11110

문제3.

Adaptive Delta Modulation으로 인코딩된 표가 다음과 같다.

+	+	+	-	-	+	+
---	---	---	---	---	---	---

초기 Delta값이 16이고 p의 값이 $3/2$, q의 값이 $2/3$ 일 때, 위의 표를 디코딩하시오.

답:

16	40	76	52	16	40	76
----	----	----	----	----	----	----

문제4.

JPEG의 압축 원리를 간단히 설명하시오.

답:

이산 코사인 변환을 통하여 픽셀의 정보를 주파수 정보로 변환한 후 사람이 인지하기 힘든 고주파수 영역을 제거하여 압축한다.

문제5.

상대적으로 저주파수와 고주파수 2개가 존재할 때, 두 주파수를 송수신하는 안테나의 길이가 상대적으로 더 짧은 것을 선택하고 이유를 설명하시오.

답:

고주파수.

고주파수의 전파가 상대적으로 짧은 파장을 가지고 있어서 상대적으로 짧은 안테나로도 송수신이 가능하다.

문제6.

ASK(Amplitude Shift Keying)은 주파수의 변동에 약하다. (O / X)

답:

X, 진폭을 변조하는 방식이므로 주파수의 변동에는 강하다.

문제7.

QPSK는 BPSK보다 대역폭 효율이 얼마나 높은가? 대역폭의 효율이 높아졌을 때 트레이드오프 관계에 있는 것은 무엇인가?

답:

BPSK는 한번에 1bit(0과 1)의 데이터를 전송하고 QPSK는 2bit(00, 01, 10, 11)의 데이터를 한번에 전송하므로 QPSK가 BPSK보다 대역폭 효율이 2배 높다.

QPSK가 BPSK보다 대역폭 효율이 2배 높지만, 심볼간 간격이 줄어들어 노이즈에 의해 심볼이 잘못 해석될 가능성이 높아진다. SNR(신호 대 잡음비)가 낮아져 노이즈에 취약해진다.

문제 8.

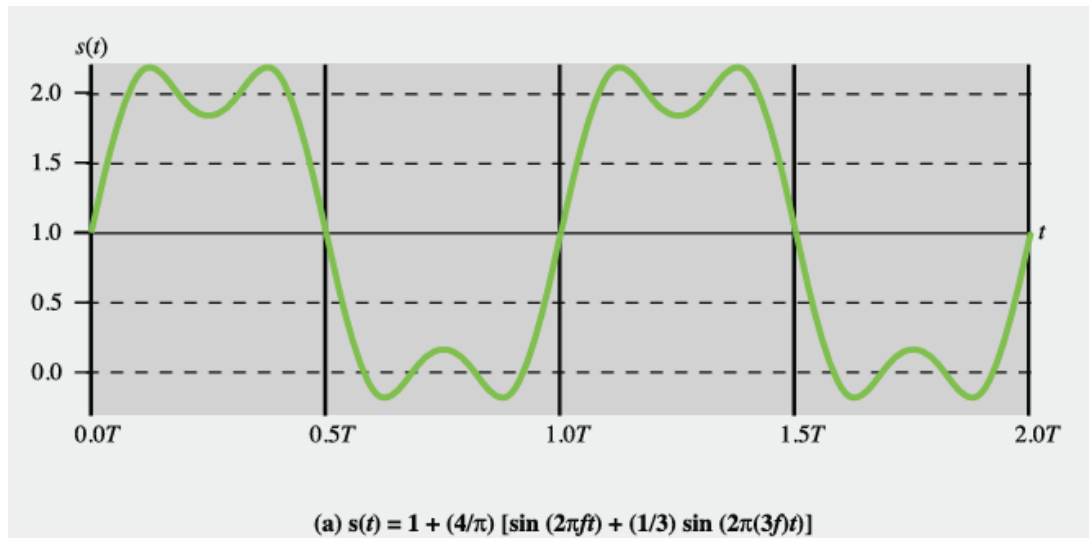
주파수가 5GHz(5×10^9 Hz)일 때 파장을 구하시오

답:

주파수 * 파장 = $3 \times 10^8 \Rightarrow 5 \times 10^9 (1/s) * \text{파장}(m) = 3 \times 10^8 (m/s)$ 이므로 파장은 0.06m(6cm)이다.

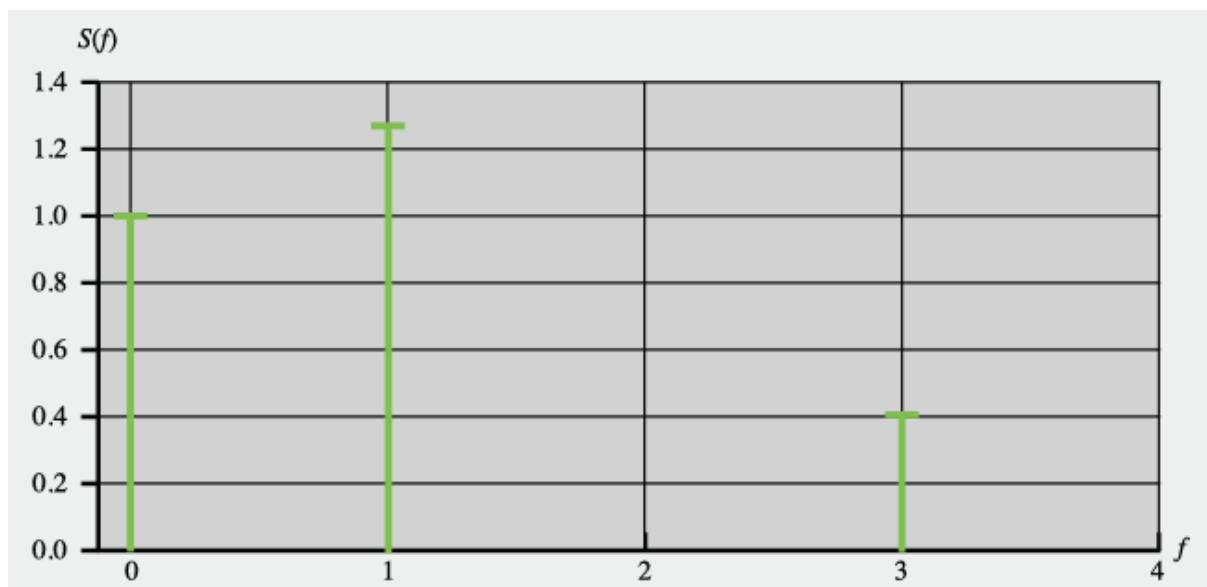
문제 9.

다음 그림을 주파수 영역 함수(Frequency Domain Function)로 바꾸시오.



답:

주파수가 0 인 성분이 들어간 것에 주의!



문제 10.

디지털 신호의 반송파에서 대부분의 에너지는 고주파수에 몰려있다. (O/X)

답:

X. 대부분의 에너지는 저주파수의 성분이 만들어낸다.

문제 11.

통화 시 높은 악기의 음악이 잘 들리지 않는 이유를 간략히 설명하시오.

답:

높은 음을 내는 악기는 고주파수 성분을 많이 포함하지만, 통화에서는 주로 사람의 목소리 대역폭을 중심으로 신호를 처리하기 때문에 고주파 영역의 성분이 제대로 전달되지 않을 수 있다.

문제 12.

디지털 신호는 아날로그 신호보다 데이터 무결성이 뛰어나다. (O/X)

답:

O. 디지털 신호는 아날로그 신호보다 노이즈에 강한 특성이 있다.

문제 13.

실제 디지털 신호의 전송 과정에서 데이터를 전송할 때는 square wave 를 이용한다.

답:

X. 실제 현실에서는 square wave 를 완벽하게 만들 수 없다.

문제 14.

Shannon Capacity 공식을 참고하였을 때, 잡음과 신호의 전력이 같고 대역폭이 1kHz 일 때 채널의 전송 용량은 얼마인가?

답:

1kbps. SNR = 1 이고 B 의 값은 1k 이므로 $C = 1k * \log_2(1 + 1)$.

문제 15.

Shannon Capacity 공식을 참고하였을 때, SNR(신호대잡음비)의 값이 3 이고 대역폭이 1kHz 일 때 채널의 전송 용량은 얼마인가?

답:

2kbps. SNR = 3 이고 B 의 값은 1k 이므로 $C = 1k * \log_2(1 + 3)$.

문제 16.

SNR(신호대잡음비)가 1 보다 큰 경우 샤논의 채널 용량의 증가량은 일정하다.(O/X)

답:

O. 샤논의 채널 용량은 $C = B \log_2(1 + SNR)$ 이기 때문에 1 이상에서는 log 함수로 증가한다.

문제 17.

Bipolar-AMI Encoding 의 경우 DC 성분은 0 이다.

답:

O. Bipolar-AMI 의 경우 1 과 -1 이 서로 번갈아가면서 교차하기 때문에 DC Component 를 0 으로 유지할 수 있다.

문제 18.

데이터 통신에서의 Scrambling 의 목적에 대해 설명하시오.

답:

동기 유지(충분한 transition 을 제공하여 동기화 유지), DC Component 제거

문제 19.

동일한 주파수 상에서 BPSK 와 QPSK 의 데이터 전송률의 차이는 얼마인가?

답:

동일한 주파수 상에서 QPSK 가 BPSK 보다 2 배 더 많은 비트를 보낼 수 있으므로 데이터 전송률은 QPSK 가 BPSK 의 2 배이다.

문제 20.

DC Component 값이 0 일 때와 0 이 아닐 때, Amplifier 의 증폭 효율에 대해서 설명하시오.

답:

DC 성분이 0 일 때는 amplifier 의 증폭의 상한선과 하한선을 충분히 활용하여 증폭 효율이 좋지만, DC 성분이 0 이 아닐 때는 amplifier 증폭의 상한선과 하한선을 충분히 활용하지 못하여 증폭 효율이 좋지 못하다.

문제 21.

QPSK 와 BPSK 를 복소수 평면에 표시하고, 둘의 Error Detection 능력을 유클리디안 거리를 이용하여 비교하시오.

답:

유클리디안 거리로 비교하였을 때, QPSK 의 두 점 사이의 거리의 최솟값은 $\sqrt{2}$ 이고 BPSK 의 경우 두 점 사이의 거리가 2 이므로 Error Detection 측면에서 BPSK 가 QPSK 보다 $\sqrt{2} / 2$ 배 뛰어나다.

