

컴퓨터와 통신 중간 시험 대체 과제

1. n 개의 장치가 있는 네트워크에서 그물형, 링형, 버스형 그리고 성형 접속형태에 대해 각각 요구되는 케이블의 수를 계산하여라.

▶ 그물형: $n(n-1) / 2$ 개

▶ 링형: n 개

▶ 버스형: 한 개의 중추케이블과 n 개의 유도선

▶ 성형: n 개

2. 아래 4개의 네트워크에 대한 연결 결함 시 각각의 결과를 설명하여라.

- A. 7개의 장치가 있는 그물형 접속형태

결함이 있는 케이블과 직접적으로 연결된 네트워크만 사용 불가

하고 결함에 대한 설치와 재구성도 어려움

- B. 7개의 장치가 있는 성형 접속형태(허브는 생각하지 말 것)

결함이 있는 케이블과 직접적으로 연결된 네트워크만 사용 불가

하지만 설치와 재구성이 비교적 쉬움

- C. 7개의 장치가 있는 버스형 접속형태

중추 케이블의 결함 시 다수의 장치에 영향

- D. 7개의 장치가 있는 링형 접속형태

단방향의 경우 링의 결함 시 전체 네트워크 마비

3. 한 시스템에서 다섯가지 프로토콜 계층을 사용한다고 가정하자. 만약 응용 프로그램이 500바이트의 메시지를 생성하고 각 층(5번째 계층과 1번째 계층을 포함)은 데이터 단위에 30바이트의 헤더를 추가한다면, 시스템 효율(응용 층 바이트 대 전송된 바이트 수의 비)은 얼마인가?

시스템 효율 = 응용 층 바이트 대 전송된 바이트 수의 비

$$= 500 / (500 + 30 * 5) = 0.769230769...$$

⇒ 77%

4. 다음 보기에서 하나 이상의 TCP/IP 프로토콜 계층을 일치시켜라.

A. 경로 결정 – Network Layer

B. 전송 미디어 연결 – Data Link Layer

C. 사용자 데이터 그램 생성 – Transport Layer

5. 그림 1의 신호에 대한 주파수는 얼마인가?

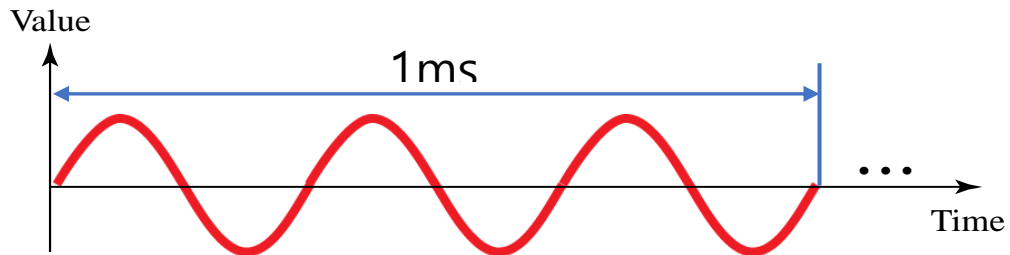


그림 1 연습문제 5

1ms 동안의 진동 횟수: 3

$$1\text{ms} : 3 = 1\text{s} : 3000$$

$$3000\text{Hz} = 3\text{kHz}$$

6. 요즘 UHD 모니터 화면이 3840x2160개의 픽셀로 되어 있다. 각 픽셀이 true colors(약 16,000,000 colors)를 사용한다면 화면 전체의 정보를 보내는데 얼마나 많은 비트가 필요한가?

$$2^{24} = 16,777,216\text{colors}$$

$$16,000,000\text{colors} = 24\text{bits}$$

$$3840 * 2160 * 24 \text{ bits} = 199065600\text{bits}$$

7. 신호가 공기 중에서 10 μm 의 파장을 갖는다 1000 주기 동안 파의 앞부분이 얼마나 멀리 이동할 수 있을까?

$$10\mu\text{m} * 1000 = 10\text{mm} = 1\text{cm}$$

8. 신호의 감쇠가 -5dB이다 원래 전력이 20W였다면 마지막 신호의 전력은 얼마인가?

$$10\log_{10}(P_2/P_1) > 10\log_{10}(P_2/20) = -5\text{db} > \log_{10}(P_2/20) = -0.5 = \log_{10}(0.31)$$

$$\Rightarrow P_2 = 0.31622... * 20 \Rightarrow 0.32 * 20 = 6.4\text{W}$$

9. 그림 2의 신호에 대한 비트율은 얼마인가?

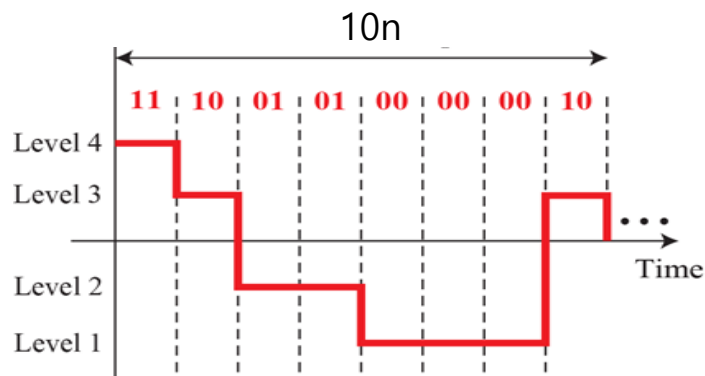


그림 2 연습문제 9

$$N = 16 / 0.000000010 = 1600000000 = 1600\text{Mbps}$$

10. 다음에 주어진 주기들에 대응되는 주파수를 계산하여라.

A. 200ns

$$200\text{ns} = 2 \times 10^{-7}\text{s}$$

$$\text{주파수} = 1 / 2 \times 10^{-7} = 5000000\text{Hz}$$

$$5000000\text{Hz} = 5\text{MHz}$$

B. 5μs

$$5\mu\text{s} = 5 \times 10^{-6}\text{s}$$

$$\text{주파수} = 1 / 5 \times 10^{-6} = 200000\text{Hz}$$

$$200000\text{Hz} = 200\text{kHz}$$

C. 10s

$$\text{주파수} = 1 / 10\text{s} = 0.1\text{Hz}$$

11. 그림 3에 보여지는 복합신호의 대역폭은 얼마인가?

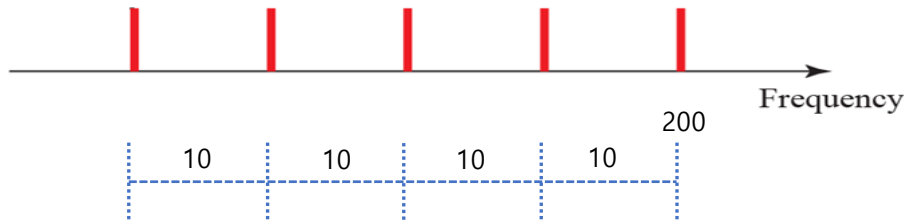


그림 3 연습문제 11

$$200 - (200 - (10 * 4)) = 40\text{Hz}$$

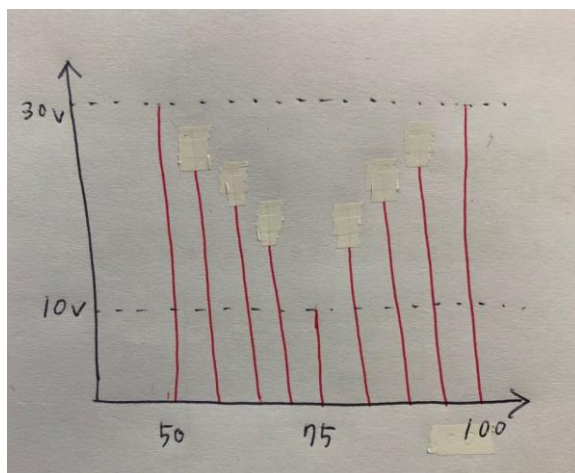
12. 전화선(대역폭이 4KHz이다)의 성능을 측정 시 신호가 15V일 때 잡음은 5mV였다. 이 전화선이 지원할 수 있는 최대 데이터 전송률은 얼마인가? (hint: SNR은 신호의 파워 대 잡음의 파워 비율인데, 파워는 볼트의 제곱에 비례한다.)

$$\text{용량} = \text{대역폭} * \log_2(1 + \text{SNR})$$

$$4000 \log_2 (1 + 15000(\text{mv}) / 5(\text{mv})) = 4000k * \log_2 (3001) = 4000 * 11.551227603598289$$

$$\Rightarrow 4000 * 11.55 = 46200$$

13. 비주기 복합신호가 50KHz에서 100KHz 사이의 주파수를 포함한다. 가장 낮은 신호와 가장 높은 신호에서 진폭은 30V이고 75KHz의 신호에 대해서는 10V이다. 진폭이 가장 클 때부터 가장 작을 때까지 점진적으로 변화할 때, 주파수 스펙트럼을 그려라.



14. 패킷이 5백만 바이트로 되어 있고 채널 대역폭이 1Mbps라면 지국에 의해 보내지는 패킷 전송 시간은 얼마인가?

$$\text{Transmission time} = (\text{packet length}) / (\text{bandwidth})$$

$$\Rightarrow (5000000 * 8) / 1000000 = 40\text{초}$$

15. 각각 큐 시간이 2ms이고 처리 시간이 1ms인 10개의 라우터를 거치는 링크에 100 바이트의 이메일을 전송하는 데 소요되는 전체 지연시간은? 링크의 길이는 2000Km이고 빛이 링크 속에서 전파되는 속도는 2×10^8 m/s이다. 링크는 8Mbps의 대역폭을 가지고 있다. 전체 지연 중 어느 요인이 좌우되는가? 어느 것을 무시할 수 있는가?

지연 = 전파시간 + 전송시간 + 큐 시간 + 처리시간

전송 지연: $800 / 8000000 = 0.1\text{ms}$

전파 지연: $2000000 / 2 \times 10^8 = 10\text{ms}$

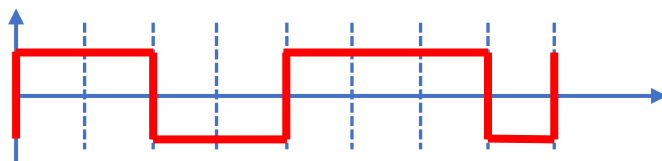
노드 처리 지연: $10 \times 1 = 10\text{ms}$

큐 지연 : $10 \times 2 = 20\text{ms}$

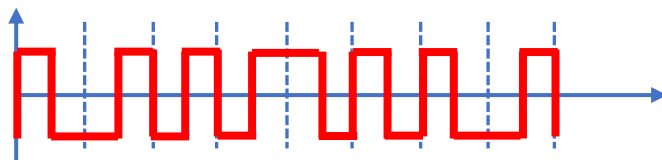
전체 지연 시간: 40.1ms

무시할 수 없는 요인은 없지만 지연이 가장 커서 큰 영향을 미치는 요인은 큐 지연이다.

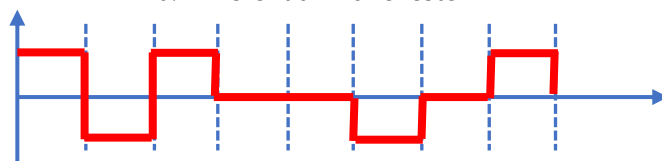
16. 그림 4에 있는 그림의 각 경우에 대해 8비트 데이터 스트림을 구하여라.



a. NRZ-I



b. Differential Manchester



c. AMI

그림 4 연습문제 16

a: 10101001

b: 01001001

c: 11100101

17. 각 문자를 8비트 문자로 만들어 2,500 문자를 전송하려고 한다.

A. 동기식 전송시의 전체 전송되는 문자의 수를 구하여라.

$$2500 * 8 = 20000\text{bit}$$

B. 비동기식 전송시의 전체 전송되는 문자의 수를 구하여라.

$$2500 * 10 = 25000\text{bit}$$

C. 각 경우 여분으로 생기는 비트의 백분율을 구하여라.

$$(25000 - 20000) / 20000 = 0.25 \Rightarrow 25\%$$

18. 다음의 뒤섞기 기법을 사용하여 1100000000100000000의 비트 스트림을 뒤섞기 한 결과는?
직전의 영이 아닌 신호의 준위는 양이었다고 가정하여라.

A. B8ZS

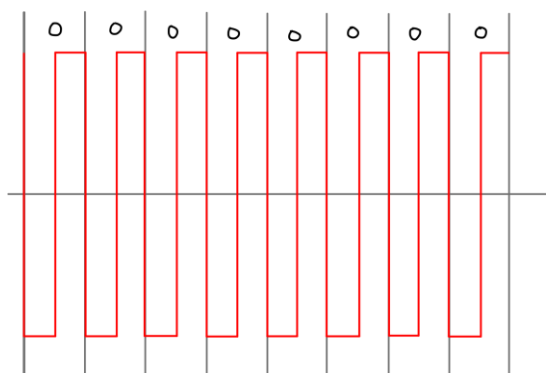
$$-+000+-0-+-000-+0+-$$

B. HDB3

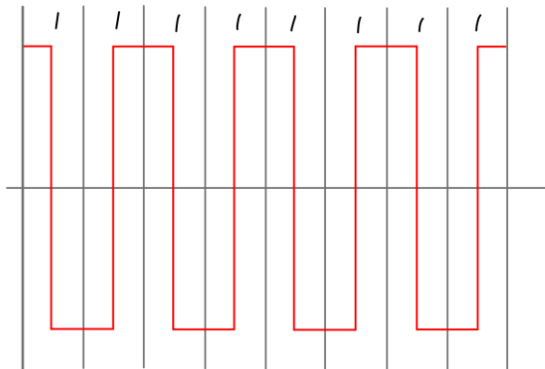
$$-+-00-++++-000-+00+$$

19. 마지막 신호 준위가 양이었다고 가정하고 다음 데이터 스트림을 사용하여 차분 맨체스터 기법의 그래프를 그려라. 그래프로부터 신호 준위의 평균 변화 개수를 사용하여 이 기법의 대역폭을 추정하여라. 결과를 표 4.1과 비교하여라.

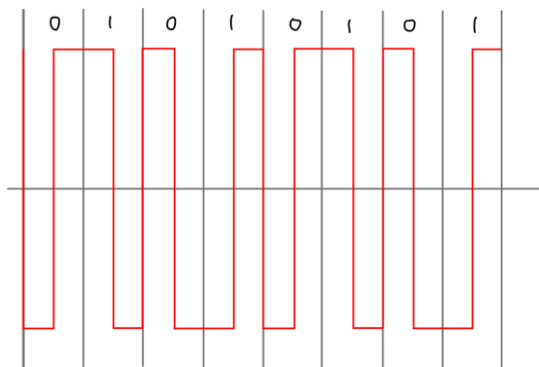
A. 00000000



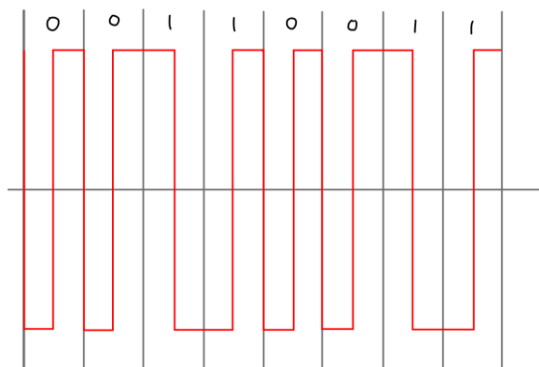
B. 11111111



C. 01010101



D. 00110011



$$15 + 15 + 8 + 12) / 4 = 12.5$$

$$(12.5/8)N$$

20. 1024개의 준위를 가지고 최저 주파수가 200kHz이고 300kHz의 대역폭을 갖는 띠 대역 통과 신호를 채집하였다.

A. 디지털화된 신호의 비트율을 계산하여라.

$$f_{\max} = 200 + 300 = 500\text{kHz} > f_s = 2 * 500000 = 1000000 \text{ samples/s}$$

$$n_b = \log_2(1024) = 10 \text{ bits/sample}$$

B. SNR_{dB} 를 계산하여라.

$$\text{SNR}_{\text{dB}} = 6.02 * n_b + 1.76 = 6.02 * 10 + 1.76 = 61.96$$

C. PCM 대역폭을 계산하여라.

$$\text{BPCM} = n_b * B_{\text{analog}} = 10 * 300\text{kHz} = 3\text{MHz}$$