

## [H] 이터통신 (3장)

학번 : 20161454

이름 : 이재현

학과 : 정보컴퓨터공학부

-10<sup>-4</sup> dB

3-4). 컴퓨터 모니터의 해상도가  $1600 \times 800$  일 때, 하면 컴퓨터 전송속도면 몇 비트가 필요한가? (1 pixel =  $2^{10}$  bits)

$$1024 = 2^{10}$$

$$\therefore 2^{10} \times 1600 \times 800 \text{ bits.}$$

3-5) 신호대비 감지비가 2000 이고 대역폭이 5000kHz인 라인의 최대 이터 속도는?  
 $\text{Capacity} = \text{bandwidth} \times \log_2(1 + \text{SNR})$

$$\text{SNR} = 2000$$

$$\text{bandwidth} = 5000$$

$$\therefore 5000 \times \log_2 2000.$$

3-7. 다음 신호들의 비트레이트는?  
 1. 0.001 초마다 1bit.  
 $\text{bit rate} = \text{초당 비트수}$   
 $1000 \text{ bps} = 1 \text{ Kbps}$

2. 2ms마다 1bit.

$$500 \text{ bps}$$

3. 20ns마다 10bits.

$$\frac{20}{1000000}$$

$$500000 \text{ bps}$$

$$\therefore 500 \text{ kbps}$$

3-10. 신호의 감쇠는 -10dB이다. 원래 10W일 경우 최종 신호세기는?

$$\text{dB} = 10 \log_{10} \frac{P_2}{P_1}$$

$$-10 = 10 \log_{10} \frac{P_2}{10}$$

$$P_2 = 1.$$

3. 13. 다음에 대한 최대 편이是什么?

$$\sin \int_{\frac{\pi}{4}T}^{\frac{3\pi}{4}T}$$

1. 0초에서 최대 진폭을 가지는 사인파

$$\therefore \frac{1}{4}T.$$



2.  $\frac{1}{4}T$  이후 최대 진폭

$$\therefore 0.$$



3.  $\frac{3}{4}T$  이후 0.3폭이내 증가한다.

$$\therefore \frac{1}{4}T.$$



3. 17. 다음 사례에서 채널의 이용률은 몇%인가?

a.  $B = 30 \text{ kHz}$  SNR<sub>dB</sub> = 40

$$\therefore 30 \times \frac{40}{3} = 400 \text{ kbps}$$

$$C = B \log_2 (1 + \text{SNR})$$

SNR이 높을수록 HSNR<sub>dB</sub> SNR<sub>dB</sub> 3dB가능

이용률은

$$C = B \times \frac{\text{SNR}_{dB}}{3}$$

(예 3dB 14.4dB 21dB 48dB)

3. 17)  $\rightarrow$  SNR<sub>dB</sub> = 10 log<sub>10</sub> SNR.

$$\text{SNR} = 10^{\frac{\text{SNR}_{dB}}{10}}$$

$$C = B \log_2 (1 + 10^{\frac{\text{SNR}_{dB}}{10}})$$

$$\frac{\text{SNR}_{dB}}{10} \log_2 10 \approx \frac{\text{SNR}_{dB}}{3}$$

b.  $B = 100 \text{ kHz}$  SNR<sub>dB</sub> = 4

$$100 \times \frac{4}{3} = \frac{400}{3} \text{ kbps}$$

c.  $B = 1 \text{ MHz}$  SNR<sub>dB</sub> = 20

$$1 \times \frac{20}{3} = \frac{20}{3} \text{ Mbps.}$$

3. 21

$$\begin{array}{cccccc} | & | & | & | & | & | \\ \hline 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \end{array} = 25.$$

25

3. 21 전화선의 최대성능 측정.  $B = 4 \text{ kHz}$ . 신호: 10V. 잡음: 5mV.

$$C = B \log_2 (1 + \text{SNR})$$

$$\text{SNR} = \frac{10}{\frac{5}{1000}} = 2000$$

$$\therefore 4 \cdot \log_2 2001 \text{ kbps.}$$

3.29 대역폭이 4kHz인 채널이 있다. 데이터를 100 kbps로 보내고 싶은 때, 최소 SNRdB는? SNR는 Signal-to-noise ratio.

$$C = B \cdot \frac{SNR_{dB}}{3}$$

$$100,000 = 4000 \cdot \frac{d}{3}$$

$$d=75$$

$$SNR_{dB} = 10 \log_{10} SNR$$

$$SNR = 10^{\frac{SNR_{dB}}{10}} = 10^{7.5}$$

3.33 5,000,000 바이트가 전송되었을 때의 지연시간은 대기시간: 2ms, 처리시간: 1ms, 라우팅 10ms, 물리거리: 2000km, B=5Mbps, 빛속:  $2 \times 10^8 m/s$

latency:  $\frac{\text{propagation time}}{\text{size}} + \frac{\text{transmission time}}{\text{size}} + \frac{\text{queuing time}}{\text{size}} + \frac{\text{processing time}}{\text{size}}$

$$\frac{2000}{210} = 9.44, \quad \frac{\text{size}}{B} = 1, \quad 2ms \times 10, \quad 1ms \times 10$$

$$\approx 10ms$$

$$10ms + 1s + 20us + 10us$$

$$1.01003$$

$$\therefore 1.5$$