

## ÖRNEK: Kanal Kapasitesi hesabı

### Veriler:

Kanal spektrumu: 3MHz – 4MHz

$SNR_{dB}$  : 24 dB ise

### ÇÖZÜM:

Shannon Formülü ile kanal kapasitesini hesaplayalım:

$C = B \cdot \log_2(1 + SNR)$ ; C:Kapasite (bps) SNR: Signal Noise Ratio (Sinyal kalitesinin gürültüye oranı)

$SNR = \text{Sinyal/Gürültü (Signal/Noise)}$

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

24 dB =  $10 \log_{10}(SNR) \Rightarrow \log_{10}(SNR) = 2,4 \Rightarrow SNR = 10^{2,4} = 251$

$B = 4\text{MHz} - 3\text{MHz} = 1\text{ MHz}$

$C = 1\text{MHz} \cdot \log_2(1 + 251) = 10^6 \text{Hz} \cdot \log_2(252) \cong 10^6 \cdot 8 = 8 \cdot 10^6 \text{bps} = 8\text{Mbps}$

Nyquist Formülü ile gerekli olan sinyal seviyesini bulalım:

$C = 2B \cdot \log_2 M$ ; C:Kapasite (bps) M:Sinyal seviyesi

$8 \cdot 10^6 \text{bps} = 2 \cdot 10^6 \text{Hz} \cdot \log_2 M \Rightarrow \log_2 M = 4 \Rightarrow M = 16$  Seviye ile bu kapasiteye erişilebilir.

16 seviye yerine 2 seviye kullanırsak;

$C = 2 \cdot 10^6 \text{Hz} \cdot \log_2 2 = 2 \cdot 10^6 \text{bps} = 2\text{Mbps}$

### Seviye Kavramının Açıklaması:

$M = 2^{\text{Birim Zamanda iletilecek Bit Sayısı}}$

$M = 2^1 = 2$  (2 Seviye)

S2:Yüksek:0

S1:Alçak:1

0,01s

0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1

Toplam süre =  $20 \cdot 0,01\text{s} = 0,2\text{s}$

$M = 2^2 = 4$  (4 Seviye)

S4: 11

S3: 10

S2: 01

S0: 00

00 11 10 00 00 01 11 11 00 01

Toplam süre =  $10 \cdot 0,01\text{s} = 0,1\text{s}$