

Veri İletişimi 2005-2006 Vize Çözümü

1. Bu sorudaki Hamming kodlaması anlatılmadığı için bu soruyu eledim.

2. Herhangi bir sinyali $s(t)$ olarak gösterirsek ve bunu bir sinüs fonksiyonu ile açıklamak istersek $s(t) = A \sin(2\pi \times f \times t + \Theta)$ bu şekilde yazabiliriz. Bu formüldeki t zamanı, f frekansı ve Θ ise fazı ifade ediyor. Soruda verilen sinyali bu formüle benzeterek sinyalinin frekansını ve fazını öğrenebileceğiz.

$$s(t) = 15 \sin(2\pi \times 8 \times t + 3\pi/2) \Rightarrow f = 8, \Theta = 3\pi/2$$

Bu bilgilere dayanarak sinyalinin zaman düzlemindeki karşılığı bu şekilde olur:

Frekans düzlemindeki karşılığı ise şu şekilde olur:

3. a) Sorunun a şıkında bize kaynağın karşı tarafa saniyede 30 adet resim gönderdiği bilgisi veriliyor. Bu demek oluyor ki sistem bir saniye içerisinde 30 adet resmin toplam boyutu kadar bit yollayabiliyor. O zaman 30 adet resmin boyutunu bulalım.

$$\text{Bir Resimdeki Toplam Piksel Sayısı} = 480 \times 500 = 240.000$$

Bu arada bize resimdeki herbir pikselin 32 farklı değer alabildiği belirtilmiş. Bundan dolayı herbir pikselin 5bit ($2^5 = 32$) veri tuttuğu anlamına geliyor.

$$\text{Bir Resimdeki Toplam Bit Sayısı} = 240.000 \times 5 = 1.200.000 \text{ bit} = 1.2k 10^3 \text{ bit}$$

$$30 \text{ Resimdeki Toplam Bit Sayısı} = 1.2k 10^3 \times 30 = 36k 10^3 \text{ bit (Bir saniyede giden toplam bit miktarı)}$$

$$\text{Veri Hızı} = 36k 10^3 \text{ bit/s}$$

b) Bu soruyu okurken şu garip gelebilir: Hem bandgenişliği veriliyor hem de bantgenişliği isteniyor. Bunun izahı şöyle: Hoca dersteyken veri hızı için de bu terimin kullanıldığından bahsetmişti. Ben de buna dayanarak işlemlerimi aşağıdaki gibi yapacağım.

dB gibi ifade geçtiğine göre Shannon'un formülünü ve SNR formülünü hemen bir yere yazmalıyız:

$$\text{SNR Formülü: } SNR_{dB} = 10 \log_{10} SNR$$

$$\text{Shannon'un Formülü: } N = B \times \log_2(1 + SNR)$$

İlk önce SNR formülünü kullanarak SNR (desibel olmayan) değerimi buluyorum.

$$35 = 10 \log_{10} SNR \Rightarrow 3,5 = \log_{10} SNR \Rightarrow SNR = 10^{3,5} \Rightarrow SNR \approx 3.162$$

Şimdi bit hızını hesaplamaya geçiyoruz.

$$N = 4,5 \text{ MHz} \times \log_2(1 + 3162) \Rightarrow N = 4,5 \text{ MHz} \times 11,62 \Rightarrow N = 52.29 \text{ Mbps}$$

4. a, b ve c şıklarının cevabı 183.slaytta olduğu için bu şıkları geçiyorum.

$$\text{Minimum Örnekleme Miktarı} = 2 \times B = 2 \times 4KHz = 8000$$

Örnekleme hızı saniyede 8000 örnektir.

$$\text{Örnekleme Süresi} = \frac{1 \text{ saniye}}{\text{Örnekleme Miktarı}} = \frac{1 \text{ saniye}}{8000} = 1.25.10^{-4}s = 0,125ms$$

e)

NRZ-L Kodlama:

Manchester Kodlama:

AMI Kodlama:

f)

4-PSK Kodlama: