

EHB 352
SAYISAL HABERLEŞME
1. Yıl İçi Sınavı

1. a) Bir doğal örnekleme (natural sampling) sisteminin blok diyagramını çiziniz.
b) Doğal örnekleycinin girişine $x(t) = \text{sinc}(1000t)$ işareti uygulansın. Örnekleyciye ilişkin darbe genişliği $\tau = 0.1$ msn ve örnekleme frekansı $f_s = 2$ kHz ise, örneklenmiş işaretin zamanla değişimini ve frekans spektrumunu çiziniz.
c) Örneklenmiş işaretten $x(t)$ işareti tam olarak yeniden elde edilebilir mi? Nasıl?
d) Sistemin örnekleme frekansı $f_s = 750$ Hz olarak değiştirilse c) şikkını tekrarlayınız.
e) Doğal örneklemenin PAM modülasyonuna göre üstünlük ve sakıncasını birer cümle ile yazınız.
2. $x(t) = 8\cos 8\pi t$ işareti bir PCM sistemine uygulanıyor. PCM sisteminde örnekleme frekansı $f_s = 20$ Hz ve kodlayıcı $n = 4$ bitlik olduğuna göre,
a) Bit iletim hızını (bit/sn) bulunuz.
b) N_q kuantalama gürültüsünün düzgün (uniform) dağılımlı olduğu varsayımı altında, S/N_q oranını dB cinsinden n 'e bağlı olarak ifade ediniz; $n = 4$ için değerini bulunuz (S : $x(t)$ işaretinin ortalama gücü).
c) S/N_q oranının en az 40 dB olması için n en az kaç bit seçilmelidir? n 'nin artmasının getireceği sakınca nedir?
3. Genlik olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki şekilde gösterilen rastgele $x(t)$ sürekli bilgi işareti bir PCM sistemine uygulanıyor. Bu bilgi işareti, $[-1,0]$, $[0,1]$, $[1,2]$, $[2,4]$ biçiminde 4 kuantaya aralığına bağlı olarak sırasıyla -0.5, 0.5, 1.5 ve 3 Volt düzeylerine kuantalanmaktadır. Ardından kuantaya düzeyleri $-0.5 \rightarrow 11$, $0.5 \rightarrow 10$, $1.5 \rightarrow 01$, $3 \rightarrow 00$ biçiminde kodlanmaktadır.
a) Kuantalayıcının giriş-çıkış eğrisini çiziniz. Bu, düzgün bir kuantalayıcı mıdır?
b) Kodlayıcının 0 ve 1 üretme olasılıklarını ve kodlayıcı çıkışının entropisini bulunuz.
c) Entropinin 1 bit olması istenildiğine göre, kuantalama sınırlarında nasıl bir değişiklik yapılmalıdır? Entropi, kuantalama düzeyi değerlerine bağlı mıdır? Açıklayınız.

