

EHB 352
SAYISAL HABERLEŞME
Ödev-1

(Teslim Tarihi: 29.04.2021)

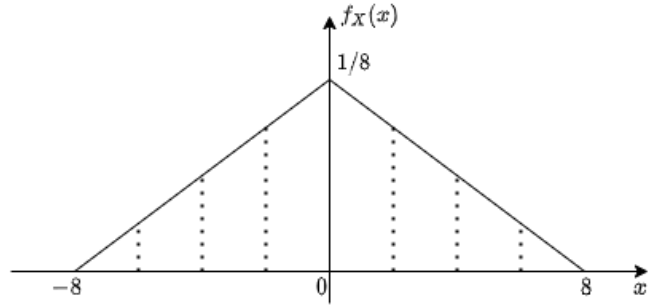
1. X rastlantı değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu (PDF) aşağıdaki şekilde verilmektedir.

- a. Bir bilgisayar programı yardımıyla PDF'si yandaki şekilde olan $N = 10^6$ adet X rastlantı değişkeni üretiniz. Ürettiğiniz rastlantı değişkenlerinin normalize histogramını bir bilgisayar programı yardımıyla çizdiriniz.

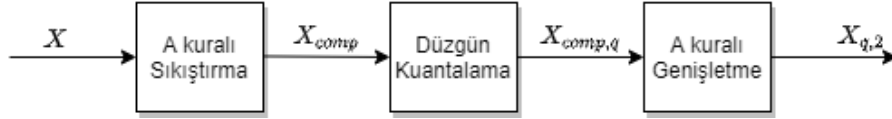
(20 p)

(İpucu: $X = X_1 + X_2$ ise

$f_X(x) = f_{X_1}(x) * f_{X_2}(x)$ şeklindedir. * konvolüsyon işlemini göstermektedir.)



- b. X rastlantı değişkenleri dizisi 8 düzeye düzgün olarak kuantalanacaktır. Kuantalama düzeyleri, aralıkların ortalarında seçildiğine göre kuantalanmış $X_{q,1}$ dizisini bulunuz. $X_{q,1}$ dizisinin normalize histogramını bir bilgisayar programı yardımıyla çizdiriniz. (10 p)
- c. $n_{q,1} = X - X_{q,1}$ dizisini elde ediniz. Ürettiğiniz işaretin ortalama gücünü bulunuz. Kuantalama gürültüsünün gücünü bulunuz. İşaret gücünün kuantalama gürültüsünün gücüne oranını ($N_{q,1}$) bilgisayar programı yardımıyla hesaplayınız. (10 p)



- d. Yukarıda blok şeması görüldüğü üzere, X rastlantı değişkenleri $A = 3$ parametresi ile A tipi sıkıştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Sıkıştırma işleminden sonra elde edilen X_{comp} işaret dizisi 8 düzeye düzgün olarak kuantalanacaktır. Kuantalama düzeyleri, aralıkların ortalarında seçildiğine göre kuantalanmış $X_{comp,q}$ dizisini bulunuz. $X_{comp,q}$ dizisinin normalize histogramını bir bilgisayar programı yardımıyla çizdiriniz. Sonucu yorumlayınız. (10 p)
- e. Sıkıştırılarak kuantalanan işareti aynı $A = 3$ parametresini kullanarak genişletiniz ve $X_{q,2}$ işaret dizisini elde ediniz. Elde ettiğiniz işaret için kuantalama gürültüsünün ($n_{q,2} = X - X_{q,2}$) histogramını çiziniz ve yorumlayınız. (10 p)
- f. İşaret gücünün kuantalama gürültüsünün ($N_{q,2}$) gücüne oranını bulunuz. c şıkında bulduğunuz sonuç ile kıyaslayınız ve yorumlayınız. Farklılık varsa nedenini açıklayınız. (10 p)

2. Aşağıdaki seçeceğiniz konulardan biri hakkında bir rapor hazırlayınız. Yararlandığınız kaynakları sayfa numarasını da belirterek yazınız. (30 p)
- Sayısal haberleşmede kanal kodlama (Channel coding)
 - Sayısal haberleşmede şifreleme/güvenlik (Cryptography/security)
 - Çok girişli çok çıkışlı (MIMO) haberleşme sistemleri
 - Dik frekans bölmeli çoğullama (OFDM)
 - Telsiz optik haberleşme (Wireless optical communication)
 - Yayılmış spektrumlu haberleşme (Spread spectrum communication, DSSS, FHSS)

Önemli Uyarılar:

- 1) Ödevlerinizi e-posta yoluyla göndermeyiniz.
- 2) **Cevaplarınızı, çizim sonuçlarınızı ve kodlarınızı** içeren Word formatındaki dosyayı ve ayrıca .m uzantılı MATLAB kodlarınızı Ninova'ya en geç **29 Nisan 2021 saat 23:59'a** kadar yükleyiniz.
- 3) Herhangi bir kaynaktan Kopyala - Yapıştır yöntemi ile yazılan ödevler kabul edilmeyecektir.
- 4) 2. soruda raporun uzunluğundan daha çok içeriğine göre değerlendirme yapılacaktır. 700-1000 kelime aralığında raporunuzu hazırlayabilirsiniz. Raporunuz okuyup özümlediğiniz bilgilerin kendi cümleleriniz ile ifade edilmesi ile oluşmalıdır.