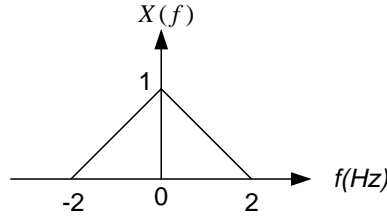
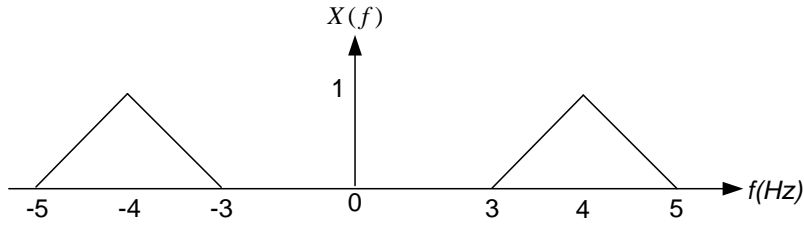


TEL 352
SAYISAL HABERLEŞME
TEMEL SORULAR

- 1) Örnekleme teoremini yazınız. Nyquist frekansını belirtiniz.
- 2) Sayısal haberleşmenin analog haberleşmeye göre üstünlük ve sakıncalarını yazınız.
- 3) Frekans spektrumu şekilde verilen $x(t)$ işareti, $f_s = 5$ Hz'de örneklenirse, örneklenmiş işaretin frekans spektrumunu çiziniz.



- 4) Frekans spektrumu şekilde verilen band geçiren işaret için minimum örnekleme frekansını bulunuz. Örneklenmiş işaretin frekans spektrumunu çiziniz.



- 5) Aşağıdakilerden hangisi analog bir modülasyon türü değildir?
a) PAM b) PDM c) PPM d) PCM
- 6) $x(t) = e^{-t}u(t)$ işareti $[0, 5]$ sn zaman aralığında, $T_s=1$ sn ve darbe süresi $\tau = 0.5$ sn için aşağıdaki yöntemlerle örneklenmektedir.
a) İdeal örnekleme
b) Doğal örnekleme
c) Düz-tepeli örnekleme (PAM)
yöntemlerine ilişkin blok diyagramlarını ve işaret biçimlerini çiziniz.
d) $\tau = T_s = 0.5$ sn olarak, $x(t)$ işaretinden üretilen PDM ve PPM işaretlerini elde etmek için kullanılan blok diyagramı ve PDM, PPM işaretlerini kabaca çiziniz.
- 7) TDM ile FDM'i kısaca karşılaştırınız.
- 8) PCM'i oluşturan üç temel işlemi yazınız.
- 9) Düzgün kuantalama ile düzgün olmayan kuantalama arasındaki farkı belirtiniz. Ses işaretlerinin kuantalanmasında neden düzgün olmayan kuantalamaya gerek vardır?
- 10) PCM'in üstünlük ve sakıncalarını yazınız.

11) PCM sistemlerinde karşılaşılan iki temel hata nedir? Bu hataları azaltmak için ne yapılmaktadır?

12) Delta modülasyonunda karşılaşılan en önemli problem nedir?

13) Gauss gürültüsünün olasılık yoğunluk fonksiyonunu yazınız ve kabaca çiziniz.

14) X rastgele değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu $f_X(x)$ dir.

$$f_X(x) = \begin{cases} kx, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0; x > 2 \end{cases}$$

a) k değerini bulunuz.

b) $E[X]$, $E[X^2]$ ve X rastgele değişkeninin varyansını bulunuz.

c) X'in olasılık dağılım fonksiyonunu bulup, değişimini çiziniz.

d) $P(0 \leq X \leq 0.5)$ olasılığını hesaplayınız.

e) $Y = X^2$ olduğunda Y'nin olasılık yoğunluk fonksiyonunu hesaplayınız.

15) Beyaz gürültünün çift yönlü güç spektral yoğunluğu ve özilişki fonksiyonunu yazınız, şekillerini çiziniz. Gücünü bulunuz. "Beyaz" sözcüğünün nereden geldiğini açıklayınız.

16) Simgeler arası girişimi (ISI) kısaca açıklayınız.

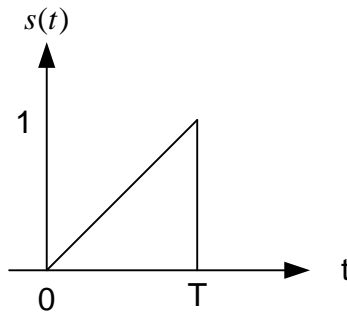
17) Simgeler arası girişim etkisini yok edebilmek için hangi ölçüt sağlanmalıdır? Bu ölçütü sağlayan iki fonksiyon adı yazınız.

18) Sayısal bir haberleşme sisteminde, karar devresi girişindeki işaret $r_k = a_k + ca_{k-1} + n_k$ biçimindedir. Sistemde örnek anlarında simgeler arası girişim olmadığına göre, c'yi bulunuz.

19) Band verimliliği tanımını birimiyle birlikte yazınız.

20) Uyumlu süzgeçli bir alıcının blok diyagramını çiziniz. Uyumlu süzgeç kullanmanın nedenini açıklayınız. Süzgeç girişindeki gürültü toplamsal beyaz Gauss gürültüsü (AWGN) ise, çıkışındaki gürültü beyaz mıdır? Gauss mudur?

21) Uyumlu süzgecin impuls cevabını yazınız. Aşağıda verilen $s(t)$ işaretine uyumlu süzgecin impuls cevabını çiziniz.



22) Uyumlu süzgeçli bir sistemde, süzgeç $s_0(t)$ işaretine uyumlu olsun. Gürültüsüz durumda, vericiden $s_0(t)$ iletildiğinde karar devresi girişinde elde edilen büyüklüğün $s_0(t)$ 'nin enerjisi olacağını ispatlayınız.

- 23) İlişkili alıcı ile uyumlu süzgeçli alıcı arasında hata performansı açısından fark var mıdır? Çok kısa açıklayınız.
- 24) n rastlantı değişkeninin olasılık yoğunluk fonksiyonu $f_n(n)$ Gauss biçiminde ise, $r=V_i+n$ olarak alınan işaretin, belli bir V_i için koşullu olasılık yoğunluk fonksiyonu $f_r(r/V_i)$ 'yi yazınız.
- 25) İkili bir haberleşme sisteminde, alıcıdaki karar devresi girişine gürültüsüz durumda eşit olasılıkla gelebilecek değerler V_0 ve V_1 olsun. Karar devresine gelen Gauss gürültüsünün gücü N ise, minimum ortalama hata olasılığını doğrudan yazınız.
- 26) Çok düzeyli iletim ile ikili iletimi, hata performansı ve iletim hızı açısından karşılaştırınız.
- 27) Band geçiren sayısal iletimin gerekçesini ve türlerini yazınız.
- 28) 1101 bit dizisine karşı gelen ASK, FSK ve PSK işaretlerini kabaca çizin (Eşlemeyi kendiniz yapınız).
- 29) Eşzamanlı olmayan alıcıların üstünlük ve sakıncalarını belirtiniz.
- 30) Aşağıdaki modülasyon türlerinden hangisi ya da hangileri sabit zarflıdır?
a) ASK b) FSK c) PSK d) QPSK