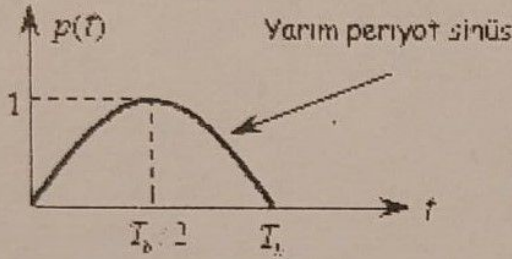


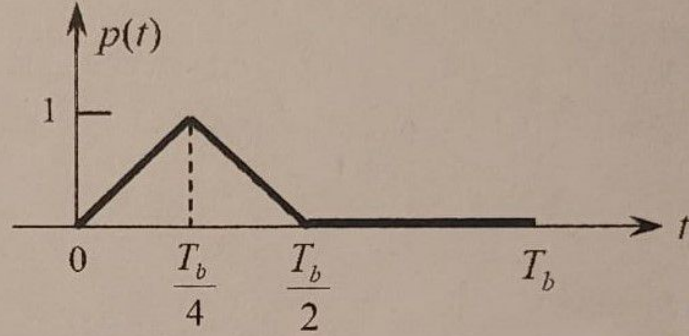
HABERLEŞME SİSTEMLERİ (FİNAL SORULARI)

SORU 1) Aşağıdaki $p(t)$ darbe şekline sahip işaretlerin, $t_0 = T_b$ durumundaki uyumlu süzgeç (matched filter) birim dürtü cevaplarını ($h(t)$) ve bu sinyaller gönderildiğinde uyumlu filtre demodülatörlerinin çıkış dalga formlarını ($y(t)$) gösteriniz.

a) (10 puan)



b) (10 puan)



SORU 2) a) (5 puan) Nyquist örneklemesi için gerekli koşulun formülünü yazınız.

b) (10 puan) Yükseltilmiş kosinüs darbesi neden kullanılır? Yükseltilmiş kosinüs darbesinde azalma faktörü katsayısı (α) arttıkça iletim bant genişliği ve girişim genlikleri nasıl değişir?

c) (10 puan) Bir PCM sinyali bant genişliği 125 kHz olan bir temelbant kanalından, $T_b = 5 \mu s$ ile gönderilmektedir. Bu durumu sağlayan bir yükseltilmiş kosinüs darbesinin azalma faktörü katsayısını (α) belirleyiniz.

SORU 3) ± 1 V, ± 3 V, ± 5 V ve ± 7 V gerilim seviyelerindeki darbelerle 8 seviyeli PAM ile iletim yapılıyor. İletimde seviyelerin gelme olasılıkları eşit, $P_s/\eta = 105000$, sembol hızı $R_s = 10000$ sembol/s ve alıcı girişindeki filtrenin bantgenişliği $B = 5000$ Hz olduğuna göre;

a) (10 puan) İletilen işaretin ortalama gücü (P_s) nedir?

b) (10 puan) Gürültünün gücünü (P_n) bulunuz.

c) (10 puan) İşaretin hatalı gönderilme olasılığını (P_e) bulunuz.

$$P_n = \eta \cdot B$$

$$B = 7$$

$$P_s = \frac{P_s \cdot T_s}{T_s}$$

$$P_e = 2 \left(1 - \frac{1}{Q} \right) E_r f_c \left(\frac{Q}{Q-1} \right)$$

SORU 4) Birim genlikte ve Gray Kodlu olacak şekilde ve 00 sembolünün eş-fazlı ve dik-fazlı bileşenlerinin değerlerini $[1 \ 0]$ alarak QPSK fazör diyagramını çizin, eş-fazlı ve dik-fazlı bileşenlerinin değerlerini ve diyagramın karar bölgelerini gösteriniz (5 puan). Alıcıda alınan iki işaretin eş-fazlı ve dik-fazlı bileşenleri; $r_1 = [0.4 \ -0.5]$ ve $r_2 = [-0.7 \ 0.2]$ olduğunda; gönderilen sembolleri Öklid uzaklığı (Öklid mesafesi) veya noktasal çarpım (iç çarpım) yoluyla hesaplayarak bulunuz (20 puan).

Not: Sınav süresi 65 dakikadır.

Dr. Öğr. Üyesi Arif BAŞGÜMÜŞ

BAŞARILAR