

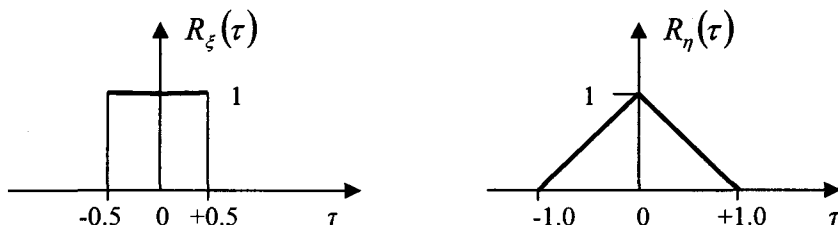
Előadó / Gy.v.:

Név/Kód:

1. feladat (20p)	2. feladat (20p)	3. feladat (20p)	4. feladat (20p)	5. teszt (20p)	Szumma (100p)	Féléves Átlag	Végleges Jegy

1. Feladat:

Tételezzük fel, hogy a stacionárius $\xi(t)$ és $\eta(t)$ jelek autokorrelációs függvényei az alábbiak:



a) Határozzuk meg az $S_{\xi}(f)$ és $S_{\eta}(f)$ spektrális teljesítmény sűrűség függvényeket!

(Vegyük észre: $R_{\eta}(\tau) = R_{\xi}(\tau) * R_{\xi}(\tau)$; ahol a '*' : konvolúció)

b) A spektrális sűrűség függvények alapján véleménye szerint létezik-e $\xi(t)$ és $\eta(t)$?

2. Feladat:

Egy véletlen, diszkrét forrás szimbólumkészlete legyen A, B, C és D. A forrás memória mentes, vagyis a szimbólumok függetlenek egymástól. Az eloszlásuk legyen: $p_A=0.95$, $p_B=0.025$, $p_C=0.0125$ és $p_D=0.0125$. Válasszon bináris kódokat az egyes szimbólumok számára úgy, hogy az átlagos kódszó hosszúság (L_1) minimális legyen!

- Mekkora lesz ekkor L_1 ? (5 pont)
- Számolja ki az entrópiát! (5 pont)
- Az adott forrásnál, ha több (N) szimbólumot foglalnánk egy blokkba, majd ezeket a sorozatokat kódolnánk, mekkora blokkméret (N) mellett csökkenne az egy szimbólumra eső bitek száma 1.2 bit/szimbólum alá? (10 pont)

3. Feladat:

Adott egy lineáris szisztematikus bináris kód generátormátrixa

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Mi a $\mathbf{v} = (01110)$ vektorhoz tartozó szindrómavektor

b) Mi az ehhez tartozó hibavektor a szindrómadekódolási táblázatban

4. Feladat:

Egy vivőfrekvenciát egy $20 \cos(1500\pi t)$ koszinuszos jellel amplitúdó modulálunk, és a kapott jel időfüggvénye a következő:

$$s_{AM}(t) = 10 \cos(1000\pi t) + 10 \cos(2000\pi t)$$

Határozza meg

- az AM moduláció típusát, (1 pont)
- $s_m(t)$ moduláló jelet, (2 pont)
- f_m moduláló frekvenciát, (2 pont)
- a modulációs nyereséget, (3)
- Adja meg az így kapott $s_{AM}(t)$ jel maximális és minimális értékét, (3 pont),
- modulációs mélységet, (3 pont),
- a vivőfrekvenciás komponensben és az összes oldalsávokban lévő teljesítmények arányát, (4 pont)

2007. 01. 08. - el
vissza

5. Feladat:

Jelölje meg az igaz állításokat, (egy kérdéscsoporton belül 0, 1, 2 vagy akár 3 állítás is lehet igaz).

1.

a) μ A generátormátrix típusa $(n-k) \times n$.b) μ A generátormátrix és a paritásellenőrző mátrix egymás transzponáltjaic) Egy kód $\left\lfloor \frac{d_{\min} - 1}{2} \right\rfloor$ hibát tud javítani

2.

a) μ A szindróma dekódolási táblázatban legkisebb súlyú hibavektornak legkisebb a valószínűségeb) μ Lineáris kódoknál a csupa nulla vektor nem eleme a kódnak.c) μ A Hamming kódoknál a paritásellenőrző mátrix oszlopvektorai között lehet két megegyező vektor. μ

3.

a) μ Szisztematikus kódok esetén a paritásellenőrző mátrix nem tartalmazza az identitásmátrixot.b) μ A generátormátrix egy négyzetes mátrixc) Egy lineáris kód esetén a kódszavak bármely lineáris kombinációja is kódszó

4.

a) A termikus zaj spektrális sűrűsége a GHz-es tartományokig frekvenciafüggetlenb) μ Átviteli tagok kaszkád kapcsolása esetén a zajtényezők logaritmusai összeadódnak

c) Kaszkád kapcsolásnál mindig a legnagyobb zajhőmérsékletű tagot kell előre helyezni

 μ

5.

a) Az analóg FM jel zaját a fehérzaj kvadratúra összetevője határozza meg.b) μ Az FM jel demoduláláshoz szorzó áramkör kell.c) μ Az AM jel demoduláláshoz nemlineáris áramkör kell

6.

a) μ Az AM SSB sáv szélessége kétszer akkora mint az AM DSB jelé

b) FM esetén a sáv szélesség és a moduláció jel-zaj viszony nyereség között kapcsolat van.

c) PM jelnél az információt a vivő amplitúdója hordozza.

 μ

7.

a) Az FM jelek sáv szélessége független a modulációs indextől

b) μ PAM jel esetén a sáv szélesség max kétszerese az adatátviteli sebességnek

c) PAM jelnél a vételi oldalon a vételi szűrés után zaj mintái korrelálatlanok.

8.

a) A szimbólumközi áthallásmentesség esetén az adó- és vevőszűrő karakterisztikájának a szorzata kell, hogy kielégítse a Nyquist feltételt

b) Digitális PAM moduláció esetén a hibavalószínűség jel-zaj viszonytól való függését a standardizált normális eloszlás határozza meg

c) μ A QAM moduláció csak kétállapotú.

9.

a) A Nyquist feltétel kielégítésére bármilyen az $f = 1/2T$ pontban szimmetrikus szűrő karakterisztika megfelelő.

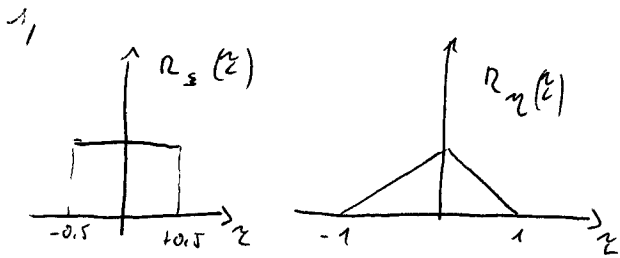
b) Az ASK és az FSK spektruma ugyanolyan sáv szélességet eredményez

c) A szimbólumidő reciprokához képest minél nagyobb a frekvencialöklet az FSK moduláció esetén, annál nagyobb a sáv szélesség

10.

a) A csatorna frekvencia szerinti megosztása esetén a nincs szükség mintavételezésreb) Az idő szerinti megosztás esetén, a keretek jó kihasználtsága érdekében a kapcsoló frekvenciája az alapsávi mintavételi frekvenciának egész számú többszöröse kell, hogy legyen

c) Kódosztás esetén minden felhasználó egy külön frekvenciasávot kap



a, $S_s(f) = \mathcal{F}\{R_s(z)\} = \int_{-\infty}^{\infty} R_s(z) e^{-j2\pi fz} dz = \frac{\sin \pi f}{\pi f}$

$S_n(f) = \mathcal{F}\{R_n(z)\} = \mathcal{F}\{R_s(z) * R_s(z)\} = \mathcal{F}\{R_s(z)\} \cdot \mathcal{F}\{R_s(z)\} = \left(\frac{\sin \pi f}{\pi f}\right)^2$

b,
 $S(f)$ nem létezik, mert a spektrális sűrűségfüggvényére nem teljesülnek a spektráli sűrűségfüggvény feltételei
 - valós
 - nemnegatív
 - páros

$S_s(f)$ negatív értéket is felvesz $\rightarrow S(f)$ nem létezik

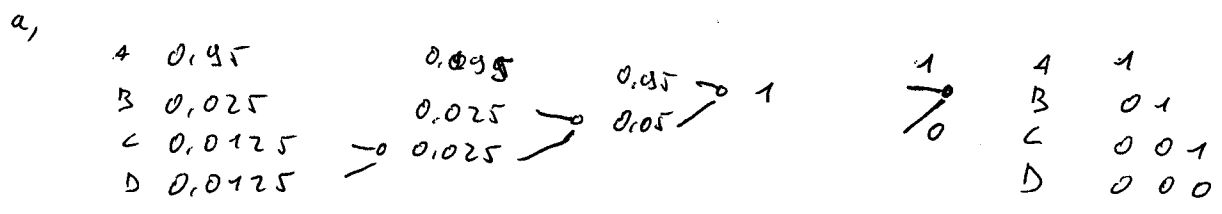
$S_n(f)$ -re teljesül a 3 feltétel \rightarrow ilyen szel létezik

2,

A B C D

P_i : 0,95 0,025 0,0125 0,0125

Mullmann tördelés:



$L_1 = \sum_i P_i \cdot l_i = 0,95 \cdot 1 + 0,025 \cdot 2 + 0,0125 \cdot 3 + 0,0125 \cdot 3 = 1,075$

b, $H(P) = \sum_i P_i \cdot \log_2 \frac{1}{P_i} = 0,361$

c, Mivel min az 1 kórnál hosszúságú a kívánt 1, 2 bit/simultán kórnál értékek alatt vagyunk, ezért 1 kórnál hosszúságú megoldás szükséges.

Amenny: $H(P) < L_1^{(N)} < H(P) + \frac{1}{N}$

$$3, \quad G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Lineáris matematikus kód:

$$G = [I_{k \times k} \mid B_{(n-k) \times k}] \quad , \quad H = [A_{(n-k) \times k} \mid I_{(n-k) \times (n-k)}]$$

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

a, $v = 01110$

$$\underline{s}^T = \underline{H} \underline{v}^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

b, Szindróma detektálási táblázat felvitele:

$$\underline{s}^T = \underline{H} \underline{v}^T = \underline{H} \cdot (\underline{e} + \underline{e})^T = \underline{H} \underline{e}^T + \underline{H} \underline{e}^T = \underline{H} \underline{e}^T$$

A hibavertékekhez kell hozzáadni a szindróma vektorát a legkisebb súlyú hibavertékkel kell rendelni, mert annak a legnagyobb a valószínűsége

\underline{e}	\underline{s}
00000	00
00001	01
00010	10
00100	11

$\underline{e} = 00100$ tartozik a fentebb szindróma-vektorhoz

4, $s_{AM}(t) = 10 \cos(1000\pi t) + 10 \cos(2000\pi t) \quad , \quad s_V(t) = 20 \cos(1500\pi t)$

a, AM-DSB/SC

b, $s_m(t) = 20 \cdot \cos(500\pi t)$

c, $f_m = \frac{\omega_m}{2\pi} = 250$

d, $G_{AM-DSB/SC} = 1$

Azért mondjuk a felhoz a vörös frekvenciás tagot is! (Ezért AM-DSB/SC)

e, $S_{AM}(t)_{max} = U_V + U_m = 20 + 20 = 40$; $S_{AM}(t)_{min} = U_V - U_m = 20 - 20 = 0$

f, $m = \frac{U_m}{U_V} = 1$

g, $\eta = \frac{m^2}{2} = 0,5 = 50\%$