

Pöt 2H

Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. A feladat minden alpontja egy-egy pontot ér.

1. bináris kód az alábbi hozzárendelésekkel írható fel:

$$C = \{ a \mapsto 0, b \mapsto 10, c \mapsto 111, d \mapsto 1101, e \mapsto 0 \}$$

ahol $a, \dots, e \in X$ egy forrás szimbólumai.

a) egyértelműen megfejthető-e a fenti kód (válaszát indokolja!)

b) alakítsa át a fenti kódot az "e" szimbólumhoz tartozó kódszó megváltoztatásával úgy, hogy az prefix kód legyen!

Legyen a X forrás eloszlása: $\{ p_a = 0,5 \quad p_b = 0,25 \quad p_c = 0,15$

c) Mekkora az ön által konstruált kódnak a várható átlagos kódszóhossza? $\left. \begin{array}{l} p_d = 0,05 \quad p_e = 0,05 \end{array} \right\}$

d) Létezik-e ennél tömörebb kód ehhez a X forráshoz?

2. Adott az alábbi jel, amelynek mértékegysége volt (V):

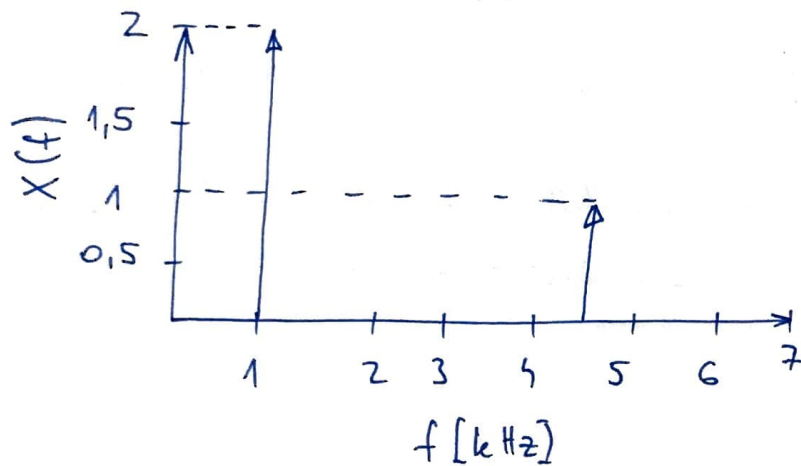
$$s(t) = 2\cos(2\pi 4 f t) + 2\sin(2\pi f t)$$

a) Ha a jelet egy 50 ohmos ellenálláson vezetjük keresztül, akkor mekkora lesz az átlagteljesítménye mW-ban?

b) Mennyi a jel csúcserőértéke?

3. Egy digitalizáló rendszer bemenetét a valódi $x(t)$ jellel hajtja meg, spektruma az ábrán. Az A/D konverter $f_s = 8 \text{ kHz}$ mintavételi frekvencián üzemel, a bemenő és kimenő szűrő átvitele egyaránt:

$$H(f) = \begin{cases} 1 & \text{ha } |f| \leq 3 \text{ kHz} \\ 2,5 - \frac{|f|}{2} & \text{ha } 3 \text{ kHz} < |f| \leq 5 \text{ kHz} \\ 0,01 & \text{ha } 5 \text{ kHz} < |f| \leq 10 \text{ kHz} \\ 0 & \text{egyébként} \end{cases}$$



- Adja meg a rekonstruált jel spektrumában található komponenseket! (Amplitúdót és frekvenciát is)
- Elméletileg hány dB-rel nőne a jel-zaj viszony, ha a mintavételi frekvenciát 4-szeresére közelítenék?
- Adja meg a fenti jelhez megengedhető, helyes mintavételi frekvenciákat feltételezve, hogy ideális aluláteresztő szűrő rendelkezésre áll!

4. Középhullámon ($f = 540 \text{ kHz}$, melyhez tartozó $\lambda \approx 550 \text{ m}$) kívánja venni a Kossuth Rádiót (AM-DSB) az Alpok egyik csúcsa környékén egy kis településen. Hangsóró nincs önnél, csak egy átalakító kábel, mely az antennát és egy audio interfészt köt össze.

- Mekkora lehet a vett teljesítmény decibelben kifejezve, ha az öntől 550 km távolságra lévő Solti adótorony teljesítménye 63 dB (tekintse tökéletes gömbsugárzónak), míg a vett antenna nyeresége 3 dB?

További a következő oldalon

b) Az audiointerfészen lévő mérő berendezés szerint $1V$ a jel csúcserőssége. Feltételezve, hogy a modulációs mélység 100% , mekkora lehet az oldalsóinak amplitúdója?

c) Feltételezve, hogy a demodulált audiojel (hallható) sávselessége $22,5kHz$, legalább mekkora mintaveteli frekvenciát kellene beállítani az audio interfészen?

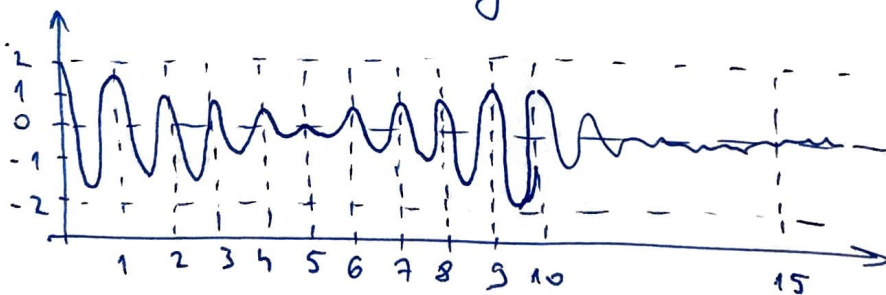
5) Egy földi, a $900MHz$ körüliek sárvan működő rádió-összeköttetés egyik végpontjában fix telepítésű adó ($G_T = 10dB$), másik végpontjában egy mozgó vevő ($G_R = 3dB, h_r = 1,66m$) helyezkedik el.

a) Mekkora lehet az adóantenna magassága, ha a tőle $1km$ -nél távolabbi zónában az interferencia miatt kioltás nem jöhet létre? (jól gondolja meg: hol helyezkedik el ilyenkor a vevő, ha távolabb már nem lehet kioltás!?)

b) Mekkora a szaksz csillapítás, ha a vevő éppen $10km$ -re van az adótól?

c) Legalább mekkora legyen az adóteljesítmény, hogy a b) pontban elhelyezkedő, $0.1\mu W$ ^{nanó} érzékenységi vevő is jól fogja az adást (azaz a vett jel legalább ekkora legyen)?

6) Egy amplitúdómodulált jel mérése során az alábbi oszcilloszkóp ábrát mentette. Azt biztosan tudja, hogy a mért jel burkoló detektoros eljárással (körel) hibátlanul helyreállítható.



a) Adja meg a modulációs mélységet (indoklással)!

b) Tegye fel, hogy a fenti modulált jellel a (súntén fenti) vevő frekvenciáját modulálja!

Beccsülje meg a modulált jel sávselességét!

Tegye fel, hogy a modulációs tartalmat arányosító tényező $k = 50\pi$!

7. Generátormatrixával adott az alábbi bináris, lineáris hibajavító ~~jel~~ kód:

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

- a) Hány bithiba jelzésére és javítására képes a fenti G -vel előállított kód?
- b) Írja fel egy olyan szisztematikus kód generátormatrixát, amelyben a kódszavak megegyeznek a fenti G által generált kódszavakkal!
- c) Társítson egy olyan H (vagy H^T) matrixot a fenti (eredeti) G generátormatrixhoz, amivel egy-egy vett szó ~~szó~~ kódszó-léte egyértelműen ellenőrizhető!
- d) Demonstrálja a hibajavítás folyamatát, ha a vett kódszó: $v = 0001011$. Valószínűleg véjén ne felejtse kiemelni, hogy történt-e hiba az átvitel során!
- e) Az előző pont szerinti hibajavítás végrehozása alapján adja meg az adó által adott legvalószínűbb kódszót / kódszavakat?