

Előadó / Gy.v.:

Név/Kód:

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

1. Feladat:

Az $F(1)$ diszkrét memóriátlan forrás négy szimbólumát (**a, b, c, d**) rendre a $3/4, 1/8, 1/16, 1/16$ valószínűségekkel szolgáltatja.

- Alkotható-e olyan egyértelműen megfejhető kód, amelynek szóhosszai rendre 1, 2, 2, 3? (3p)
- Alkotható-e olyan egyértelműen megfejhető kód, amelynek szóhosszai rendre 1, 2, 3, 3? (3p)
- Tekintsük az $F(1)$ forrás szolgáltatta, 10000 elemű szimbólumsorozatokat! Barátunk azt állítja, kitalált egy olyan kódolást, amely majdnem minden ilyen sorozatot (a jellegzetes sorozatokat) kb. 12000 bit felhasználásával egyértelműen megfejthető módon meg tud jeleníteni. Vizsgálja meg, valóban létezik-e ilyen kód! (5p)
- Tördelje szimbólumhármásokra az $F(1)$ forrás szolgáltatta **aabbcddacdbbdacdbbbcdac** sorozatot! Legyenek az $F(3)$ forrás szimbólumai az $F(1)$ szolgáltatott szimbólumhármások! Határozza meg az $F(3)$ forrás entrópiáját! (4p)
- Az $F(3)$ forrás Shannon kódjában hány bites az **aab** elemet megjelenítő kódszó? Azonos-e ez a kódszó a **baa** elemet megjelenítő kódszóval? (5p)

2. Feladat:

Tekintsük a (15,11) lineáris Hamming kódot! Ez a kód minden egyhibás helyzet javítására képes.

- Kódszó-e a csupa nulla szó? (4p)
- Van-e olyan kódszó, amelyben csupán egy vagy két 1-es van? (4p)
- Igaz-e az az állítás, hogy minden olyan sorozat kódszó, amelyben három 1-es van? (4p)
- Van-e olyan 4 bites sorozat, amely nem sora a paritásellenőrző mátrix transzponáltjának? (4p)
- Kódszó-e a csupa 1 sorozat? (4p)

3. Feladat:

Egy szögmodulált jel időfüggvénye a következő alakban írható fel:

$$s_{SM}(t) = U_0 \cdot \cos(2\pi f_0 t + \Phi + k \cdot x_m(t)),$$

ahol $x_m(t)$ deriváltja éppen a moduláló jel, azaz $\dot{x}_m(t) = s_m(t)$.

A modulált jel maximális értéke $2 V$, vivőfrekvenciája $95 kHz$. frekvencialökete pedig $8 kHz$. A moduláló jel ($s_m(t)$) $2V$ amplitúdójú, $3 kHz$ frekvenciájú szimmetrikus négyszögjel.

- Határozza meg a felírt időfüggvényben szereplő U_0 és f_0 jellemzők értékét! (5p)
- Határozza meg a felírt időfüggvényben szereplő k konverziós tényező értékét! (5p)
- Határozza meg a modulált jel fázislökétét! (5p)
- Becsülje meg - ha tudja, kétféleképpen is - a modulált jel sávszélességét! (5p)

4. Feladat:

Egy amplitúdómodulált jel időfüggvénye a következő alakban írható fel:

$$s_{AM}(t) = (U_0 + s_m(t)) \cdot \cos(2\pi f_0 t + \Phi)$$

A modulált jel maximális értéke $3 V$, vivőfrekvenciája $100 kHz$. A moduláló jel ($s_m(t)$) $2 V$ csúcsértékű, szimmetrikus jel (egyformán pozitív, illetve negatív), spektrális komponensei $200 Hz - 4 kHz$ sávba esnek.

- Határozza meg a felírt időfüggvényben szereplő U_0 és f_0 jellemzők értékét! (5p)
- Lehet-e, illetve célszerű-e ezt a jelet burkoló demodulátorral demodulálni? (5p)
- Milyen eszközzel tud ebből a jelből AM-SSB/SC jeleket előállítani? Kell-e ennek az eszköznek csillapítania a $100.00 kHz$ frekvencián? (5p)
- A jel vételét egy erős $100.1 kHz$ frekvenciájú zavaró jel nehezíti. Javasoljon eljárást a zavarmentes demoduláció érdekében! Rajzolja fel a zavarmentes demodulációt végző rendszer blokkvázlatát! (5p)

5. Feladat:

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

1.
 - a) A generátormátrixon sorműveleteket végezve a kód változatlan marad.
 - b) Lineáris kódban a csupa 0 elemű szó mindig kódszó.
 - c) Lineáris kódban a csupa 1 elemű szó mindig kódszó.
2.
 - a) A csupa 1 elemű szó is lehet hibavektor.
 - b) A csupa nulla szó is lehet hibavektor.
 - c) Szisztematikus kód generátormátrixának nincs két azonos sora.
3.
 - a) A kódszavak szindrómája a csupa 0 elemű szó.
 - b) Jó kód generátormátrixának nincs két azonos sora.
 - c) Jó kód paritásellenőrző mátrixának nincsenek azonos sorai.
4.
 - a) Csak prefix(mentes) kód lehet egyértelműen megfejthető.
 - b) A prefix kódok kódszavai mindig azonos hosszúságúak.
 - c) Az egyértelműen megfejthető kódok kódszavai sohasem azonos hosszúak.
5.
 - a) Az amplitúdómodulált jelek érzékenyek a multiplikatív zavarokra.
 - b) A szögmodulált jelek nem érzékenyek a nemlineáris torzításokra.
 - c) A szögmodulált jelek nem érzékenyek a multiplikatív zavarokra.
6.
 - a) Az AM SSB jel AM-DSB jelből szűrővel és burkoló detektorral képezhető.
 - b) Az AM SSB jel demodulálásához burkoló detektorra van szükség.
 - a) Az AM SSB jel demodulálásához szorzóra és alkalmas szűrőre van szükség.
7.
 - a) Az entrópia mindig nagyobb, mint a várható kódszóhossz.
 - b) Az entrópia mindig kisebb, mint a várható kódszóhossz.
 - c) Az entrópia olykor egyenlő a várható kódszóhosszal.
8.
 - a) Az amplitúdómodulált jeleket szűrve a demodulált jelben lineáris torzítás lép fel.
 - b) A szögmodulált jelek amplitúdója állandó.
 - c) A szögmodulált jelek fázisa állandó.
9.
 - a) A forrásszimbólumok párvai alkotta forrás entrópiája fele a szimbólumok alkotta forrás entrópiájának.
 - b) A forrásszimbólumok párvai alkotta forrás entrópiája kétszerese a szimbólumok alkotta forrás entrópiájának.
 - c) A forrásszimbólumok párvai alkotta forrás entrópiája egyenlő a szimbólumok alkotta forrás entrópiával.
10.
 - a) Az egyoldalsávú AM sávzélessége nagyobb mint a kétoldalsávúé
 - b) Az elnyomott vivőjű amplitúdómodulált jel burkolója állandó
 - c) Szorzóval (szorzással) csak AM DSB/SC jel állítható elő.