

Név	1.feladat	2.feladat	3.feladat	4.feladat	Összesen

1. feladat: Egy valós értékű, stacionárius jel (egy $50\ \Omega$ -os ellenálláson mért feszültség) spektrális sűrűségfüggvénye (a pozitív frekvenciák tartományában) általában zérus, kivéve a $0-3\ \text{kHz}$ és a $7-8\ \text{kHz}$ sávot, ahol értéke ugyanaz az állandó.

- Határozza meg, hogyan viselkedik a jel spektrális sűrűségfüggvénye a negatív frekvenciákon? (4 pont)
- Határozza meg a jel spektrális sűrűségét (azokon a frekvenciákon, ahol nem zérus), ha tudja, hogy a jel teljesítménye $0.2\ \text{mW}$; figyeljen a mértékegységek megfelelő megválasztására is! (5 pont)
- Milyen frekvenciával kell ebből a jelből mintákat venni ahhoz, hogy a mintákból a jel tökéletesen visszaállítható legyen? Határozza meg az összes szóbaeső frekvenciát, és adja meg a visszaállításhoz alkalmazandó szűrő(ke)t! (10 pont)
- A D/A átalakítóban egy $10\ \text{kHz}$ határfrekvenciájú ideális aluláteresztő szűrő van. Az alábbi két lehetőség közül melyik módon és mennyivel lehet jobban csökkenteni az A/D átalakítás kvantálási zaját: ha $24\ \text{kHz}$ -es helyett $192\ \text{kHz}$ -es mintavételezési frekvenciát alkalmazunk vagy ha $12\ \text{bit}$ helyett 14 értékes bitre kvantálunk? (3+3 pont)

2. feladat: Egy $p = 0.3$ hibavalószínűségű C bináris szimmetrikus csatornán keresztül a $H(F) = 0.1$ entrópiájú F bináris (memóriátlan) forrás továbbít üzeneteket. Ezen üzenetek biztonságos továbbítása érdekében az egyes forrásszimbólumokat 5-5 csatornaszimbólummal jelenítjük meg ($0 \Rightarrow 00000$, $1 \Rightarrow 11111$), majd a vétel során többségi alapon hozunk döntést.

- Egyenletes eloszlású-e az F forrás? Válaszát ne feledje indokolni! (5 pont)
- Mekkora lesz a fent leírt módon kialakított összeköttetés hibavalószínűsége? (5 pont)
- Átlagosan hány csatornaszimbólum tartozik N darab forrásszimbólumhoz, ha a C bemenetére egy F -re optimalizált forráskódoló kimenetéről érkezik a forrás jele? (5 pont)
- Hogyan módosul a b) kérdés válasza, amennyiben $p = 0.5$? Értelmezze, mit jelent ez az eredmény! (5 pont)
- Változik-e (ha igen: milyen irányban?; ha nem: miért nem?) a csatorna bemenetén a különböző értékű bitek aránya akkor, ha $H(F)$ értéke 0.2 -re módosul, azaz az F forrás entrópiája a duplájára nő? (5 pont)

3. feladat: Egy jel két megelőző mintán alapuló, (négyzetes középben) legjobb előrejelzése: $\hat{x}_k = x_{k-1} - 0.8 \cdot x_{k-2}$. Tekintsük azt a rekurzív kódolót, amelyben az e szabálynak megfelelő másodfokú prediktort alkalmazzák, és a kvantálója a legközelebbi egész számra kerekít.

- Rajzolja fel a kódoló és a dekódoló blokkvázlatát! (5 pont)
- Határozza meg a kvantáló kimenő mintáját, ha az aktuális bemenő minta 7 , a megelőző ütemben dekódolt minta 3 , az azt megelőzőben dekódolt minta pedig -8 ! (10 pont)
- Határozza meg ugyanezen jel egyetlen mintán alapuló legjobb előrejelzését (azaz az $\hat{x}_k = a \cdot x_{k-1}$ alakú becslésben az a paraméter értékét)! (10 pont)

4. feladat: Adott egy üzenet-folyamat spektrális sűrűségfüggvénye (felrajzolva a táblára). A jel várható értéke zérus.

- Határozza meg az ezen üzenet-jellel előállított AM/SSB-SC/LSB modulált jel spektrális sűrűségfüggvényét! (5 pont)
- Adjon legalább két javaslatot a modulált jel előállítására! (5+5 pont)
- Adjon javaslatot a fenti jel demodulálására! (5 pont)
- Hasonlítsa össze a fenti modulációt az AM-DSB modulációval előnyeik és hátrányaik alapján! (5 pont)