

Név:

Előadó:

Neptunkód:

Gyakorlatvezető:

1.feladat	2.feladat	3.feladat	4.feladat	5.feladat	Összesen

1. Feladat A $0-B$ sávban egyenletes s_0 spektrális sűrűségű stacionáris jelet egy széles sávú fehér zajjal terhelt, ideális, torzítás- és csillapításmentes csatornán továbbítjuk, ahol a zaj spektrális sűrűsége $10^{-4}s_0$. A detektor előtt vevőszűrőként egy B határfrekvenciájú elsőfokú szűrőt alkalmazunk. $[H(f) = 1/(1 + jf/B)]$

- Határozza meg a csatornazajból származó átlagteljesítményt a vevőszűrő kimenetén! (5 pont)
- Határozza meg a jel átlagteljesítményét a vevőszűrő kimenetén! (5 pont)
- Mekkora a jel-zaj viszony a vevőszűrő kimenetén! (2 pont)
- Mi a detektor bemenetén elvben elérhető legjobb jel-zaj viszony, és milyen átviteli függvényű szűrő biztosítaná ezt? (5 pont)
- A fentiek fényében ténylegesen hogyan javítaná (az adóteljesítmény változtatása nélkül) a vevő oldali jel-zaj viszonyt? (5 pont)

2. Feladat Egy valós értékű jel a 19 kHz és a 25 kHz közötti sávon kívül nem tartalmaz komponenseket. Ezt a jelet digitalizáljuk, hogy egy digitális jelfeldolgozó processzorral további műveleteket végezzünk rajta, majd a jelet mintáiból visszaállítjuk.

- Mi az a legkisebb mintavételi frekvencia, amelynél még biztosítható a jel tökéletes visszaállítása? (10 pont)
- Hány dB-lel javulna a visszaállítás utáni jel-zaj viszony, ha az előző pontban számított minimális mintavételi frekvencia helyett a határfrekvencia kétszeresével, azaz 50 kHz-cel vennénk mintát, a digitalizáshoz pedig ugyanazt a kvantálót, a visszaállításhoz pedig ugyanazt a szűrőt alkalmaznánk? (10 pont)

3. Feladat Egy zérus várható értékű, 50 ohm ellenálláson 40 mW átlagos teljesítményű jel két megelőző mintán alapuló, (négyzetes középben) legjobb előrejelzése: $\hat{x}_k = x_{k-1} - 0.8 \cdot x_{k-2}$.

- Számítsa ki a fenti prediktor négyzetes középhibáját! (10 pont)
- Határozza meg ugyanezen jel egyetlen mintán alapuló legjobb előrejelzését (az $\hat{x}_k = a \cdot x_{k-1}$ alakú becslésben az a paraméter értékét)! (5 pont)
- Határozza meg az elsőfokú prediktor négyzetes középhibáját! (5 pont)
- Azonos kvantálókat feltételezve hány dB kvantálási jel-zaj viszony javulást eredményez a dekódolt jelnél az első-, ill. a másodfokú prediktor alkalmazása a prediktor nélküli kódolóval szemben? (2-2 pont)

4. Feladat Egy 40 K zajhőmérsékletű antenna 1 dB csillapítású, szobahőmérsékletű kábellel csatlakozik egy erősítőhöz. Az antenna által vett jel teljesítménye 1 nW, sáv szélessége 20 MHz. Legfeljebb mekkora lehet az erősítő zajtényezője, ha a kimenetén elvárt jel-zaj viszony 39 dB-nél rosszabb nem lehet? ($k=1.38 \cdot 10^{-23}$ Ws/K) (16 pont)

5. Feladat Adja meg az alábbi fogalmak rövid leírását! (3-3 pont)

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| a) Kvantálási zaj | d) Predikciós nyereség |
| b) Gyengén stacionárius folyamat | e) Színtartalom |
| c) Hangelfedés | f) Autokorrelációs függvény |