

Név/Kód:

Gyakorlatvezető:

1. Feladat:	2. Feladat:	3. Feladat:	4. Feladat:	5. Feladat:	Összeg	Jegy

1. Feladat: A mintavételezendő jelünk egy 1 kilohomos ellenálláson mérhető feszültség, amelyet valós, zérus várható értékű, stacionárius sztochasztikus folyamattal modellezünk. A jel spektrális sűrűségfüggvénye zérus, kivéve a $\pm 2\text{kHz}$ sávot, ahol s_0 konstans.

- A jel teljesítménye 4 mW . Határozza meg s_0 értékét! (4 pont)
- Határozza meg a jel autokorrelációs függvényének 0-nál felvett értékét! (3 pont)
- Határozza meg a jel autokorrelációs függvényét! (5 pont)
- Milyen frekvenciával lehet mintavételezni ezt a jelet ahhoz, hogy a mintákból a jel visszaállítható legyen? (5 pont)
- Határozza meg az ADC előtti és a visszaállításhoz alkalmazandó szűrőket! Vegye figyelembe, hogy az ADC bemenetére a hasznos jelen kívül szélessávú fehér zaj is kerülhet! (3 pont)

2. Feladat: A széles sávban állandó, N_0 spektrális sűrűségű folyamatot a

$$H(f) = \frac{1}{1 + j \cdot f / B}$$

átviteli függvényű szűrővel szűrjük ($B=20\text{ kHz}$), majd a szűrő kimenetén megjelenő jelet $50\ \mu\text{s}$ időközönként mintavételezzük.

- Határozza meg a szűrő kimeneti jelének autokorrelációs függvényét! (10 pont)
- Tervezzen optimális elsőfokú prediktort a mintavett folyamatra! (5 pont)
- Számítsa ki a prediktor becslési hibáját! (5 pont)

3. Feladat: Egy 800 Hz alapfrekvenciájú szimmetrikus négyszögjelet 7.2 kHz mintavételi frekvenciával mintavételezzünk. A mintákat 12 bites A-D átalakítóval digitalizáljuk. A digitalizált mintákat tároljuk, majd 12 bites D-A átalakító és 4.1 kHz sávhatárú aluláteresztő szűrő segítségével ismét analóg jelet állítunk elő.

- Milyen frekvenciájú összetevői lesznek a keletkező analóg jelnek?
- Mekkora jel-zaj viszonyra számít? Egyáltalán, alkalmazható-e most is a kvantálási zaj megítélésének tanult módszere?
- Mennyiben változnak a válaszai, ha a mintavételt megelőzően jelünket egy 3.9 kHz sávhatárú aluláteresztő szűrővel szűrjük?

4. Feladat: Legyen $\xi(t) = A \cos(-\pi Bt)$ sztochasztikus folyamat, ahol A normális eloszlású valószínűségi változó 0 várható értékkel és egységnyi szórással, továbbá $B = 1\text{ kHz}$.

- Számítsa ki a folyamat várható érték időfüggvényét! (5 pont)
- Vizsgálja meg, stacionárius-e a folyamat! (5 pont)
- Határozza meg $\xi(t_1)$ és $\xi(t_2)$ szorzatának várható értékét, ha $t_1 = 0\text{ ms}$ és $t_2 = 45\text{ ms}$, továbbá, ha $t_1 = 0.5\text{ ms}$ és $t_2 = 45.5\text{ ms}$! (5 - 5 pont)

5. Feladat: Jelölje meg valamennyi helyes állítást! Egy fogalomhoz több helyes megállapítás is tartozhat. (2 - 2 pont)

1. Valós ergodikus folyamat autokorrelációs függvénye

- a) mindig páros függvény
- b) mindig páratlan függvény
- c) $\tau=0$ helyen értéke megegyezik a folyamat átlagteljesítményével.

2. Ha $x(t)$ autokorrelációs függvénye egyértelműen $R(\tau)$, akkor

- a) $x(t-t_0) \rightarrow R(\tau)$
- b) $x(t-t_0) \rightarrow R(\tau-t_0)$
- c) $x(t-t_0) \rightarrow R(\tau) \cdot e^{-j\omega t_0}$

3. Az antenna nyeresége és hatásos felülete

- a) egymástól független, szabadon tervezhető antennajellemzők
- b) egymással arányos antennajellemzők
- c) egymással fordítottan arányos jellemzői az antennának

4. Az entrópia

- a) meghatározásához elégséges a forráseloszlás ismerete
- b) optimális forráskódolás esetén a kódhossz várható értéke
- c) minimális, ha a forrás eloszlása egyenletes

5. Zaj

- a) Csillapító esetén annak hőmérsékletétől független a zajtényező
- b) Átviteli tagok kaskád kapcsolása esetén a zajtényezők összeszoródnak
- c) Kaskád kapcsolásnál mindig az a jobb, ha a csillapítót előzi meg az erősítő

6. A/D átalakítás

- a) Bármilyen jelet a mintáiból egyértelműen lehet rekonstruálni
- b) a visszaállító szűrő meredekségét az határozza meg, hogy a mintavételi frekvencia mennyivel nagyobb a jel sávszélességénél
- c) logaritmikus kvantálásra azért van szükség, hogy a kvantálási jel-zaj viszony csak enyhén függjön az átalakítandó jel intenzitásától

7. Forráskódolás

- a) Ahhoz, hogy egy kód egyértelműen dekódolható legyen, azonos kódszóhosszúságok kellenek
- b) Ahhoz, hogy a kód egyértelműen dekódolható legyen egyik kódszó sem lehet előtagja a másiknak
- c) Egy prefix kód egy bináris fa segítségével konstruálható

8. Beszéd, zene

- a) a digitális CD lejátszó 40kHz-nél nagyobb mintavételi frekvenciával dolgozik
- b) az analóg beszédátvitelhez legalább 20 kHz-s sávszélesség kell
- c) a PCM alapú digitális beszédátvitel 64kbps forrássebesség átvitelét jelenti

9. Kép

- a) a fekete-fehér mozgóképfelvételéhez (tömörítés nélkül) elegendő 34 Mbps sebességű csatornát használni
- b) a színes képfelvételéhez mind a három színjelet át kell vinni a fekete fehéren kívül
- c) a színesképfelvételnél a szükséges sebesség nagyobb része a színekből származik

10. Az optikai szálvezetők

- a) csillapítástényezője 0.1 dB/km nagyságrendű.
- b) az 1 mikron nagyságrendű hullámhossztartományban működnek.
- c) módusdiszperziója annál nagyobb, minél vékonyabb a szál.