

Név: ..... Aláírás: .....

**Információfeldolgozás pót-pótzárthelyi**

1. Zajjal elfedett egyenszintet mérünk. A zaj varianciája  $0.1 \text{ V}^2$ , sávszélessége kb.  $80 \text{ Hz}$ . Mennyi ideig kell integrálnunk ahhoz, hogy a szórás  $0.01 \text{ V}$  alá csökkenjen? Elérhető-e ugyanez a csökkenés elsőfokú aluláteresztő szűrővel, és mekkora paraméterekkel?

3 pont 
$$\sigma_{ki} = \frac{\sigma^2}{2BT} \rightarrow T \geq \frac{\sigma^2}{2B\sigma_{ki}^2} = \frac{0,1}{2 \cdot 80 \cdot 0,0001} \text{ s} = 6,25 \text{ s}$$

Igen, ha  $K \leq T/2$

2. Lehet-e az autokovariancia függvény a  $\tau = 0$  helyen nagyobb, mint az autokorrelációs függvény? Ha igen, mennyivel, ha nem miért?

Nem, mert ebben az összefüggésben minden nemnegatív:

2 pont 
$$R(0) = C(0) + \mu^2$$

3. Egy  $f_0 = 120 \text{ kHz}$ -es szinuszjellet  $12 \text{ MHz}$  frekvenciával mintavételezünk. Koherens-e a mintavétel? Mi a koherencia feltétele?

2 pont Csak ha  $N = 100k$

4. Ergodikus-e a véletlen időzítésű stacionárius nem 50%-os kitöltési tényezőjű négyszögjel?

2 pont Igen, a véletlen fázisú szinuszjelhez hasonlóan egy-egy periódus ugyanúgy leírja a jelet mint az egy időpont fölötti sokaság.

5. Egy periodikus trapézjel felharmonikusainak amplitúdói kb. a felharmonikus index milyen függvényével csökkennek (csökkennek-e egyáltalán)?

2 pont csökkennek, az index négyzetével fordítottan arányosan (a második deriváltban van ugrás)

6. Modellezhető-e az eléggé pontosan  $6,000 \text{ MHz}$  és  $6,001 \text{ MHz}$  frekvenciájú komponenseket tartalmazó jel majdnem periodikus jelként?

2 pont Igen, mert két szinuszos komponens modellezünk, aminek az egymáshoz viszonyított fázishelyzete nem feltétlenül fontos.

7. Mekkora az egyszerű periodogramban az  $A$  amplitúdójú szinuszjelhez tartozó legnagyobb csúcsérték maximuma illetve minimuma?

2 pont 
$$\frac{A^2}{4}N \text{ illetve } \frac{A^2}{4}N\left(\frac{2}{\pi}\right)^2$$

8. Hogyan kell kiszámítani a maximum likelihood becslőt?

2 pont A megfigyelések valószínűség-sűrűségfüggvényébe be kell helyettesíteni a konkrét megfigyelések értékét, majd a keresett paraméterek szerint maximalizálni.

9. Mire használjuk az ablakfüggvényt a spektrumanalízisben?

2 pont Elsősorban a szivárgás csökkentésére, továbbá a picket fence (léckerítés) hatás csökkentésére.

C C

10. 100 kHz frekvenciával mintavételezve az 1000-pontos DFT-ben a 350. elemben látunk egy csúcsot. Nem tudjuk, betartottuk-e a mintavételi tételt. Mekkora lehetett a szinuszjel frekvenciája?

2 pont

Ha betartottuk a mintavételi tételt, akkor  $349 \cdot 100 \text{ Hz} = 34,9 \text{ kHz}$ . Ha nem tudjuk, hogy betartottuk-e, akkor

$34,9 \text{ kHz} + k \cdot 100 \text{ kHz}$ ,  $k=0,1,2,\dots$  vagy  $-34,9 \text{ kHz} + k \cdot 100 \text{ kHz}$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$

$\Sigma$  21 pont

Megfelelt:  
11 ponttól