

## Intelligens orvosi műszerek (VIMIA023)

Pótzárthelyi 2017. november 8.

60 perc

*Minden válaszhoz rövid, tömör indoklást is kérek, kivéve az igaz/hamis feleletválasztós feladatokat! Fontos javaslat az elmúlt évek tapasztalatai alapján: **nem érdemes kapkodni**, alaposan olvassa el a feladatot, gondolkodjon el rajta, értelmezze, mielőtt elkezd megoldani! (Pl. egy „nem” vagy egy „mindig” szó a feladat szövegében sokat változtathat a helyes válaszon...)*

NÉV (nyomtatott betűvel): .....NEPTUN-KÓD: .....

ALÁÍRÁS: .....

1. A következő állítások közül melyik hamis, melyik igaz?

- a.  $N$  adatpont egyszerű átlagolása esetén minden adatot  $(N-1)/N$ -el kell megszoroznunk. a. **Igaz Hamis**
- b. A rekurzív átlagolás és az egyszerű átlagolás eredményének különbsége a zajt adja. b. **Igaz Hamis**
- c. A 2D dilatáció művelet bizonyos méretű foltokat teljesen eltüntethet. c. **Igaz Hamis**
- d. A lineáris eljárások az impulzusjelekből impulzusjelet állítanak elő. d. **Igaz Hamis**
- e. Mediánszűrés esetén a szuperpozíció nem alkalmazható. e. **Igaz Hamis**
- f. A periodikus jelek mindig felírhatók szinuszjelek összegeként. f. **Igaz Hamis**
- g. Zaj nem lehet tisztán szinuszos jel. g. **Igaz Hamis**
- h. Ha a szűrő lineáris, akkor a bemenetére kapcsolt zajra kifejtett hatása nem függ attól, hogy mekkora konstanshoz adódott hozzá a zaj. h. **Igaz Hamis**
- i. Egy műszert többek közt azért nevezhetünk intelligensnek, mert képes a felhasználót lényegkiemeléssel támogatni. i. **Igaz Hamis**
- j. Egy 1 [s] periódusidejű periodikus jel 3 szinuszos komponensből áll, melyek frekvenciája rendre 1 Hz, 3 Hz, 10 Hz. Ha 14 Hz-el mintavételezzük, akkor visszaállítható az időben folytonos jel. j. **Igaz Hamis**
- k. Ha egy rendszer mindig más és más ismeretlen véletlenszerű késleltetéssel, de ugyanolyan jelalakkal reagál a gerjesztésre (stimulusra), akkor indított átlagolást alkalmazhatunk. k. **Igaz Hamis**
- l. A konstans jeleket többek közt a jel átlagával és szórásával szoktuk jellemezni. l. **Igaz Hamis**

( $\leq 6$  jó válasz **0 pont**,

$6 <$  jó válasz (**jó válaszok száma-6**) pont,

12 jó válasz **6 pont**)

2. Mért jelünk  $y(k)=x(k)+z(k)$ , ahol  $x(k)$  a keresett jel, és  $z(k)$  a mérést torzító zaj,  $k$  index mutatja az időt (diszkrét  $\Delta k=1$  [s] időlépésekben mérünk). Amelyik esetekre értelmezve vannak, ott a táblázatban szereplő periódusidők értéke, :  $K_{Jel} = 350$  [s],  $K_{zaj} = 700$  [s]. Az alábbiak közül melyik esetben, melyik eljárást célszerű választani?

ELJÁRÁS
1. $x(k) = \frac{y(k) + y(k+2 \cdot K_{Jel}) + y(k+3 \cdot K_{Jel}) + y(k+4 \cdot K_{Jel})}{4}$
2. Mozgóablak-átlagolás $K_{zaj}$ ablakhosszal
3. Mediánszűrés

ESET
A. Az $x(k)$ jel konstans, a zaj szinuszos
B. Az $x(k)$ jel konstans, a zaj impulzusszerű
C. Az $x(k)$ jel periodikus, a zaj sztochasztikus

(Válaszait természetesen röviden indokolja!)

**(5 pont)**

3. Rajzolja fel az intelligens orvosi műszerek szokásos felépítését bemutató blokkvázlatot!
4. Rajzolja fel a következő feszültségjel amplitúdó-frekvencia diagramját!

**(3 pont)**

$$x(t) = -3 [V] * \sin\left(\frac{2\pi}{100 [ms]} t\right) + 10 [V] * \sin\left(\frac{2\pi}{125 [ms]} t\right)$$

4.A Az ms rövidítés a millisekundum, azaz a másodperc ezredrészének jelölésére szolgál. Adja meg az egyes tengelyekre mért mennyiségeket, mértékegységüket (g, kg, A, mA, pA, V, s, Hz, kHz, MHz, mHz, °C stb.), és adja meg az ábra konkrét pontjainak (szakaszainak) jellemző értékeit (vízszintes és függőleges koordinátáit)!

**(2 pont)**

4.B Az  $x(t)$  jel konstans, tisztán szinuszos, periodikus, nem periodikus vagy sztochasztikus?

**(1 pont)**

5. Mutassa meg a 3x3-as ablakkal végzett dilatációnak az alábbi képre gyakorolt hatását! ( A szélső sorokat, oszlopokat nem változtatjuk az dilatáció során.)

**(3 pont)**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Jó munkát!**