

Intelligens orvosi műszerek (VIMIA023)

Zárthelyi 2016. október 11.

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 mozgóablak átlagolás periodikus jeleket biztosan nem tud teljesen elnyomni b. **Igaz Hamis**
- c. A 2D erózió művelet bizonyos méretű foltokat teljesen eltüntethet. c. **Igaz Hamis**
- d. A lineáris eljárások az impulzusjelekből impulzusjelet állítanak elő. d. **Igaz Hamis**
- e. Ha szuperpozíció alkalmazható, akkor az eljárásunk zajra kifejtett hatása nem függ attól, hogy mekkora nagyságú (amplitúdójú) és fázisú szinuszos jelhez adódott hozzá a zaj. e. **Igaz Hamis**
- f. A periodikus jelek mindig felírhatók szinuszjelek összegeként. f. **Igaz Hamis**
- g. A zaj soha nem periodikus jel. g. **Igaz Hamis**
- h. Ha a szűrő lineáris, akkor a bemenetére kapcsolt négyszögjelre kifejtett hatása nem függ attól, hogy mekkora impulzushoz adódott hozzá a négyszögjel. h. **Igaz Hamis**
- i. Egy műszert többek közt azért nevezhetünk intelligensnek, mert képes automatikusan feldolgozási algoritmust, illetve paramétereket választani, vagy támogatja ebben a felhasználót. i. **Igaz Hamis**
- j. Egy 0,3 Hz-el mintavételezett 0,02 Hz-es szinuszos jelből mindig visszaállítható az időben folytonos jel. j. **Igaz Hamis**
- k. A Bayes-tétel felfogható úgy is, mint az előzetes ismeret és a méréssel szerzett új információ megfelelő kombinálása. k. **Igaz Hamis**
- l. A sztochasztikus jeleket többek közt a jel átlagával és szórásával szoktuk jellemezni. l. **Igaz Hamis**

(≤ 6 jó válasz **0 pont**,

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

12 jó válasz **6 pont**)

2. Egy $y(k)=x(k)+z(k)$ jelet mérünk, ahol $x(k)=x_0$ konstans, $z(k)$ a mérést torzító nulla várható értékű sztochasztikus zaj, amelynek egyes időpontokban az értékei függetlenek egymástól és a jeltől. A következő $y(k)$ sorozatot mértük, és a keresett konstans a mért értékek átlagával becsültük:

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$y(k)$	3,39	4,93	2,63	3,77	3,17	4,52	2,31	3,43	3,95	4,50	4,94	3,49	1,90	2,66	2,34	5,75	2,78	4,15
k	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
$y(k)$	3,20	4,29	2,64	2,00	1,98	3,89	3,22	3,20	4,82	3,69	3,60	4,99	2,60	4,10	4,24	3,16	3,62	2,23
k	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	51	53	54
$y(k)$	2,25	3,50	4,12	5,99	2,73	3,59	3,32	1,47	2,96	1,61	4,24	2,51	3,50	2,86	3,71	2,80	3,89	4,14

A fenti táblázatban megadott 54 mérés után a kapott átlag $\widehat{x}_0(54)=3,43$. Ezek után végeztünk még 2 mérést az első 5,11, a második 3,21 értéket adott. Adja meg ezen 56 mérés alapján az x_0 új becslését $\widehat{x}_0(56)$ -ot! (Válaszát természetesen indokolja!) **(6 pont)**

3. *Idén nem szerepelt, vagy nem annyira hangsúlyosan.* **(3 pont)**
4. Rajzolja fel az intelligens orvosi műszerek szokásos felépítését bemutató blokkvázlatot! **(3 pont)**
5. Rajzolja fel a következő feszültségjel amplitúdó-frekvencia diagramját!

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

Az ms rövidítés a millisekundum, azaz a másodperc ezredrészének jelölésére szolgál. Adja meg az egyes tengelyekre mért mennyiségeket, mértékegységüket (kg, A, V, s, Hz, °C stb.), és adja meg az ábra konkrét pontjainak (szakaszainak) jellemző értékeit (hely, hossz)! **(2 pont)**

Jó munkát!