

## Vizsgabeugró zárthelyi (50%-ot kell elérni!)

(60 perc)

Minden válaszhoz rövid, tömör indoklást is kérek, kivéve az igaz/hamis feleletválasztós feladatokat! Fontos javaslat az elmúlt idők tapasztalatai alapján: nem érdemes kapkodni, alaposan olvassa el a feladatot, gondolkodjon el rajta, értelmezze, mielőtt elkezd megoldani! (Pl. egy „nem”, „soha”, „általában” vagy egy „mindig” szó a feladat szövegében sokat változtathat a helyes válaszban, az se mindegy, hogy periódusidőről vagy frekvenciáról, szezonról vagy fazonról van szó...)

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

ALÁÍRÁS: .....

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

- |                                                                                                                                                                    |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| a. Két szinuszos jel közül a nagyobb frekvenciájú jel periódusideje kisebb.                                                                                        | a. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| b. Ha szuperpozíció alkalmazható, akkor összetett jel esetén az eljárásunk hatása jelkomponensenként vizsgálható.                                                  | b. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| c. Egy 2 [Hz] fekvenciájú szinuszjelből elég 1,5 [Hz] frekvenciával mintát venni.                                                                                  | c. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| d. A 2D erózió művelet bizonyos méretű foltokat teljesen eltüntethet a képről.                                                                                     | d. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| e. Egy műszert többek közt azért nevezhetünk intelligensnek, mert képes automatikusan lényegkiemelési algoritmust választani, vagy támogatja ebben a felhasználót. | e. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| f. A nemlineáris eljárások a szinuszjelekből mindig szinuszjelet állítanak elő.                                                                                    | f. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| g. A ROC görbéket az egyes görbék alatt mérhető terület nagyságával hasonlíthatjuk össze.                                                                          | g. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| h. A döntési fáknál a komplexitás növekedése általában növeli a tanítóminta-halmazon mérhető hibaarányt.                                                           | h. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| i. Egy optimális jelfeldolgozó eljárás kifejlesztéséhez ismernünk kell a jel és a zaj jellemzőit is.                                                               | i. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| j. Nem elektromos biológiai jeleknél az orvosi jelfeldolgozás első lépése általában a jel elektromos jellé alakítása.                                              | j. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| k. A szabályalapú rendszerekben a szabályok hordozzák a szakterületre vonatkozó tudást, a tények az adott konkrét esetre vonatkozót.                               | k. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| l. Egy $N$ pontos mozgóablak mediánszűrés adhat olyan értéket eredményként, amelyik az ablakba eső legkisebb bemeneti érték $N$ -ed része.                         | l. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |

(jó válaszok száma  $\leq 6$ : **0 pont**,

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

$12$  jó válasz: **6 pont** )

*A túloldalon is vannak még feladatok!*

2. Szűrési eljárást fejlesztünk egy 9.500.000 népességű társadalomra. A népesség 0,2%-a érintett egy betegségben. Szűrési eljárásunk szenzitivitása 0,97, specificitása 0,88. A szűrés költsége 2000 Ft. A szűrés során betegek diagnosztizáltaknál egy 8000 Ft-os további vizsgálattal dönthető el, hogy valóban betegek vagy valójában egészségesek. A szűrés során felfedezett betegség 19.000 Ft értékű kezelést igényel (ezen felül náluk is el kellett végeznünk a szűrés utáni vizsgálatot). A szűréssel fel nem fedezett betegség későbbi diagnosztizálása, kezelése 304.000 Ft. Várhatóan mekkora lesz a szűréssel, kezeléssel kapcsolatos összköltség a teljes népességre?

(4 pont)

3. Egy rendszer kimenetén az  $y(k)=x(k)+z(k)$  jelet mérjük. Az ismeretlen keresett  $x(k)$  tipikusan nulla értékekből áll, de ha a rendszer gerjesztést kap, akkor a gerjesztőjel (trigger) után 3 időegységgel egy 2 időegységnyi kicsi, de jellemző alakú nem nulla jelrészlet jelenik meg benne. A mérést torzító  $z(k)$  zaj nulla várható értékű sztochasztikus, amelynek egyes időpontokban az értékei függetlenek egymástól és a jeltől, ezért megfelelő átlagolással csökkenthető a torzító hatása. A következő  $y(k)$  sorozatot mértük, miközben a  $k=1, k=8, k=15$  és  $k=21$  pillanatokban kapott egy-egy gerjesztést (triggert) a rendszer:

$k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$y(k)$	1,51	2,59	-2,24	0,09	-0,66	-1,76	-0,02	1,31	1,37	2,79	-2,12	-0,76	0,27	0,35
$k$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
$y(k)$	0,59	-0,10	0,72	0,43	0,97	1,09	-0,24	1,51	1,65	-0,28	0,06	0,27	0,11	1,26

Adja meg ezen mérések alapján az  $x(k)$  jel átlagolással javított becslését!

(4 pont)

4. Adjon meg az ítéletkalkulusban megismert általános formális következtetési lépések közül legalább hármat! (Bármelyik hármat megadhatja a tanult 7 formális következtetési lépés közül.)

(3 pont)

5. Rajzolja fel az intelligens orvosi műszerek szokásos felépítését bemutató blokkvázlatot!

(3 pont)

$$I(P(v_1), \dots, P(v_K)) = -\sum_{j=1}^K P(v_j) \cdot \log_2(v_j)$$

$$\log_2(x) = \frac{\log_{10}(x)}{\log_{10}(2)}$$

$$IG = I_0 - \sum_{k=1}^K \frac{p_k + n_k}{p + n} I_k$$

$$R(n) + \alpha |T(n)| = R(Tn) + \alpha |T(Tn)|$$

$$(C_{10} - C_{00}) \cdot P_0 \cdot P(z_j | T_0) \quad ??? \quad (C_{01} - C_{11}) \cdot P_1 \cdot P(z_j | T_1)$$

$$P(0|0) = \text{specificitás} \quad P(1|1) = \text{szenzitivitás}$$

$$K = N \cdot P_0 \cdot C_{10} \cdot P(1|0) + N \cdot P_0 \cdot C_{00} \cdot P(0|0) + N \cdot P_1 \cdot C_{01} \cdot P(0|1) + N \cdot P_1 \cdot C_{11} \cdot P(1|1)$$

$$K = N \cdot P_0 \cdot C_{10} \cdot (1 - \text{spec}) + N \cdot P_0 \cdot C_{00} \cdot \text{spec} + N \cdot P_1 \cdot C_{01} \cdot (1 - \text{szenz}) + N \cdot P_1 \cdot C_{11} \cdot \text{szenz}$$

**Jó munkát!**