

## 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 válaszon, 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 nagyobb.   | a. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| b. Szuperpozíció alkalmazása általában csak lineáris eljárások esetén biztosított.   | b. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| c. Egy 2 [s] periódusidejű szinuszből elég 1,5 [Hz] frekvenciával mintát venni.  | c. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| d. Zajnak tekintjük azokat a fizikai jellemzőket (vagy megváltozásukat), amelyek a számunkra hasznos információt hordozzák.  | d. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| e. Egy 0,002 [s] ablakkal végzett mozgóablak-átlagolás teljesen elnyomja az 500 [Hz] frekvenciájú szinuszjelet.  | e. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| f. A szűrés célja általában a jel és a zaj arányának (jel/zaj viszony) a javítása.   | f. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| g. Ha mindenkit betegnek tekintünk, akkor a ROC görbe (1,1) pontját kapjuk.  | g. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| h. A döntési fáknál a komplexitás növekedése magában hordozza a túltanulás veszélyét.  | 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. A Pan-Tompkins algoritmus az összes biológiai eredetű jelre alkalmazható optimális lényegkiemelési eljárás.   | j. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| k. A döntéseknél alkalmazott szokásos jelöléseket használva: a C00 és C11 költségek összege (C00+C11) általában mindig kisebb mint a C01 és C10 költségek összege (C01+C10). | k. <b>Igaz</b> <b>Hamis</b> |
| l. Egy 12 pontos mozgóablak átlagolás adhat olyan értéket eredményként, amelyik az ablakba eső legnagyobb bemeneti érték kétszerese.   | 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, amelyben a népesség 3,8%-a érintett egy betegségben. Az eljárásunk hatékonyságát egy 32.000 fős pontosan diagnosztizált mintán vizsgáltuk, a mintában 20% volt az ebben a betegségben szenvedők aránya, a többiek egészségesek voltak. Az eljárásunk 8000 embert talált betegnek, de közülük 2000 egészséges volt. Ennek alapján várhatóan mekkora lesz a szűrési eljárásunk szenzitivitása és specificitása? **(3 pont)**
3. Egy rendszer kimenetén az  $y(k)=x(k)+z(k)$  jelet mérjük. Az ismeretlen, keresett  $x(k)$  jel periodikus, periódusideje 5. 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:

$k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$y(k)$	2.96	2.13	-2.21	-2.68	0.063	2.59	1.68	-1.69	-2.14	0.55	2.58	2.37	-1.62	-2.87
$k$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
$y(k)$	0.14	2.81	1.74	-1.47	-2.57	0.28	2.99	1.52	-1.62	-2.53	0.10	3.06	1.91	-1.82

Adja meg ezen mérések alapján az  $x(4)$  jelpont átlagolással javított becslését! **(3 pont)**

4. Adja meg az ítéletkalkulusban megismert Modus Ponens és rezolúció formális következtetési lépéseket! **(2 pont)**
5. Mutassa meg a 3x3-as ablakkal végzett nyitásnak (*open*) az alábbi képre gyakorolt hatását! (A szélső sorokat, oszlopokat nem változtatjuk egyik lépés során sem.) Rajzolja fel (vagy az ábrán egyértelműen jelölje) mindkét lépés után a kialakuló képet! **(6 pont)**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Jó munkát!**