

Intelligens orvosi műszerek (VIMIA023)

Vizsga zárthelyi

2016. december 12

(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 elkezdi megoldani! (Pl. egy „nem” 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. Ha egy rendszer mindig más és más ismeretlen véletlenszerű késleltetéssel, de ugyanolyan jelalakokkal reagál a gerjesztésre (stimulusra), akkor indított átlagolást alkalmazhatunk. a. **Igaz Hamis**
- b. Hosszú jelsorozatok lépésenkénti átlagolásánál (minden mért adatnál újra kiértékeljük a jelsorozat átlagát a kezdetétől) a rekurzív átlagolás előnye az alapeljárással szemben, hogy gyorsabb és kevesebb értéket kell tárolnunk. b. **Igaz Hamis**
- c. Egy legfeljebb 0,7 másodperc periódusidejű szinuszejelből elég 1 másodpercenként mintát venni. d. **Igaz Hamis**
- d. Egy legfeljebb 0,7 Hz frekvenciájú szinuszejelből elég 1 Hz frekvenciával mintát venni. c. **Igaz Hamis**
- e. Ha szinuszos jelet akarunk megbecsülni, akkor a legjobb eljárás mindig a mediánszűrés. e. **Igaz Hamis**
- f. Egy kísérletnek 4 kimenetele lehet, mindegyiknek ugyanakkora a valószínűsége (0,25;...;0,25). Az esemény kimenetelének előre jóslásában az információsükségletünk pontosan 4 bit. f. **Igaz Hamis**
- g. Akármilyen bonyolult matematikai eszköztárral sem lehet teljesen ismeretlen jel ismeretlen körülmények közt végzett mérése esetén biztosan optimális jelfeldolgozó eljárást kialakítani. g. **Igaz Hamis**
- h. A döntési fa metszésénél a komplexitás növelésével kerüljük el a tútanulást. h. **Igaz Hamis**
- i. Egy eljárás szenzitivitása az egészségesek felismerési arányát jellemzi. i. **Igaz Hamis**
- j. ROC görbe analízisnél a véletlen találgatás „eljárás” esetén kellően nagy mintaszámnál kb. 0,5 görbe alatti területet kapunk. j. **Igaz Hamis**
- k. Ha egy eljárás az A jelre 5-öt ad eredményül, a B jelre 3-at és az A+B jelre 15-öt, akkor biztosan lineáris eljárásról van szó. k. **Igaz Hamis**
- l. A Pan-Tompkins algoritmusban a differenciáló szűrő az R csúcs meredek fel- és lefutású oldalainak detektálására szolgál. l. **Igaz Hamis**

(≤ 6 jó válasz 0 pont,

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

12 jó válasz 6 pont)

A túloldalon is vannak még feladatok!

2. Az alábbi képen egymás után két dilatació hajtunk végre, mindkettőt 3x3-as ablakkal. (3x3-as ablak esetén egy-egy pontsor változik az 1 értékű, szürke pixelek által kialakított alakzatok és a 0 értékű háttérpontok határainál.) Rajzolja fel az első és a második dilatació után eredményül kapott képeket! (2 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
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	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	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Periodikus-e az a jel, amelyik 3 szinuszos komponensből épül fel, az egyes komponenseinek periódusideje rendre $T_1= 1,5$ [ms], $T_2=30$ [ms], $T_3= 50$ [ms] vannak? (Indoklás!) Ha igen, akkor mekkora a periódusideje? (2 pont)

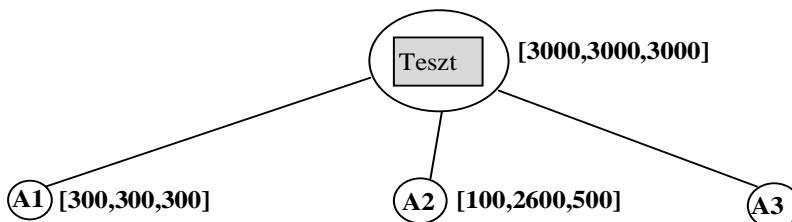
4. Egy diagnosztikai eljárást vizsgáltunk meg 6.120 személy segítségével, akik közül 3.060 beteg volt, 3.060 pedig egészséges. A diagnosztika során egy z paramétert mértünk, ennek a $z_{limit} = -1$ határ alatti értékénél tekintjük betegnek a páciens, a limit fölöttieket pedig egészségesnek. Azt tapasztaltuk, hogy a következő tartományokba esnek a z értékek a táblázatban megadott számú betegnél és egészségesnél.

$[z_{jmin}, z_{jmax})$	$[-3,-2)$	$[-2,-1)$	$[-1,0)$	$[0,+1)$	$[+1,+2)$	$[+2,+3]$
Betegek, akiknek $[z_{jmin}, z_{jmax})$ – ba esik a mért z paramétere	1300	900	600	200	50	10
Egészségesek, akiknek $[z_{jmin}, z_{jmax})$ – ba esik a mért z paramétere	10	50	200	600	900	1300

Rajzolja fel a szűrési eljárásra jellemző ROC görbét! (4 pont)

5. Egy műszerrel egy 1 Hz-es szinuszos jel nagyságát akarjuk mérni, de a környezetből származó 10 Hz-es szinuszos zavar torzítja a mérést. Jó-e, ha egy 100 ms hosszúságú ablakkal mozgóablak átlagolást végzünk a zaj kiszűrésére? (Válaszát természetesen röviden indokolja!) (2 pont)

6. Egy háromosztályos (betegség1/betegség2/betegség3) osztályozási problémát akarunk megoldani döntési fa segítségével. A gyökér csomópontba 9.000 (3.000-3.000 minden csoportból) mintát tudunk gyűjteni. Az ábrán az összes csomópont mellett, a csomópont jobb oldalán látható (vagy ahol nincs, ott kiszámítható) három szám: az első az első betegcsoporthoz, a második a második betegcsoporthoz, a harmadik a harmadik betegcsoporthoz tartozó, odajutó minták száma (a beteg1/beteg2/beteg3 eloszlás). Az alábbi teszt alkalmazását vizsgáltuk meg a gyökér csomópontban. Mekkora lesz a teszt alkalmazása során elért információnyereség? **(4 pont)**



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

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

$$GR = \sum_{k=1}^K -\frac{p_k + n_k}{p + n} \cdot \log_2\left(\frac{p_k + n_k}{p + n}\right)$$

$$R(T_n) + \alpha \cdot |T_n| = R(\{T_n\}) + \alpha \cdot |\{T_n\}|$$

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

Jó munkát!