

AMI vizsga 110 perc

2023. dec. 20.

Max. 60 pont Név (nyomatott betűkkel): .....

Szükséges minimum: 24 pont

Neptun-kód:

--	--	--	--	--	--

# Vizsga-1a

Σ

--

Meg nem engedett segédeszközt vagy segítséget nem vettem igénybe.

aláírás

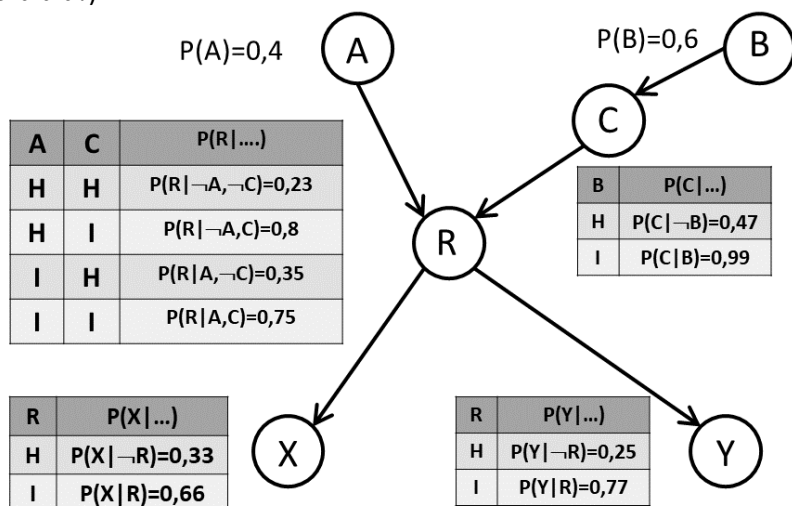
Feladat sorszáma	1	2	3	4	5	6	7
Kapott pontok							

1. Az alábbi állításoknál a helyes választ (IGAZ/HAMIS) kell bekarikázni. Minden jó válasz +1 pont, minden rossz válasz -0,5 pont (a nem megválaszolt kérdés értelemszerűen 0 pont). Ha negatív lenne a végső pontszám ebben a feladatban, akkor nullára „kerekítjük”.

- a. Egy erőforrás eladására hirdetünk meg licitet. A másodlicités (Vickrey) árverésnél a legnagyobb árat licitáló a második legnagyobb licitált árat kell fizesse az erőforrásért. a. IGAZ HAMIS
- b. Az irreleváns alternatívától való függetlenség akkor sérül, amikor a győztes alternatíva elhagyása esetén nem a második legjobb nyerné a szavazást. b. IGAZ HAMIS
- c. A mohó keresés mindig a legkisebb mélységben található megoldást találja meg, ha létezik véges mélységben megoldás. c. IGAZ HAMIS
- d. Ha taszkmegosztásra vállalkozói hálók protokollt használunk, akkor a menedzser ágens képes kell legyen minden egyes taszk megoldására. d. IGAZ HAMIS
- e. A valószínűségi hálók a változók közti feltételes függetlenségek kihasználásával adnak egyszerűbb, jobban kezelhető leírást a problémára. e. IGAZ HAMIS
- f. Egy elzárt országban csak 3 betegség fordul elő B1, B2 és B3. Mind a 3 betegséget a lakosság 10-10%-ánál diagnosztizálták. Ebből következik, hogy a lakosság pontosan 70%-a egészséges (= sem a B1, sem a B2, sem B3 betegségben nem szenved:  $\neg B1 \wedge \neg B2 \wedge \neg B3$ ). f. IGAZ HAMIS
- g. Egy nyereményjátékban 100 piros, 100 sárga és 100 kék üveggolyót sorsolnak ki. A 300 golyó egy átlátszatlan zsákban van, és sorban kihúzzuk azokat. Annak információszükséglete, hogy azt megjósoljuk, hogy az első golyó milyen színű lesz: pontosan 3 bit. g. IGAZ HAMIS
- h. A döntési fák kialakításánál tanult eljárás mohó algoritmus. h. IGAZ HAMIS
- i. Rögzített eljárás mód esetén a Bellman egyenletek lineárisak lesznek. i. IGAZ HAMIS
- j. Az alfa-béta nyelés célja, hogy a képfeldolgozásra használt neuronhálónk felesleges részeit le tudjuk vágni. j. IGAZ HAMIS
- k. Egy ritka betegségre 8, szakértők által besorolt tanítópéldánk van. A feladatot célszerű egy 5-rétegű, rétegenként 10-10 neuront tartalmazó MLP hálóval megoldani. k. IGAZ HAMIS
- l. Az emberi intelligencia azért tudja felvenni a gépi intelligenciával a versenyt, mert az emberi agy ciklusideje jóval kisebb, mint a számítógépé (gyorsabb az agy). l. IGAZ HAMIS
- m. A megerősítéses tanulásnál használt  $\epsilon$ -mohó eljárás arra szolgál, hogy időnként a jelen tudásunk alapján nem optimálisnak tűnő cselekvéseket is válasszunk. m. IGAZ HAMIS
- n. Azért van szükségünk intelligens megoldások fejlesztésére, mert a bonyolult problémák állapottere általában olyan nagy, hogy nyers erővel nem kereshető meg a megoldás. n. IGAZ HAMIS

14 p. \_\_\_\_\_

2. Problémánkat az alábbi valószínűségi hálóval írhatjuk le. Mekkora az  $A=HAMIS$  valószínűsége, ha tudjuk, hogy  $X$  és  $C$  IGAZ, de  $B$  és  $Y$  HAMIS. (Válaszát természetesen számítással, rövid indoklással támassza alá!)



6 p. \_\_\_\_\_

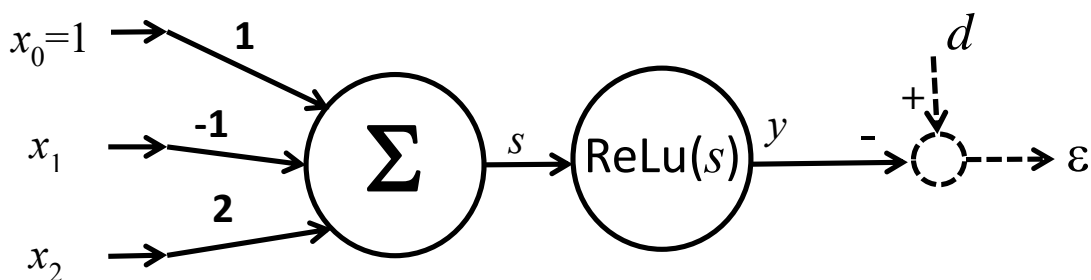
3. Ítéletlogikát használó szabályalapú rendszerrel keresünk választ egy kérdésre. A következtetés jelen állapotában az alábbi tényeink és implikációs szabályaink állnak rendelkezésre:

Tények:  $A$ ,  $A \vee B$ ,  $\neg C$ ,  $B \wedge C$ ,  $E$ ,  $F$ ,  $F \vee \neg B$ ,  $E \wedge F$

Szabályok:  $A \vee E \rightarrow B \wedge C$ ,  $B \wedge \neg C \rightarrow D$ ,  $A \wedge \neg E \rightarrow B \wedge C$ ,  $F \vee \neg B \rightarrow \neg D$

Adjon meg egy-egy „Modus Ponens” és „rezolúció” (nem egységrezolúció!) következtetési lépést, amelyeket a jelen állásban végre tudunk hajtani. (Nem kell indoklás, de egyértelműen jelölje meg, hogy melyik a „Modus Ponens” és melyik a „rezolúció”!) 4 p. \_\_\_\_

4. Azzal kísérletezünk, hogy egy ReLu nemlinearitással felépített perceptront tanítunk. A tanítás során – szokásos módon – a kimeneti hiba négyzetét igyekszünk *gradiens módszerrel* csökkenteni. Az eddigi tanítási lépések során kialakult perceptronsúlyok az ábrán láthatók. 6 p. \_\_\_\_



**4A.** Rajzolja fel az  $y = \text{ReLu}(s)$  nemlineáris függvényt! (A koordinátatengelyekre írja fel a megfelelő változókat, továbbá tüntesse fel az ismert értékeket, meredekségeket!) (2 pont)

**4B.** A következő lépésben az  $x_1 = 0,7$ ;  $x_2 = -0,2$  mintával tanítunk, amelyhez tartozó kívánt válasz  $+0,2$ . Mi lesz a három súly új értéke a tanítási lépés után, ha a tanítási faktor (bátorsági faktor) értéke  $0,1$ ? (Számítás, magyarázat is szükséges, a pusztán végeredmény nem hoz pontot!) (4 pont)

5. Öt együttműködő MI-ágensünk van ( $G_1, G_2, \dots, G_5$ ), amelyek súlyozott rendezett szavazással (Borda-szavazás) döntenek el, hogy a lehetséges A, B, C, D részcélok közül melyik célt igyekezzenek megvalósítani. A szavazásnál az öt ágens mindegyike 3 pontot ad a tudása alapján legjobbnak ítélt részcélnak, a második legjobbnak 2 pontot stb. Az alábbi táblázat mutatja az öt MI-ágens szavazatai alapján kialakult helyzetet.

pont	G1	G2	G3	G4	G5
3	A	B	B	C	A
2	D	C	C	A	B
1	B	A	A	D	C
0	C	D	D	B	D

10 p. \_\_\_\_

- 5.A.** Borda-szavazás esetén melyik részcélt fogják maguk elé tűzni? (Válaszát indokolja!) (3 pont)
- 5.B.** Ebben a konkrét helyzetben van-e Condorcet győztes az alternatívák között, és ha van, akkor melyik az? (Válaszát indokolja!) (3 pont)
- 5.C.** Ebben a konkrét helyzetben teljesül-e az irreleváns alternatívától való függetlenség? (Válaszát indokolja!) (4 pont)

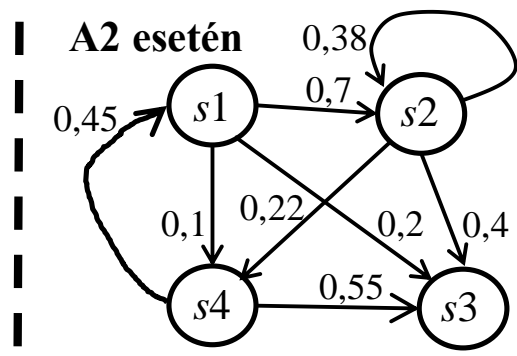
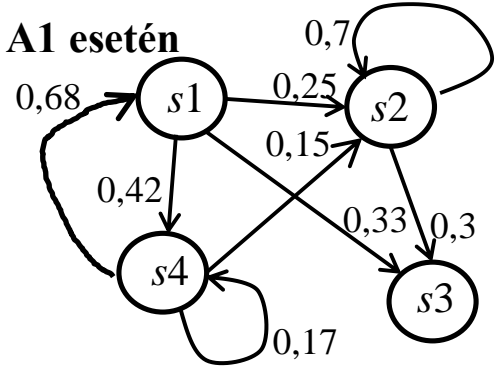
# Vizsga-1b

Név (nyomatott betűkkel): .....

Neptun-kód:

--	--	--	--	--	--

6. Egy megerősítéses tanulási probléma mindegyik állapotában két cselekvést választhatunk: A1-et vagy A2-t. A rendszer végállapota s3 (onnan már semmilyen esetben nem lépünk tovább), a leszámítási tényező 0,1. Az egyes állapotokban választott cselekvéstől függően az alábbi állapotátmeneti valószínűségeket jellemzik a rendszert. Tehát, ha pl. s2 állapotban az A1 cselekvést választjuk, akkor a baloldali ábrán láthatók a követő állapotokba való átmeneti valószínűségeket. Ha s2-ben A2-t választjuk, akkor a jobboldali ábrán látjuk ezeket a valószínűségeket.



10 p \_\_\_\_\_

A rendszer egyes állapotaiban a baloldali táblázatban látható jutalmakat kapjuk. A jobboldali táblázat mutatja az egyes állapotok valódi hasznosságát.

s	s1	s2	s3	s4
R(s)	-1	-5	+6	-2

s	s1	s2	s3	s4
U(s)	-0,9987	-4,9872	+6	-1,7149

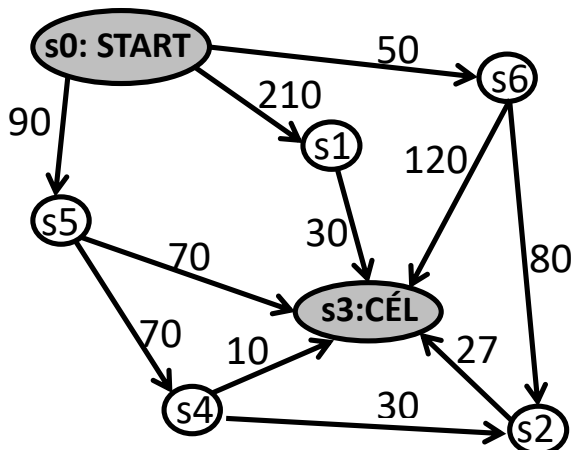
- 6A.** Hányféle eljárás mód (stratégia) lehetséges ebben a feladatban? (1 pont)
- 6B.** Adja meg az s4 állapotban az *optimális eljárás módot (stratégiát)*! (Indoklás, számítás szükséges!) (4 pont)
- 6C.** Az optimális eljárás mód az s1 és s2 állapotokban  $\pi^*(s1)=A1$ ,  $\pi^*(s2)=A2$ . Írja fel a Bellman egyenletet a konkrét értékekkel *optimális stratégia alkalmazása esetére* az s2 állapotra! (2 pont)
- 6D.** Írja fel a Bellman egyenletrendszer *mátrix-vektor alakban* paraméteresen és konkrét értékekkel is *optimális stratégia alkalmazása esetére* úgy, hogy az egyenletrendszer egyik oldalára rendezze a hasznosságokból képzett vektort! (Természetesen a 6B. pontban meghatározott  $\pi^*(s4)$ -et használja. Ha ott rossz az eredmény, de itt jól használja, az már ebben a pontban nem jelent hibát.) A mátrixműveleteket nem kell elvégezni, csak felírni a megoldandó mátrix-vektor egyenletet konkrét számértékekkel! (3 pont)

7. Az alábbi állapotokkal és lehetséges egyirányú állapotátmenetekkel jellemzett keresési problémát A\* kereséssel oldjuk meg. (Mivel egyirányúak az átmenetek, soha nem lépünk vissza abba az állapotba, ahonnan érkezünk.) Az ábrán feltüntettük az állapotátmenetek költségét, a mellékelt táblázat mutatja a heurisztikánk egyes állapotokhoz tartozó értékét.

10 p. \_\_\_\_\_

A keresés két listát épít, az elsőben azok a csomópontok szerepelnek, amiket már kifejtett (closed, cL), a másodikban azok, amelyekhez már eljutott, de még nem fejtette ki ezeket (open, oL). Mindegyik listaelem 5 mezőből épül fel:

(szülőcsomópont, aktuális csomópont, állapot, eddig megtett út költsége, az akt. csomóponthoz a heurisztika értéke)



állapot (n)	h(n)
s0	150
s1	20
s2	20
s3	0
s4	10
s5	68
s6	100

A cL lista az első lépés után:  $cL = \{-, cs0, s0, 0, 150\}$

Adja meg az cL-oL listapárt és a keresési gráfot az első (amikor a fenti cL-ben szereplő csomópont gyermekeit tesszük az oL listába), majd a második és a harmadik kifejtési lépés után! Tehát 3 cL-oL listapárt és a hozzájuk tartozó keresési gráfokat várjuk, ahol az első cL van fent megadva. (Az oL listának mindig az első – legbaloldalibb pozícióban lévő – elemét fogjuk először kifejtetni, a keletkező csomópontokat pedig az A\*-nak megfelelően tesszük az oL listába.)