

megnevezés: az indoklás.

• A bírányos fejtűt dolgozatok nem kerülnek értékelésre.

Ölés: ☒ 1 ☒ 4

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Σ
6	3	9	8	5	6	4	12	6	8	3	7	7	84

1. (6 pont) Ágens modell

a.) (2p) Sorolja fel a különböző komplexitású ágenseket!

- elorientált ágens
- heurisztikus
- hibrid
- tanuló ágens
- agens reflex alapú ágens

b.) (2p) Egy repülőgép pilótája illetve robotpilótája milyen ágensnek tekinthetők ezek közül? Válaszát indokolja.

- elorientált ágens

c.) (2p) Nevezze meg a robotpilóta egy-egy aktuátorát annak függvényében, hogy az ágens részének tekintjük-e a hardveres komponenseket.

2. (3 pont) A szélességi vagy a mélységi keresési stratégia illeszkedik jobban az online kereséshez? Milyen nehézséggel szembesül egy online keresési stratégiát megvalósító tűzszerész, akinek egy bombát kell hatástalanítani valamely kábelek átvágása révén?

- a mélységi keresés illeszkedik jobban.

a.) (2p) Sorolja fel a különböző komplexitású ágenseket!

- elorientált ágens
- heurisztikus
- hibrid
- tanuló ágens
- agens reflex alapú ágens

b.) (2p) Egy repülőgép pilótája illetve robotpilótája milyen ágensnek tekinthetők ezek közül? Válaszát indokolja.

- elorientált ágens

c.) (2p) Nevezze meg a robotpilóta egy-egy aktuátorát annak függvényében, hogy az ágens részének tekintjük-e a hardveres komponenseket.

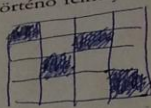
2. (3 pont) A szélességi vagy a mélységi keresési stratégia illeszkedik jobban az online kereséshez? Milyen nehézséggel szembesül egy online keresési stratégiát megvalósító tűzszerész, akinek egy bombát kell hatástalanítani valamely kábelek átvágása révén?

- a mélységi keresés illeszkedik jobban.

- hogy először meg kell a lépést azután határozni fel a környezetet.

3. (9 pont) Az n -királynő problémában n darab királynőt szeretnénk elhelyezni egy $n \times n$ -es sakktableán úgy, hogy nem ütik egymást.

a.) (3p) Számítsa ki a teljes állapottér méretét $n = 4$ esetén, ha egy királynőnek a sakktablea bármely mezőjére történő felhelyezését tekintjük operátornak, és legfeljebb 4 királynő lehet a tableán.

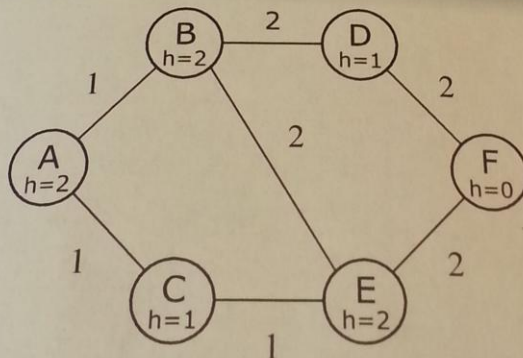


4

b.) (3p) Adjon meg egy olyan reprezentációt, amely figyelembe veszi, hogy egy sorba legfeljebb csak egy királynő kerülhet anélkül, hogy egymást ütnék. Mekkora lesz ebben az esetben a teljes állapottér mérete?

c.) (3p) Lehetséges-e az állapottér további csökkentése valamely szimmetriatulajdonságra alapozva? Ha igen adja meg hogyan, ha nem, bizonyítsa be.

4. (8 pont) Tekintsük az alábbi gráf által reprezentált állapotteret, amelyben a kezdőállapotot az A, a célállapotot pedig az F csomópont jelöli. Az éleken az egyes átmenetek valós költségei vannak feltüntetve, a csomópontokban pedig az egyes állapotok $h(n)$ heurisztikus értékei.



a.) (2p) Megengedhető-e a b heurisztika? Válaszát indokolja!

Nem megengedhető, mert a heurisztika nem mindig adja a legkisebb értéket.

b.) (2p) Monoton-e a b heurisztika? Válaszát indokolja!

c.) (4p) Adja meg az alábbi táblázatban az IDA* algoritmus iterációiban alkalmazott kiértékelési korlátot és a meglátogatott állapotokat a megfelelő sorrendben, ha azonos kiértékelési érték esetén alfabetikus sorrendet alkalmazunk.

Korlát	Meglátogatott állapotok

5. (5 pont) Tekintsük a következő matematikai egyenletet, mint egy kényszerkielégítési problémát, ahol minden betű egy-egy számjegyet jelöl. Formalizálja a kényszereket aritmetikai műveletek felhasználásával.

SEND
+ MORE

MONEY

$10 \times ((SEND) \times 10 + MONEY) \rightarrow MONEY(A)$

5. (5 pont) Tekintsük a következő matematikai egyenletet, mint egy kényszerkielégítési problémát, ahol minden betű egy-egy számjegyet jelöl. Formalizálja a kényszereket aritmetikai műveletek felhasználásával.

SEND
+ MORE

MONEY

$10 \times ((SEND) \times 10 + MONEY) \rightarrow MONEY(A)$

6. (6 pont) A verzióterek módszerével szeretnénk egy francia kártya lapjaira vonatkozó hipotézist megtanulni. Két attribútumot használunk a hipotézistérben, a kártya színét és számát. A legspecializáltabb és legáltalánosabb esetek halmaza jelenleg a következő:

$S = \{(<piros>, \text{Ász}), (<káró>, <bármilyen>)\}$
 $G = \{<bármilyen>, <bármilyen>\}$

a.) (2p) Amennyiben a soron következő minta a treff Ász, és ez egy negatív minta, akkor általánosítási vagy specializálási lépést kell tennünk? Adja meg a módosított halmaz új értékét.

specializálás!

$S = \{(<piros>, \text{Ász}), (<piros>, <bármilyen>), (<treff>, <bármilyen>)\}$

b.) (2p) Ha az ezután következő minta a kérté, ha az egy pozitív minta, akkor általánosítási vagy specializálási lépést kell tennünk? Adja meg a módosított halmaz új értékét.

$$G = \{ \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle \}$$

c.) (2p) Ha az a.) pont után a b.) pontban szereplő minta helyett egy kör Ász következne pozitív mintaként, akkor általánosítási vagy specializálási lépést kell tennünk? Adja meg a módosított halmaz új értékét.

nyit sem

$$G = \{ \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle \}$$

7. (4 pont) Adjon egy köznyelvi értelmezési tartományt és egy olyan köznyelvi interpretációt az alábbi mondatcsoportokhoz, amelyben az első igaz, a második viszont hamis, illetve bizonyítsa be, ha ez nem lehetséges!

a.) $\forall x: f(x) \rightarrow b(x) \wedge \forall x: g(x) \rightarrow b(x)$
 $\exists x: f(x) \wedge g(x)$

b.) (2p) Ha az ezután következő minta a kérté, ha az egy pozitív minta, akkor általánosítási vagy specializálási lépést kell tennünk? Adja meg a módosított halmaz új értékét.

$$G = \{ \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle \}$$

c.) (2p) Ha az a.) pont után a b.) pontban szereplő minta helyett egy kör Ász következne pozitív mintaként, akkor általánosítási vagy specializálási lépést kell tennünk? Adja meg a módosított halmaz új értékét.

nyit sem

$$G = \{ \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle, \langle \text{barni}, \text{barni} \rangle \}$$

7. (4 pont) Adjon egy köznyelvi értelmezési tartományt és egy olyan köznyelvi interpretációt az alábbi mondatcsoportokhoz, amelyben az első igaz, a második viszont hamis, illetve bizonyítsa be, ha ez nem lehetséges!

a.) $\forall x: f(x) \rightarrow b(x) \wedge \forall x: g(x) \rightarrow b(x)$
 $\exists x: f(x) \wedge g(x)$

b.) $\forall x: \exists y: f(x, y)$
 $\exists y: \forall x: f(x, y)$

8. (12 pont) Adott három doboz a következő feliratokkal:

A doboz: Ez a doboz üres

7. (4 pont) Adjon egy köznyelvi értelmezési tartományt és egy olyan köznyelvi interpretációt az alábbi mondatcsoportokhoz, amelyben az első igaz, a második viszont hamis, illetve bizonyítsa be, ha ez nem lehetséges!

a.) $\forall x: f(x) \rightarrow b(x) \wedge \forall x: g(x) \rightarrow b(x)$
 $\exists x: f(x) \wedge g(x)$

b.) $\forall x: \exists y: f(x, y)$
 $\exists y: \forall x: f(x, y)$

8. (12 pont) Adott három doboz a következő feliratokkal:

A doboz: Ez a doboz üres

B doboz: Ez a doboz üres

C doboz: A B dobozban van pénz

(1)
(2)
(3)

Csak annyit tudunk, hogy legfeljebb egy doboz felirata igaz.

(4)

a.) (2p) Adjon egy logikai kifejezést, amely kifejezi, hogy három változó közül legalább egy igaz értékű. *javaslat:* Próbálja meg elkerülni a Diszjunktív Normál forma használatát, mert az megnehezíti a felírást, inkább használja ki azt a tényt, hogy két változó nem lehet igaz értékű.

b.) (4p) Axiomatizálja a feladatot egy tudásbázis definiálásával úgy, hogy a fenti interpretáció a tudásbázis modellje legyen. Használja a következő változókat:
 B_n : az n -edik doboz alatt van pénz; L_n : az n -edik doboz felirata igaz.

c.) (2p) Hozza a tudásbázis állításait konjunktív normálformára.

d.) (4p) Ha egy dobozt megtarthatunk anélkül, hogy bármelyik dobozt kinyitnánk, melyiket érdemes választani? Válaszát rezolúciós cáfolattal bizonyítsa.

9. (6 pont) Egy tervezés célja a $C \wedge D$ logikai kifejezés igazzá tétele. Tekintsük a következő operátorokat:

Op.: **fizz**

Előfeltétel: -

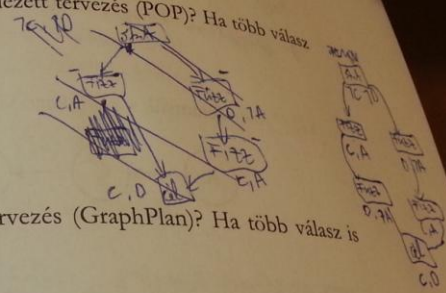
Hatás: C, A

Hatás: D, $\neg A$

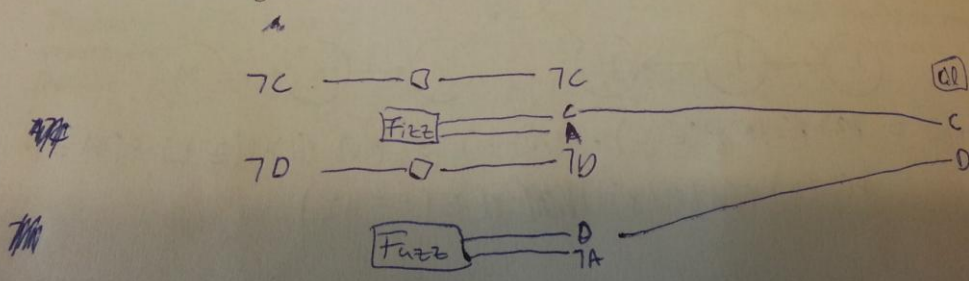
9. (6 pont) Egy tervezés célja a $C \wedge D$ logikai kifejezés igazgató tétele. Tekintsük a következő operátorokat:

Op.: fizz	Előfeltétel: -	Hatás: C, A
Op.: fuzz	Előfeltétel: -	Hatás: D, $\neg A$

a.) (2p) Milyen megoldást ad egy részben rendezett tervezés (POP)? Ha több válasz is lehetséges, akkor mindet adja meg.

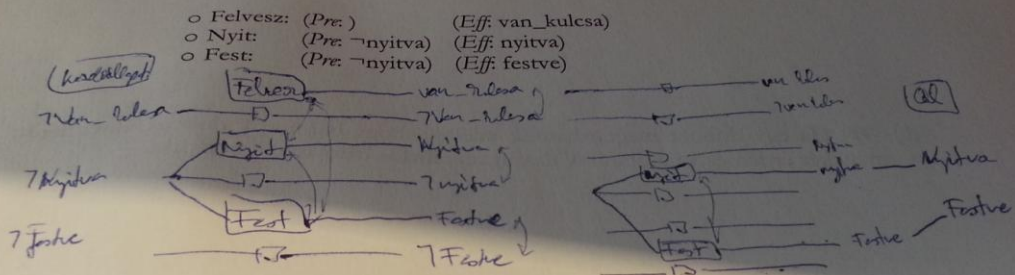


b.) (2p) Milyen megoldást ad a gráf alapú tervezés (GraphPlan)? Ha több válasz is lehetséges, akkor mindet adja meg.



c.) (2p) Mit mutat meg ez a példa a két algoritmus által használt a megoldás reprezentálására használt leírás kifejezőerejéről?

10. (8 pont) Használja a Graphplan algoritmust egy két akcióréteget tartalmazó cselekvési gráf felrajzolásához az alábbi operátorok felhasználásával! Kezdőállapot: $\neg \text{van_kulcsa}$, $\neg \text{nyitva}$, $\neg \text{festve}$. Célállapot: nyitva , festve . Rajzolja be az összes mutex-et.

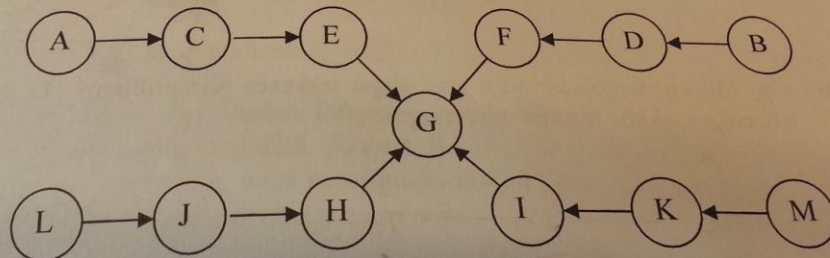


11. (3 pont) Hasonlítsa össze a felügyelt és a felügyeletlen tanulást a megtanult jóságának értékelési lehetőségei szempontjából.

A felügyelt tanulás az újrs rendelkezésre áll az elvett ismeret, képet képhet a megtanult minde jóságjából.
A felügyeletlen tanulás esetén nem áll rendelkezésre ilyen

11. (3 pont) Hasonlítsa össze a felügyelt és a felügyeletlen tanulást a megtanult modell jószágának értékelési lehetőségei szempontjából.
 A felügyelt tanulás az ilyen modellezésben áll az elvett létszám, és pontosabb képet kaphat a megtanult minőség jószágáról.
 A felügyeletlen tanulás esetében nem áll rendelkezésre ilyen adat.

12. (7 pont) Tekintsük a következő valószínűségi hálót:



$$P(G|H, I, K, M) = P(A) \cdot P(C|A) \cdot P(E|C) \cdot P(F|D) \cdot P(D|B) \cdot P(B) \cdot P(L) \cdot P(J|L) \cdot P(H|J) \cdot P(I|K) \cdot P(K|M) \cdot P(M) \cdot P(G|E, F, H, I)$$

a.) (4p) Függ-e $P(M|A)$ értéke a következő feltételes valószínűségektől? Indokolja válaszait.

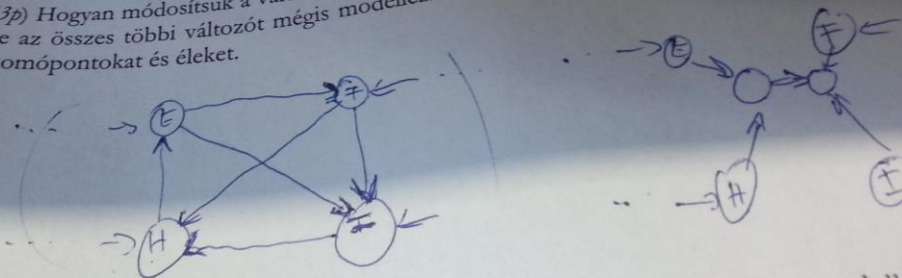
$P(L|J)$?

$P(K|I)$?

$P(D|B)$?

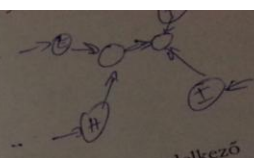
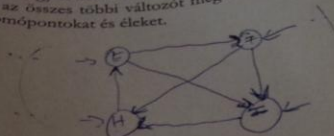
$P(H|G)$?

b.) (3p) Hogyan módosítsuk a valószínűségi hálót, ha G-t nem szeretnénk belevenni, de az összes többi változót mégis modellezni szeretnénk? Jelölje a szükséges új csomópontokat és éleket.



13. (7 pont) Tekintsünk egy dinamikus folyamatot, amit a következő két szabállyal rendelkező fuzzy szabályozórendszer vezérel:

12.) (3p) Hogyan módosítsuk a valószínűségi hálót, ha de az összes többi változót mégis modellezni szeretnénk csomópontokat és éleket.



13. (7 pont) Tekintsünk egy dinamikus folyamatot, amit a következő két szabállyal rendelkező fuzzy szabályozórendszer vezérel:

- (R₁) If x is A_1 and y is B_1 , then z is C_1 .
 (R₂) If x is A_2 and y is B_2 , then z is C_2 .

ahol x és y a bemeneti, z a kimeneti fuzzy változók, A_1, A_2, B_1, B_2, C_1 , és C_2 pedig a változók fuzzy predikátumai, a következő tagsági függvényekkel:

$$\begin{aligned} \mu_{A_1}(x) &= \text{triang}_{(2,3)}(x), & \mu_{A_2}(x) &= \text{triang}_{(3,3)}(x), \\ \mu_{B_1}(y) &= \text{triang}_{(5,3)}(y), & \mu_{B_2}(y) &= \text{triang}_{(4,3)}(y), \\ \mu_{C_1}(z) &= \text{triang}_{(1,3)}(z), & \mu_{C_2}(z) &= \text{triang}_{(3,3)}(z), \end{aligned}$$

$$\text{triang}_{(b,l)}(u) = \begin{cases} \frac{u-b}{l} & b \leq u \leq b+l \\ \frac{b+2l-u}{l} & b+l < u \leq b+2l \end{cases}$$

Tegyük fel, hogy t_1 időpillanatban a szenzorok $x_0(t_1) = 4$ és $y_0(t_1) = 8$. Határozza meg a vezérlőjelet t_1 időpillanatban, feltéve, hogy Mamdani implikációt és a maximumok átlaga (MOM – mean of maximum) defuzzifikációs eljárást használunk.