AMI ZH 90 perc **pót-ZH** **Név:** ______________________ ∑ [ ]

2019. nov. 22. **Kód:**

Maximum: 30 pont
Aláíráshoz
szükséges minimum:
12 pont.

---

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”. (*Ebben a feladatban nem kell indoklást adni!*) 10p/ ___

a. Amennyiben meg tudjuk valósítani a kétirányú keresést, akkor az általa kifejtendő csomópontok száma általában az egyirányú keresésnél kifejtett csomópontok számának felére adódik. a. IGAZ HAMIS

b. A mélységkorlátozott keresés időigénye – ha az elágazási tényező minden csomópontban *b* – legrosszabb esetben a mélységkorlát másodfokú polinom függvénye. b. IGAZ HAMIS

c. Ha *h(n)* elfogadható heurisztika, akkor *f(n)=g(n)+h(n)* sohasem becsüli túl az *n*-el jelölt állapoton át vezető legjobb megoldás valódi költségét. c. IGAZ HAMIS

d. Azért van szükségünk intelligens megoldások fejlesztésére, mert a bonyolult problémák állapottere általában olyan nagy, hogy nyers erővel nem kereshető meg a megoldás. d. IGAZ HAMIS

e. Ha a leíró attribútumok közt van egy, amelyik minden mintára egyedi, akkor annak tesztelése rendszerint értéktelen, mert a fának nem lesz általánosítóképessége. e. IGAZ HAMIS

f. Szabályalapú rendszerekben azt nevezzük konfliktusnak, ha egy kiértékelési ciklusban több szabály is elsüthető. f. IGAZ HAMIS

g. Egy kétosztályos (bináris) döntést tanuló döntési fa egyik csomópontjához az addig elvégzett tesztek után az egyik osztályból nem jut el minta, csak a másik osztályból. Ez esetben ebben a csomópontban az információszükséglet 1 bit. g. IGAZ HAMIS

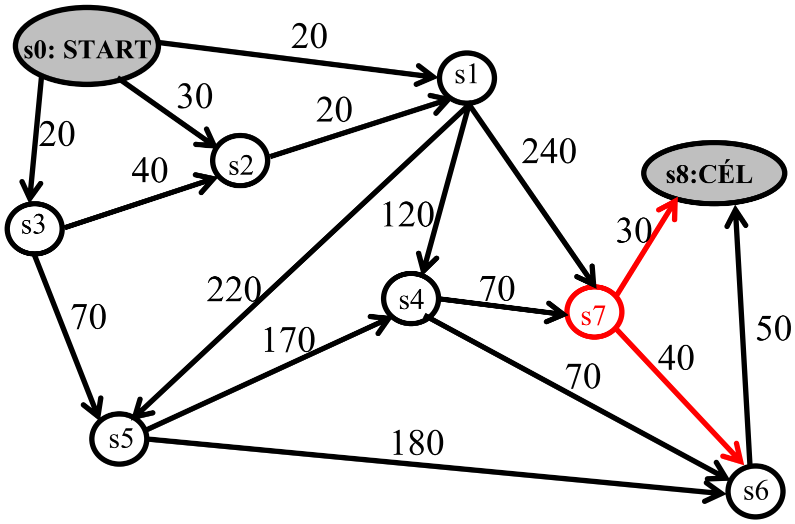
h. A valószínűségi hálók a változók közti feltételes függetlenségek kihasználásával adnak egyszerűbb, jobban kezelhető leírást a problémára. h. IGAZ HAMIS

i. Az ÉS kiküszöbölés alkalmazható, mint általános következtetési szabály. i. IGAZ HAMIS

j. Pusztán a szintaktikai szabályok alapján általában nem dönthető el egy logikai mondatról, hogy igaz-e. j. IGAZ HAMIS

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

4p/ _____

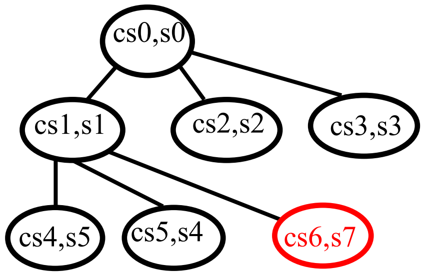


állapot (*n*)	*h*(*n*)
s0	**240**
s1	**180**
s2	**210**
s3	**260**
s4	**80**
s5	**230**
s6	**45**
s7	**20**
s8	**0**

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

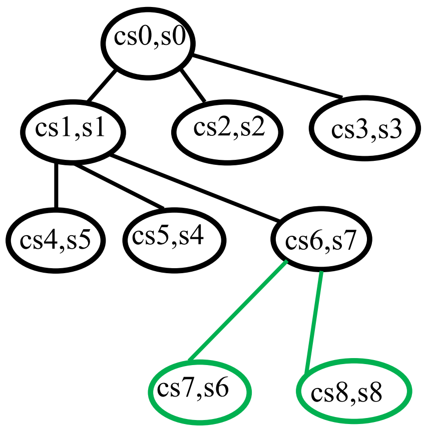
(<u>szülőcsomópont</u>, <u>aktuális csomópont</u>, <u>állapot</u>, <u>eddig megtett út költsége</u>, <u>az akt. csomóponthoz a heurisztika értéke</u>)

Például a gyökércsomópontra: (-,cs0,s0,0,240).



A két lista a második lépés után:
Lista1={(-,cs0,s0,0,240), (cs0,cs1,s1,20,180)}
Lista2={ (cs1,cs6,s7,260,20) , (cs1,cs5,s4,140,80) , (cs0,cs2,s2,30,210) , (cs1,cs4,s5,240,230), (cs0,cs3,s3,20,240)}

Adja meg mohó keresés esetén a következő lépés után kialakuló keresési gráfot és a két listát! (*Itt nem kell külön indoklás!*)



Mivel mohó keresésről van szó, a legkisebb h(*n*) értékkel rendelkező csomópontot fejti ki először. Esetünkben ez a cs6 csomópont, itt h(6)=20.

Lista1={(-,cs0,s0,0,240), (cs0,cs1,s1,20,180), (cs1,cs6,s7,260,20)}

Lista2={(cs6,cs8,s8,290,0), (cs6,cs7,s6,300,45) , (cs1,cs5,s4,140,80),… (cs0,cs2,s2,30,210),(cs1,cs4,s5,240,230),(cs0,cs3,s3,20,240)}

Itt nem fordulhat elő (ellentétben a zh-ban szereplő hasonló példával, ahol A* keresést végeztünk), hogy nem a végállapothoz tartozó gyermekcsomópont kerül legelőre, hiszen az ő h(*n*) értéke a legkisebb (nulla). Ennek megfelelően mohó keresésnél nem biztos, hogy a legjobb utat találjuk meg.

3. a.) Vizsgálja meg az alábbi táblázatban szereplő logikai állításokat! Töltse ki az igazságtábla összes celláját! (*Itt nem kell külön indoklás!*)

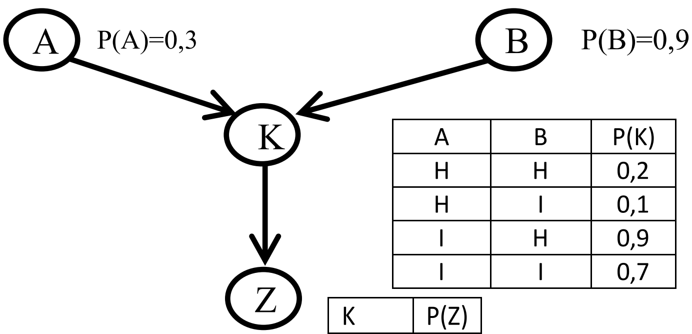
X	Y	Z	(1): $(X \wedge \neg Y) \wedge (\neg X \wedge Z)$	(2): $(\neg Z \vee Y) \vee Z$	(3): $X \wedge \neg Y$	(4): $(Z \vee Y) \rightarrow X$
0	0	0	**0**	**1**	**0**	**1**
0	0	1	**0**	**1**	**0**	**0**
0	1	0	**0**	**1**	**0**	**0**
0	1	1	**0**	**1**	**0**	**0**
1	0	0	**0**	**1**	**1**	**1**
1	0	1	**0**	**1**	**1**	**1**
1	1	0	**0**	**1**	**0**	**1**
1	1	1	**0**	**1**	**0**	**1**

4p/ _____

b.) A fenti állítások érvényességére, kielégíthetőségére melyik állítás igaz? Az alábbi táblázat összes cellájába írja be a megfelelő: „I" (=igaz) vagy „H" (=hamis) betűt! (*Itt nem kell külön indoklás!*)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Érvényes	**H**	**I**	**H**	**H**
Kielégíthető	**H**	**H**	**I**	**I**
Kielégíthetetlen	**I**	**H**	**H**	**H**

4. Problémánkat az alábbi valószínűségi hálóval írhatjuk le. Mekkora az A (tehát A=IGAZ) esemény bekövetkezésének valószínűsége, ha tudjuk, hogy Z bekövetkezett (Z=IGAZ), de B nem következett be (tehát B=HAMIS).
(*Válaszát természetesen számítással, rövid indoklással támassza alá!*)



A	B	P(K)
H	H	0,2
H	I	0,1
I	H	0,9
I	I	0,7

K	P(Z)
I	0,2
H	0,7

4p/ _____

$$P(A \mid \neg B, Z) = \frac{P(A, \neg B, Z)}{P(\neg B, Z)} = \frac{P(A, \neg B, Z, K) + P(A, \neg B, Z, \neg K)}{P(A, \neg B, Z, K) + P(\neg A, \neg B, Z, K) + P(A, \neg B, Z, \neg K) + P(\neg A, \neg B, Z, \neg K)}$$

Kihasználtuk, hogy például:

$$P(B, Z) = \sum_{a \notin A} \sum_{k \notin K} P(a, B, Z, k) = P(\neg A, B, Z, K) + P(A, B, Z, K) + P(\neg A, B, Z, \neg K) + P(A, B, Z, \neg K)$$

$$P(A|\neg B,Z)=\frac{P(A)\cdot P(\neg B)\cdot P(K|A,\neg B)\cdot P(Z|K)+P(A)\cdot P(\neg B)\cdot P(\neg K|A,\neg B)\cdot P(Z|\neg K)}{NEVEZŐ}$$

$$NEVEZŐ=P(\neg A)\cdot P(\neg B)\cdot P(K|\neg A,\neg B)\cdot P(Z|K)+P(A)\cdot P(\neg B)\cdot P(K|A,\neg B)\cdot P(Z|K)+\ldots$$
$$P(\neg A)\cdot P(\neg B)\cdot P(\neg K|\neg A,\neg B)\cdot P(Z|\neg K)+P(A)\cdot P(\neg B)\cdot P(\neg K|A,\neg B)\cdot P(Z|\neg K)$$

$$NEVEZŐ=0,3\cdot 0,1\cdot 0,9\cdot 0,2+0,7\cdot 0,1\cdot 0,2\cdot 0,2+0,3\cdot 0,1\cdot 0,1\cdot 0,7+0,7\cdot 0,1\cdot 0,8\cdot 0,7=\ldots$$
$$\ldots=0,0054+0,0028+0,0021+0,0392=0,0495$$

$$SZÁMLÁLÓ=0,3\cdot 0,1\cdot 0,9\cdot 0,2+0,3\cdot 0,1\cdot 0,1\cdot 0,7=0,0054+0.0021=0,0075$$

Így a keresett valószínűség:

$$P(A|\neg B,Z)=\frac{P(A|\neg B,Z)}{P(\neg B,Z)}=\frac{0,0075}{0,0495}=0,1515$$

(Gyorsítja az ügymenetet, ha észrevesszük, hogy a számláló két tagja megjelenik a nevezőben is. Ezért a nevező négy tagjából csak kettőt kell kiszámolnunk, a másik kettő már megvan.)

5. Mutassa meg igazságtáblák segítségével, hogy az alábbi két következtetés helyes-e! (*2 kitöltött igazságtáblát kell megadni*):

$$\frac{\neg X \qquad Z\Rightarrow X}{\neg Z} \qquad\qquad \frac{W\wedge S \qquad S\Rightarrow T}{T}$$

4p/ _____

X	Z	$\neg X$	$Z\Rightarrow X$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1

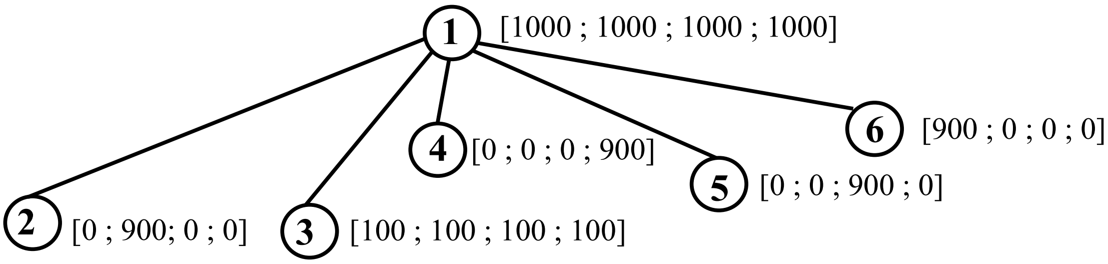
Látható az igazságtáblából, hogy abban az egyetlen sorban, amiben $\neg X$ is igaz és $Z\Rightarrow X$ is igaz, a Z értéke 0, tehát $\neg Z$=1, azaz $\neg Z$ igaz.

A másik igazságtáblából ugyanígy vonható le a következtetés.

W	S	T	$W\wedge S$	$S\Rightarrow T$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

6. A következő – négy osztályos döntést végző – döntési fát tanítjuk egy mintahalmaz alapján. A minták az A, B, C, illetve a D osztályba tartoznak, eredetileg 1000-1000 tanítóminta volt mind a négy osztályból. Az egyes csomópontok mellett (jobbra) szögletes zárójelben található négy szám azt mutatja, hogy abba a csomópontba hány A, B, C, D osztálybeli tanítóminta jutott el (mindig ebben az A…D sorrendben). 4p/ ____

Mekkora az 1 csomópontban elvégzett teszt információnyeresége? (*Természetesen válaszát számítással, indoklással támassza alá!*)



$$Ny(T) = -\frac{p}{p+n}\cdot\log_2\left(\frac{p}{p+n}\right) - \frac{n}{p+n}\cdot\log_2\left(\frac{n}{p+n}\right) - \sum_{k=1}^{N}\frac{p_k+n_k}{p+n}\cdot I\left(\frac{p_k}{p_k+n_k},\frac{n_k}{p_k+n_k}\right)$$

Ne zavarja meg, hogy a 2-3-4-5-6 csomópontok – helyszűke miatt – nem fértek el egy sorban!

A gyökérben Inf(1)=2 bit az infószükséglet (4 egyforma esély: 2 biten adható meg, hogy A v. B v. C v. D). A képletből is kijön.

A gyermek csomópontok közül csak a 3-asban van információszükséglet, ott is 2 bit, a többi gyermekcsomópontban az információsuzükséglet 0. Viszont csak a minták 10%-a jut a 3-as csomópontba.

$$Inf(3) = I\left(\frac{100}{400},\frac{100}{400},\frac{100}{400},\frac{100}{400}\right) = -\frac{1}{4}\cdot\log_2\left(\frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4}\cdot\log_2\left(\frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4}\cdot\log_2\left(\frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4}\cdot\log_2\left(\frac{1}{4}\right) = 2\ \text{bit}$$

$$\frac{p_3+n_3}{p+n} = \frac{100+100+100+100}{1000+1000+1000+1000} = 0{,}1$$

Ny=Inf(1)-0,1*Inf(3)=1,8 bit