MI Nagy ZH, 2011. nov. 4., 14.15-16,   A és B csoport - Megoldások

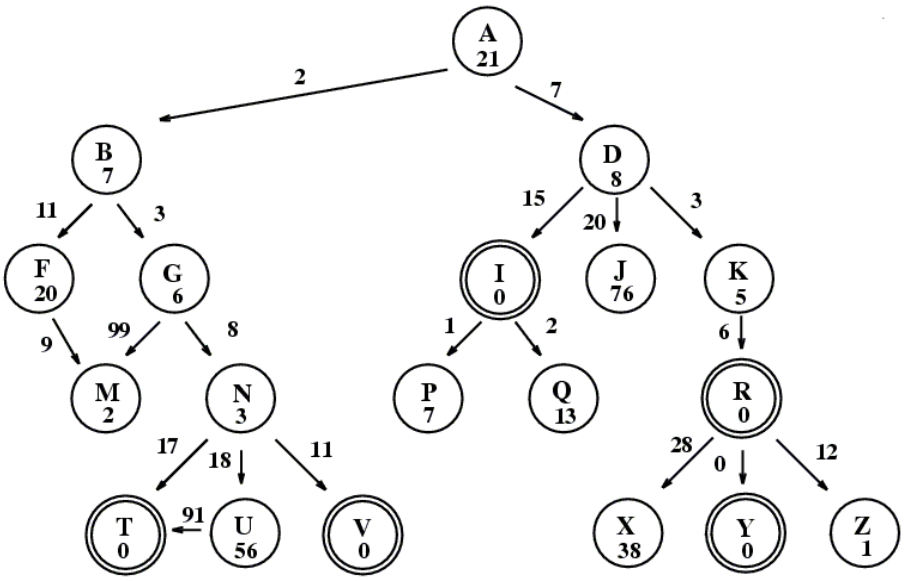
A/1. Milyen ágenskörnyezetről azt mondjuk, hogy nem hozzáférhető? Adjon példát egy konkrét ágensre, problémára és környezetre, amire igaz ez a definíció!

Amelyben valami oknál fogva nem érzékelhető az összes lényeges információ, ami az ágensre kiszabott feladat megoldásához szükséges lenne.
Példa:
probléma: reggel minél kisebb benzin ráfordítással, minél gyorsabban átkerülni lakásból a munkahelyre
ágens: gk. vezető
környezet: budapesti reggeli forgalom

A/2. Definiálja saját szavakkal az elfogadható heurisztika fogalmát! A sakktáblán történő útkereséshez a vezér, a bástya és a király számára elfogadható heurisztika-e a légvonalbeli távolság, ill. a Manhattan heurisztika?

Az a heurisztika, amely mindig úgy téved, hogy a cél közelebbinek látszik az adott helyről.
A légvonalbeli heurisztika minden fizikai térben (euklideszi geometria pontosságáig) elfogadható és a sakktábla is olyan, minden bábúra.
Bástya nem tud átlósan lépni, Manhattan heurisztika módjára lép helyről helyre. A Manhattan távolság így számára a tényleges távolság. Ha elfogadjuk, hogy az elfogadhatóság definíciójában kisebb-egyenlő áll, akkor ez a heurisztika is elfogadható. A másik két bábú tud átlósan lépni, azok számára a Manhattan távolság lényegesen tud felülbecsülni a tényleges távolságot, magyarán nem elfogadható.

A/3. Az alábbi ábrán a körbe írt számok a heurisztika értékek, az élek melletti számok a cselekvések költségei. A dupla kör a célállapotokat különbözteti meg. Az „A” állapotból kiindulva futtassa a gráfra az A* keresési algoritmust, adja meg a mindenkori „open lista” tartalmát és a számított f értékeket!



A(21)
B(9), D(15)
F(33), G(11), D(15)
M(106), N(16), F(33), D(15)
I(22), J(103), K(15), M(106), N(16), F(33)
R(16), I(22), J(103), M(106), N(16), F(33) --- R(16) a célállapot

A/4. Hogyan működik a hegymászó keresés? Mik a jó tulajdonságai és azok mivel magyarázhatók meg?

Lokális keresés, tehát kicsi (elágazási tényezőben maximalizált) a tár komplexitása, gyors. Ezek forrása, hogy nem tárol semmit a ki nem fejtett alternatívákból (irányokból).

A/5. Mit jelent (szabatosan megfogalmazva), hogy a logikai bizonyítás teljes?

Hogyha A tény vonzata a B elméletnek, akkor az A tény a B elméletből mindig bebizonyítható.

A/6. Mit jelent, hogy egy matematikai logika teljes, monoton, eldönthető? Predikátum kalkulus milyen?

Matematikai logika teljes, ha rendelkezik egy teljes bizonyítással, eldönthető, ha egy logikai állítás értéke (akár igaz, akár hamis) algoritmikusan belátható, monoton, ha a bizonyítások új tények megjelenésével nem veszítenek az értékükből. Predikátum kalkulus teljes, félig eldönthető, monoton.

A/7. Vizsgálja meg a következő mondatokat, és döntse el mindegyikre, hogy érvényesek, kielégíthetetlenek, vagy egyik sem. Igazolja a döntését igazságtáblával, vagy felhasználva a logika ekvivalencia szabályait:

a. (Füst ⇒ Tűz) ⇒ (¬Füst ⇒ ¬Tűz)

b. Nagy ∨ Hallgatag ∨ (Nagy ⇒ Hallgatag)

F T	. (Füst ⇒ Tűz)	(¬Füst ⇒ ¬Tűz)	(Füst ⇒ Tűz) ⇒ (¬Füst ⇒ ¬Tűz)
0 0	1	1	1
0 1	1	0	0
1 0	0	1	1
1 1	1	1	1

N H	Nagy ∨ Hallgatag	(Nagy ⇒ Hallgatag)	Nagy ∨ Hallgatag ∨ (Nagy ⇒ Hallgatag)
0 0	0	1	1
0 1	1	1	1
1 0	1	0	1
1 1	1	1	1

A/8. Tamás, Simon és Erzsébet a Sportolók Klub tagjai. A Klub minden tagja vagy hegymászó, vagy síelő, vagy akár mindkettő. Egy hegymászó sem kedveli az esőt, viszont minden síelő oda van a hóért. Erzsébet utálja mindazt, amit Tamás kedvel, és kedveli, amit Tamás utál. Tamás az esőt és a havat is kedveli.
Van olyan klubtag, aki hegymászó, de nem síelő? Döntse el a kérdés egy rezolúciós bizonyítással!
Legyen H(x) a hegymászó, S(x) a síelő, K(x,y) hogy x kedvel y-t (x a klub tagjai, y a hó, vagy eső):

∀x. S(x) v H(x)
¬∃x. H(x) ∧ K(x, Eső)
∀x. S(x) → K(x, Hó)
∀y. K(Erzsébet, y) ↔ ¬K(Tamás, y)
K(Tamás, Eső)
K(Tamás, Hó)
Kérdés: ∃x. H(x) ^ ¬S(x)

a. S(x1) v H(x1)
b. ¬H(x2) v ¬K(x2, Eső)
c. ¬S(x3) v K(x3, Hó)
d. ¬K(Erzsébet, y1) v ¬K(Tamás, y1)
e. K(Erzsébet, y2) v K(Tamás, y2)

f. K(Tamás, Eső)
g. K(Tamás, Hó)
h. ¬ H(x4) v S(x4)

i. = a.+h., x1/x4 S(x1)
j. = i.+c., x1/x3 K(x1, Hó)
k. = j.+d., x1/Erzsébet, y1/Hó ¬K(Tamás, Hó)
l. = k.+g., üres rezolvens

A/9. Miről volt szó a „vaj/malacka, avagy az anyag és a dolog” probléma esetében?

Arról, hogy vannak példányosításnak kedvező (megszámlálható, külső tulajdonságokkal jellemzett) objektumok és azok, amelyek ennek ellenállnak (nem megszámlálható, belső tulajdonságokkal meghatározott).

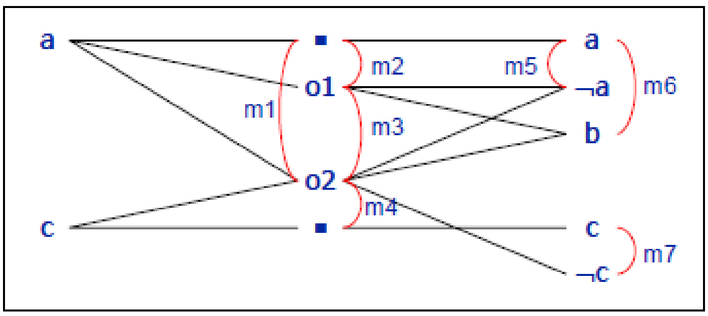
A/10. Mi a szituáció kalkulus? Mi a hatás axióma?

Szit. kalkulus a predikátum kalkulus egy alkalmazása annak leírására, hogy egy ágens cselekvéseivel változást idéz elő a környezetben.
A hatás axióma egy konkrét változás leírása egy konkrét cselekvés hatására.

A/11. Az alábbi 3 db cselekvéssel rendelkezünk (STRIPS formalizmusban):

Cs1: Előfeltétel: a
Hatás: ¬a ∧ b
Cs2: Előfeltétel: a ∧ c
Hatás: ¬a ∧ b ∧ ¬c
Cs3: Előfeltétel: b ∧ c
Hatás: ¬c ∧ d

Rajzolja fel a tervgráf (Graphplan) első 3 rétegét (állapot, cselekvések, állapot) az (a = igaz, c = igaz) állapotból kiindulva. Igyekezzen feltüntetni a gráfon és röviden megmagyarázni a minél több mutex relációt! (figyelem, csak a magyarázattal ellátott mutex számít)



mutex1: inkonzisztens hatások (a), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex2: inkonzisztens hatások (a), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex3: előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex4: inkonzisztens hatások (c), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (c)
mutex5: logikai inkonzisztencia (a)
mutex6: a-megtartó cselekvés (egyetlen lehetőség a előállítására) mutex minden cselekvéssel, ami b-t eredményez.
mutex7: logikai inkonzisztencia (c)

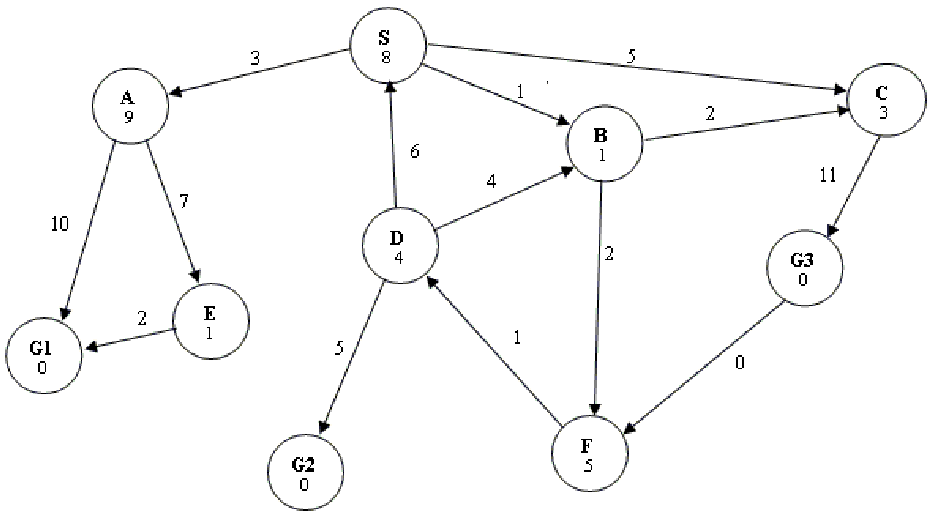
B/1. Milyen ágenskörnyezetben célszerű az ágenst hiedelmi állapotokkal modellezni? Adjon rá konkrét példát is!

Amely nem hozzáférhető. Itt az információ hiányt takarhatjuk hiedelmi állapotok használatával.
Példa:
probléma: reggel minél kisebb benzin ráfordítással, minél gyorsabban átkerülni lakásból a munkahelyre
ágens: gk. vezető
környezet: budapesti reggeli forgalom

B/2. Definiálja saját szavakkal az effektív elágazási tényező fogalmát! Az effektív elágazási tényező a keresés tár-, vagy idő komplexitását méri? Lássa be minél egzaktabb módon, hogy az effektív elágazási tényező értéke nem lehet 1-nél kisebb!

Effektív elágazási tényező egy olyan fiktív keresési fának az elágazási tényezője, amely kiegyensúlyozott (és azért elemezhető) és a méretében – bizonyos paraméterekben – összemérhető a tényleges keresés keresési fájával.
A keresés idő komplexitását méri.
$N = 1 + b + b^2 + \dots b^d$, de egy keresési fában nem lehet kevesebb csomópont, mint a bejárt szintek száma + 1, azaz $1 + b + b^2 + \dots b^d >= d +1$, belőle $b >= 1$.

B/3. Az alábbi ábrán a körbe írt számok a heurisztika értékek, az élek melletti számok a cselekvések költségei. A célállapotokat a „G" betű különbözteti meg. Az „S" állapotból kiindulva futtassa a gráfra az A* keresési algoritmust, adja meg a mindenkori „open lista" tartalmát és a számított f értékeket!



A(8)
A(12), B(2), C(8)
A(12), F(8), C(6), C(8)
A(12), F(8), C(6)
A(12), F(8), G3(16)
A(12), D(8), G3(16)
A(12), G2(9), S(18), G3(16) --- G2(9) a célállapot

B/4. Hogyan működik az iteratív mélyülő keresés? Mik a jó tulajdonságai, mivel magyarázhatók meg?

Szisztematikus, amiatt teljes, de az alkalmazott mélységi keresés miatt kedvező tárkomplexitású.

B/5. Mit jelent (szabatosan megfogalmazva), hogy a logikai bizonyítás helyes?

Hogyha A tény bizonyítható B elméletből, akkor az A tény a B elmélet biztosan vonzata.

B/6. Mit jelent, hogy egy matematikai logika teljes, monoton, eldönthető? Ítéletkalkulus milyen?

Matematikai logika teljes, ha rendelkezik egy teljes bizonyítással, eldönthető, ha egy logikai állítás értéke (akár igaz, akár hamis) algoritmikusan belátható, monoton, ha a bizonyítások új tények megjelenésével nem veszítenek az értékükből. Ítéletkalkulus teljes, eldönthető, monoton.

B/7. Vizsgálja meg a következő mondatokat, és döntse el mindegyikre, hogy érvényesek, kielégíthetetlenek, vagy egyik sem. Igazolja a döntését igazságtáblával, vagy felhasználva a logika ekvivalencia szabályait:

a. (Füst => Tűz) ⇒ ((Füst ∧ Hőség) ⇒ Tűz)

b. (Nagy ∧ Hallgatag) ∨ ¬Hallgatag

F T H	(Füst => Tűz)	(Füst ∧ Hőség) ⇒ Tűz)	(Füst => Tűz) ⇒ ((Füst ∧ Hőség) ⇒ Tűz)
0 0 0	1	1	1
0 0 1	1	1	1
0 1 0	1	1	1
0 1 1	1	1	1
1 0 0	0	1	1
1 0 1	0	0	1
1 1 0	1	1	1
1 1 1	1	1	1

N H	(Nagy ∧ Hallgatag)	∨ ¬Hallgatag
0 0	0	1
0 1	0	0
1 0	0	1
1 1	1	1

B/8. Tamás, Simon és Erzsébet a Sportolók Klub tagjai. A Klub minden tagja vagy hegymászó, vagy síelő, vagy akár mindkettő. Egy hegymászó sem kedveli az esőt, viszont minden síelő oda van a hóért. Erzsébet utálja mindazt, amit Tamás kedvel, és kedveli, amit Tamás utál. Tamás az esőt és a havat is kedveli.
Van olyan klubtag, aki hegymászó, de nem síelő? Döntse el a kérdés egy rezolúciós bizonyítással!
Legyen H(x) a hegymászó, S(x) a síelő, K(x,y) hogy x kedvel y-t (x a klub tagjai, y a hó, vagy eső):

∀x. S(x) v H(x)
¬∃x. H(x) ∧ K(x, Eső)
∀x. S(x) → K(x, Hó)
∀y. K(Erzsébet, y) ↔ ¬K(Tamás, y)
K(Tamás, Eső)
K(Tamás, Hó)
Kérdés: ∃x. M(x) ^ ~S(x)

a. S(x1) v H(x1)
b. ¬H(x2) v ¬K(x2, Eső)
c. ¬S(x3) v K(x3, Hó)
d. ¬K(Erzsébet, y1) v ¬K(Tamás, y1)
e. K(Erzsébet, y2) v K(Tamás, y2)
f. K(Tamás, Eső)
g. K(Tamás, Hó)
h. ¬ H(x4) v S(x4)

i. = a.+h., x1/x4 S(x1)

j. = i.+c., x1/x3 K(x1, Hó)
k. = j.+d., x1/Erzsébet, y1/Hó ¬K(Tamás, Hó)
l. = k.+g., üres rezolvens

B/9. Miről volt szó a „természetes fajta” probléma esetében?

Arról, hogy a valós objektumok annyira gazdagok tulajdonságokban és rendelkeznek ráadásul számos kivétellel, hogy logikailag sem megoldás a leegyszerűsített leírások használata (kizárják a speciális eseteket), de az sem, hogy az összes speciális esetet a leírásba bevonjuk (a leírás komplexitása miatt).
megoldás inkább a „tipikus” objektum-osztályok ábrázolása.

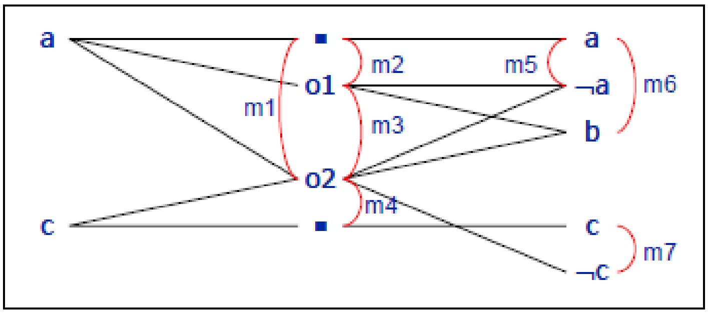
B/10. Mi a szituáció kalkulus? Mi a keret axióma?

Szit. kalkulus a predikátum kalkulus egy alkalmazása annak leírására, hogy egy ágens cselekvéseivel változást idéz elő a környezetben.
A keret axióma a világ azt a részét (annak csak egy konkrét részét) írja le, ami egy konkrét cselekvés hatására mégsem változik.

B/11. Az alábbi 3 db cselekvéssel rendelkezünk (STRIPS formalizmusban):

Cs1: Előfeltétel: a
Hatás: $\neg a \wedge b$
Cs2: Előfeltétel: $a \wedge c$
Hatás: $\neg a \wedge b \wedge \neg c$
Cs3: Előfeltétel: $b \wedge c$
Hatás: $\neg c \wedge d$

Rajzolja fel a tervgráf (Graphplan) első 3 rétegét (állapot, cselekvések, állapot) az (a = igaz, c = igaz) állapotból kiindulva. Igyekezzen feltüntetni a gráfon és röviden megmagyarázni a minél több mutex relációt! (figyelem, csak a magyarázattal ellátott mutex számít)



mutex1: inkonzisztens hatások (a), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex2: inkonzisztens hatások (a), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex3: előfeltétel-hatás kölcsönhatás (a)
mutex4: inkonzisztens hatások (c), előfeltétel-hatás kölcsönhatás (c)
mutex5: logikai inkonzisztencia (a)
mutex6: a-megtartó cselekvés (egyetlen lehetőség a előállítására) mutex minden cselekvéssel, ami b-t eredményez.
mutex7: logikai inkonzisztencia (c)