

Q1A. Arisztotelész **FERISON** nevű szillogizmusa modern átírásban:

$$\forall x. C(x) \rightarrow \neg A(x)$$

$$\underline{\exists x. C(x) \wedge B(x)}$$

$$\exists x. B(x) \wedge \neg A(x)$$

Arisztotelész szerint ez igaz. Önnek mi a véleménye? (a válasz eldöntéséhez a **rezolúciós bizonyítást** használja! Figyeljen a helyes skolemizálásra!) (8 pont)

1. $\forall x. C(x) \rightarrow \neg A(x)$
2. $\underline{\exists x. C(x) \wedge B(x)}$
3. $\neg (\exists x. B(x) \wedge \neg A(x))$

1. $\neg C(x_1) \vee \neg A(x_1)$
- 2a. $C(\text{Skolem})$
- 2b. $B(\text{Skolem})$
3. $\neg B(x_2) \vee A(x_2)$

4. 1+2a $\neg A(\text{Skolem})$ x_1/Skolem
5. 4+3 $\neg B(\text{Skolem})$ x_2/Skolem
6. 5+2b **üres**

Q2A. **Érvényes**-e az alábbi ítétekalkulusbeli állítás? Válaszát igazságtáblával igazolja! (5 pont)

$$(A \oplus B) \rightarrow A \vee B.$$

$$\text{(ahol } A \oplus B \text{ definíciója } A \oplus B = (A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B) \text{)}$$

A	B	$(A \wedge \neg B)$	$(\neg A \wedge B)$	$(A \oplus B)$	$(A \oplus B) \rightarrow A \vee B.$
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1

érvényes

Q3A. Szó volt egy logikai állítás **kielégíthetőségéről**. Röviden írja le, miről van itt szó! (5 pont)

ld. jegyzet és/vagy előadás fólia

Q4A. Gondoljon egy kockavilágra, ahol egy robot a manipulátorával képes kockákat egymásra rakosgatni. Alkalmasan megválasztva predikátumokat és cselekvéseket írjon a robotra **szituációs kalkulusban** egy **hatás axiómát!** (mi a hatás axióma szerepe?) (8 pont)

Pl.

$$\forall k_1 \forall k_2 \forall s. \text{Kocka}(k_1) \wedge \text{Kocka}(k_2) \wedge \text{Fogja}(k_1, s) \wedge \text{Szabad}(k_2, s) \\ \rightarrow \text{RajtaVan}(k_1, k_2, \text{Eredmény}(\text{Rátesz}(k_1, k_2), s))$$

Q5A. A megadott térképen A kezdő ponttól B célpontig az **A*** algoritmust lefuttatva egészítsen ki az algoritmus által meglátogatott négyzeteket az ábra alján megadott minta alapján (**h** a heurisztika értéke, **Σg** az eddigi út minimális költsége, **f** az algoritmus által minimalizált költségfüggvény, **m** az adott négyzet a térképen már megadott magassága, ill. **n** annak bejelölése, hogy hányadikként lett az adott cella kifejtve az

algoritmus futása során - a kiindulási cellánál ez nyilván 1). Az alkalmazott heurisztika a **háztömb heurisztika**, a legális lépések **fel, le, jobb, bal** irányúak (a lap tájolásához képest), és a **lépés költsége $g = 1 + |\Delta|$** , ahol a Δ a két szomszédos négyzet magasságkülönbsége (vigyázz: abszolút érték). A bejelölés befejeztével húzza meg a térképen a megtalált optimális utat! (12 pont)

Ld. ábra

Q6A. **Részben rendezett tervekészítés és Strips reprezentáció:** A hűtőben van kolbász. Szeretnénk jóllakni, de azt is szeretnénk, hogy később se legyünk éhesek. Legyen két bináris változó: **VanKolbász** és **Jóllakott**. Kezdetben az állapot \neg **Jóllakott** és **VanKolbász**. A cél a **Jóllakott**, de úgy, hogy később is lehessen étkezni, azaz a cél **VanKolbász** is. Következő cselekvési lehetőségeink van:

ÉTKEZIK:

Előfeltétel: VanKolbász

Hatás: \neg VanKolbász, Jóllakott

ill.

VÁSÁROL:

Előfeltétel: nincs

Hatás: VanKolbász

Grafikus formában mutassa meg, megfelelő megjegyzésekkel, az RRT tervekészítés folyamatát. (12 pont)

Ld. ábra

Q7A. Legyen a **keresés** kiértékelő (minimalizálandó) függvénye: **$k(n) = w_1 h(n) + w_2 \Sigma g(n)$** , ahol $h(n)$ az n csomópontban mért elfogadható heurisztika, $\Sigma g(n)$ a kezdő csomópontból az adott csomópontig terjedő éppen vizsgált út költsége, és w_1, w_2 két nem negatív konstans. Milyen w_1, w_2 értékek mellett lesz a keresésünk A^* , legjobb először, ill. egyenletes költségű algoritmus? (5 pont)

	w_1	w_2
A^*	1	1
legjobb először	1	0
egyenletes költségű	0	1

Q8A. Definiálja a tanult anyag szóhasználatával a **racionális ágens** fogalmát! (5 pont)

ld. jegyzet és/vagy előadás fólia

Q6A-hoz az ábra:

