

Q1A. Arisztotelész **FESTIMO** nevű szillogizmusa modern átírásban: $\forall x. B(x) \rightarrow \neg A(x)$

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

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

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

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

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

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

Q2A. Az alábbi ítéletkalkulusbeli állítás milyen típusú? (érvényes, kielégíthető, kielégíthetetlen, egyik sem):
A válaszát átalakítással, vagy igazságtáblával igazolja! (5 pont)

$$(A \rightarrow \neg B) \rightarrow (C \rightarrow B).$$

$$(A \rightarrow \neg B) \rightarrow (C \rightarrow B).$$

Ld. jegyzet és/vagy előadás fólia

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

Ld. jegyzet és/vagy előadás fólia

Q4A. Gondoljon egy olyan feladatra, ahol az egyik lehetséges cselekvés a lap megfordítása (ha fejlappal felfelé volt, akkor megfordítás után hátlappal lesz felfelé, és megfordítva). **Kártya(k)**, **FejlapFel(k,s)**, és **FejlapLe(k,s)** predikátumokat és egy **Megfordít(x)** cselekvést felhasználva írjon fel egy olyan **szituációs kalkulusbeli állítást**, amely a kártya megfordítását írja le, ha az fejlappal felfelé volt. (8 pont)

Pl.

$$\forall k \forall s. \text{Kártya}(k) \wedge \text{FejlapFel}(k,s) \rightarrow \text{FejlapLe}(k, \text{Eredmény}(\text{Megfordít}(k),s))$$

Q5A. A megadott térképen A kezdő ponttól B célpontig az **A* algoritmust** lefuttatva egészítsen ki minden négyzetet a jobboldalon megadott minta alapján (**h** a heurisztika értéke, **g** az eddigi út minimális költsége, **f** az algoritmust vezérlő költség, és **m** a négyzet a térképen már megadott magassága). Az alkalmazott heurisztika a **háztömb heurisztika**, a legális lépések **fel**, **le**, **jobb**, **bal** irányúak, és a **lépés költsége** $g = 1 + \Delta$, ahol a Δ a két szomszédos négyzet magasságkülönbsége, ha felfelé lépünk (a lefelé magasság különbség nem számít). A bejelölés befejeztével húzza meg a térképen a megtalált optimális utat! (12 pont)

Ld. ábra

Q6A. **Részben rendezett tervekészítés:** Éles bomba van a fürdőszobájában! A WC nincs eldugaszolva, ha oda bedobja a bombát, hatástalanítja, a WC viszont eldugul. A felesége a bombát nem kéri, a működő WC-t viszont igen. Az eldugult WC-n lehúzással segíthet. Legyen két bináris változó: **Eldugult** és **Éles**. Kezdetben \neg Eldugult és Éles állapottal nézünk farkasszemet. A cél a \neg Eldugult és \neg Éles. Következő lehetőségeink van:

BEDOB:	ill.	LEHÚZ:
Előfeltétel: \neg Eldugult		Előfeltétel: nincs
Hatás: \neg Éles, Eldugult		Hatás: \neg Eldugult

Grafikus formában mutassa meg, megfelelő megjegyzésekkel kísérvé, a tervekészítés folyamatát. (12 pont)

Üres tervből indulunk ki (1-2), majd a Cél operátor lógó előfeltételeit biztosítjuk tényleges cselekvések parallel (RRT – részben rendezett tervekészítés) hozzáadásával (3), (4). A Bedob hatása fenyegeti a
Lehúz --- Nem eldugult ---> Cél
védett kapcsolatot, amit a fenyegető cselekvés kényszerített rendezésével (itt hátramoszdítással) kivédünk. Ezek után minden feltétel ok, és minden védett kapcsolat ténylegesen védett. Vége.

Q7A. Tegyük fel, hogy van egy nagyon nagy keresési terünk, a legtöbb csomópontban igen nagy elágazási tényezővel. Elképzelhető, hogy a térben végtelen pályák is lehetnek, ráadásul semmilyen értelmes heurisztikus függvénnyel nem rendelkezünk. Milyen **keresési algoritmust** tanácsos lenne használni és miért? (5 pont)

Heurisztika hiánya miatt csakis valamilyen nem informált keresésre kell gondolni. A nagy elágazási tényező a szélességi keresését (és rokonát – az egyenletes költségű keresést), a végtelen pályák a mélységi keresést kizárják. Javasolt az **iteratívan mélyülő keresés**, mert kis tár mellett a nagy elágazási tényezővel, a mélységkorlát mellett a végtelen pályákkal is megbirkózik.

Q8A. Milyenek a **reflexszerű** és a **célorientált ágens** egymáshoz képesti előnyei és hátrányai? (5 pont)

ld. jegyzet és/vagy előadás fólia

0	0	0	2	0
0 A	1	1	2	0
0	0	0	2	0
0	0	0	2	0
1	1	1	2	0 B
0	0	0	2	0

h	g
m	f