

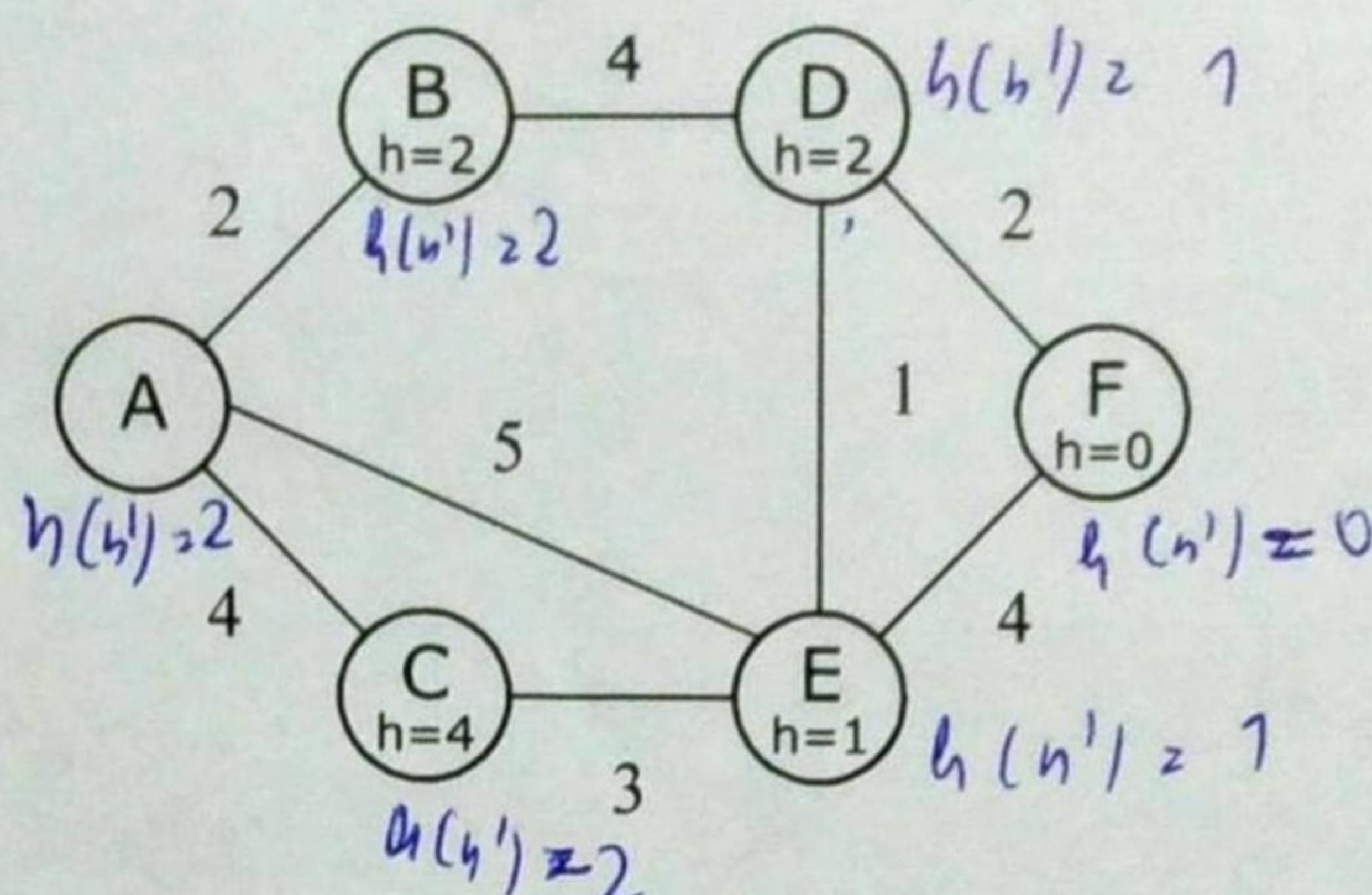
Bevezetés a mesterséges intelligenciába – Zárthelyi dolgozat

• A feladatok megoldására 75 perc áll rendelkezésre. • A feladatokat önállóan kell megoldani; az együttműködés bármilyen formája azonnali kizárást von maga után. • A teljes pontszám eléréséhez minden feladat esetén elengedhetetlen az indoklás. • A hiányos fejlécű dolgozatok nem kerülnek értékelésre.	Név:																																																							
	Neptun kód:																																																							
	Gyak. csoport:	kedd 12:15 ☒ kedd 14:15 ☐																																																						
	Ülés:																																																							
<table border="1"><thead><tr><th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th><th>6.</th><th>7.</th><th>8.</th><th>9.</th><th>10.</th><th>11.</th><th>12.</th><th>13.</th><th>Σ</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>6</td><td>14</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>10</td><td>72</td></tr><tr><td colspan="14"> </td></tr></tbody></table>															1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Σ	4	6	14	4	5	3	5	6	2	3	4	6	10	72														
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Σ																																											
4	6	14	4	5	3	5	6	2	3	4	6	10	72																																											

1. (4 pont) Rajzolja fel a hasznosság alapú ágens sémáját!

2. (6 pont) Mit jelent keresési stratégia esetén az teljesség? Nevezzen meg két nem-informált keresési algoritmust, amely nem teljes. Indokolja meg, miért nem azok!

3. (14 pont) Tekintsük az alábbi gráf által reprezentált állapotteret, amelyben a kezdőállapotot az **A**, a célállapotot pedig az **F** csomópont jelöli! Az alábbi keresési stratégiák mindegyikéhez adja meg, hogy az milyen sorrendben fejti ki az állapotokat, és azt az útvonalat is, amit első megoldásként visszaad!



a.) (2p) mélységi keresés

b.) (2p) szélességi keresés

c.) (2p) egyenletes költségű keresés

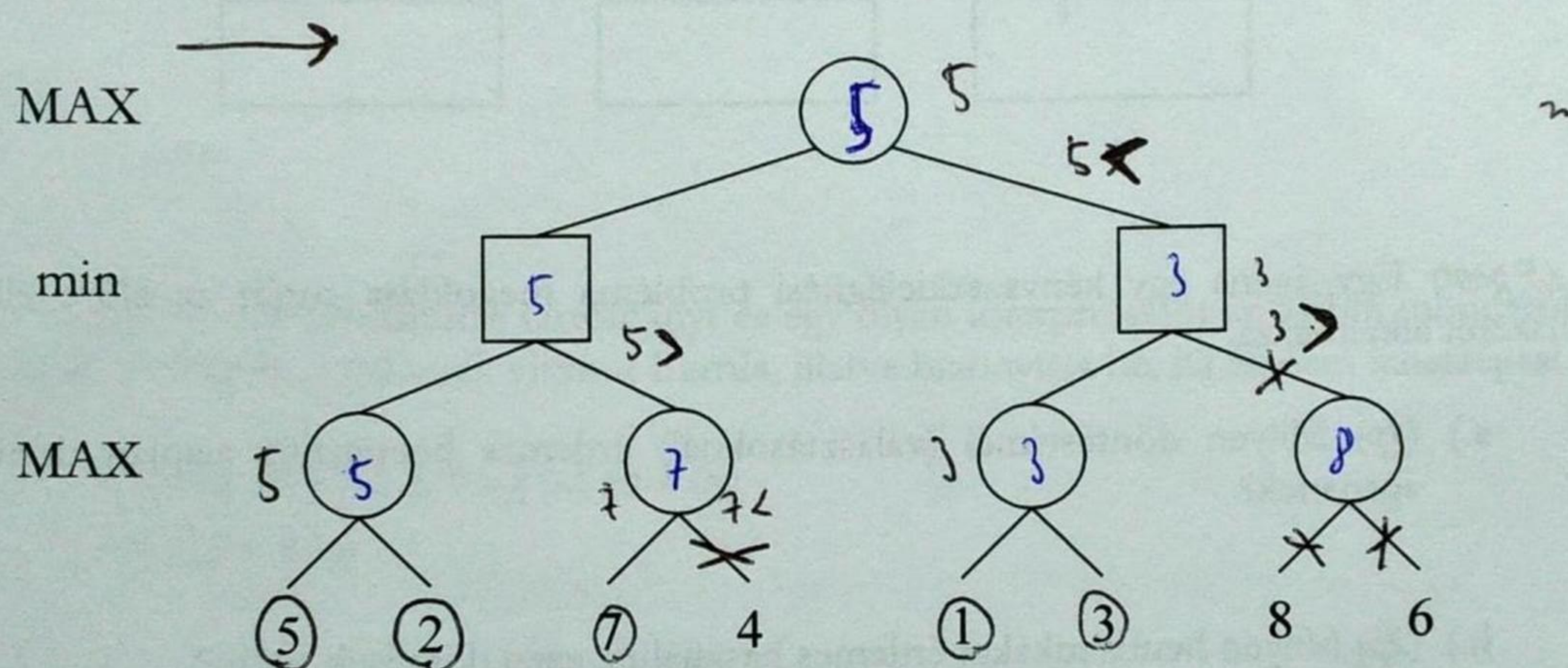
d.) (2p) mohó keresés, a gráfon megadott h heurisztikával

e.) (3p) A^* keresés, a gráfon megadott h heurisztikával

f.) (3p) RBFS keresés, a gráfon megadott h heurisztikával

4. (4 pont) Számítsa ki a $h'(n)$ heurisztikus függvény értékeit az előző feladatban szereplő gráf csomópontjaira, ha $h'(n)$ az n csomópont és a célcsomópont közötti legkevesebb élből álló út éleinek száma. Megengedhető heurisztika-e ez? Válaszát indokolja!

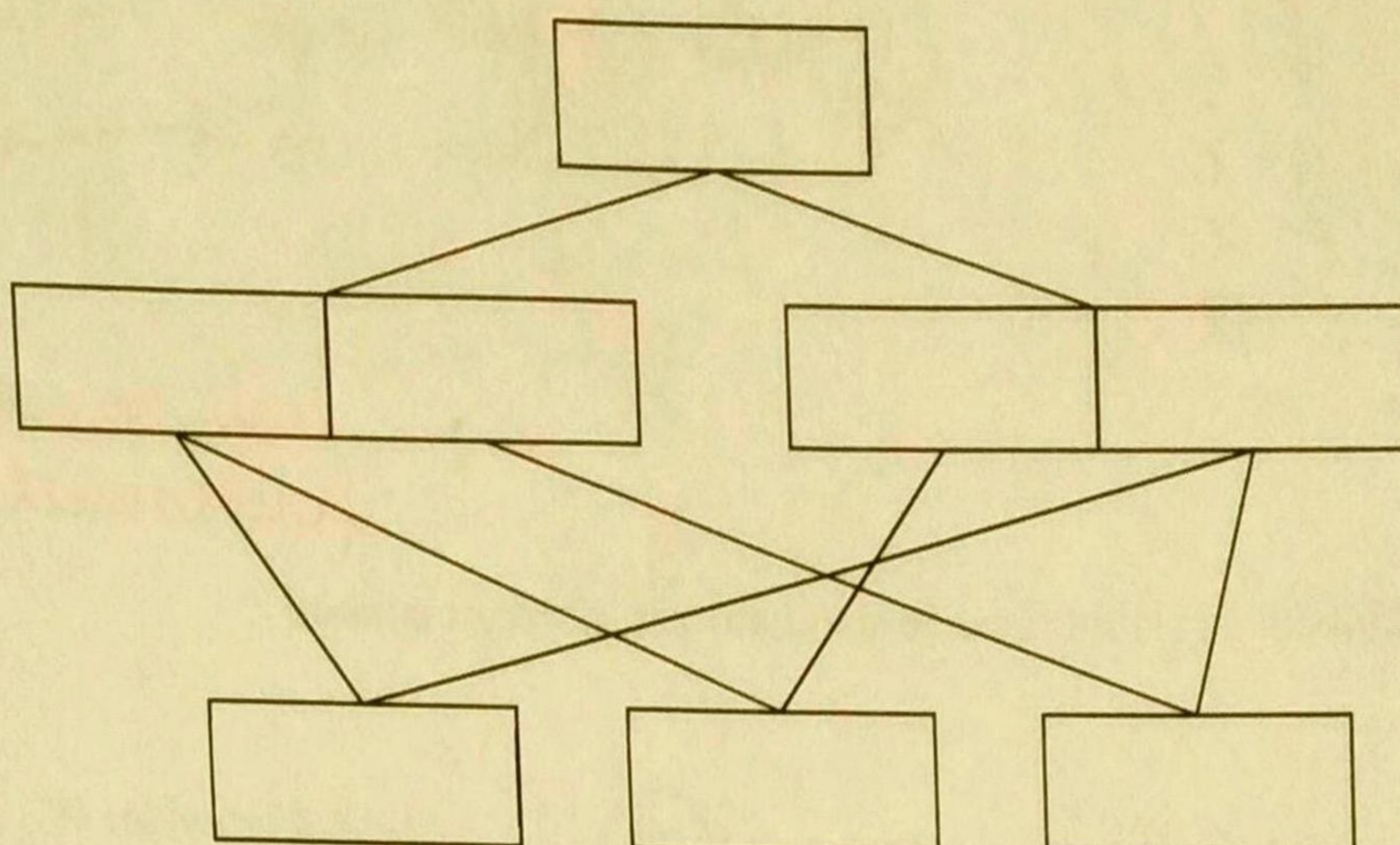
5. (5 pont) Tekintsük az alábbi fával ábrázolható zéróösszegű játékot!



- a.) (2p) Feltéve, hogy mindkét játékos optimálisan cselekszik, hajtsa végre a minimax algoritmust, és határozza meg, hogy mi az optimális soron következő lépés! Írja az egyes csomópontokba a játékelméleti értéküket! Mennyi a játék játékelméleti értéke?

- b.) (3p) Hajtsa végre a keresést az alfa-béta vágás alkalmazásával balról jobbra haladva! A bejárt levélcsomópontokat karikázással, a levágott részfákat a felettük lévő ágot X-szel áthúzva jelölje! Mennyi lesz így a játék játékelméleti értéke?

6. (3 pont) Rendezze Petőfi Sándor *Anyám tyúkjá* című versének szereplőit (Tyúkanyó, Morzsa, Anya) az alábbi gráffal reprezentált hipotézistérbe a specifikusabb-mint relációra építve a verzióterek módszere alapján! Attribútumként azt vizsgálja, hogy a szereplő állat-e, illetve négylábú-e!



7. (5 pont) Egy ágens egy kényszerkielégítési probléma megoldása során az előre ellenőrzés módszerét alkalmazza.

- a.) (1p) Milyen döntéseknél (választásoknál) érdemes heurisztika alapján döntenie az ágensnek?

- b.) (2p) Milyen heurisztikákat érdemes használnia ezen döntések során?

- c.) (2p) Adja meg az ágens döntéseit az első két lépésben a megadott heurisztikákkal, ha a következő értelmezési tartományok adottak az ágens számára, és semelyik két változó nem veheti fel ugyanazt az értéket!

$$X_1 \in \{1,2,3\} \quad X_2 \in \{1,2,4,5,6\} \quad X_3 \in \{4\} \quad X_4 \in \{2,3\}$$

8. (6 pont) Írja fel a következő mondatokat elsőrendű predikátumlogikai alakban általános értelmű (triviálisan nem dekomponálható) predikátumok használatával!

- a.) (3p) „Ha az Úr nem őrzi a várost, hiába virrasztanak, akik őrzik azt.” (127. zsoltár)

- b.) (3p) Az irracionális számok az olyan valós számok, amelyek nem írhatóak fel két egész szám hányadosaként.

9. (2+3* pont) Definiálja a logikai következmény fogalmát! (Bónusz: Hányféle kétértékű algebra definiálható az operátorszimbólumok különböző interpretációival, amelyben egy unáris és egy kommutatív bináris operátor van?)

10. (3 pont) Adjon egy értelmezési tartományt és egy olyan interpretációt az alábbi mondatokhoz, amelyben az első **igaz**, a második viszont **hamis**, illetve bizonyítsa be, ha ez nem lehetséges!

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

11. (4 pont) Tekintsük a következő, telefonbeszélgetésben elhangzó következtetést:

„Szia Balázs! Bocs még itthon vagyok a garázsban, mert nem indul a kocs... Biztos lemerült az akku.”

a.) (2p) Formalizálja logikai kifejezésekkel a fenti következtetés premisszáit és konklúzióját! Melyik következtetési forma kerül alkalmazásra?

b.) (2p) Igazságtábla használatával mutassa meg, hogy ez a következtetési forma logikailag helytelen következtetésekhez is vezethet!

12. (6 pont) Rezolválhatóak-e a következő klózpárok? Ha igen, adja meg az egyesítést; ha nem, indokolja meg, hogy miért nem lehetséges! A nagybetűk konstansokat, a kisbetűk változókat, függvényeket illetve predikátumokat jelölnek.

a.) $p(B, C, x, z, f(A, z, B))$ $\neg p(y, z, y, C, w)$

b.) $r(f(x), g(y))$ $\neg r(z, z)$

c.) $q(f(x, y), y, g(z))$ $\neg q(u, h(v), g(v))$

13. (10 pont) Igazak-e a következő állítások? Válaszát minden esetben indokolja, indoklás nélkül nem adható pont jó válasz esetén sem.

a.) Létezik olyan nem informált keresés, amely teljes, de nem optimális.

b.) A mélységi keresés mindig több csomópontot fejt ki, mint a szélességi keresés.

c.) A $h(n) = 1$ heurisztika minden keresési probléma esetén megengedhető heurisztika.

d.) A $h(n) = 0$ heurisztika minden keresési probléma esetén megengedhető heurisztika.

e.) Létezik konzisztens, de nem megengedhető heurisztika.

f.) Az alábbi logikai kifejezés konjunktív normál formában van.

$$\exists x (Sportkocsi(x) \wedge Lassú(x)) \vee (Limuzin(x) \wedge Biztonságos(x))$$

g.) A részben rendezett tervezés megtalálja a megoldási lépések sorozatát egy problémára, ha az létezik.

h.) Ha egy kényszerkielégítési probléma már ívkonzisztens, akkor visszalépés nélkül megoldható.

i.) Az alfa-béta vágás használata esetén előfordulhat, hogy végül helytelen értéket kapunk a gyökércsomópontban, ha a gyerekcsomópontokat nem jó sorrendben fejtjük ki.

j.) Az alfa-béta vágás használata esetén a számítási megtakarítás független a csomópontok kifejtésének sorrendjétől.