

Prvi međuispit iz Umjetne inteligencije

1. (1 bod) Kako glasi konjunktivna normalna forma formule $\neg((A \rightarrow B) \rightarrow ((C \wedge D) \vee E))$?
- | | |
|---|---|
| (a) $(A \vee \neg B) \wedge (\neg C \vee \neg D) \wedge E$ | (d) $(\neg A \vee B) \wedge (\neg C \vee \neg D) \wedge \neg E$ |
| (b) $(\neg A \vee C) \wedge (\neg B \vee \neg D) \wedge \neg E$ | (e) ništa od navedenog |
| (c) $(A \wedge B) \vee (C \wedge D) \vee E$ | (f) $(\neg A \vee D) \wedge (B \vee E) \wedge (C \vee D)$ |
-
2. (1 bod) Kako bi prošao Turingov test, stroj treba:
- (a) izgovarati rečenice prirodnog jezika
 - (b) demonstrirati kretanje u prostoru
 - (c) ništa od navedenog
 - (d) izvoditi teoreme
 - (e) raspoznati lice ljudskog ispitivača
 - (f) imitirati neke aspekte ljudskog ponašanja
-
3. (2 boda) Zadane su premise: $F \rightarrow G, A \rightarrow ((F \wedge G) \vee H), B \rightarrow (A \vee C), D \vee B, A \rightarrow \neg D, \neg E \rightarrow \neg C, \neg E$. Iz navedenog skupa premisa deduktivno slijedi:
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| (a) E | (d) $G \rightarrow F$ |
| (b) sve navedene formule | (e) ništa od navedenog |
| (c) $A \rightarrow B$ | (f) $A \vee \neg A$ |
-
4. (1 bod) Ako je čvor y jedan od sljedbenika čvora x , te ako $\text{minimaxParni}(y) = -1$, onda:
- | | |
|--|-------------------------------------|
| (a) $\text{minimaxNeparni}(x) = 1$ | (d) ništa od navedenog |
| (b) $\text{minimaxNeparni}(x) \geq -1$ | (e) $\text{minimaxNeparni}(x) > -1$ |
| (c) $\text{minimaxNeparni}(x) \leq -1$ | (f) $\text{minimaxNeparni}(x) = 0$ |
-
5. (1 bod) Pravilo zaključivanja je *ispravno* ako i samo ako izvodi:
- (a) tautologiju
 - (b) konzistentnu formulu
 - (c) deduktivne posljedice premisa
 - (d) ništa od navedenog
 - (e) kontradikciju
 - (f) teorem koji je logička posljedica premisa
-
6. (1 bod) Uz pretpostavku da $g(n) > 0$, algoritam pretraživanja A^* može zaglaviti u beskonačnoj petlji ako:
- (a) prostor stanja sadržava cikluse
 - (b) neki čvorovi nemaju sljedbenike
 - (c) ništa od navedenog (ne može zaglaviti)
 - (d) ciljni čvor ne postoji
 - (e) postoji više ciljnih čvorova
 - (f) svaki čvor ima sljedbenike
-

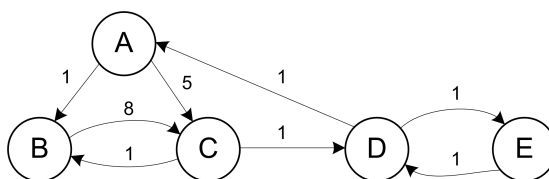
7. (1 bod) Neka je $F \equiv P \wedge ((P \rightarrow S) \wedge (S \rightarrow U))$ te neka je $G \equiv F \wedge \neg S$. Za formule F i G vrijedi:

- (a) G je tautologija, a F nije
- (b) obje formule su zadovoljive (konzistentne)
- (c) ništa od navedenog
- (d) F je zadovoljiva (konzistentna), a G nije
- (e) G je zadovoljiva (konzistentna), a F nije
- (f) obje formule su kontradikcije

8. (1 bod) Koje je od sljedećih pravila zaključivanja ispravno (zdravo)?

- (a) $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash C \rightarrow \neg A$
- (b) ništa od navedenog
- (c) $A \vee B \vdash B$
- (d) $A, \neg B \vee C \vdash (B \rightarrow C) \vee D$
- (e) $B, A \rightarrow B \vdash A$
- (f) $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash C \rightarrow A$

9. (2 boda) Algoritmom pretraživanja A^* rješava se problem pronalaska puta od čvora a do čvora e na zadanome grafu. Udaljenost do početnog čvora (vrijednost funkcije g) izračunava se na temelju udaljenosti između parova čvorova navedenih uz svaki luk. Heuristička vrijednost čvorova (vrijednost funkcije h) definirana je funkcijom h na sljedeći način: $h(a) = 7, h(b) = 2, h(c) = 3, h(d) = 1, h(e) = 0$. Odredite sadržaj lista open i closed nakon posljednjeg koraka izvođenja algoritma. Pri rješavanju zadatka pomozite si tako da nacrtate stablo pretraživanja (obratite pozornost na moguće cikluse!). Ako postoji više mogućih jednakovrijednih izbora, koristite leksikografski poredak između čvorova.



- (a) OPEN = $[(e, 7), (d, 7), (c, 8)]$, CLOSED = $[(a, 7), (b, 3)]$
- (b) OPEN = $[\]$, CLOSED = $[(a, 7), (b, 3), (c, 8), (d, 7)]$
- (c) OPEN = $[\]$, CLOSED = $[(a, 0), (b, 1), (c, 5), (d, 6)]$
- (d) ništa od navedenog
- (e) OPEN = $[(b, 2), (c, 3)]$, CLOSED = $[(a, 7), (d, 1)]$
- (f) OPEN = $[(e, 0)]$, CLOSED = $[(a, 0), (b, 1), (c, 5), (d, 6)]$

10. (1 bod) Funkcijom f definirane su operacije nad skupom stanja $S = \{a, b, c, d, e\}$ na sljedeći način: $f(a) = \{b, c, d\}$, $f(b) = \{c\}$, $f(c) = \{a, d, e\}$, $f(d) = \{e\}$, $f(e) = \emptyset$. Pri rješavanju zadatka pomozite si tako da nacrtate stablo pretraživanja (obratite pozornost na moguće cikluse!). Ako postoji više mogućih jednakovrijednih izbora, koristite leksikografski poredak između čvorova. Redoslijedom $[a, b, c, d, a, b, c, c, a, d, e]$ čvorove će ispitivati:

- (a) iterativno pretraživanje u dubinu
- (b) pretraživanje u dubinu ograničeno na dubinu 2
- (c) pretraživanje u širinu
- (d) pretraživanje u dubinu ograničeno na dubinu 3
- (e) pretraživanje u dubinu
- (f) ništa od navedenog

11. (1 bod) Što od sljedećeg je dokazivo izravnim rezolucijskim postupkom?

- | | |
|--|--------------------------|
| (a) $A \rightarrow B \vdash B \rightarrow A$ | (d) sve navedene formule |
| (b) $A, B \vdash B \vee C$ | (e) $A \vdash A \vee B$ |
| (c) $A \vee B \vdash A$ | (f) ništa od navedenog |
-

12. (2 boda) Funkcijom f definirani su prijelazi između stanja $\{a, b, c, d, e\}$ na sljedeći način: $f(a) = \{b, c\}$, $f(b) = \{a, d\}$, $f(c) = \{a, e\}$, $f(d) = \{c, e\}$, $f(e) = \emptyset$. Heurističke vrijednosti stanja su $h(a) = h(d) = 4$, $h(b) = 2$, $h(c) = 2$ i $h(e) = 0$. Ako je početno stanje a , koji od navedenih postupaka pretraživanja pronalazi ciljni čvor e u najmanjem broju koraka? Pri rješavanju zadatka pomozite si tako da nacrtate stablo pretraživanja (obratite pozornost na moguće cikluse!). Ako postoji više mogućih jednakovrijednih izbora, koristite leksikografski poredak između čvorova.

- (a) pretraživanje "najbolji prvi"
 - (b) pretraživanje u dubinu ograničeno na dubinu 2
 - (c) pretraživanje usponom na vrh
 - (d) iterativno pretraživanje u dubinu
 - (e) ništa od navedenog
 - (f) pretraživanje u dubinu ograničeno na dubinu 3
-

13. (2 boda) Zadane su sljedeće tvrdnje: *Jednorog je besmrtn (B), ako je mitsko biće (A). Ako je jednorog besmrtn ili je obična smrtna životinja (C), onda je i rogat (D). Čim je jednorog rogat, onda je i magičan (E). No, ako nije besmrtn, onda je obična smrtna životinja.* Koja se od sljedećih tvrdnji ne može dokazati?

- (a) *Jednorog je smrtn ili rogat.*
 - (b) *Ako je jednorog mitsko biće, onda je rogat.*
 - (c) sve navedeno može se dokazati
 - (d) *Ako je jednorog smrtn, onda nije besmrtn.*
 - (e) *Ako jednorog nije smrtn, onda je besmrtn.*
 - (f) *Jednorog je magičan.*
-

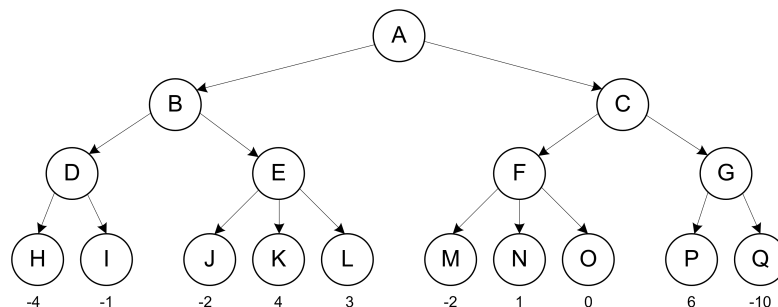
14. (1 bod) Koja od navedenih formula *nije* logička posljedica premisa $\neg A \rightarrow \neg B$, $\neg C$, $A \rightarrow C$, $\neg(\neg D \rightarrow \neg B)$ i $B \vee E$:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| (a) $\neg B \wedge \neg E$ | (d) $E \vee \neg E$ |
| (b) $D \rightarrow (C \vee A)$ | (e) $(A \rightarrow B) \rightarrow C$ |
| (c) $A \wedge \neg A$ | (f) sve navedene jesu |
-

15. (1 bod) Definicije umjetne inteligencije mogu se klasificirati u nekoliko kategorija. Što od sljedećeg ne predstavlja jednu od kategorija?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (a) ništa od navedenog | (d) razmišljati racionalno |
| (b) razmišljati induktivno | (e) razmišljati ljudski |
| (c) ponašati se racionalno | (f) ponašati se ljudski |
-

16. (2 boda) Prostor stanja neke igre prikazan je slikom. Ako se optimalna strategija određuje algoritmom minimax uz alfa-beta podrezivanje, čvorovi koji će pritom biti podrezani (preskočeni pri evaluaciji odnosno izračunu minimax vrijednosti) jesu:



- | | |
|---------------------|------------------------|
| (a) L, O, G, P, Q | (d) L, Q |
| (b) N, O, P, Q | (e) ništa od navedenog |
| (c) Q | (f) L, N, O, Q |

17. (1 bod) Skup pravila zaključivanja je *potpun* ako i samo ako:

- | | |
|--|---|
| (a) izvodi deduktivne posljedice premisa | (d) može izvesti sve logičke posljedice |
| (b) ništa od navedenog | (e) je primjenjiv na sve premise |
| (c) izvodi kontradikciju | (f) izvodi istinite teoreme |

18. (1 bod) Algoritmom minimax nastoji se:

- (a) maksimizirati dobitak protivnika
- (b) podrezati stablo pretraživanja
- (c) minimizirati maksimalno mogući gubitak
- (d) minimizirati gubitak protivnika
- (e) smanjiti prostor pretraživanja
- (f) ništa od navedenog

19. (1 bod) Ako je β privremena maxmin vrijednost čvora MIN, a m privremena maxmin vrijednost čvora sljedbenika, alfa-beta podrezivanje nastupa kada:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| (a) $m = \beta$ | (d) $m \geq \beta$ |
| (b) $m = -\beta$ | (e) $m \leq \beta$ |
| (c) ništa od navedenog | (f) $m < \beta$ |

20. (1 bod) Koji postupak pretraživanja može u najmanjem broju koraka pronaći *optimalno* rješenje (ono koje se u stablu pretraživanja nalazi na *najmanjoj* dubini) ako je poznato da se rješenje ne nalazi na dubini većoj od d ? (Razmotrite najgori slučaj za svaki algoritam.)

- (a) pretraživanje u širinu
- (b) pretraživanje usponom na vrh
- (c) bilo koji od navedenih algoritama pretraživanja
- (d) iterativno pretraživanje u dubinu
- (e) pretraživanje u dubinu
- (f) ništa od navedenog

Prvi međuispit iz Umjetne inteligencije – RJEŠENJA

1. D
2. F
3. C
4. C
5. F
6. C
7. D
8. D
9. B
10. A
11. F
12. A
13. D
14. F
15. B
16. D
17. D
18. C
19. D
20. A