

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

13. veljače 2013.

*Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 35), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)!. Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.*

1. (10) Popis elemenata u nekom crveno-crnom (RB) stablu, redom od korijena prema nižim razinama s lijeva na desno do posljednjeg lista, je sljedeći: 11, 4, 12, 2, 7, 14, 1, 6 i 9. Još znamo i da je to stablo takvo da ima najmanji mogući broj crvenih čvorova s obzirom na sadržaj.
 - a) (2) Skicirajte to stablo.
 - b) (4) Upišite (dodajte) u njega redom elemente 13 i 8.
 - c) (4) Uklonite (obrišite) iz njega redom elemente 6 i 4.

2. (12) Riješite sljedeći linearni problem:

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 6x_5 \\ \text{uvjeti} & x_1 + x_3 = 8 \\ & x_2 - x_5 + x_3 = 5 \\ & x_3 - x_2 + x_4 = 1 \\ & x_4 + x_1 \geq 15 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{array} .$$

3. (5; -2) Čemu služi prva faza dvofaznog simpleks algoritma?

Objasnite zašto je uopće potrebna.

Naputak: dovoljna je i samo jedna dobro sročena rečenica. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost zabune prilikom ocjenjivanja.

4. (13) Potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža ima strukturu $3 \times 2 \times 2$, pri čemu je aktivacijska funkcija neurona u skrivenom sloju opći sigmoid, dok su izlazni neuroni linearni (*Adaline*). Mreža će biti uvježbana za zbrajanje binarnih brojeva i može se pretpostaviti da će na njezine ulaze binarne znamenke pristizati podjednakom učestalošću.

a) (2) Skicirajte tu mrežu.

- b) (6) Provedite prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osvježiti sve parametare) algoritmom koračnog uvježbavanja (*on-line learning*) ako se podatci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice:

Ulaz 1	Ulaz 2	Ulaz 3	Izlaz 1	Izlaz 2
0	1	1	0	1
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	1	1	1	1

Početne vrijednosti svih parametara mreže postavite na nula, a zatrebaju li Vam još neke veličine, pridijelite im vrijednosti po vlastitom nahođenju, samo jasno navedite svoj izbor i kratko objasnite ulogu te veličine.

- c) (2) Objasnite nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže.
Naputak: dovoljna je i samo jedna dobro sročena rečenica. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost zabune prilikom ocjenjivanja.

- d) (3) Koje bi bile početne vrijednosti parametara mreže kada bismo ih određivali po načelu preporučenom u okviru predmeta NASP?

Naputak: obrazložiti u par riječi. Dovoljne su i samo natuknice uz račun. Naravno, svako detaljnije objašnjenje je dobrodošlo i smanjit će mogućnost zabune prilikom ocjenjivanja.

5. (10) Primjenom Bondy-Chvatalovog teorema pronađite Hamiltonov ciklus u grafu na slici.

