

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

12. veljače 2018.

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. (3; -1) Opišite, sažeto, kako u RB stablu nastaje stanje koje modeliramo pomoću dvostruko crnog čvora. Drugim riječima, objasnite kada se u RB stablu pojavljuje dvostruko crni čvor.
2. (12) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 3x4x2. Aktivacijska funkcija svih neurona skrivenog sloja je opći sigmoid, dok je u izlaznom sloju Adaline.
 - a) (1) Skicirati tu mrežu.
 - b) (11) Provedite prvi korak uvježbavanja te mreže (jednom osvježiti sve parametre) algoritmom koračnog uvježbavanja (*on-line learning*) ako se podatci za uvježbavanje uzimaju redom iz sljedeće tablice:

ulaz 1	ulaz 2	ulaz3	izlaz 1	izlaz 2
2.0	-6.7	-2	-1	-1.5
-0.1	3.2	10.2	3.1	0.5
2.7	-1	0.9	-1	-3
4.6	-0.7	3	-4	1

Početne vrijednosti svih parametara mreže postavite na jedan, a zatrebaju li Vam još neke veličine, pridijelite im vrijednosti po vlastitom nahođenju, samo jasno navedite svoj izbor i kratko naznačite što ta veličina predstavlja.

3. (12) Za graf zadan matricom udaljenosti provedite transformaciju u graf s nenegativnim bridovima koja će očuvati međusobne odnose duljina puteva.

	1	2	3	4	5
1		1	-1		
2				4	
3		5		-2	
4					
5				-1	

4. (11) U polazno prazno AVL stablo:

a) (6) upisati, redom, 25, 7, 24, 15, 27, 37, 47, 36 i 34

b) (5) izbrisati, redom, 47, 37 i 27.

5. (12) Simpleks postupkom riješite sljedeći linearni program:

$$\max z = -3x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 6x_4$$

$$\text{uz } x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 \leq 11$$

$$-x_1 + 8x_2 + x_3 + x_4 \leq 4$$

$$x_1 \leq -3$$

$$x_2, x_3, x_4 \geq 0$$