

# Napredni algoritmi i strukture podataka – dekanški ispitni rok

21. rujna 2016.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 boda** (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. (9) U inicijalno prazno B stablo 3. reda unesite, redom, sljedeće elemente:

87, 96, 5, 82, 99, 41, 19, 44, 50, 23, 57, 100, 80, 88, 53

2. (4) Koje su poveznice, a koje najznačajnije razlike Eulerovog i Hamiltonovog ciklusa?

3. (8) Argumentirano odgovorite na sljedeća pitanja:

- a) (5) Postoji li za simpleks algoritam pravilo za optimalni odabir novog bazičnog rješenja i ako da, koje je to pravilo?
- b) (3) Kako je odabir stožera (pivota) povezan s odabirom novog bazičnog rješenja?

4. (10) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 3x2x3. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je opći sigmoid.

- a) (1) Skicirati tu mrežu.
- b) (9) 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	ulaz3	izlaz 1	izlaz 2	izlaz3
-2	2	0	0.3	-0.1	3
1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1
3	4	5	0.9	1.6	-2.5

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.

5. (10) Linearni program:

$$\begin{aligned} \max z &= 3x_1 + 2x_2 \\ \text{uz} \quad &-12x_1 + x_2 \leq 4 \\ &-5x_1 + x_2 \leq 6 \\ &-3x_1 + x_2 \leq 5 \\ &-10x_1 + 7x_2 \leq 50 \\ &-2x_1 + 3x_2 \leq 32 \\ &x_1 \leq 4 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

a) (5) Koje je rješenje zadanog problema?

b) (5; -2) Koliko koraka (iteracija) treba „standardnom“ simpleks algoritmu za pronalazak rješenja ako se krene iz bazičnog rješenja u kojemu su varijable  $x_1$  i  $x_2$  jednake nuli? Polazno rješenje se ne broji.

*Napomena: svako točno i obrazloženo rješenje je prihvatljivo, dakle možete koristiti bilo koji način rješavanja. Naravno, obrazloženje (postupak rješavanja) mora jasno ukazivati na Vaše potpuno razumijevanje simpleks algoritma i njegove teorijske podloge.*

6. (9) Pronađite najkraće razapinjuće stablo Primovim algoritmom u neusmjerenom grafu zadanom sljedećom matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova, simetrična matrica zadana samo gornjom trokutastom).

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		7			8	5	1	
B			8					9
C				7		3	-8	4
D						1		-5
E						4		3
F							5	
G								
H								