

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

16. srpnja 2019.

Ovaj ispit donosi ukupno **50 bodova** (prag 35), a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.

1. (10) U inicijalno prazno crveno-crno stablo

a) (6) Unesite redom sljedeće elemente:

29, 34, 26, 5, 15, 3, 32, 40, 14, 38, 9, 6

b) (4) Obrišite redom sljedeće elemente:

15, 14

2. (10) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 2x5x3. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je opći sigmoid.

a) (1) Skicirati tu mrežu.

b) (8) 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	izlaz 1	izlaz 2	izlaz 3
-2	1	1.35	6.51	0
7	1	4	-3	0
-1	-4	-2.5	-1.5	1
6	4	5	-1	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.

- c) (1) Objasniti nastavak postupka, tj. kako bi započeo sljedeći korak uvježbavanja mreže.

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

3. (10) Usmjereni graf je zadan matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova).

		Odredište					
		A	B	C	D	E	F
rvolz	A		12	11			
	B				9		7
	C					12	
	D		4	9			17
	E				6		5
	F						

- a) (6) Pronađite maksimalni tok između A i F.
b) (4) Modelirajte zadani problem maksimalnog toka kao linearni program.

4. (10) Riješite simpleks metodom sljedeći linearni program:

$$\max z = -3x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 4x_4$$

$$\text{uz } 7x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 \geq 0.5$$

$$6x_1 - 5x_2 - x_3 + x_4 \leq 3$$

$$x_4 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

5. (10) Pronađite minimalno razapinjuće stablo Dijkstrinim algoritmom na neusmjerenom grafu zadanom sljedećom matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova, dane samo vrijednosti u gornjoj trokutastoj matrici, kako je matrica simetrična).

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		6	10			3	6	
B						-2	-1	
C				7			1	
D					3		5	4
E								4
F							-3	
G								3
H								