

# Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

22. veljače 2016.

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. (7) U inicijalno prazno crveno-crno stablo
  - a) (5) Unesite redom sljedeće elemente:  
5, 16, 11, 19, 3, 10, 2, 6, 14, 12
  - b) (2) Obrišite redom sljedeće elemente:  
19, 12
2. (11) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 2x5x2. 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
-5	8	1.5	6.5
7	1	4	-3
-1	-4	-2.5	-1.5
6	4	5	-1

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

- c) (2) 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. (12) Usmjereni graf je zadan matricom udaljenosti (slova u tablici su oznake vrhova).

		Odredište					
		A	B	C	D	E	F
Izvor	A		13	12			
	B				9		9
	C					12	
	D		3	9			18
	E				6		5
	F						

- a) (4) Pronađite maksimalni tok između A i F.
- b) (8) Modelirajte zadani problem maksimalnog toka kao linearni program.

4. (12) Na raspolaganju imate 2000 EUR-a i trebate odlučiti kako ih alocirati na opcije dane u tablici ispod da biste osigurali najveću korisnost. Opcije su raspoređene u grupe i unutar svake grupe se smije odabrati maksimalno jedna opcija za alociranje sredstava. Također, nealocirani novac ima dodijeljenu korisnost, pa očito ne mora a priori nužno biti slučaj da je u optimalnom rješenju potrošen sav novac.

Alokacija [EUR]	Korisnost alokacija na "Opcija,#grupa" (ili novac)						novac
	A,#1	B,#2	C,#2	D,#3	E,#3	F,#4	
0	0	0	0	0	0	0	0
200	2	0	0	1	0	0	2
400	4	0	0	2	0	0	4
600	4	7	0	3	0	0	6
800	4	7	0	4	9	10	7
1000	4	7	0	5	9	10	8
1200	4	12	0	6	9	10	8
1400	4	12	14	7	9	10	8
1600	4	12	14	8	9	10	8
1800	4	12	14	13	9	10	8
2000	4	12	14	16	9	10	8

5. (8) Pronađite minimalno razapinjuće stablo Kruskalovim 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		
C				7			1	
D					3		5	4
E								4
F							1	
G								9
H								