

Napredni algoritmi i strukture podataka – jesenski ispitni rok

07. rujna 2018.

*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) Skicirajte polazno prazno AVL stablo uslijed sljedećih promjena (redom kojim su navedene):
 - a) (6) upisivanja redom: 17, 4, 11, 9, 18, 2, 3, 15, 12, 6, 13 i 14
 - b) (4) uklanjanja 2 pa 3.

2. (10) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 3x4x2. Aktivacijska funkcija svih neurona izlaznog sloja jest opći sigmoid dok je aktivacijska funkcija svih ostalih neurona tangens hiperbolni.
Napomena: $\tanh(x)=2\sigma(2x)-1$
 - 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	ulaz3	izlaz 1	izlaz 2
-1.5	4.4	-0.2	0.12	0.45
2.7	1	-0.9	0.4	0.3
-1.1	-6.7	-2	0.25	0.15
3.6	-0.4	3	0.5	0.1

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. (12) Linearni program:

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

$$\text{uz } 8x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 \geq 1$$

$$6x_1 - 6x_2 - x_3 + x_4 \leq 2$$

$$x_4 \leq 4$$

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

- a) (7) riješite simpleks metodom
b) (5) riješite grafički za slučaj da vrijedi $x_3=0$, $x_4=1$.

4. (10) Nalazite se u dućanu i raspolazete s 1000 HRK. Kupnja različitih stvari različito Vas uveseljava, a želite se što je moguće više oraspoložiti nakon napornog radnog dana. Koje ćete stvari odabrati?

	A	B	C	D	E	F	G
Cijena [HRK]	500	200	-200	1000	600	1200	700
Utjecaj na raspoloženje (što veći broj, to bolje)	8	4	5	12	7	14	10

5. (8) Pronađite minimalno razapinjuće stablo Primovim 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	-1			6	5	-1	
B			-4					1
C				9		3	5	4
D						-1		
E						4		3
F						-2		
G								
H								