

Napredni algoritmi i strukture podataka – zimski ispitni rok

9. srpnja 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 zadatcima 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) Objasnite, sažeto, čemu služi, tj. zašto je potrebna prva faza dvofaznog simpleks algoritma.
2. (10) Zadana je potpuno povezana, unaprijedna (*feedforward*) troslojna neuronska mreža strukture 3x4x2. Aktivacijska funkcija svih neurona u mreži je tangens hiperbolni.
 - 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
-1.8	-6.7	-2	-1	-0.9
-0.5	3.2	0.2	1.1	0.5
1.7	1	0.9	1	-0.2
3.6	-0.4	3	-0.6	-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.

Naputak: Tangens hiperbolni je skalirani i translirani sigmoid: $\tanh(x) = 2 * \text{sigmoid}(x) - 1$

3. (8; -4) Razmatra se problem naprtnjače kapaciteta C za N raspoloživih stvari.
 - a) (4; -2) Napišite u velikoj O notaciji **vremensku** i **prostornu složenost** rješenja tog problema primjenom dinamičkog programiranja.
 - b) (4; -2) Također, napišite složenosti za iscrpnu pretragu koja isprobava sve kombinacije N raspoloživih stvari.

4. (9) 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					
2	-1				
3	1				8
4	3	0			
5	-4	2			

5. (9) U polazno prazno RB stablo:

a) (5) upisati, redom, 16, 10, 7, 19, 18, 4, 3, 2, 5 i 1

b) (4) izbrisati, redom, 4, 5 i 10.

6. (11) Tvornica pomoću dva stroja proizvodi tri artikla u procesu opisanom skicom. Proces proizvodnje je bez gubitaka, a mora biti isporučeno barem 1kg prvog artikla. Pronađite optimalni plan proizvodnje (tj. koliko kojeg artikla treba biti proizvedeno).

