

Napredni algoritmi i strukture podataka – dekanški ispitni rok

16. rujna 2015.

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 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. (14) Linearni neuron (*Adaline*) s tri ulaza treba uvježbati tako da što točnije obavlja preslikavanje zadano tablicom.

ulaz 1	ulaz 2	ulaz 3	izlaz
1	1	1	-1
1	1	0	8

- a) (1) Skicirajte taj neuron.
- b) (4) Izračunajte optimalne parametre Kaczmarzovim algoritmom.
Savjet: korak uvježbavanja postavite na jedan (1).
- c) (1 ; -0,5) Koja je osobitost rješenja koje daje Kaczmarzov algoritam koja ga najčešće čini najpoželjnijim?
- d) (4) Izračunajte optimalne parametre algoritmom najmanjih kvadrata (LMS). Pri tome korak uvježbavanja obavezno mora biti jednak jedan (1).
Naputak: za one koji se ne mogu prisjetiti ☺, LMS algoritam je zapravo „koračna gradijentna metoda“. Preciznije, to je gradijentna metoda koja gradijent ne izračunava uzimajući u obzir cijeli skup za uvježbavanje, nego samo trenutačnu točku.

2. (7) Tvrtka ima 5 zaposlenika i 4 poslovne zadaće koje bi trebalo obaviti što prije, a svaka zahtijeva odgovarajuća znanja i u punu predanost jedne osobe (dakle osoba koja radi na jednom poslu više ne može pomoći na drugom, iako bi možda znala). Kratkoća dogovorenih rokova ne dozvoljava obavljanje poslova jedan po jedan, nego se moraju raditi istodobno pa će svaki zaposlenik moći obaviti najviše jedan posao. Tablica pokazuje koji bi zaposlenici (O_i znači osoba i) mogli obaviti pojedine poslove (P_j znači posao j), a Vaš je zadatak rasporediti poslove po zaposlenicima tako da se obavi najveći mogući broj poslova.

	P_1	P_2	P_3	P_4
O_1		+	+	
O_2		+		
O_3	+	+		+
O_4			+	
O_5		+		

3. (4;-0.5) Koji od navedenih algoritama zajamčeno pronalaze najbolje moguće rješenje kada rade nad problemima za koje su i namijenjeni:
- a) genetski algoritmi
 - b) simpleks
 - c) Ford-Fulkerson
 - d) Bellman-Ford
 - e) 2-MST
 - f) Dijkstra MST
 - g) Kruskal MST

Napomena: vrednovanje se provodi prema podudarnosti Vaših i očekivanih odgovora, tj. na temelju razlike vektora rješenja. Svako podudaranje donosi 0.5, a nepodudaranje -0.5 bodova.

4. (2) Poredajte probleme po složenosti od manje prema većoj:
- a) pronalazak Hamiltonovog ciklusa
 - b) sve udaljenosti u grafu
 - c) problem trgovačkog putnika
 - d) pronalazak Eulerovog ciklusa

Napomena: 0.5 bodova za svaki točno pozicioniran problem.

5. (9) Popis elemenata u nekom crveno-crnom (RB) stablu, redom od korijena prema nižim razinama s lijeva na desno do posljednjeg lista, je sljedeći:
- 8, 5, 13, 5, 7, 11, 15, 3, 6, 10, 12, 14 i 9.
- a) (5) Skicirajte to stablo.
 - b) (4) Uklonite redom elemente 15, 11 i 14.

6. (15) Udjeli sastojaka u raznim vrstama hrane za ljame, kao i dnevne potrebe za pojedinim sastojcima, sadrži sljedeća tablica.

Sastojak	Kukuruz	Napoj	Djetelina	Dnevne potrebe
Ugljikohidrati	9	2	4	20
Masti	3	8	6	18
Proteini	1	2	6	15
Cijena	7	6	5	

Odredite najjeftiniju smjesu koja zadovoljava potrebe.