

# Napredni algoritmi i strukture podataka – međuispit

19. studenog 2013.

*Ovaj ispit donosi ukupno **42 boda** (prag 10,5), 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. (4) Potrebno je pohraniti broj prometnih prekršaja za svaku pojedinu osobu u svakoj godini tijekom 30 godina. Pretpostavlja se sljedeće:

- ukupni broj osoba u evidenciji neće premašiti 3 miliona
- nitko neće počiniti više od 255 prekršaja u jednoj godini pa brojač zauzima 1 B memorije
- očekivani (prosječni) broj prekršaja po osobi u promatranom razdoblju je 2.

Druge okolnosti dozvoljavaju pohranu podataka samo u “običnu” tablicu ili rijetko popunjenu tablicu (*Sparse Table*), pri čemu svaki zapis u *Sparse Table* zauzima 200 B memorije.

- (2; –1) Ako je jedini kriterij vrednovanja te dvije mogućnosti potrebna memorija, je li pod navedenim pretpostavkama podatke uputnije pohraniti u strukturu *Sparse Table* ili “običnu” tablicu?
- (1) Kolika bi bila popunjenost (postotna) memorije zauzete tablicom, a kolika one zauzete strukturom *Sparse Table*?
- (1) Skicirati strukturu *Sparse Table* koja bi odgovarala zadanom problemu.

2. (10) Skicirajte polazno prazno crveno-crno stablo uslijed sljedećih promjena (redom kojim su navedene):

- (6) upisivanja redom: 7, 9, 5, 16, 13, 19, 18, 8, 1 i 14
- (4) uklanjanja 16 pa 19.

3. (2; –1) Crveno-crna stabla imaju logičko-strukturnu vezu s B-stablima, ali ne s bilo kakvim B-stablima, nego stablima određenog reda. Kojeg?

4. (2; –0,5) Koje su dvije najvažnije osobitosti B-stabala?

*Naputak: misli se na osobitosti koje se odnose na iskorištenje zauzete memorije i brzinu pristupa podacima.*

*Pozor! Najveća pozitivna vrijednost ovog zadatka je jednaka navedenoj, ali naznačeni negativni bodovi se dodjeljuju za svaki Vaš netočan navod, dakle u ovom zadatku u najgorem slučaju možete dobiti 1 negativni bod.*

5. (3; -1) Što od navedenog **nije** značajka genetskih algoritama?

- a) uvijek nalaze globalni optimum
- b) koriste nasumične (slučajne) brojeve
- c) više iteracija sigurno (dakle uvijek) dovodi do boljeg (ili jednako dobrog) rješenja od onog dobivenog s manje iteracija
- d) rad im ovisi o brojnim ugodivim (podesivim) parametrima
- e) načelo rada im je pokušaj oponašanja evolucije u prirodi

*Pozor! Točnih odgovora, tj. netočnih tvrdnji, može biti i više. Najveća pozitivna vrijednost ovog zadatka je jednaka navedenoj, ali naznačeni negativni bodovi se dodjeljuju za svaki Vaš netočan navod i zbrajaju pa u konačnici možete dobiti i više od jednog negativnog boda.*

6. (9) 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	3
1	1	0	2

- a) (1) Skicirajte taj neuron.
- b) (3) 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) (3) 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.*
- e) (1 ; -0,5) Ako ste točno računali, LMS algoritam se zaustavio na pogrešnom rješenju. Drugim riječima, ovako kako je bio zadan, algoritam nije bio konvergentan. Objasnite zašto, tj. što bi trebalo promijeniti, a da se postigne konvergencija ka točnom rješenju.

7. (12) Nalazite se u omiljenom 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?

	slika	olovka	majica	cipele	torbica	prsten
Cijena [HRK]	700	300	100	300	600	600
Utjecaj na raspoloženje (što veći broj, to bolje)	16	8	6	7	13	10