

# Napredni algoritmi i strukture podataka - 1. međuispit

14. studenog 2011.

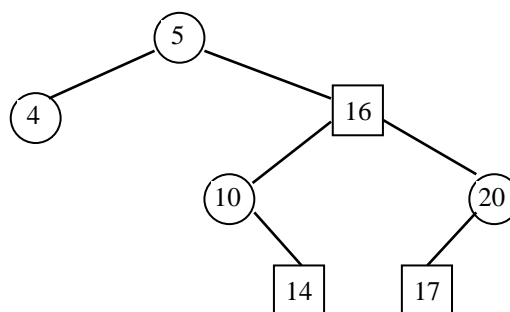
Ovaj ispit donosi ukupno **40 bodova**, a vrijednosti pojedinih (pod)zadataka su u zagradi na početku teksta svakog (pod)zadatka. Pogrešni odgovori u nekim zadacima donose negativne bodove (drugi broj u zagradi, iza ;)!. Boduju se isključivo rješenja napisana na dodatnim papirima, dakle oznake i rješenja na ovom obrascu se ne uzimaju u obzir.

*Napomena: u zadacima u kojima se koriste nasumični brojevi podrazumijeva se da je njihova izvorna razdioba jednolika  $U[0,1]$ , stoga ih, po potrebi, treba preslikati u prikladne intervale. Preslikavanje nije potrebno ispisivati, ali mora biti jasno definirano.*

*Napomena: radi jasnoće zapisa nizova brojeva, kao decimalni odvajatelj se koristi točka.*

1. (7) Skicirajte izgled (strukturu) skip liste čiji su parametri  $n=8$  i  $p=0.5$  nakon što u polazno praznu listu upišemo redom brojeve: 16, 8, 3, 13, 1, 15, 2 i 4, uz pretpostavku da se primjenjuje učinkovitiji način određivanja stupnja novog čvora te da je slijed nasumičnih brojeva izračunanih tijekom postupka: 0.81, 0.99, 0.69, 0.91, 0.68, 0.42, 0.09, 0.18 i 0.13.

2. (5) Dodajte 18 pa 21 u crveno-crno stablo na slici. Crveni čvorovi su kvadratični, a crni okrugli. Takvo označavanje primijenite i u Vašim rješenjima.



3. (8) Napišite pseudokod funkcije za pretraživanje B-stabla. Sami odlučite što će biti argumenti, pod pretpostavkom da su čvorovi uobičajene strukture (slične onoj navedenoj na predavanjima i u mjerodavnoj literaturi). Radi jasnoće, poželjno je navesti strukturu čvora, s naznakama značenja članskih varijabli. Pri tome je dovoljan i samo popis bez ikakvih sintaktičkih elemenata.

4. (4) Skicirajte strukturu Trie koja sadrži riječi:

MARS, MARA, MARE, MAJ i MAJA.

5. (8) U tablici je polazna populacija s kojom započinje rad genetskog algoritma.

jedinka	10110	01111	10101	10111	00001
dobrota	66	39	27	15	3

Prikažite proces stvaranja jednog novog para jedinki (dvije nove jedinke) ako se primjenjuje:

- jednostavni razmjerni odabir (*roulette wheel parent selection*)
- križanje s jednom prekidnom točkom (uvijek između dva gena)
- mutacija koja, kad se dogodi, uvijek mijenja gen na koji se odnosi

uz vjerojatnost križanja  $p_k=0.8$  i vjerojatnost mutacije  $p_m=0.1$ .

Postupak provedite koristeći redom i jednokratno nasumične brojeve: 0.2, 0.84, 0.05, 0.41, 0.22, 0.62, 0.21, 0.19, 0.44, 0.06, 0.54, 0.76, 0.48 i 0.01.

6. (8) Linearni neuron (Adaline) s četiri ulaza treba uvježbati sljedećim parovima podataka:

točka	ulaz 1	ulaz 2	ulaz 3	ulaz 4	izlaz
1	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1
3	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0

- (1) Skicirajte taj neuron.
- (2; -1) Uvježbavanje neurona je optimizacijski problem. Koliko rješenja ima ovaj postavljeni? Drugim riječima, postoji li više skupova različitih optimalnih parametara ili je optimalan (bolji od svih drugih) samo jedan? Ako ih ima više, procijenite koliko.
- (2) Izračunajte optimalne parametre izravno, dakle ne primjenom nekog iterativnog postupka, nego u jednom koraku.
- (3) Provedite prvu iteraciju (epohu) uvježbavanja tog neurona LMS algoritmom (koračno uvježbavanje; *on-line learning*). Polazni parametri neka budu  $\mathbf{w}^T = [0 \ 0 \ 0 \ 0]$ , a točke za uvježbavanje uzimajte redom kojim su navedene u tablici. Ukaže li se potreba za još nekim parametrom, odaberite ga proizvoljno.  
(Savjet: odaberite vrijednost najjednostavniju za daljnje računanje.)