

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka 2 (13S112ASP2)  
*Nastavnici:* dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić;  
*Asistent:* Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.,  
Dragana Milovančević, dipl. ing.  
*Ispitni rok:* Drugi kolokvijum (decembar 2018. godine)  
*Datum:* 03.12.2018.

*Kandidat\*:* \_\_\_\_\_

*Broj Indeksa\*:* \_\_\_\_\_

*Kolokvijum trajе 120 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.  
Upotreba literature nije dozvoljena.*

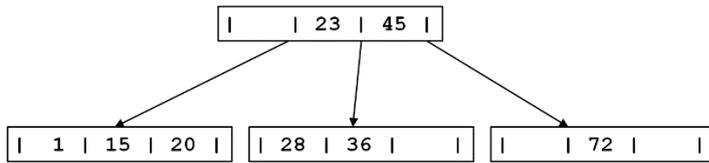
<i>Zadatak 1</i>	_____ /5	<i>Zadatak 5</i>	_____ /15
<i>Zadatak 2</i>	_____ /10	<i>Zadatak 6</i>	_____ /20
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 7</i>	_____ /5
<i>Zadatak 4</i>	_____ /20	<i>Zadatak 8</i>	_____ /10

**Ukupno na kolokvijumu:** \_\_\_\_\_ /100

**Napomena:** Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Kod pitanja koja imaju ponuđene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**.

\* popunjava student.

1. [5] U 2-3-4 stablo sa slike ubaciti ključeve 17 i 25 i prikazati ekvivalentno crveno-crno stablo.



2. [10] B+-stabla

- a) [5] Prikazati maksimalno popunjeno B+-stablo reda  $m = 3$  i visine  $h = 1$ . Odrediti za ovo stablo prosečan broj pristupa prilikom uspešne i neuspešne pretrage.

- b) [5] Posmatra se B+-stablo reda 4 koje sadrži 7 ključeva. Odrediti za ovo stablo srednji broj pristupa prilikom uspešne i neuspešne pretrage i obrazložiti odgovor.

3. [15] Posmatra se *trie* stablo čiji su ključevi znakovni nizovi koji sadrže cifre u brojnom sistemu sa osnovom 10. Napisati u pseudokodu funkciju koja za dato stablo na čiji koren pokazuje pokazivač *root* računa razliku najvećeg i najmanjeg tako predstavljenog broja.

CALC(*root*)

4. [20] Posmatra se B stablo reda  $m$  u kojem su svi listovi minimalno popunjeni, a njihovi roditelji su popunjeni iznad minimuma. Iz takvog stabla se briše ključ  $key$  iz lista sa adresom  $node$ . Napisati iterativnu funkciju u pseudokodu za datu situaciju brisanja. Smatrati da u čvoru postoji pokazivač na roditelja i podatak o broju ključeva smeštenih u njemu.

B-DELETE-NO-BORROW( $root, m, node, key$ )

5. [15] U B\* stablo reda 4 se umeću ključevi od 1 do 14. Nakon toga se redom brišu ključevi 4, 11 i 9. Nacrtati izgled stabla nakon svake izmene.

6. [20] Dato je digitalno stablo formirano od nekog skupa ključeva tipa znakovnih nizova. Implementirati funkciju COUNT\_KEYS koja pronalazi broj ključeva u stablu koji odgovaraju zadatom formatu znakovnog niza. Pokazivač na koren stabla i zadati format su prosleđeni kao parametri funkcije. Format znakovnog niza pored cifara i slova može sadržati i simbole koji imaju specijano značenje. Specijalni simboli su tačka (.) koja menja bilo koji znak niza i zvezda (\*) koja predstavlja ponavljanje nekog znaka niza 0 ili više puta. Smatrati da se zvezda odnosi na prvi znak koji joj prethodi.

Primer:

skup ključeva u stablu: abccc4a, ab3a, aacda

format: abc\*.a

rezultat: 2

COUNT\_KEYS(*root, format*)

7. [5] Neka se u *top-down* stablo  $m$ -arnog pretraživanja redom ubacuju ključevi  $k, 2k, 3k, \dots, nk, nk - 1, nk - 2, nk - 3, \dots, n(k - 1) + 1$ . Nacrtati izgled stabla i odrediti visinu. Pretpostaviti da su  $n$  i  $k$  mnogo veći od  $m$ .

8. [10] Heširanje.

a) [3] Šta je minimalna savršena heš funkcija?

b) [7] Za ključeve 54, 91, 57, 23 i 28 naći što jednostavniju minimalnu savršenu heš funkciju i ispisati je. Obrazložiti odgovor i nacrtati heš tabelu sa umetnutim ključevima.