

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka 2 (13S112ASP2, SI2AS2)

*Nastavnik:* dr Milo Tomašević, red. prof.

*Asistenti:* dr Đorđe Đurđević, doc., Marko Mišić, dipl. ing.

*Ispitni rok:* Februar 2016.

*Datum:* 01.02.2016.

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

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

*Ispit traje 150 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.  
Upotreba literature nije dozvoljena.*

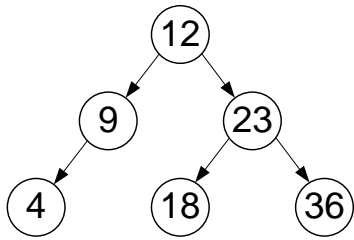
|                  |           |                   |           |
|------------------|-----------|-------------------|-----------|
| <i>Zadatak 1</i> | _____ /5  | <i>Zadatak 6</i>  | _____ /5  |
| <i>Zadatak 2</i> | _____ /10 | <i>Zadatak 7</i>  | _____ /15 |
| <i>Zadatak 3</i> | _____ /10 | <i>Zadatak 8</i>  | _____ /5  |
| <i>Zadatak 4</i> | _____ /15 | <i>Zadatak 9</i>  | _____ /10 |
| <i>Zadatak 5</i> | _____ /10 | <i>Zadatak 10</i> | _____ /15 |

**Ukupno na ispitu:** \_\_\_\_\_ /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**.

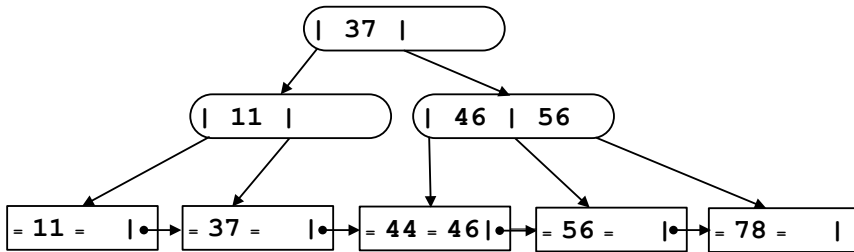
\* popunjava student.

1. [5] Za AVL stablo sa slike, prikazati jedan slučaj umetanja kada je potrebna jednostruka rotacija i jedan slučaj umetanja kada je potrebna dvostruka rotacija da bi se nakon umetanja rebalansiralo stablo.



2. [10] Neka se u crveno-crno stablo redom umeću ključevi 1 .. 10, a zatim se redom brišu ključevi 5, 4, 1. Prikazati, postupno, izgled stabla nakon svakog umetanja i brisanja ključa. Crne čvorove zasenčiti (označiti šrafurom).

3. [10] Neka se iz B+ stabla reda 3 sa slike, najpre brišu ključevi 56, 44 i 11, a zatim umeću ključevi 49, 39, 22, 24 i 80. Prikazati izgled stabla nakon svake od navedenih izmena. U konačnom stanju (nakon svih izmena) odrediti popunjenost stabla, kao i prosečan broj pristupa prilikom uspešne i neuspešne pretrage.



Popunjenost:

Uspešna pretraga:

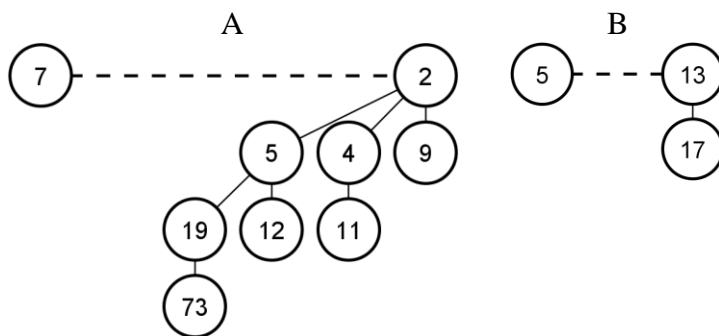
Neuspešna pretraga:

4. [15] Koristeći ideju *heap sort* algoritma, napisati u pseudokodu funkciju koja u minimalnom broju koraka vraća  $k$ -ti **najmanji** element u zadatom nizu celih brojeva  $arr$ .  
HEAP SELECT( $arr, k$ )

5. [10] Na pseudokodu napisati funkciju za *ternarno pretraživanje* zadate uređene tabele  $T$  opsega indeksa 1..N. Ternarno pretraživanje opseg deli na tri dela, a zatim vrši odluku gde će se nastaviti pretraga. Funkcija vraća indeks ulaza tabele u slučaju uspešne pretrage, odnosno 0 u slučaju neuspešne.

TERNARY\_SEARCH( $T$ )

6. [5] Dati su binomni hipovi A i B. Prikazati po koracima spajanje ova dva hipa u jedan.



7. [15] Napisati funkciju u pseudokodu koja za datu heš tabelu  $H$  računa prosečan broj pristupa prilikom neuspešne pretrage. Pretpostavlja se podjednaka verovatnoća pojavljivanja bilo kog ključa prilikom neuspešne pretrage. Veličina tabele je  $N$ . Koristi se tehnika objedinjenog ulančavanja. Smatrati da je tabela već formirana i popunjena ključevima.

AVG\_ACCESS\_HASH( $H$ )

8. [10] Posmatra se popunjeno *trie* stablo  $T$ . U pseudokodu napisati funkciju koja određuje broj ključeva dužine  $k$  smeštenih u stablo.

CNT\_LEN\_TRIE( $T, k$ )

9. [10] B\*-stablo:

a) Na kojoj osnovnoj ideji je zasnovano ovo stablo i kako se ona realizuje?

b) Koliki je maksimalni stepen grananja korena i zašto?

c) Koliki je minimalni stepen grananja korena i zašto?

10. [10] Precizno objasniti metod heširanja korišćenjem linearne segmentne aproksimacije.