

---

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

*Ispitni rok:* Prvi kolokvijum (oktobar 2015.)

*Datum:* 20.10.2015.

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

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

*Kolokvijum* traje 100 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.  
*Upotreba literature nije dozvoljena.*

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

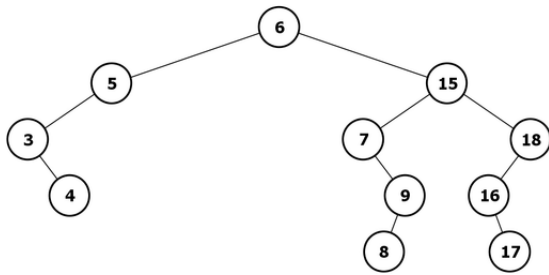
**Ukupno na kolokvijumu:** \_\_\_\_\_ /100

**Napomena:** Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je u okviru (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] Skup ključeva smešten je u stablo binarnog pretraživanja. Nakon brisanja ključa 12, dobijen je izgled stabla prikazan na slici. Pod pretpostavkom da je ključ 9 umetnut u stablo nakon ključa 12, da nije bilo prethodnih brisanja ključeva i da se prilikom brisanja koristi sledbenik, prikazati izgled stabla neposredno pre brisanja ključa 12.



2. [10] Dat je krug  $K$ , sa centrom u tački  $C$ , poluprečnika  $r$ . Data je duž  $D$  čije je teme  $T_1$  unutar  $K$ , a teme  $T_2$  izvan  $K$ . Koristeći metodu binarne pretrage kao ideju, napisati u pseudokodu funkciju koja približno određuje tačku preseka  $K$  i  $D$ . Preciznost aproksimacije kontrolisati posebnim parametrom funkcije.

INTERSECT( $K, D$ )

3. [20] Stabla binarnog pretraživanja

a) [5] Na koji način se u stablo binarnog pretraživanja može dozvoliti umetanje ključeva sa istom vrednošću?

b) [15] Napisati u pseudokodu iterativnu implementaciju funkcije koja umeće vrednost  $x$  u stablo binarnog pretraživanja na koje pokazuje pokazivač  $root$ . U stablo je dozvoljeno umetati ključeve sa istom vrednošću.

BST\_INSERT\_MOD( $root, x$ )

4. [15] Crveno-crna stabla

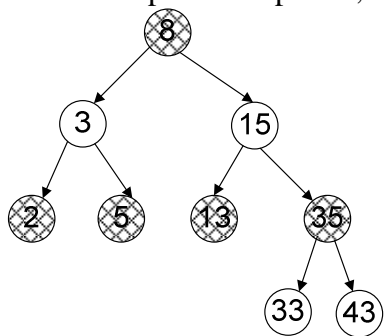
a) [5] Definisati pojam crne visine (eng. *black height*) nekog čvora crveno-crnog stabla.

b) [10] Napisati u pseudokodu funkciju koja u zadanom crveno-crnom stablu određuje crnu visinu zadanog čvora  $X$ .

BH\_CALC( $X$ )

5. [10] Neka se u prazno AVL stablo redom umeću ključevi 35, 75, 51, 61, 65, 80, 44, 48, 39, 77, a zatim brišu ključevi 65, 44, 80. Prilikom brisanja, koristiti sledbenika. Prikazati izgled stabla nakon svakog izvršenog umetanja i brisanja.

6. [10] U crveno-crno stablo sa slike se najpre vrši umetanje ključa 50, a zatim vrši brisanje ključa 13. Prikazati izgled stabla nakon svake od navedenih promena. **Napomena:** crveni čvorovi su prikazani prazni, a crni šrafirani.



7. [15] Dati pseudokod i objasniti algoritam određivanja prethodnika čvora sa zadatom adresom  $x$  u stablu binarnog pretraživanja. **Napomena:** Prilikom kretanja uz stablo ne koristiti proveru na pripadnost podstablu, već na vrednosti ključeva.

8. [15] a) Objasniti jednu strategiju za dobijanje suboptimalnog stabla binarnog pretraživanja koja uključuje i uspešna i neuspešna pretraživanja. b) Postupak ilustrovati po koracima ako su dati ključevi  $K_i$ ,  $i = 1 \dots 6$ , sa verovatnoćama uspešnog pretraživanja  $p_i$ ,  $i = 1 \dots 6$ , (0.1, 0.05, 0.05, 0.1, 0.05, 0.1, respektivno) i verovatnoćama neuspešnog pretraživanja  $q_i$ ,  $i = 0 \dots 6$  (0.2, 0.05, 0.05, 0.0, 0.0, 0.05, 0.2, respektivno).