
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.;
Milica Despotović, dipl.ing.
Ispitni rok: Drugi kolokvijum (decembar 2019. godine)
Datum: 03.12.2019.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

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

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

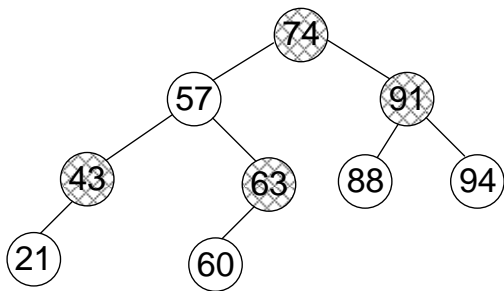
Ukupno na kolokvijumu: _____ /100

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. [15] Izomorfizam crveno-crnih i 2-3-4 stabala.

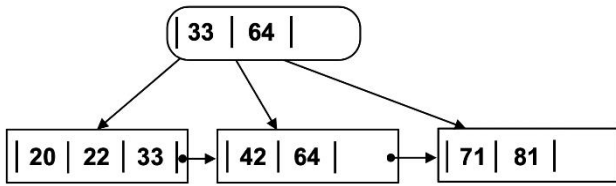
a) [5] Dato binarno crveno-crno stablo transformisati u izomorfno 2-3-4 stablo. Osenčeni čvorovi su crni.



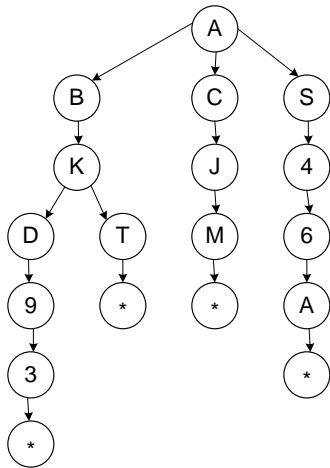
b) [5] Iz stabla dobijenog pod a) brišu se ključevi 63 i 60. Nacrtati stabla dobijena nakon svakog od ova dva brisanja.

c) [5] Ako se stablo dobijeno pod a) posmatra kao obično B stablo reda 4, da li bi bilo razlike u konačnom izgledu stabla nakon brisanja ključeva 63 i 60? Ukratko objasniti.

2. [10] U B+ stablo sa slike redom se umeću ključevi 6, 25, 21 i 27, nakon čega se uklanjaju ključevi 33, 27 i 6. Prikazati ažuriranje stabla po koracima.



3. [15] Dato digitalno stablo je potrebno transformisati u kompaktniju formu kako bi se smanjila veličina stabla.
- a) [5] Predložiti i objasniti način na koji se može ostvariti transformacija digitalnog stabla u kompaktniju formu i prikazati izgled digitalnog stabla nakon opisane transformacije.

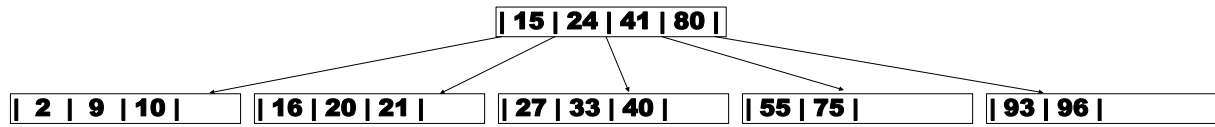


- b) [10] Implementirati funkciju TRIE COMPACTION koja transformiše stablo na prethodno opisani način. Pokazivač na koren stabla *root* je prosleđen funkciji. Smatrati da je digitalno stablo predstavljeno po principu levi sin - desni brat.

TRIE COMPACTION(*root*)

4. Napisati u pseudokodu funkciju koja iz *'top-down'* stabla *m*-arnog pretraživanja briše na čiji koren pokazuje pokazivač *root* briše zadati ključ *key*.
DELETE(*root, m, key*)

5. [10] U B* stablo reda 5 sa slike se umeću ključevi 18, 23, 7, 37, 19. Nakon toga se redom brišu ključevi 80, 55, 18, 9 i 15. Nacrtati izgled stabla nakon svake izmene.



6. [15] Posmatra se baza podataka studenata.

a) [5] Ukoliko se zna da je najčešći upit nad zadatom bazom dohvaćanje svih studenata koji su fakultet upisali u zadatom periodu (između dve godine), predložiti strukturu podataka koja bi podržala efikasno izvršavanje ovakvog upita i detaljno opisati razloge.

b) [10] Implementirati funkciju `FIND_STUDENTS_IN_RANGE` koja nad odabranom strukturom vrši pretragu i vraća rezultat upita navedenog pod tačkom a). Parametri funkcije su pokazivač na odabranu strukturu, početna godina i krajnja godina traženog perioda, respektivno. Rezultat vratiti u formi niza.

`FIND STUDENTS IN RANGE(structure, year1, year2)`

7. [10] Neka se za indeksnu strukturu datoteke koristi B stablo reda m . U okviru datoteke se smeštaju zapisi veličine 256 bitova zajedno sa 32-bitnim poljem ključa. Neka se na datom sistemu adrese predstavljaju na 64 bita. Odrediti vrednosti m u zavisnosti od toga da li se u čvoru B stabla smešta samo ključ ili čitav podataka, pod pretpostavkom da je veličina bloka na disku 2KB. Diskutovati rešenje.

8. [10] Heširanje.

a) [5] Kako funkcioniše metod deljenja i koje su njegove osnovne osobine? Koje vrednosti delioca treba izbegavati?

b) [5] Neka je dat skup ključeva 19, 10, 4, 37, 49, 52. Ukoliko je poznatao da se prilikom heširanja koristi metod deljenja i veličina tabele $n = 9$, komentarisati izbor veličine tabele u odnosu na verovatnoću mogućih kolizija zadatog skupa ključeva. Predložiti alternativnu, blisku veličinu tabele kako bi se verovatnoća kolizija smanjila.