
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.;
Balša Knežević, dipl.ing.
Ispitni rok: Drugi kolokvijum (decembar 2021. godine)
Datum: 08.12.2021.

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>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 4</i>	_____ /15	<i>Zadatak 8</i>	_____ /15

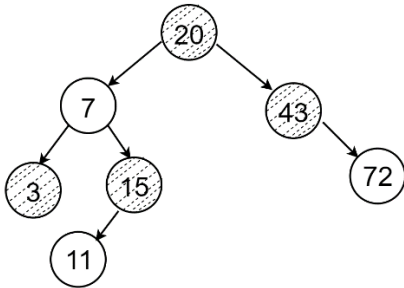
Ukupno na kolokvijumu: _____ /100

Napomena: Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je 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) [4] Dato binarno crveno-crno stablo transformisati u izomorfno 2-3-4 stablo. Osenčeni čvorovi su crni.



b) [6] U stablo dobijeno pod a) dodaju se ključevi 9, 98, 51, 63 i 57. Prikazati stabla dobijena nakon svake značajnije izmene.

c) [5] Iz stabla dobijenog pod b) uklanjaju se ključevi 11, 3 i 98. Prikazati stabla dobijena nakon svake značajnije izmene.

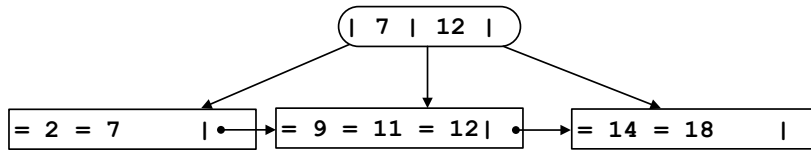
2. [10] U *top-down* stablo m -arnog pretraživanja ($m=4$) redom se umeću ključevi 15, 35, 82, 11, 16, 60, 31, 20, 40, 17 i 18, nakon čega se uklanjaju ključevi 15, 35 i 11. Prikazati stanje stabla nakon svake operacije.

3. [15] Dato je digitalno stablo koje je predstavljeno po principu levi sin – desni brat. Napisati u pseudokodu funkciju koja pronalazi **dužinu** najdužeg stringa koji predstavlja prefiks barem **k** ključeva. Ukoliko takav prefiks ne postoji, vratiti *null*. Parametar *root* predstavlja koren stabla. Dozvoljeno je čvor stabla proširiti dodatnim poljem. Dozvoljena je upotreba dodatnih struktura podataka.

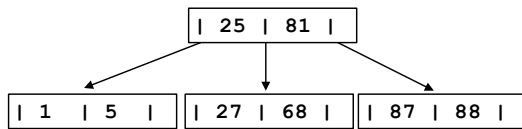
FIND PREFIX(*root*, *k*)

4. [15] Posmatra se B stablo reda m dato pokazivačem na koren $root$. Napisati funkciju u pseudokodu koja vraća skup svih ključeva datog stabla koji se nalaze u opsegu $[a, b]$. Smatrati da čvor sadrži niz ključeva i pokazivača na potomke, kao i pokazivač na roditelja. Dozvoljeno je i koristiti dodatne strukture podataka (čije metode nije potrebno implementirati).
- B-RANGE($root, m, a, b$)

5. [10] U B+ stablo reda 4 sa slike se umeću ključevi: 3, 19, 17, 6 . Nakon toga se redom brišu ključevi 7, 6, i 2. Nacrtati izgled stabla nakon svake izmene.



6. [10] U dato B^* stablo reda 3 sa slike umeću se ključevi 50, 39, 43 i 2, a zatim se brišu ključevi 25, 39 i 1. Nacrtati stablo nakon svake značajne izmene.



7. [10] Neka se posmatra jedan skup ključeva u opsegu od 0 do 99. Poznato je da se ključevi smeštaju u heš tabelu sa 9 ulaza, a da su pritom ključevi 21, 12, 32, 66, 58 značajno verovatniji u odnosu na ostale. Zbog toga je potrebno obezbediti da se oni smeštaju u tabelu bez međusobnih kolizija. Odrediti heš funkciju koja može da se koristi u ovom slučaju i obrazložiti odgovor. Ilustrovati popunjavanje tabele navedenim ključevima i navesti koji ključevi bi se takođe mogli smestiti u tabelu, a da ne dođe do kolizija.

8. [15] Napisati u pseudokodu iterativnu implementaciju funkcije koja briše ključ *key* iz lista B+ stabla reda *m* na koji ukazuje pokazivač *root*. Smatrati da nakon brisanja u listu ostaje dovoljno ključeva. Čvorovi stabla su fiksne organizacije i sadrže i pokazivač na oca, a u okviru svakog čvora se pamti broj ključeva koji se nalaze u njemu.

BPLUS DELETE KEY(*root*, *m*, *key*)