

---

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  
*Asistenti:* Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.;  
Dragana Milovančević, dipl.ing.  
*Ispitni rok:* Februar 2019.  
*Datum:* 10.02.2019.

*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>	_____ /10
<i>Zadatak 2</i>	_____ /10	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 8</i>	_____ /5
<i>Zadatak 4</i>	_____ /15	<i>Zadatak 9</i>	_____ /10
<i>Zadatak 5</i>	_____ /10	<i>Zadatak 10</i>	_____ /10

**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. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno.**

\* popunjava student.

1. [5] Za sortiranje niza oktalnih cifara koristi se *counting sort* algoritam. Na slici je dato stanje niza brojača C nakon završetka druge faze algoritma – pred početak formiranja sortiranog izlaznog niza B. Prikazati sortirani izlazni niz B.

0	1	2	3	4	5	6	7
2	3	3	3	5	6	8	9

2. [10] Neka se u AVL stablo redom umeću ključevi od 7 do 1, a zatim se briše ključ 4. Prikazati, postupno, izgled stabla nakon svakog umetanja i brisanja ključa.

3. [15] Neka se skupovi celih brojeva predstavljaju pomoću stabla binarnog pretraživanja. Napisati u pseudokodu implementaciju funkcije koja određuje presek dva skupa i formira treći skup, kao rezultat. Obratiti pažnju da visina rezultujućeg stabla bude što manja. Rešenje treba da sadrži pseudokodove svih korišćenih operacija nad stablima. Dozvoljeno je koristiti gotove linearne strukture podataka.

BST INTERSECTION(*root1*, *root2*)

4. [15] Interpolaciona pretraga

a) [5] Neka se za pretragu zadatog niza ključeva koristi metod interpolacije. Prikazati postupak ukoliko se u zatom nizu traži ključ 59.

3	7	8	12	15	29	41	52	72	87
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

b) [10] Napisati u pseudokodu funkciju za pretragu ključeva interpolacionim metodom. Funkcija vraća ključ u slučaju uspešne pretrage ili neku nevalidnu vrednost ukoliko ključ ne postoji.

INTERPOLATION SEARCH(arr, n, key)

5. [10] Napisati u pseudokodu funkciju koja iz stabla selekcije uklanja ključ iz korena, uz ažuriranje stabla nakon uklanjanja. Smatrati da čvor stabla, pored vrednosti ključa, sadrži pokazivače na levo i desno podstablo i pokazivač na oca.

REMOVE NEXT(*root*)

6. [10] Podaci se smeštaju u heš tabelu sa 11 ulaza primenom heš funkcije  $h(K) = K \bmod 11$ . Za razrešavanje kolizija se koristi metoda dvostrukog heširanja gde je sekundarna heš funkcija  $g(K) = 4 + K \bmod 3$ . Tabela je delimično popunjena. Prikazati stanje tabele nakon umetanja ključeva 34, 47, 61, a zatim izračunati verovatnoću popunjavanja preostalih praznih lokacija pri prvom sledećem umetanju, ako su svi ključevi jednako verovatni kao i prosečan broj pristupa za uspešnu pretragu.

0	
1	1
2	
3	25
4	37
5	
6	
7	
8	
9	14
10	87

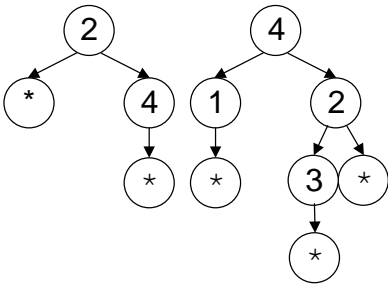
7. [10] Podaci se smeštaju u heš tabelu  $H$  sa  $n$  ulaza. Za razrešavanje kolizija se koristi metoda odvojenog ulančavanja.

a) [5] Prikazati stanje tabele sa  $n=5$  ulaza nakon umetanja ključeva: 17, 11, 12, 22, 15, a zatim izračunati verovatnoću popunjavanja preostalih praznih lokacija pri prvom sledećem umetanju, ako su svi ključevi jednako verovatni.

b) [5] Napisati u pseudokodu funkciju za izračunavanje verovatnoće popunjavanja lokacije  $i$  pri prvom sledećem umetanju, pod pretpostavkom da su svi ključevi jednako verovatni.

CALC-P( $H, n, i$ )

8. [5] Neka se posmatra digitalno stablo sa slike koje sadrži ključeve čiji znaci se isključivo nalaze u skupu 1..4. Nacrtati ekvivalentno *trie* stablo.



9. [10] Neka se posmatra B stablo reda 10 u koje je umetnuto 30 ključeva. Ukoliko stablo ima maksimalnu visinu za zadati broj ključeva, odrediti broj čvorova stabla  $n$  i broj izvršenih preloma čvorova. Nacrtati jedan mogući izgled stabla.

10. [10] U inicijalno prazno B+ stablo reda 3 ubacuju se redom ključevi 38, 46, 23, 86, 52, 44, 29, 4, 62, a zatim se brišu ključevi 52 i 86. Prikazati izgled stabla nakon svakog koraka.