

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka (13E112ASP)

*Nastavnici:* dr Milo Tomašević, red. prof.; dr Marko Mišić, vanr. prof.

*Asistenti:* Sanja Radosavljević, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl. ing.;  
Matija Dodović, dipl. ing.

*Ispitni rok:* Januar 2024.

*Datum:* 13.01.2024.

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

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

*Ispit traje 120 minuta.*

*Napuštanje sale nije dozvoljeno tokom prvih 60 minuta.*

*Upotreba literature nije dozvoljena.*

*Zadatak 1* \_\_\_\_\_ /20

*Zadatak 4* \_\_\_\_\_ /15

*Zadatak 2* \_\_\_\_\_ /15

*Zadatak 5* \_\_\_\_\_ /15

*Zadatak 3* \_\_\_\_\_ /15

*Zadatak 6* \_\_\_\_\_ /20

**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. [20] Posmatra se jedna distributivna energetska mreža predstavljena grafom (ulančana reprezentacija). Čvorovi grafa su transformatori, od kojih su neki povezani visokonaponskim kablovima. Tokom prenosa struje se javljaju gubici, koji su predstavljeni težinom odgovarajuće grane grafa. Potrebno je napisati **dve** iterativne i efikasne funkcije u pseudokodu. Prva funkcija (CONNECT( $G$ )) treba da predloži i vrati kao rezultat konfiguraciju mreže takvu da se prenos energije vrši po onim vodovima tako da gubici prilikom prenosa budu minimalni, a da svi krajnji korisnici koji su povezani na transformatore (nisu deo grafa) budu snabdeveni električnom energijom. Druga funkcija (RECONFIGURE( $G, G', id$ );  $G' = \text{CONNECT}(G)$ ) treba da se poziva ukoliko se desi kvar na nekom od transformatora i on više nije u funkciji. Ta funkcija treba da predloži potrebnu prekonfiguraciju mreže koja je dobijena kao rezultat prve funkcije, tako da i dalje gubici prilikom prenosa budu najmanji mogući za novonastalu situaciju, odnosno prestanak rada transformatora *id*. Dozvoljeno je koristiti gotove pomoćne linearne strukture podataka.

2. [15] U heš tabelu sa 9 ulaza ubacuju se ključevi 13, 18, 8, 11, 22, 72 i 61 korišćenjem heš funkcije  $h(K) = K \bmod 9$ . Za razrešavanje kolizija se koristi metoda dvostrukog heširanja sa sekundarnom heš funkcijom  $hs(K) = 7 + K \bmod 2$ . Prikazati postupak ubacivanja elemenata, odrediti prosečan broj koraka prilikom uspešnog pretraživanja i izračunati verovatnoće popunjavanja slobodnih lokacija.

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

3. **[15]** U inicijalno prazno  $B$  stablo reda 5 umeću se redom ključevi 60, 68, 35, 44, 41, 28, 92, 71, 5, 72, 80, 85, 91, 79, a zatim se redom brišu ključevi 68, 71 i 80. Prikazati umetanje i brisanje po koracima. Dovoljno je nacrtati stabla nakon svake strukturalne izmene, ali jasno naznačiti koji ključevi su dodati/obrisani u kom koraku.

4. **[15]** U inicijalno prazno AVL stablo umeću se redom ključevi 17, 27, 37, 47, 57 i 67, a zatim se brišu ključevi 37 i 67. Nacrtati stablo nakon svake značajne strukturalne izmene (nisu neophodni međukoraci).

5. [15] Objasniti tehniku interpolacione pretrage, njenu složenost i ograničenja u primeni. Navesti izraz za određivanje pozicije ključa za poređenje. Ilustrovati primenu tehnike na sekvenci ključeva 1, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 19 prilikom pretrage na ključ 5 i 1, 5, 15, 40, 45, 60, 90, 95, 100 prilikom pretrage na ključ 40. Diskutovati dobijene rezultate u smislu broja koraka potrebnih za pretragu ključa.
6. [20] Napisati u pseudokodu efikasnu iterativnu implementaciju funkcije linearne složenosti koja određuje sve elemente koji su jedinstveni u zadatom nizu celih brojeva *arr*. Smatrati da razlika između najmanjeg i najvećeg elementa u nizu po apsolutnoj vrednosti ne prelazi  $10^3$ .  
FIND UNIQUE(*arr, n, min, max*)