

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka (13E112ASP)  
*Nastavnici:* dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić  
*Asistenti:* Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.;  
Balša Knežević, dipl.ing.  
*Ispitni rok:* Kolokvijum (novembar 2021.)  
*Datum:* 20.11.2021.

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

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

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

*Zadatak 1* \_\_\_\_\_ /15

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

*Zadatak 2* \_\_\_\_\_ /20

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

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

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

**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]** Posmatra se retka matrica  $A$  dimenzija  $N \times 3N$ , čiji su elementi celi brojevi. Elementi sa nepodrazumevanim vrednostima su raspoređeni kao na slici (primeri  $N = 3$ ,  $N = 4$ ). Smatrati da se jedan element matrice smešta u tačno jednu memorijsku reč, a indeksi vrsta i kolona počinju od 1.

- a) **[10]** Izvesti i objasniti adresnu funkciju za pristup proizvoljnom elementu matrice ako se ona linearizuje u memoriji po redovima.

|   |   |  |   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|---|---|--|
| x |   |  | x |   |  | x |   |  |
|   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| x |   |  | x |   |  | x |   |  |

|   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|---|--|
| x |   |  | x |   |  | x |   |  | x |   |  |
|   | x |  |   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| x |   |  | x |   |  | x |   |  | x |   |  |
|   | x |  |   | x |  |   | x |  |   | x |  |

- b) **[5]** Za odabranu reprezentaciju pod a) napisati funkciju za dohvatanje vrednosti elementa  $A[i,j]$ .

GET ELEM( $A,i,j,N$ )

2. [20] Data je neuređena dvostruko ulančana lista koja sadrži jedinstvene celobrojne vrednosti. Potrebno je što efikasnije odrediti interval liste čijim uređivanjem bi celokupna lista postala uređena. Radi pojednostavljenja smatrati da bi lista trebalo da bude uređena rastuće. Traženi interval je potrebno vratiti kao par ključeva ili pokazivača koji predstavljaju granice intervala. Ukoliko je potrebno, dozvoljeno je koristiti pomoćne strukture, čije funkcije je potrebno napisati.

Primeri:

Ulaz:  $2 \leftrightarrow 5 \leftrightarrow 17 \leftrightarrow 86 \leftrightarrow 36 \leftrightarrow 43 \leftrightarrow 15 \leftrightarrow 90 \leftrightarrow 91 \leftrightarrow 22 \leftrightarrow 100 \leftrightarrow 110$

Izlaz: [17, 22]

Ulaz:  $27 \leftrightarrow 3 \leftrightarrow 10 \leftrightarrow 15$

Izlaz: [27, 15]

FIND\_UNSORTED (list)

3. [15] Prikazati po koracima konverziju datog izraza iz infiksne u postfiksnu notaciju i popuniti tabelu prioriteta. Smatrati da su prioriteti i smerovi grupisanja operatora standardni, pri čemu je ! unarni operator faktoriyel, a ^ označava stepenovanje.

$$A^{(B * C * D)!} \wedge D + E^{(F + A * B)}$$

| Operatori | IPR | SPR |
|-----------|-----|-----|
| !         | 8   | 7   |
| ^         | 5   | 4   |
| *         | 3   | 3   |
| +         | 2   | 2   |
| (         | 9   | 0   |
| )         | 1   | /   |

| Input | Stack | Postfix |
|-------|-------|---------|
| A     |       |         |
| ^     |       |         |
| (     |       |         |
| B     |       |         |
| *     |       |         |
| C     |       |         |
| *     |       |         |
| D     |       |         |
| !     |       |         |
| )     |       |         |
| !     |       |         |
| ^     |       |         |
| D     |       |         |
| +     |       |         |
| E     |       |         |
| ^     |       |         |
| (     |       |         |
| F     |       |         |
| +     |       |         |
| A     |       |         |
| *     |       |         |
| B     |       |         |
| )     |       |         |
| EOF   |       |         |

4. [15] Primenom statičkog *Huffman* algoritma postupno prikazati nalaženje kodova za date simbole i njihove frekvencije pojavljivanja.

|        |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
|--------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|
| Simbol | A  | B  | D  | E  | G  | J | K | R | U |
| Frek.  | 20 | 10 | 14 | 24 | 10 | 3 | 5 | 8 | 6 |

5. **[15]** Posmatra se prioritetni red implementiran u vidu neuređenog vektora, pri čemu manje vrednosti imaju veći prioritet. Primenuje se tehnika markiranja izbačenih elemenata prilikom brisanja i tehnika umetanja novog elementa preko markiranog prilikom umetanja elemenata u prioritetni red.

Na slici je prikazano inicijalno stanje prioritetnog reda. Prikazati po koracima kako izgleda prioritetni red nakon svake od operacija: ***U* 3, *U* 1, *B*, *B*, *U* 6, *U* 8, *B*, *B*, *U* 9, *B*.**

**Napomena:** Operacija ***U*** predstavlja umetanje, operacija ***B*** predstavlja brisanje.

Inicijalno stanje:

|   |   |   |   |  |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|--|
| 5 | X | 2 | 4 |  |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|--|

6. **[20]** Neka je dat aritmetički izraz u postfiksnom obliku. Smatrati da se koriste samo binarni operatori.
- a) **[5]** Na koji način se na osnovu aritmetičkog izraza datog u postfiksnom obliku može rekonstruisati odgovarajuće binarnog stablo koje ga predstavlja? Da li se koristi neka dodatna struktura podataka i koja? Prikazati postupak na primeru izraza  $ABC^*-DE/+$ .
- b) **[15]** Napisati u pseudokodu iterativnu implementaciju funkcije koja na osnovu datog aritmetičkog izraza u postfiksnom obliku rekonstruiše odgovarajuće binarno stablo koje ga predstavlja.

AR TREE RECONSTRUCT(*postfix*)