
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.

Asistent: Sanja Radosavljević, dipl. ing.; dr Maja Vukasović, dipl.ing.;
Matija Dodović, dipl. ing.

Ispitni rok: Februar 2024.

Datum: 03.02.2024.

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] Dato je stablo binarnog pretraživanja na koje pokazuje pokazivač na koren *root*. Elementi u stablu se mogu ponavljati. Prilikom dodavanja elementa koji već postoji u stablu, on se dodaje kao **sledbenik**. Čvor stabla sadrži jedan celobrojni ključ i pokazivače na levo i desno podstablo. Napisati u pseudokodu **efikasnu iterativnu** implementaciju funkcije koja modifikuje sadržaj čvorova stabla tako da oni sadrže sumu svih **većih** ključeva od vrednosti ključa koja se pre transformacije nalazila u čvoru. Ukoliko se koriste dodatne strukture, nije potrebno implementirati njihove funkcije.

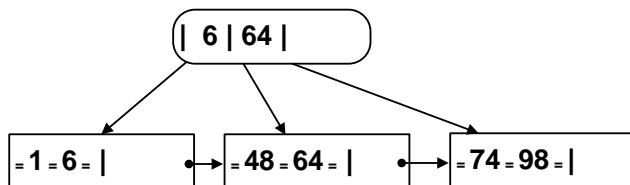
SUM_GREATER_KEYS (*root*)

2. [15] Dat je niz celobrojnih ključeva:

5	28	71	32	6	1	14	26	98	24	3	36
----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------

Prikazati stanje niza nakon svake iteracije uređivanja niza primenom algoritma *Insertion sort*.

3. [15] U B+ stablo reda 4 sa slike umeću se redom ključevi 18, 9, 50, 19, 26 i 25, a zatim se brišu ključevi 18, 50, 19 i 6. Nacrtati izgled stabla nakon svake značajne strukturalne izmene i jasno naznačiti koji ključevi su dodati/obrisani u kom koraku.



4. [15] Dat je niz celobrojnih ključeva K.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
K	2	3	8	11	20	25	34	37	45	47	52	68	71	75	76	82	93

Niz K se pretražuje na više ključeva, datih nizom S. Popuniti rezultujuću tabelu sledećim vrednostima:

- pozicija elementa u nizu K,
- broj pristupa nizu K upotrebom metode sekvencijalne pretrage na više ključeva
- broj pristupa nizu K upotrebom nezavisne sekvencijalne pretrage
- broj pristupa nizu K upotrebom nezavisne binarne pretrage
- broj pristupa nizu K (i indeksu) ukoliko se koristi indeksno pretraživanje sa datim indeksom I. Ukratko objasniti.

I	11	37	68
	4	8	12

S	a)	b)	c)	d)	e)
2					
11					
34					
68					
93					

5. [15] Formalno definisati *top-down* stablo m -arnog pretraživanja, a zatim izvesti izraze za visinu ovako definisanog stabla u najboljem i najgorem slučaju. Odgovore ilustrovati slikom.

6. [20] Napisati u pseudokodu efikasnu iterativnu implementaciju funkcije koja određuje prosečnu najkraću dužinu puteva u usmerenom, težinskom grafu koji je predstavljen matricom susednosti. Prosek računati samo na osnovu onih putanja između dva čvora koje postoje.

AVG PATH LEN(G, n)