

---

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:* Prvi deo ispita (februar 2021.)

*Datum:* 18.02.2021.

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

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

*Prvi deo ispita traje 60 minuta. Napuštanje sale nije dozvoljeno tokom prvih 60 minuta.  
Upotreba literature nije dozvoljena.*

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

*Zadatak 3* \_\_\_\_\_ /25

*Zadatak 2* \_\_\_\_\_ /30

*Zadatak 4* \_\_\_\_\_ /25

**Ukupno na prvom delu ispita:** \_\_\_\_\_/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 kuhinja jedne palačinkarnice. Kuvar koji pravi palačinke, peče najviše jednu palačinku u svakom trenutku. Postoji jedan poseban tanjir na koji stavlja ispečene palačinke, jednu preko druge. Kada potroši sav materijal za pravljenje, kuvar želi da namaže spremljene palačinke.
  - a) [7] Ukratko objasniti koja struktura se koristi za modelovanje tanjira na koji se stavljaju ispečene palačinke, a zatim uzimaju za mazanje.
  - b) [7] U palačinkarnici postoji dve osobe koje mažu palačinke. Jedna je ekspert za slatke, a druga za slane palačinke. Gost može poručiti slanu ili slatku palačinku. Međutim, gost takođe može tražiti onu palačinku koja će brže stići, a na sistemu je zadatak da proceni da li će to biti slatka ili slana. Ukratko objasniti koja struktura se koristi za modelovanje naručivanja palačinki. **Napomena:** Smatrati da eksperti jednakom brzinom spremaju palačinke.
  - c) [6] Prikazati kako bi izgledala struktura usvojena pod b) na konkretnom primeru.

2. [30] Povezana (*threaded*) stabla po *preorder* načinu obilaska.

a) [5] Predložiti strukturu čvora stabla povezanog po *preorder* načinu obilaska i ukratko objasniti ulogu svakog polja.

b) [5] Ako je dato binarno stablo koje nije povezano, ukratko objasniti način za dobijanje binarnog stabla povezanog po *preorder* načinu obilaska.

c) [20] Napisati u pseudokodu efikasnu iterativnu funkciju za povezivanje datog binarnog stabla po *preorder* načinu obilaska (na osnovu predloga pod b)).

CONN THREADED PRE(*root*)

3. [25] Korišćenjem dinamičkog *Huffman*-ovog algoritma, kodirati sekvencu simbola ABBADABBCCDCC, ako se simboli A, B, C i D kodovima fiksne dužine kodiraju sa po dva bita 00, 01, 10, 11, respektivno.

4. [25] Neka se posmatra retko posednuta matrica predstavljena pomoću tri nezavisna vektora u CSR (*Compressed Storage Row*) formatu.

a) [10] Definisati ulogu svakog od tri nezavisna vektora. Objasniti kako se pristupa vrednosti elementa na poziciji  $i,j$  korišćenjem ovako definisane strukture podataka.

b) [15] Napisati u pseudokodu funkciju za dohvatanje elementa na poziciji  $i,j$  u retko posednutoj matrici na prethodno definisani način.

GET ELEM( $R,C,V,n,i,j$ )

---

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:* Drugi deo ispita (februar 2021.)  
*Datum:* 18.02.2021.

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

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

*Drugi deo ispita traje 90 minuta. Treći deo ispita traje 30 minuta.*

*Studenti koji žele da im se prizna domaći zadatak umesto trećeg dela ispita treba to da naznače na prvoj stranici.*

*Napuštanje sale nije dozvoljeno tokom prvih 60 minuta.*

*Upotreba literature nije dozvoljena.*

*Zadatak 1* \_\_\_\_\_ /15                      *Zadatak 4* \_\_\_\_\_ /10

*Zadatak 2* \_\_\_\_\_ /15                      *Zadatak 5* \_\_\_\_\_ /10

*Zadatak 3* \_\_\_\_\_ /15                      *Zadatak 6* \_\_\_\_\_ /15

**Drugi deo ispita:** \_\_\_\_\_/80

**Treći deo ispita:** \_\_\_\_\_/20

**Ukupno na ispitu:** \_\_\_\_\_/100

**Napomena:** Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je u okviru (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.

---

---

## Drugi deo ispita (strane 2 - 6)

---

1. [15] Posmatraju se dva neopadajuće uređena niza A i B, dužina  $m$  i  $n$ , respektivno ( $m, n \geq 1$ ). Bez korišćenja dodatne memorije, urediti ove nizove tako da se u nizu A nađu najmanjih  $m$  elemenata iz ova dva niza, a u nizu B preostalih  $n$  elemenata. Nizovi A i B moraju ostati uređeni.

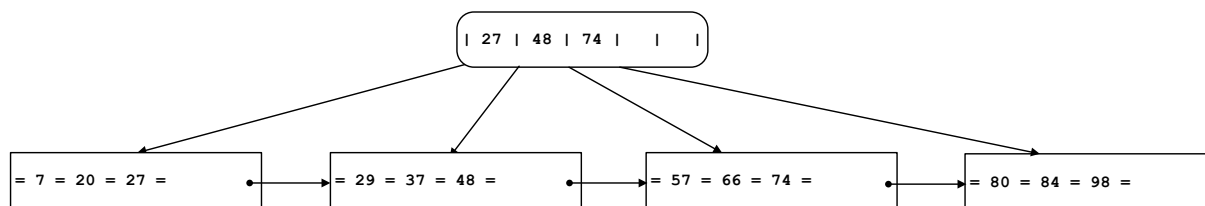
SORT(A, B,  $m$ ,  $n$ )

2. [15] 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  $g(K) = 1 + K \bmod 3$ . Tabela je delimično popunjena. Prikazati stanje tabele nakon umetanja ključeva 25, 14, 23, 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.

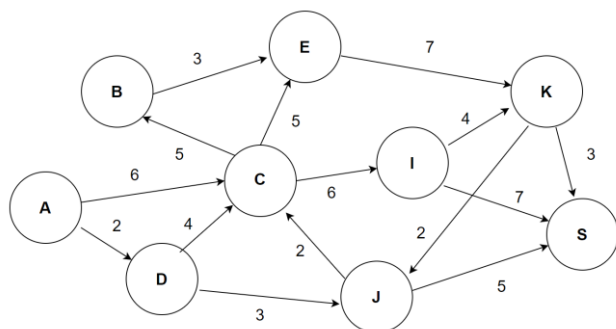
0	
1	1
2	
3	
4	4
5	
6	6
7	
8	
9	
10	



3. [15] U B+ stablo **reda 6** sa slike umeću se ključevi 33, 17, 28, 44, 50, 62, 71, 15 i 1, a zatim se brišu ključevi 74 i 44. Obavezno nacrtati izgled stabla nakon svake značajne strukturalne promene.



4. [10] Na slici je prikazan acikličan, usmereni težinski graf. Odrediti kritičan put (puteve), dužinu kritičnog puta i prikazati postupak.



5. [10] Stablo binarnog pretraživanja

- a) [5] Neka se u stablo binarnog pretraživanja redom dodaju ključevi 15, 28, 5, 20, 41, 30, 7, 35, a zatim brišu ključevi 20, 5, 7. Pri brisanju se koristi sledbenik. Prikazati izgled stabla nakon svih umetanja i svakog brisanja.

b) [5] Komentarisati izgled i karakteristike dobijenog stabla.

6. [15] Neka zatvorenu trijadu čvorova grafa čine tri čvora koja su povezana svaki sa svakim. Napisati u pseudokodu iterativnu implementaciju funkcije koja određuje broj zatvorenih trijada u zatom neusmerenom grafu. Smatrati da je graf predstavljen matričnom reprezentacijom i da čvor može biti član više trijada.

CLOSED TRIAD COUNT ( $G, n$ )

---

## Treći deo ispita – programski zadatak (strane 7 - 8)

---

1. [20] U biblioteci je poređano  $n$  knjiga. Za svaku knjigu se zna koliko minuta je potrebno da se pročita. Maša ima  $t$  minuta za čitanje i hoće da pročita što više knjiga. Maša će na početku izabrati knjigu pod rednim brojem  $k$  i čitati redom dok joj ne istekne vreme. Drugim rečima, prvo će pročitati knjigu pod rednim brojem  $k$ , zatim  $k + 1$ ,  $k + 2$ , itd. Implementirati funkciju koja izračunava kojom knjigom Maša treba da počne čitanje, tako da pročita što više knjiga.

```
int find_optimal_book(int* books, int n, int t);
```

