

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)  
*Nastavnici:* dr Milo Tomašević, red. prof.  
*Asistent:* dr Marko Mišić, dipl. ing.; Sanja Delčev, dipl. ing.;  
Maja Vukasović, dipl.ing.  
*Ispitni rok:* Jul 2017. godine  
*Datum:* 29.06.2017.

*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>	_____ /15
<i>Zadatak 4</i>	_____ /5	<i>Zadatak 9</i>	_____ /10
<i>Zadatak 5</i>	_____ /15	<i>Zadatak 10</i>	_____ /15

**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. [5] Neka se posmatra jedna jednostruko ulančana lista implementirana unutar vektora. Promenljiva *head* sadrži indeks prvog elementa liste, dok promenljiva *avail* sadrži indeks prvog elementa u listi slobodnih ulaza. Prikazati stanje liste nakon umetanja elementa 5 na kraj liste, brisanja elementa 13 i umetanja elementa 11 na početak liste.

4	4	13	1	1	2	8	5	15	0										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										

head = 3, avail = 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										

head = \_\_, avail = \_\_

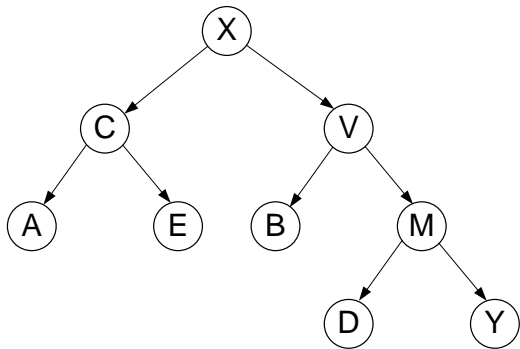
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										

head = \_\_, avail = \_\_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										

head = \_\_, avail = \_\_

2. [10] Posmatra se binarno stablo na slici. Objasniti na koji način se prazni pokazivači u okviru stabla mogu iskoristiti za čuvanje informacije o prethodnicima i sledbenicima po *indorder* načinu obilaska i objasniti postupak obilaska u tako modifikovanom povezanom stablu na primeru stabla sa slike. Na slici doctrtati nedostajuće veze isprekidanim linijama.



3. [15] Posmatra se grupa od  $N$  korisnika aktivnih na društvenoj mreži *Instagram*. Svaki korisnik može da prati druge korisnike i da bude praćen od strane drugih korisnika.
- a) [5] Precizno navesti kako se odnosi praćenja među korisnicima ove društvene mreže mogu modelovati grafom.

- b) [10] Pod pretpostavkom da se graf koji opisuje korisnike ove društvene mreže i njihove odnose predstavlja matricom susednosti, napisati u pseudokodu funkcije koje određuju skup korisnika sa najviše pratilaca i skup korisnika koji prate najveći broj drugih korisnika.

MAX FOLLOWERS( $G, N$ )

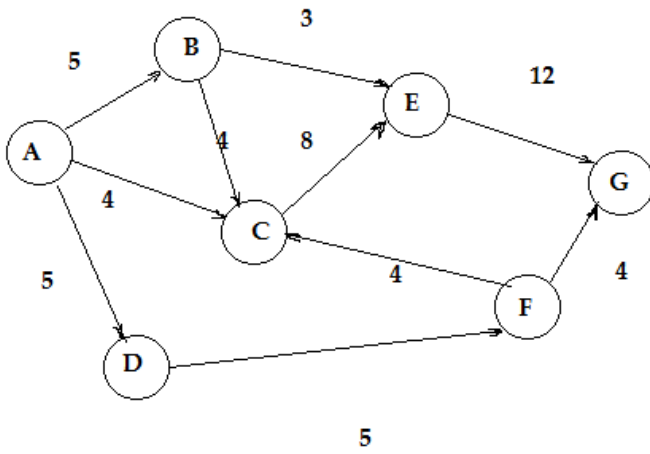
MAX FOLLOWING( $G, N$ )

4. [5] Precizno objasniti gde sve u algoritmu za konverziju aritmetičkog izraza iz infiksnog u postfiksnu notaciju mogu da se utvrde njegove eventulane neispravnosti i kakve.

5. [15] Napisati u pseudokodu iterativnu funkciju koja pronalazi i ispisuje vrednosti svih čvorova u binarnom stablu koji se nalaze na udaljenosti  $k$  od listova u tom stablu. Funkciji je prosleđen pokazivač na koren stabla kao i celobrojna vrednost  $k$ .

FIND K ANCESTORS(root, k)

6. [10] Odrediti protok kroz grane protočnog grafa na slici tako da se dobije maksimalni ukupni protok. Rad algoritma prikazati po koracima. Težina grana označava njihov kapacitet.



7. [10] Prikazati postupak izbora optimalnih prefiksnih kodova primenom statičkog *Huffman*-ovog algoritma za poruku PETAR PLETE PETRU PLOT SA TRI PRUTA PO TRIPUT. Razmake ignorisati. Frekvencije pojavljivanja pojedinih karaktera za *Huffman*-ov algoritam odrediti na osnovu zadate poruke.

Karakter	Kod
A	
E	
I	
L	
O	
P	
R	
S	
T	
U	

8. [15] Posmatra se prioritetni red kod koga manji broj predstavlja viši prioritet. Predložiti kako bi trebalo da izgleda struktura takvog reda da bi osnovne operacije nad njim bile što efikasnije, ukoliko se za smeštanje elemenata koristi jednostruka ulančana kružna lista. Korišćenjem takve strukture napisati pseudokod za umetanje novog elementa sa prioritetom  $x$  u red *queue*. Elemente istog prioriteta obrađivati po FIFO principu.

9. [10] Date su dve kvadratne matrice dimenzije  $n$  pri čemu su u matrici  $X$  svi članovi iznad **sporedne** dijagonale nula, a matrici  $Y$  svi članovi ispod **sporedne** dijagonale nula. Objasniti i nacrtati kako da se ove dve matrice pogodno spoje u matricu  $Z$ . Ako se  $Z$  u memoriji smesti po kolonama, napisati adresne funkcije za pristup proizvoljnim elementima  $X$  i  $Y$ .

10. [15] Usmereni aciklični graf je zadat preko lista susednosti. Čvorovi su numerisani na slučajan način.

a) [5] Objasniti kako treba prenumerisati čvorove tako da se graf može predstaviti donje trougaonom matricom.

b) [10] Dati pseudokod koji za dati graf prenumerise čvorove po predloženom postupku i vraća donje trougaonu matricu.

RESEQUENCE2LT( $G, N$ )