

---

Elektrotehnički fakultet u Beogradu  
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

*Predmet:* Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1, SI1AS1)

*Nastavnici:* dr Milo Tomašević, vanr. prof., doc. dr Đorđe Đurđević

*Asistent:* dipl. ing. Marko Mišić

*Ispitni rok:* Jul 2015. godine

*Datum:* 11.07.2015.

*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>	_____ /15
<i>Zadatak 2</i>	_____ /10	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 8</i>	_____ /10
<i>Zadatak 4</i>	_____ /5	<i>Zadatak 9</i>	_____ /10
<i>Zadatak 5</i>	_____ /10	<i>Zadatak 10</i>	_____ /10

**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] Data je dvostruko ulančana lista na čiji prvi element pokazuje spoljni pokazivač  $p$ . Lista sadrži cele brojeve, ali njihove vrednosti nisu jedinstvene. Napisati pseudokod funkcije za uklanjanje višestrukih pojavljivanja zadate vrednosti  $x$  (nakon brisanja najviše jedan element liste sadrži broj vrednosti  $x$ ).

DELETE-MULTIPLE-D( $p, x$ )

2. [10] Napisati u pseudokodu funkciju koja računa vrednost aritmetičkog izraza zadatog u **prefiksnoj** notaciji. Aritmetički izraz može sadržati standardne unarne i binarne operatore.

EVAL-EXP( $prefix$ )

3. [15] Potrebno je retku matricu sa slike predstaviti pomoću **ulančanih lista**, sa **efikasnim** pristupom. Ukratko objasniti namenu svakog polja zapisa kojim se predstavlja jedan element liste, a zatim prikazati njihov sadržaj, ako je 0 podrazumevana vrednost. U pseudokodu napisati funkciju koja dohvata vrednost elementa iz vrste  $R$  i kolone  $C$  retko posednute matrice  $M$  predstavljene na taj način.

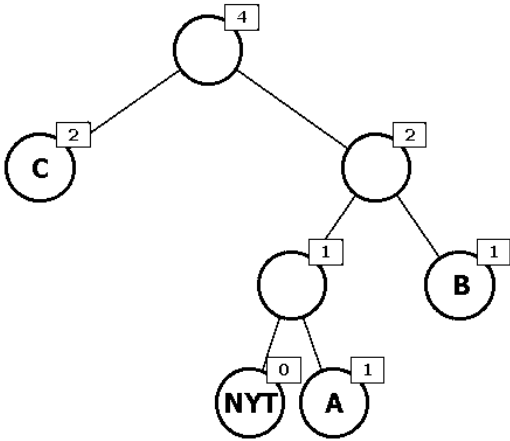
0	0	0	1	0
0	12	0	0	9
0	0	0	0	0
15	11	0	6	0
0	0	1	0	0

GET\_VALUE( $M, R, C$ )

4. [5] Dato je kompletno ternarno (red 3) stablo visine 2. Koliko čvorova sadrži dato stablo? Napisati izraze kojima se određuje indeks roditeljskog čvora i čvorova dece u vektorskoj reprezentaciji ovog stabla, ako indeksiranje vektora počinje od indeksa 0.

Broj čvorova stabla	
Indeks roditelja čvora indeksa $x$	
Indeks deteta $i$ ( $i=1..3$ ) čvora indeksa $x$	

5. [10] Na slici je prikazano stablo formirano dinamičkim (adaptivnim) Huffman-ovim algoritmom, nakon umetanja nekoliko simbola poruke koja se kodira. Težina svakog čvora stabla prikazana je pravougaoniku smeštenom gore i desno u odnosu na čvor, dok su kodirani simboli prikazani u okviru samih čvorova. Prikazati izgled ovog stabla nakon dodatnog umetanja simbola B D A C C B i napisati njihove kodove u trenucima umetanja.

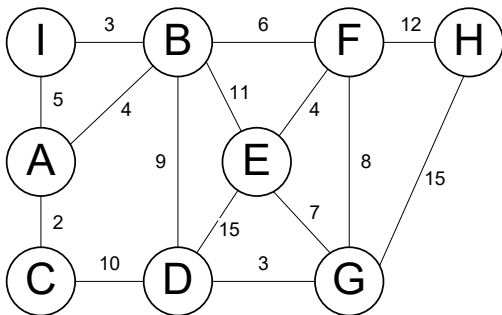


6. [15] Napisati u pseudokodu iterativnu implementaciju algoritma koji pravi kopiju ternarnog stabla na koje pokazuje pokazivač *root*. Čvor stabla pored informacionog dela sadrži pokazivače na levo (*left*), srednje (*mid*) i desno podstablo (*right*) i pokazivač na oca (*parent*).

COPY-TERNARY-TREE(*root*)

7. [10] Dati pseudokod i objasniti algoritam za nalaženje povezanih komponentata u grafu. Izvesti njegovu složenost.

8. [10] Za graf sa slike, prikazati postupak generisanja minimalnog obuhvatnog stabla korišćenjem Kruskalovog algoritma.



9. [10] Dati dokaz korektnosti algoritma *uparivanja grafa*.

10. **[10]** Vlada jedne kraljevine je dao zadatak svojim podanicima da mu naprave veliku baštu za šetnju, tako da bašta bude realizovana u vidu asimetričnog lavirinta sa mnogo ulaza i hodnika i da se negde u bašti nalazi fontana, uz uslov da šetnja od bilo kog ulaza u baštu do fontane ne bude duža od 500 m (pod pretpostavkom da se ide najkraćim putem). Vlada je zamolio studente Softverskog inženjerstva da mu pomognu da proveru da li su njegovi podanici ispunili njegove zahteve.

a. **[5]** Detaljno objasniti kako bi se efikasno modelirao postavljen problem.

b. **[5]** Na osnovu odgovora (a) napisati pseudokod funkcije koja za dati projekat bašte određuje da li se fontana nalazi na lokaciji koja zadovoljava postavku problema.