
Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)
Nastavnici: dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić
Asistenti: Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.;
Milica Despotović, dipl.ing.
Ispitni rok: Prvi deo ispita (jun 2020.)
Datum: 12.06.2020.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Prvi deo ispita traje 60 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

Zadatak 1 _____/30 *Zadatak 3* _____/25
Zadatak 2 _____/20 *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. [30] Data je ulančana lista kod koje svaki element ima određeni informacijski sadržaj, pokazivač na sledeći element u listi, kao i pokazivač na neki proizvoljan element liste. Napisati u pseudokodu funkciju DEEP_COPY koja prihvata pokazivač na prvi element liste i pravi kopiju liste sa istim načinom i poretkom povezivanja kao u polaznoj listi (duboka kopija).

DEEP COPY(head)

2. [20] Neka je datoj funkciji POST_TO_INF prosleđen neki aritmetički izraz u postfiksnoj obliku (*expression*). Operandi su velika slova engleskog alfabeta. Napisati iterativnu implementaciju ove funkcije koja kao rezultat vraća dati aritmetički izraz transformisan u infiksnu formu. Rezultujući izraz formirati korišćenjem potpunih zagrada.

POST TO INF(expression)

3. [25] Vektorska implementacija prioriternog reda

U prioriterni red se prvo redom ubacuju sledeći elementi 2, 18, 19, 1, 9, 6. Nakon toga se iz reda uklanjaju dva elementa i potom dodaju elementi 15, 17 i 11, redom. Kapacitet vektora u koji se smeštaju elementi je 7. Manji broj označava veći prioritet. Za svaki od datih načina implementacije prikazati izgled reda nakon inicijalnog umetanja, nakon svakog brisanja i svakog umetanja poslednja tri elementa (15, 17 i 11). Ukoliko implementacija koristi neke dodatne pokazivače, naznačiti ih ispod odgovarajućeg indeksa u vektoru.

a) [9] Implementacija održavanjem uređenosti reda

b) [8] Implementacija markiranjem elemenata, bez umetanja preko markiranog elementa

c) [8] Implementacija markiranjem elemenata, sa umetanjem preko markiranog elementa

4. [25] Neka se blok-dijagonalna matrica definiše kao kvadratna matrica A dimenzija $n \times n$ čiji su nenulti elementi smešteni samo u okviru blokova dimenzije $k \times k$ koji se nalaze na glavnoj dijagonali matrice, kao na slici i važi uslov $n \bmod k = 0$. Ukratko objasniti postupak smeštanja i izvesti adresnu funkciju pri pristupu proizvoljnom elementu matrice $A[1:n, 1:n]$ smeštene **po vrstama**. Smatrati da se jedan element matrice smešta u tačno jednu memorijsku reč.

X	X				
X	X				
		X	X		
		X	X		
				X	X
				X	X

Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)
Nastavnici: dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić
Asistenti: Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.;
Milica Despotović, dipl.ing.
Ispitni rok: Drugi deo ispita (jun 2020.)
Datum: 12.06.2020.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Drugi deo ispita traje 60 minuta, nije dozvoljeno napuštanje sale tokom trajanja ispita.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

Zadatak 1 _____/25 *Zadatak 3* _____/20

Zadatak 2 _____/30 *Zadatak 4* _____/25

Ukupno na drugom 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. [25] *Postorder* i *preorder* obilazak

a) [9] Da li je, pomoću datog *preorder* i *postorder* obilaska binarnog stabla moguće rekonstruisati jedinstveno binarno stablo? Detaljno obrazložiti odgovor.

b) [16] Ukoliko je *preorder* obilazak stabla **VALDENJOM**, a *postorder* obilazak stabla **DLEAOMJNV**, rekonstruisati stablo. Ukoliko postoji više mogućih stabala, dati izgled svakog od njih.

2. [30] Slova Morzeove azbuke kodiraju se kao kombinacija crtica (-) i tačkaka (.) (A = .- , B= -... , itd.). Neka je poznat način kodiranja svih slova azbuke i poznato je da su kodovi prefiksni, odnosno da kraći kod **može** biti prefiks dužeg koda.

a) [10] Predložiti i opisati strukturu stabla pogodnu za operaciju dekodovanja pojedinačnih simbola poruke.

b) [20] Implementirati funkciju `DECODE_MORSE` koja na osnovu strukture predložene pod a) dekodira neku zadatu poruku. Poruka je prosleđena kao argument funkcije (*msg*) i predstavlja nisku crtica i tačkaka. Smatrati da su kodirana slova odvojena blanko znakovima.

DECODE MORSE(*msg*)

3. [20] Primenom LZW algoritma **prikazati postupak** kodiranja znakovnog niza BIBBIDIBOBBIDIBOO, ako je data početna tabela sa kodovima simbola. Napisati kodiranu poruku i izgled tabele simbola nakon postupka kodiranja.

Simbol	Kôd
B	0
D	1
I	2
O	3

Kodirana poruka:

4. [25] Dužine puteva u stablu

- a) [9] Formalno definisati i objasniti internu, eksternu i težinsku eksternu dužinu puta u binarnom stablu.

- b) [16] Napisati u pseudokodu implementaciju funkcije koja izračunava težinsku eksternu dužinu puta binarnog stabla na čiji koren ukazuje pokazivač *root*. Smatrati da listovi stabla poseduju informaciju o težini čvora. Dozvoljeno koristiti gotove linearne strukture podataka.

CALC EXT WPL(*root*)

Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)
Nastavnici: dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić
Asistenti: Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl.ing.;
Milica Despotović, dipl.ing.
Ispitni rok: Treći deo ispita (jun 2020.)
Datum: 12.06.2020.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Treći deo ispita traje 60 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____	/20	<i>Zadatak 3</i>	_____	/20
<i>Zadatak 2</i>	_____	/30	<i>Zadatak 4</i>	_____	/30

Ukupno na trećem 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**.

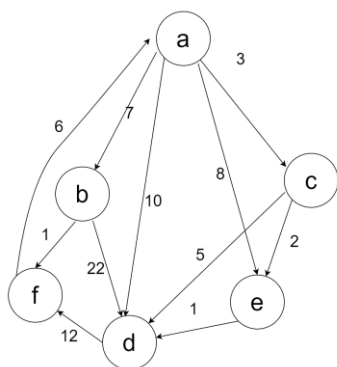
* popunjava student.

1. [20] Dat je usmeren, aciklični graf predstavljen pomoću matrice susednosti kod koga su čvorovi numerisani od 1 do n . Objasniti kako se korišćenjem odgovarajućeg grafovskog algoritma mogu prenumerisati čvorovi tako da matrica susednosti postane gornja trougaona i napisati u pseudokodu funkciju RELABEL koja prenumerisanje.

RELABEL(G, n)

2. [30] *Floyd-ov* algoritam. Na slici je dat usmereni težinski graf.

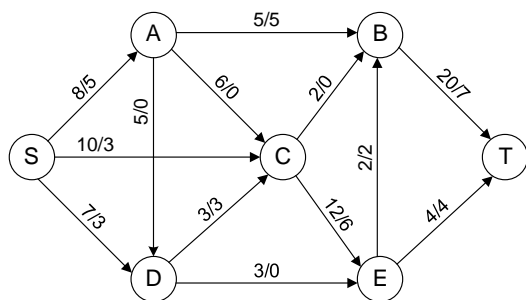
a) [5] Predstaviti dati graf odgovarajućom matricnom reprezentacijom.



b) [20] Pronaći najkraća rastojanja među čvorovima upotrebom *Floyd-ovog* algoritma. Postupak prikazati po koracima.

c) [5] Na osnovu rezultat pod b) rekonstruisati najkraću putanju između čvorova *b* i *d*.

3. [20] Na slici je dat protočni graf u okviru koga postoji već uspostavljen protok po pojedinim granama. Nacrtati rezidualni graf i navesti sve moguće puteve povećanog protoka u sledećoj iteraciji, uz navođenje kapaciteta za te puteve.



4. [30] Neka se posmatra se neusmeren netežinski graf.

a) [10] Na koji način se u ovakvom grafu može ostvariti provera cikličnosti grafa korišćenjem algoritama za obilazak po širini i po dubini? Objasniti i nacrtati primer.

b) [20] Napisati u pseudokodu implementaciju funkcije koja korišćenjem obilaska po širini određuje da li je prosleđeni graf cikličan. Smatrati da je graf predstavljen matricom susednosti. Dozvoljeno je koristiti gotove linearne strukture podataka.

G IS CYCLIC BFS(G, n)