
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: Treći kolokvijum (jun 2015. godine)

Datum: 20.06.2015.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Kolokvijum traje 100 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

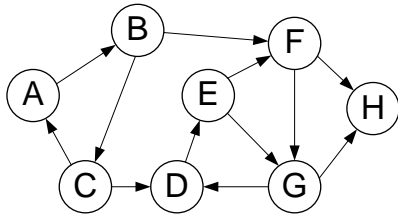
<i>Zadatak 1</i>	_____ /5	<i>Zadatak 5</i>	_____ /10
<i>Zadatak 2</i>	_____ /15	<i>Zadatak 6</i>	_____ /15
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 4</i>	_____ /15	<i>Zadatak 8</i>	_____ /15

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 ponudene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**.

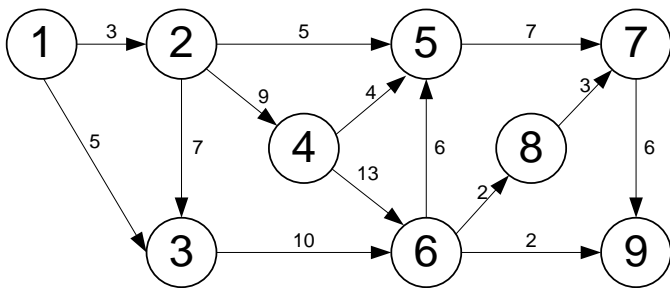
* popunjava student.

1. [5] Obeležiti sve jako povezane komponente grafa sa slike i nacrtati odgovarajući redukovani graf.



2. [15] Kritičan put

a) [5] Za graf sa slike odrediti sve moguće topološki sotirane poretke njegovih čvorova. Topološki poredak dati navođenjem oznaka čvorova grafa.



b) [10] Odrediti kritičan put i dozvoljena kašnjenja na složenom projektu opisanim grafom sa slike iz zadatka 2a.

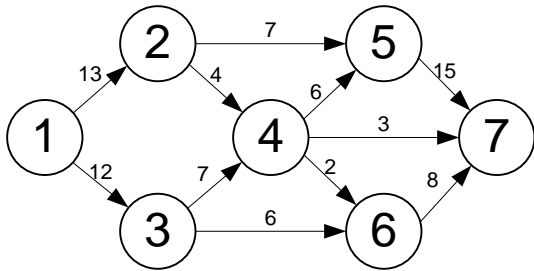
Čvor	EST	LST	L

Kritičan put:

3. **[15]** Napisati u pseudokodu funkciju koja određuje ukupan broj puteva dužine LEN između dva čvora A i B grafa G. Pretpostaviti da se za reprezentaciju grafa koriste matrice susednosti.

CALC_LEN_PATH(G, A, B, LEN)

4. [15] Odrediti protok kroz grane grafa na slici tako da se dobije maksimalni ukupni protok. Težina grana označava njihov kapacitet. Prilikom traženja puta povećanog protoka, uvek birati put sa najvećim raspoloživim rezidualnim kapacitetom. Rad algoritma ilustrovati po koracima.



5. [10] Pod pretpostavkom da u povezanom grafu $G=(V,E)$ ne postoji grana težine veće od w , dokazati da dodavanje grane (u,v) težine w u graf G , gde $u \in V$ i $v \in V$, neće dovesti do smanjenja cene minimalnog obuhvatnog stabla nad grafom G .

Dokaz:

6. [15] Turistička agencija ima zadatak da ugovori i organizuje autobuski prevoz učesnika naučne konferencije koje se održava u gradu M. Učesnici konferencije dolaze iz različitih krajeva države u kojoj je međugradski prevoz organizovan tako da jedno vozilo saobraća isključivo između dva susedna grada. Zbog toga je na putu između dva nesusedna grada neophodno presedanje. Cenovnik usluga autoprevoznika na svakoj liniji dat je u sledećoj tabeli.

Relacija	Cena	Relacija	Cena	Relacija	Cena	Relacija	Cena
A-B	370	A-F	320	A-G	450	G-H	240
G-F	780	H-I	250	E-I	260	D-C	500
E-D	520	D-M	1650	C-B	350	B-M	420
M-C	1200	M-E	710	M-F	130	I-F	280

- a) [6] Predložiti i precizno objasniti kojom strukturom podataka bi se modelirao opisan problem. Dati sliku predložene strukture podataka saglasno sadržaju prethodne tabele.

- b) [6] Za učesnika koji putuje iz grada D prikazati postupak određivanja najjeftinijeg puta (redosled gradova) i dati cenu tog puta.

- c) [3] Prema novom pravilniku međugradskog saobraćaja, uvodi se taksa za stanične usluge presedanja. Objasniti koje izmene bi trebalo napraviti u strukturi podataka iz tačke (a) da bi podržala primenu novog pravilnika i kako bi se one primenile.

7. [10] Precizno definisati pojmove *ekscentričnosti* čvora i *središta* grafa. Neka se “*periferijom*” naziva čvor koji ima najveći zbir najkraćih rastojanja od središta i do njega. Napisati funkciju koja na osnovu izlaza odgovarajućeg algoritma nalazi središte grafa i “*periferiju*” grafa.

8. [15] Neka se u netežinskom grafu najkraće rastojanje između dva zadata čvora definiše kao dužina puta sa najmanjim brojem grana između tih čvorova. Dati pseudokod i objasniti efikasan algoritam koji određuje ovo najkraće rastojanje. Kolika je njegova složenost?