
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.;
Balša Knežević, dipl. ing.
Ispitni rok: Treći kolokvijum (jun 2022. godine)
Datum: 16.06.2022.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Kolokvijum traje 120 minuta, prvih sat vremena nije dozvoljeno napuštanje sale.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____ /10	<i>Zadatak 5</i>	_____ /10
<i>Zadatak 2</i>	_____ /10	<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

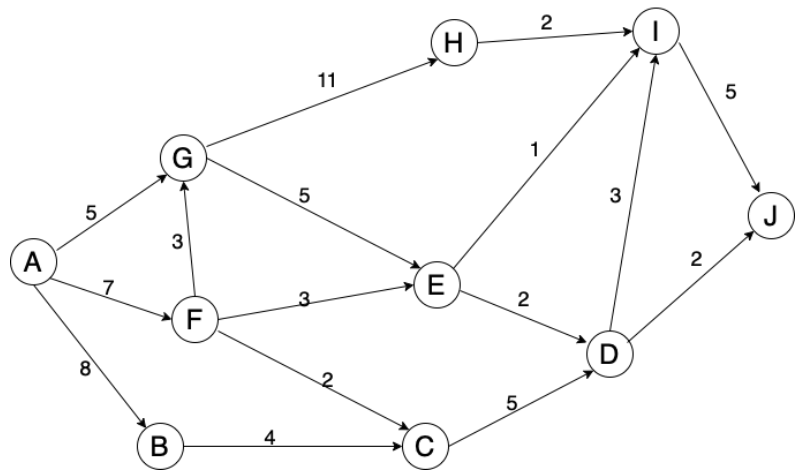
Ukupno na ispitu: _____ /100

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

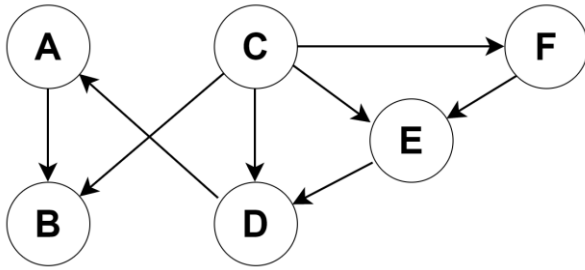
* popunjava student.

1. [10] Za graf sa slike odrediti topološki poredak, a zatim naći kritični put i dozvoljena kašnjenja za pojedinačne čvorove.

Čvor	EST	LST	L



2. [10] Na slici je dat usmereni netežinski graf. Primenom *Warshall* algoritma odrediti dostižnost među čvorovima. Prikazati postupak po koracima. Na osnovu krajnje matrice, pokazati i obrazložiti da li je graf cikličan.



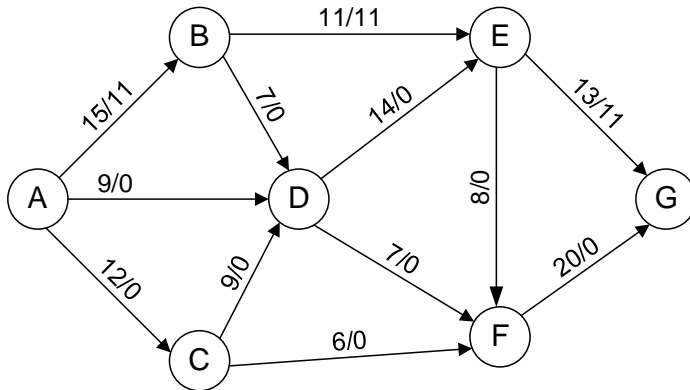
3. [15] Članovi planinarskog društva se spremaju za put. Prema planu puta, autobusom dolaze do tačke *start*, od koje počinju ekspediciju i završavaju je u tački *end*. Ove dve tačke su povezane rutama različite težine. Kako je planinarska oprema teška, planinari žele da minimizuju količinu vode koju nose. Na rutama postoje izvori vode, na kojima oni mogu da dopune zalihe. Prilikom planiranja puta povezali su izvore u graf matrice reprezentacije G rutama kojima mogu ići. Težina grane označava potrošnju vode na nekoj deonici između dva izvora. Svaki planinar nosi bocu zapremine k jedinica, koju u tački *start* puni vodom, a zatim svi zajedno kreću na put. Implementirati što efikasnije funkciju HIKE koja proverava da li je k jedinica dovoljno za svakog planinara tako da ne ožedni u toku puta ukoliko je poznato da planinari biraju najpovoljniju rutu prema opisu problema.

HIKE($G, start, end, k$)

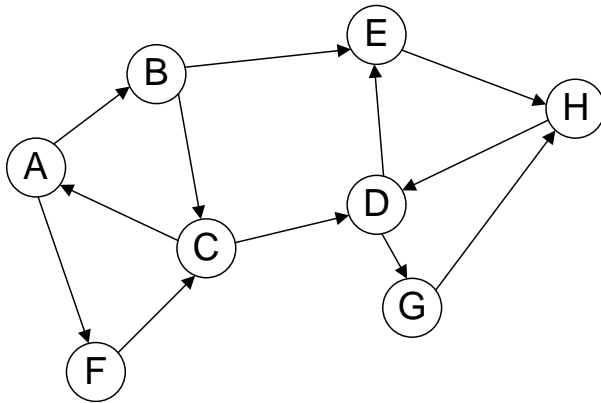
4. [15] Data je mapa gradova u vidu neusmerenog, težinskog grafa. Težina grane koja povezuje neka dva čvora u grafu, predstavlja vreme potrebno za put između dva grada. Težine grana su celi, pozitivni brojevi. Potrebno je pronaći najkraći put od početnog grada A do grada B, tako da se na putu od A do B poseti grad S. **Efikasno** implementirati iterativnu funkciju u pseudokodu koja računa najkraći put $A \rightarrow S \rightarrow B$. **Napomena:** Kroz grad B **nije** dozvoljeno proći pre posećivanja grada S. Dozvoljeno je posetiti isti grad više puta.

CALC SHORTEST PATH($G, n, startCity, middleCity, endCity$)

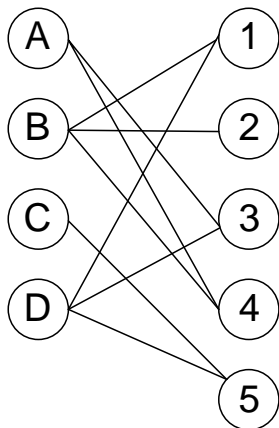
5. [10] Za graf sa slike prvo nacrtati rezidualni graf, a zatim postupno prikazati nalaženje protoka kroz grane grafa tako da se dobije maksimalni ukupni protok. U svakom trenutku algoritma birati put sa trenutno najvećim rezidualnim kapacitetom.



6. [15] Za dati graf sa slike naći jako povezane komponente, postupak prikazati po koracima i nacrtati redukovani graf.



7. [10] Na koji način se problem uparivanja grafa svodi na problem optimizacije protoka? Na primeru grafa sa slike navesti precizno neophodne korake i nacrtati polazni protočni graf.



8. [15] Neka je dat povezan, neusmereni graf predstavljen listom susednosti.

a) [5] Definisati pojam širinskog obuhvatnog stabla i navesti način kako se ono generiše.

b) [10] Napisati u pseudokodu funkciju koja vraća skup poprečnih grana grafa u odnosu na prethodno definisano širinsko obuhvatno stablo.

FIND TRANSVERSE EDGES(G, x, y)