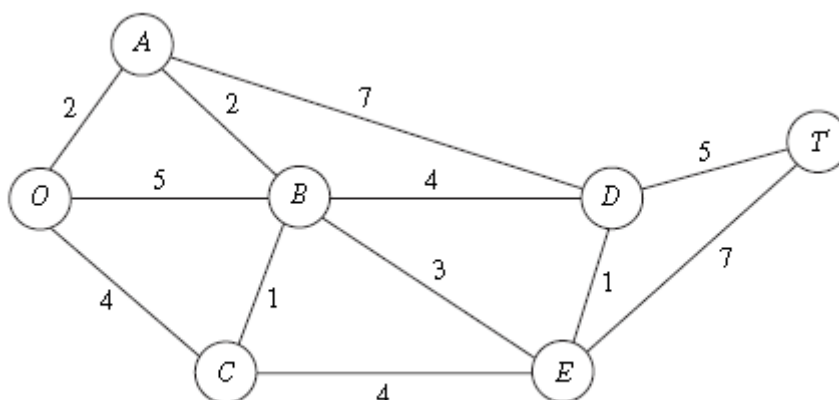


## MREŽNI MODELI

### Drvo minimalnog raspona

#### Zadatak 1

Renovirani park prirode na Fruškoj gori skoro je ponovno otvoren za razgledanje i planinarenje. Kako bi zaštitili prirodu, gradski čelnici su odlučili da zabrane ulazak u park kolima. Sa druge strane svim posetiocima stoji na raspolaganju relativno razvijen sistem transporta putem vozića, a postoji mogućnost i korišćenja džipova kojim upravljaju čuvari parka. Na sledećoj slici dat je mrežni model kojim su prikazane moguće transportne rute u ovom parku prirode.

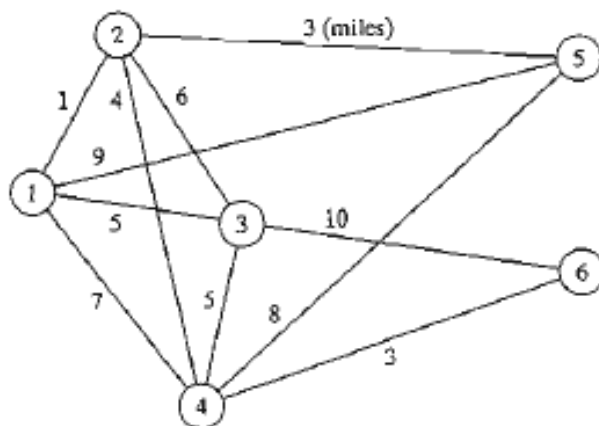


Ulazak u park je obeležen sa slovom O, dok je sa slovom T označeno mesto na koje se nalazi vidikovac sa koga se pruža predivan pogled. Ostalima slovima prikazane su stanice na kojima posetioци mogu „uhvatiti“ voz ili džip. Brojevi na slici prikazuju razdaljinu između posmatanih stanica izraženu u stotinama metara.

Za početak, potrebno je instalirati telefonske veze između stanica kako bi se uspostavila komunikacija u parku. Kako je instalacije skupa i šteti prirodnoj okolini, menadžment je odlučio da poveže sve stanice ali tako da ukupna dužina instalirane opreme bude najmanja.

#### Zadatak 2

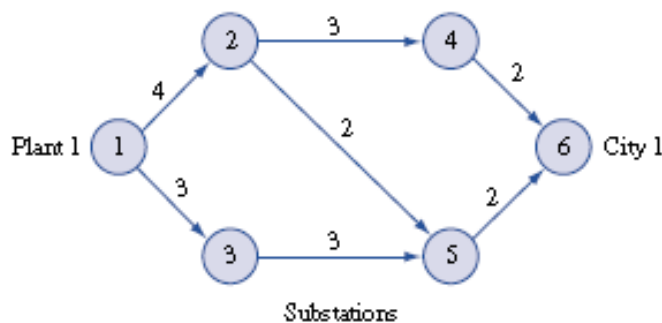
TV kompanija „Mrežni modeli“ je trenutno u procesu uspostavljanja i pružanja kablovskih usluga za pet novih naselja u gradu Beogradu. Sledeća slika prikazuje rastojanja između naselja kao i rute na kojima je moguće instalirati kablovsku mrežu. Odrediti optimalan (najjeftiniji) način na koji kompanija „Mrežni modeli“ treba da instalira mrežu kako bi povezala sva nova naselja.



Problem najkraćeg puta

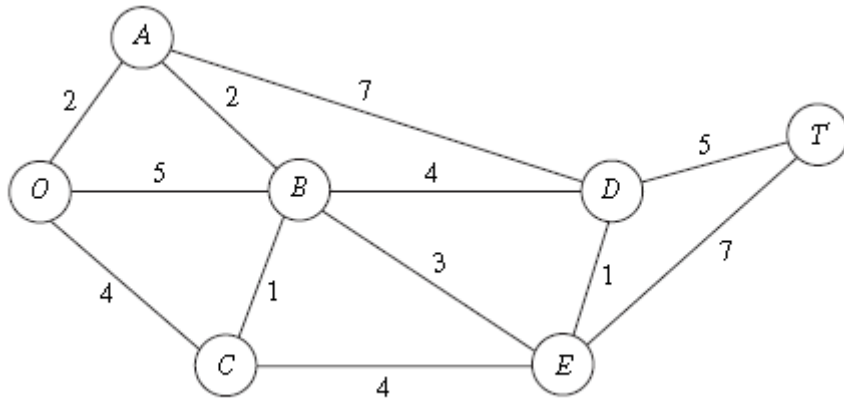
**Zadatak 3**

Kineska kompanija za proizvodnju električne energije „Strujni udar“ suočava se sa sledećim problemom. Naime, kompanija treba da isporuči električnu energiju od mesta proizvodnje (čvor 1.) do novog grada koji je u rekordnom roku izgrađen za potrebe rastuće populacije. Na sledećoj slici data je razdaljina između glavne stanice, grada i podstanica koje se nalaze na putu od centra proizvodnje do novog kineskog grada. Kako u prenosu električne energije uvek dolazi do gubitaka (koji su proporcionalni razdaljini između (pod)stanica), pomozite kompaniji „Strujni udar“ da isporuči električnu energiju do novog grada tako da gubici budu minimalni.



**Zadatak 4 (Park, ponovo)**

Renovirani park prirode na Fruškoj gori skoro je ponovno otvoren za razgledanje i planinarenje. Kako bi zaštitili prirodu, gradski čelnici su odlučili da zabrane ulazak u park kolima. Sa druge strane svim posetiocima stoji na raspolaganju relativno razvijen sistem transporta putem vozića, a postoji mogućnost i korišćenja džipova kojim upravljaju čuvari parka. Na sledećoj slici dat je mrežni model kojim su prikazane moguće transportne rute u ovom parku prirode.



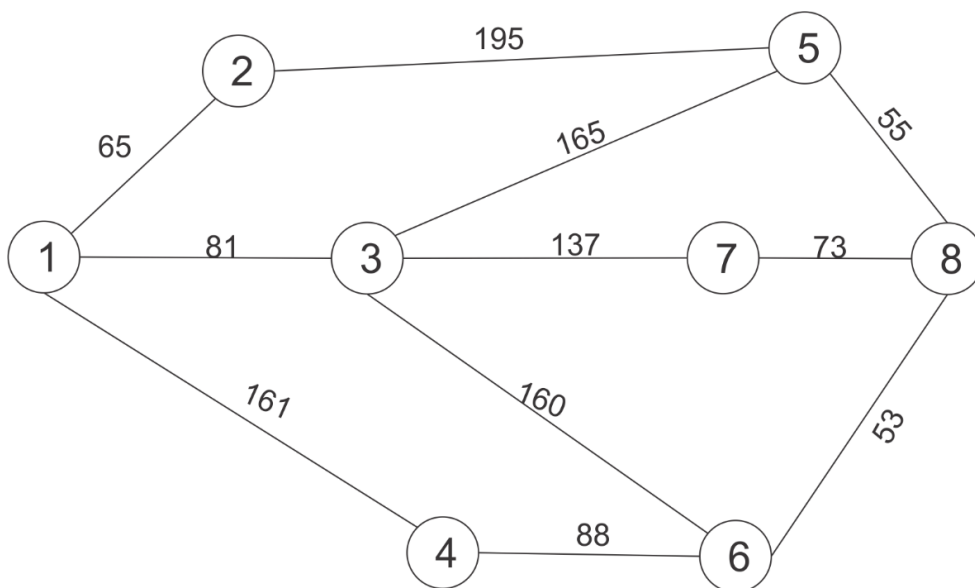
Ulazak u park je obeležen sa slovom O, dok je sa slovom T označeno mesto na koje se nalazi vidikovac sa koga se pruža predivan pogled. Ostalima slovima prikazane su stanice na kojima posetioci mogu „uhvatiti“ voz ili džip. Brojevi na slici prikazuju razdaljinu između posmatanih stanica izraženu u stotinama metara.

Ideja upravnika je da napravi pešaku rutu do vidikovca. Potrebno je odrediti najkraću putanju od ulaska u park do vidikovca, kako bi se jasno označio pravac kretanja velikog broja ljudi koji se očekuje vikendom i za vreme praznika. Postavi problem linearnog programiranja a zatim odredi najkraći put.

**Zadatak 5. Izborna kampanja**

Sledećom slikom prikazane su udaljenosti (u km) između određenih gradova u Srbiji koji su povezani odgovarajućim putevima.

- a) Odredite najkraći put od grada 1 do svih preostalih gradova.
- b) Kreiraj problem linearnog programiranja kojim možemo da odredimo najkraći put od grada 1 do grada 8.



### Zadatak 6. Zamena opreme

Zamislite situaciju da ste upravo (period  $t = 0$ ) kupili novi automobil u vrednosti od 12 000 evra. Troškovi održavanja kola tokom narednih godina dat je u Tabeli 1. Kako bi se izbegli visoki troškovi održavanja u kasnijim godinama, postoji mogućnost da prodate vozilo i kupite novo. Kao i kod troškova održavanja, cena će zavisiti od starosti vozila. Da bismo pojednostavili situaciju, pretpostavićemo da se cena novog vozila neće menjati tokom narednih 5 godina. Formulшите mrežni model koji će vam pomoći da u narednih *pet godina* minimizirate neto troškove (trošak kupovine novog vozila + trošak održavanja – prihod od prodaje auta) i problem rešite pomoću QM-a ili uz pomoć Excel-a.

Tabela 1.

Starost vozila (godina)	Godišnji troškovi održavanja (u toku te godine)	Starost vozila (godina)	Očekivana prodajna cena
0	2000	1	7000
1	4000	2	6000
2	5000	3	2000
3	9000	4	1000
4	12000	5	0