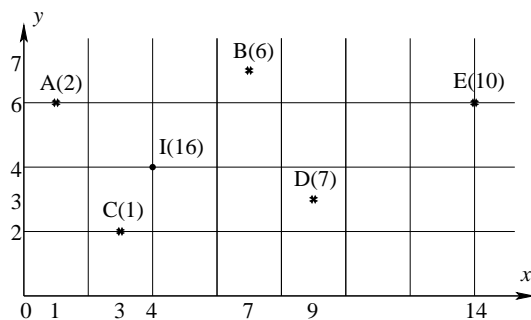


METODE OPTIMIZACIJE (Tekstovi zadataka za vežbe)

Lokacijski problemi

1. Date su koordinate pet postojećih objekata: $A(1, 2)$, $B(2, 5)$, $C(3, 4)$, $D(6, 0)$ i $E(5, 5)$. Moguće su tri lokacije za novi objekat: $N_1(2, 3)$, $N_2(3, 2)$ i $N_3(6, 3)$. Težinski koeficijenti su: $w_A = w_D = 2$, $w_B = w_C = 1$ i $w_E = 3$. Koristeći Euklidovu metriku, odrediti koordinate novog objekta tako da ukupna suma otežanih rastojanja od njega do postojećih objekata bude minimalna.
2. Rešiti prethodni zadatak koristeći Čebiševljevu metriku.
3. Trgovinsko preduzeće ima 5 prodavnica nameštaja u jednom regionu. Imajući u vidu troškove dopremanja robe, rukovodstvo je odlučilo da sagradi objekat koji će biti skladište robe za ove prodavnice. Dobijene su dozvole za gradnju na tri lokacije. Koordinate ovih lokacija su: $S_1(2, 1)$, $S_2(6, 5)$, $S_3(4, 7)$. Koordinate prodavnica su: $P_1(1, 6)$, $P_2(2, 7)$, $P_3(1, 0)$, $P_4(6, 7)$ i $P_5(6, 1)$, a na osnovu njihovog poslovanja dodeljeni su im težinski koeficijenti: 2, 3, 3, 2 i 5 respektivno.
Potrebno je odrediti lokaciju skladišta tako da suma otežanih rastojanja između njega i svih prodavnica bude minimalna. Za određivanje rastojanja između objekata koristiti l_1 (pravougaonu) metriku.
4. Zadane su tri tačke u ravni na koordinatama: $L(5, 7)$, $M(2, 3)$ i $N(7, 1)$. Koristeći l_2 metriku i korak zaustavljanja $\epsilon = 0, 1$ odrediti tačku u ravni čije je težinsko rastojanje od zadatih tačaka minimalno. Zadati su težinski koeficijenti tačaka:
 - (a) 3, 4 i 5, odnosno
 - (b) 1, 4 i 5 respektivno za tačke L, M i N.
5. Istraživačka ekspedicija ispitivaće reon u kome postoji 5 arheoloških nalazišta, a u blizini se nalazi samo jedan izvor vode (na slici 1 nalazišta su obeležena krstićima, a izvor krugom).



Slika 1.

Članovi ekspedicije su odlučili da postave logor na jednom mestu, a da odatle ujutru odlaze do mesta na kojima se vrše iskopavanja, a uveče vraćaju. Za svako od nalazišta je određeno koliko će dana biti potrebno vršiti istraživanja. Takođe je određeno koliko će puta biti potrebno za to vreme otići do izvora da bi se logor snabdeo vodom. Ovi podaci, kao i koordinate nalazišta i izvora (u km) dati su u tabeli:

Nalazište		A	B	C	D	E	izvor
Koordinata	x	1	7	3	9	14	4
	y	6	7	2	3	6	4
Broj odlazaka		2	6	1	7	10	16

članovi ekspedicije treba da odrede lokaciju logora tako da se što je moguće manje vremena izgubi na putu do nalazišta i do izvora. Pošto je moguće kretati se približno pravolinijski između tačaka, za računanje udaljenosti treba koristiti Euklidovu metriku, a za težinske koeficijente tačaka broj odlazaka do njih. Smatra se da su koordinate logora za težinske koeficijente tačaka broj odlazaka do njih. Smatra se da su koordinate logora dovoljno precizne ako se za koeficijent zaustavljanja usvoji $\epsilon = 0,25$ (250).

6. Zadane su koordinate i težinski koeficijenti sledećih tačaka u ravni:

$$\begin{aligned} A_1(4, 4), & \quad w_1 = 4 \\ A_2(3, 1), & \quad w_2 = 1 \\ A_3(6, 4), & \quad w_3 = 2 \\ A_4(6, 2), & \quad w_4 = 3 \end{aligned}$$

Odrediti lokaciju (koordinate) novog objekta tako da suma težinskih rastojanja od nje do zadatih tačaka bude minimalna korišćenjem pravougaone metrike.

7. U naselju od 5 solitera je potrebno sagraditi prodavnicu robe široke potrošnje. Koordinate solitera i broj stanovnika svakog od njih dati su u tabeli:

Soliter		S1	S2	S3	S4	S5
Koordinate	x	5	20	40	20	40
	z	20	30	35	10	12
Broj stanara		180	60	90	120	50

(a) Odrediti lokaciju prodavnice tako da suma otežanih rastojanja između nje i solitera bude minimalna. Izabрати proizvoljnu metriku ($\epsilon = 0,3$), a za težine solitera usvojiti broj stanara.

(b) Naknadno je urbanističkim planom utvrđeno da se prodavnice mogu nalaziti na jednoj od sledeće tri lokacije: P1 (15, 15), P2 (30, 25) ili P3 (50, 30). Koristeći isti kriterijum i istu metriku kao pod (a) utvrditi na kojoj od ove tri lokacije sagraditi prodavnicu.

8. Jedna artiljerijska jedinica ima raspoređena oruđa na šest tačaka. Koordinate tih tačaka date su u sledećoj tabeli:

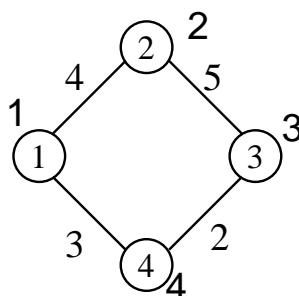
tačka:	A	B	C	D	E	F
x	2	2	6	8	8	13
y	9	5	3	12	4	8

- (a) Glavni štab je naredio da se komanda te artiljerijske jedinice posavi tako da ukupna udaljenost od nje do svih šest tačaka bude minimalna. Odrediti lokaciju komande.
- (b) Naknadno je odlučeno da se komanda izmesti, a da se naređenja od komande do oruđa prenose radio vezom. U tu svrhu su predviđena dva radio odašiljača koja treba postaviti tako da prvi pokriva tačke A, B i C, a drugi tačke D, E i F. Pouzdanost prenosa je obrnuto srazmerna udaljenosti prijemnika od odašiljača. Potrebno je odrediti lokacije ta dva odašiljača tako da pouzdanost prenosa informacija do svake tačke bude što veća.

Napomene: koristiti Euklidovu metriku; $\epsilon = 0,3$

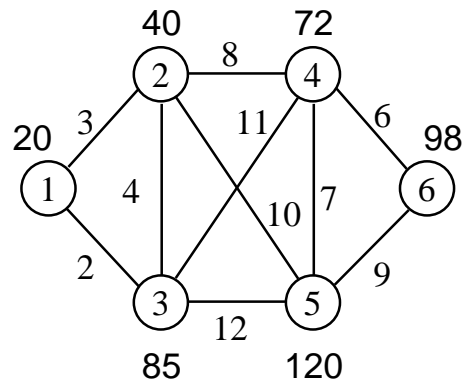
9. Date su koordinate i težinski koeficijenti četiri korisnika: $A_1(4,7)$, $w_1 = 1$, $A_2(2,4)$, $w_2 = 2$, $A_3(8,5)$, $w_3 = 2$ i $A_4(5,2)$, $w_4 = 1$. Pošto se radi o urbanoj sredini, najbolja aproksimacija udaljenosti će se postići korišćenjem pravougaone metrike. Potrebno je odrediti:
- (a) Lokaciju snabdevača tako da suma težinskih rastojanja do korisnika bude minimalna.
- (b) Lokaciju dva snabdevača tako da suma težinskih rastojanja do korisnika koji se kod njih snabdevaju bude minimalna. Takođe odrediti koji se korisnik snabdeva kod kog snabdevača.
- (c) Isto kao pod (b), ali uz ograničenje da su ponude oba snabdevača po 3, a potražnja korisnika jednaka je njihovim težinskim koeficijentima.

10. Odrediti spoljašnji, unutrašnji i spoljašnjo-unutrašnji centar grafa:



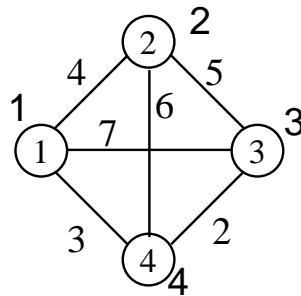
Slika 3.

11. Odrediti u kom gradu jednog regiona treba postaviti službu hitne pomoći imajući u vidu udaljenost između gradova i broj stanovnika svakog grada, tako da i najudaljeniji grad bude što bliži.



Slika 4.

12. Odrediti spoljašnju, unutrašnju i spoljašnjo-unutrašnju medijanu grafa:



Slika 5.