



PROSTORNI RASPORED

zadaci



VRSTE PROSTORNOG RASPOREDA (1)

- **Raspored sa fiksnim pozicijama**
 - veliki kabasti projekti kao što su brodovi i zgrade
 - Pomeranje materijala u ograničena područja skladištenja oko položaja
 - Brodogradilište, Hotel In
- **Procesno orijentisan raspored**
 - mali obim, velika raznovrsnost proizvoda (radionička, prekidna proizvodnja)
 - Upravljanje različitim materijalnim tokovima za svaki proizvod
 - Urgentni centar, Costa coffe
- **Raspored maloprodajnog objekta (service layout)**
 - alokacija polica i odgovor na ponašanje kupaca



VRSTE PROSTORNOG RASPOREDA (2)

- **Rapored kancelarije (ofice layout)**
 - pozicionira radnike, njihovu opremu, i kancelarije tako da se obezbedi kretanje informacija
 - Lociranje zaposlenih koji zahtevaju češći bliži kontakt
 - Poslovni centar Ušće, Delta holding zgrada
- **Raspored skladišta**
 - usklađivanje prostora i rukovanja materijalom
- **Proizvodno-orientisan raspored**
 - postiže najbolje iskorišćenje ljudi i mašina u ponavljajućoj i kontinualnoj proizvodnji
- **Raspored radnih celija**
 - mašine i oprema zaproizvodnju jednog proizvoda ili grupe povezanih proizvoda



PROCESNO ORIJENTISANI RASPORED

- omogućava istovremeno bavljenje različitim proizvodima i uslugama
- za odeljenja sa velikim tokovima materijala i ljudi
- Podrška strategiji diferencijacije proizvoda
- Odeljenja imaju slične procese locirane u blizini
 - Sve mašine sa x-zracima u istom području



PROCESNO ORIJENTISANI RASPORED

- Prednosti:
 - Fleksibilnost opreme i zadataka
- Nedostaci
 - visoko obučena radna snaga, veće zalihe



TROŠKOVI PROCESNO ORIJENTISANOG RASPOREDA

$$\text{Trošak} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

n= ukupan broj radnih centara ili odeljenja

i, j – pojedinačna odeljenja

X_{ij} – broj kretanja između odeljenja i i j

C_{ij} – troškovi pomeranja tereta od odeljenja i do odeljenja j



KORACI U PROJEKTOVANJU PROCESNO ORIJENTISANOГ RASPOREDA

- 1 Izrada "od-do" matrice
- 2 Određivanje potrebnog prostora za svako odeljenje
- 3 Kreiranje početne šeme
- 4 Određivanje troškova tog rasporeda
- 5 Putem probanja i greške (ili na sofisticiraniji način), pokušaj poboljšanja postojećeg rasporeda
- 6 Pripremanje detaljnog plana koji ocenjuje faktore u odnosu na transportne troškove



ZADATAK 1

Kompanija X želi da organizuje 6 odeljenja svoje fabrike tako što će minimizirati troškove rukovanja materijalom između odeljenja. Da bi se pojednostavio problem, menadžment je pošao od pretpostavke da je za svako odeljenje dovoljno 6 m^2 . Poznato je i da je dužina zgrade = 18m, a širina = 12m.

Svi utovari između odeljenja se obavljaju viljuškarom. Trošak pomeranja jednog utovara između susednih odeljenja je 10 dinara, a pomeranje utovara između nesusednih odeljenja je 20 dinara.



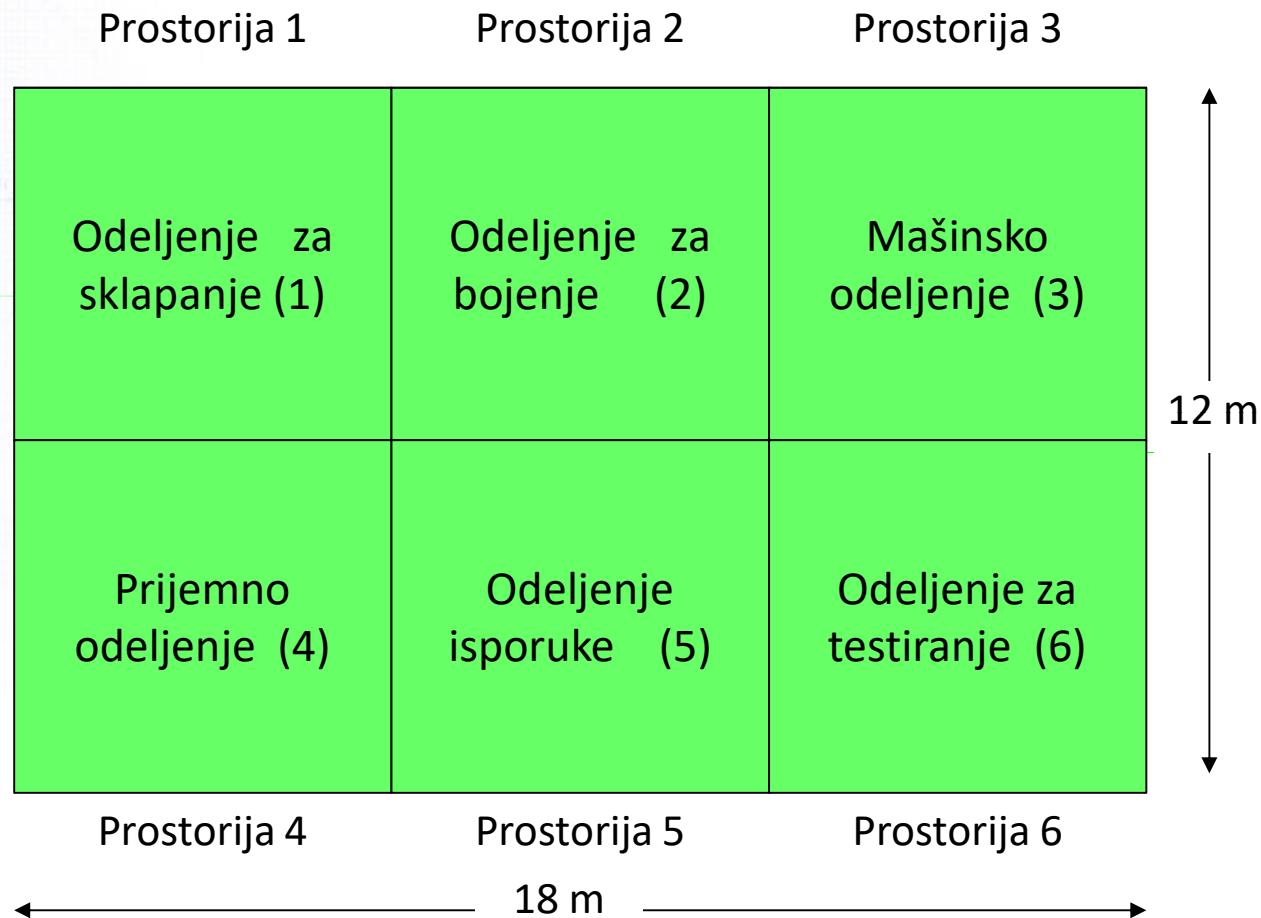
ZADATAK 1

1. “od –do” matrica

		Broj utovara po nedelji					
		Sklapanje (1)	Bojenje (2)	Mašine (3)	Prijem (4)	Isporuka (5)	Testiranje (6)
	Sklapanje (1)	50	100	0	0	20	
	Bojenje (2)		30	50	10	0	
	Mašine (3)			20	0	100	
	Prijem (4)				50	0	
	Isporuka (5)					0	
	Testiranje (6)						



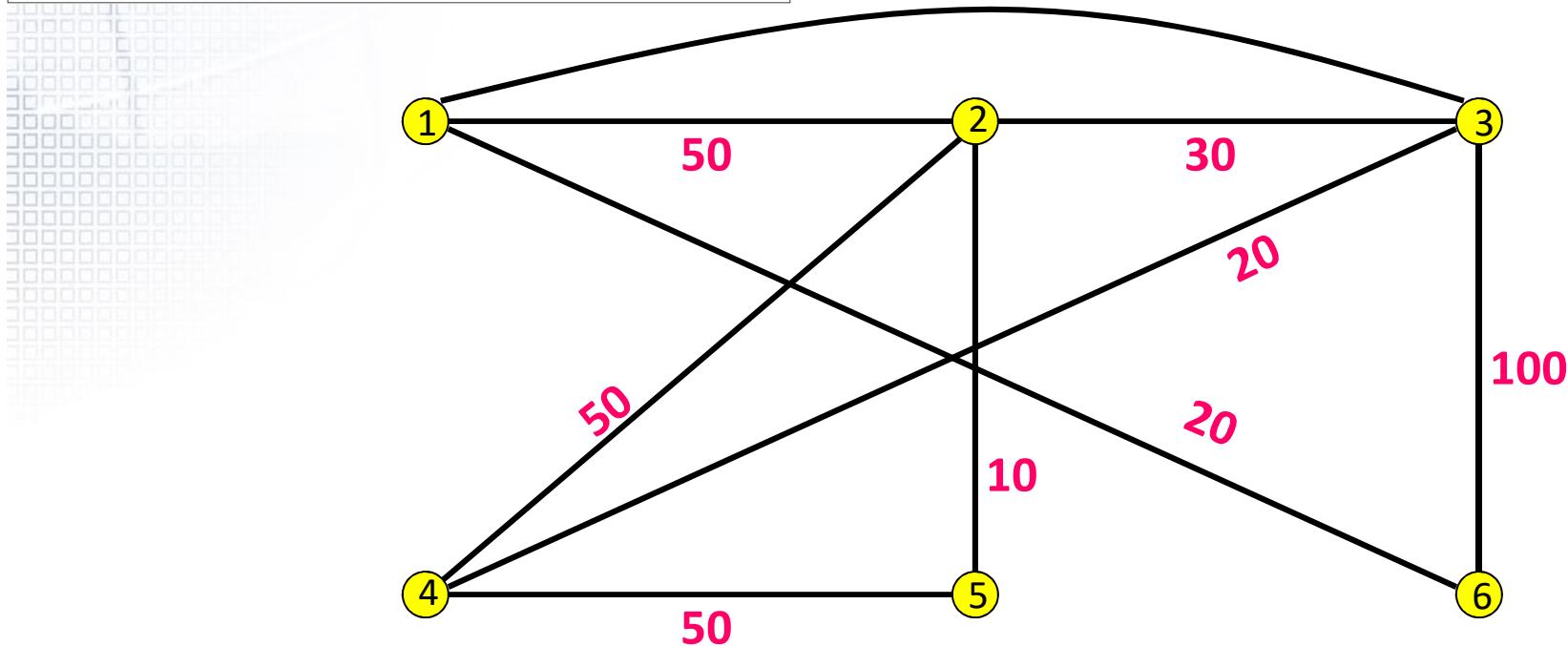
2. Graditeljske dimenzije i mogući raspored odeljenja



ZADATAK 1

3. Prvobitni šematski dijagram

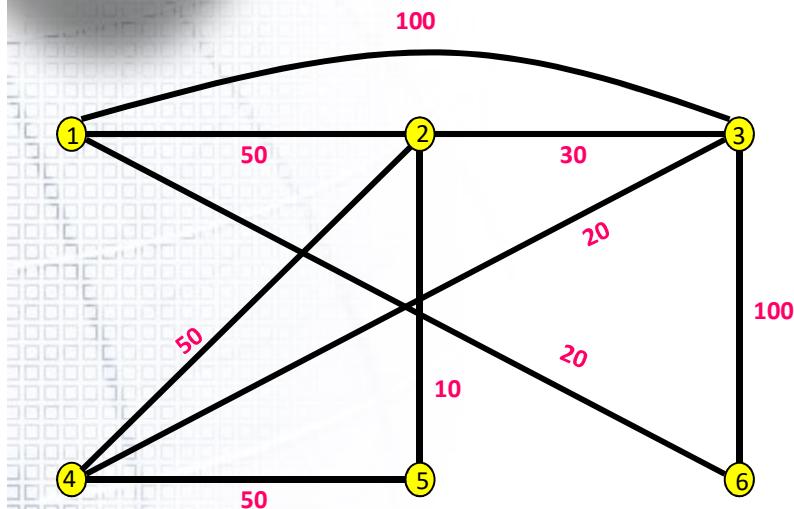
		Broj utovara po nedelji					
		Sklapanje (1)	Bojenje (2)	Mašine (3)	Prijem (4)	Isporuka (5)	Testiranje (6)
Sklapanje (1)		50	100	0	0	20	
Bojenje (2)			30	50	10	0	
Mašine (3)				20	0	100	
Prijem (4)					50	0	
Isporuka (5)						0	
Testiranje (6)							





ZADATAK 1

4. Izračunavanje troška ovakvog rasporeda



$$\text{Trošak} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

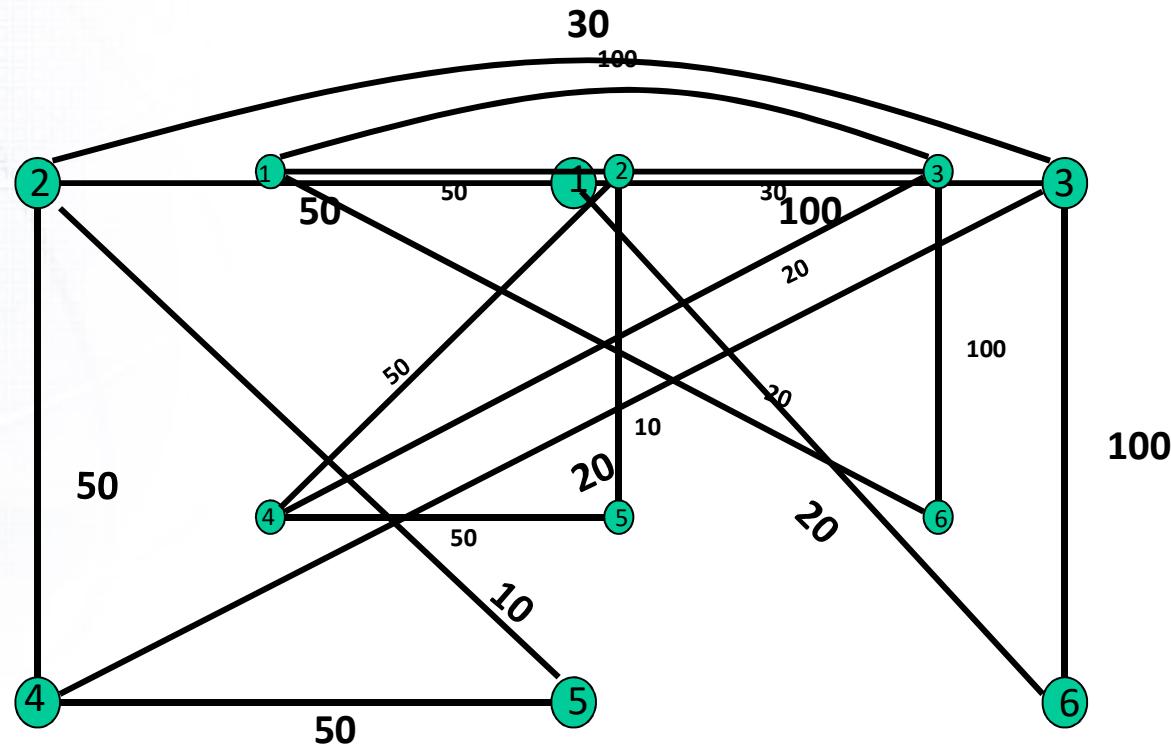
Trošak pomeranja jednog utovara između susednih odeljenja je 10 dinara, a pomeranje utovara između nesusednih odeljenja je 20 dinara.

$$\begin{aligned} \text{Trošak} = & (1 \text{ i } 2) \quad (1 \text{ i } 3) \quad (1 \text{ i } 6) \quad (2 \text{ i } 3) \quad (2 \text{ i } 4) \\ & 50 * 10 + 100 * 20 + 20 * 20 + 30 * 10 + 50 * 10 + \\ & (2 \text{ i } 5) \quad (3 \text{ i } 4) \quad (3 \text{ i } 6) \quad (4 \text{ i } 5) \\ & 10 * 10 + 20 * 20 + 100 * 10 + 50 * 10 = 5700 \text{ [din]} \end{aligned}$$



ZADATAK 1

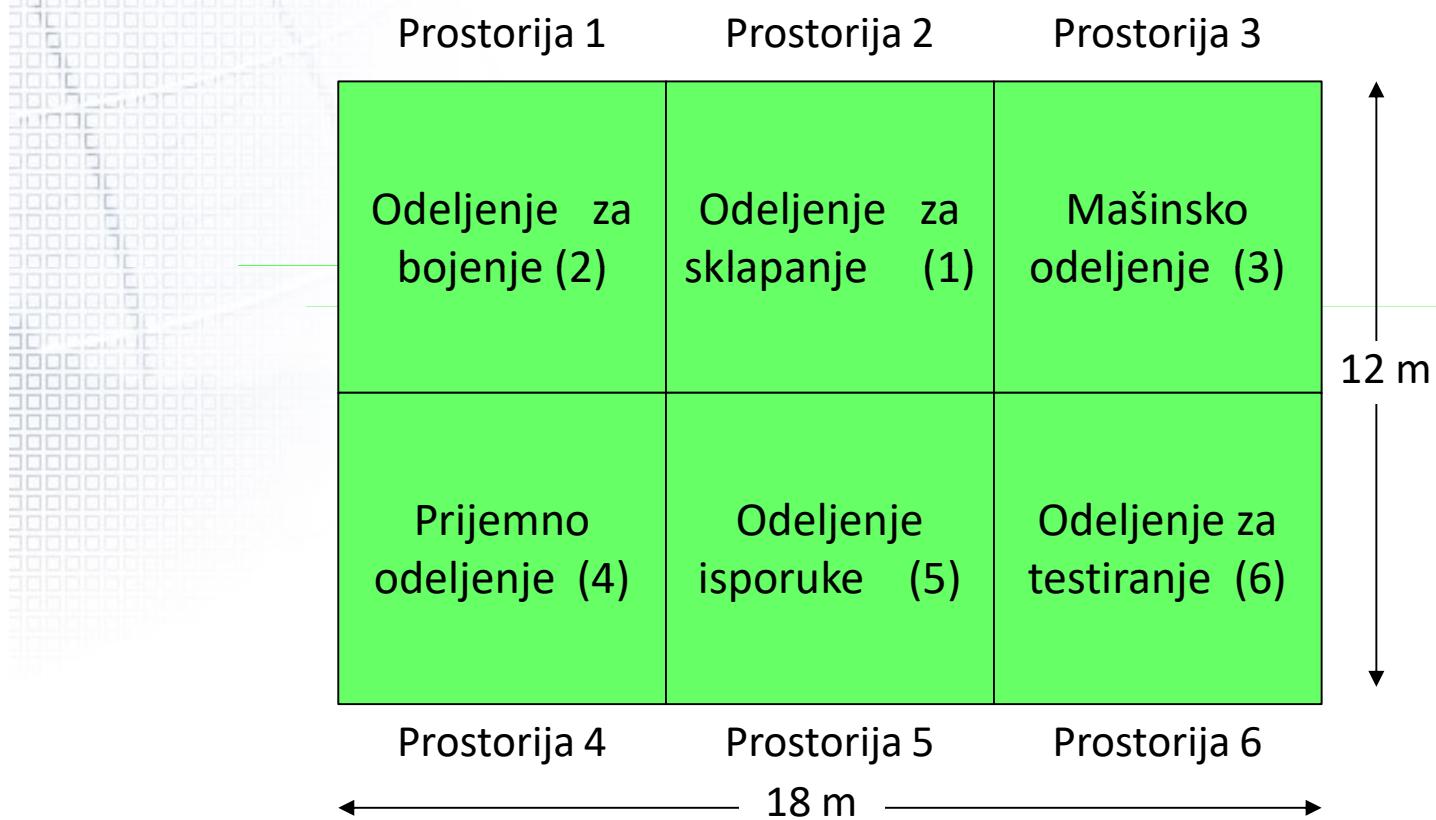
5. Poboljšati raspored



$$\begin{aligned} \text{Trošak} = & (1 \text{ i } 2) \quad (1 \text{ i } 3) \quad (1 \text{ i } 6) \quad (2 \text{ i } 3) \quad (2 \text{ i } 4) \\ & 50*10 + 100*10 + 20*10 + 30*20 + 50*10 + \\ & (2 \text{ i } 5) \quad (3 \text{ i } 4) \quad (3 \text{ i } 6) \quad (4 \text{ i } 5) \\ & 10*10 + 20*20 + 100*10 + 50*10 = 4800 \text{ [din]} \end{aligned}$$

ZADATAK 1

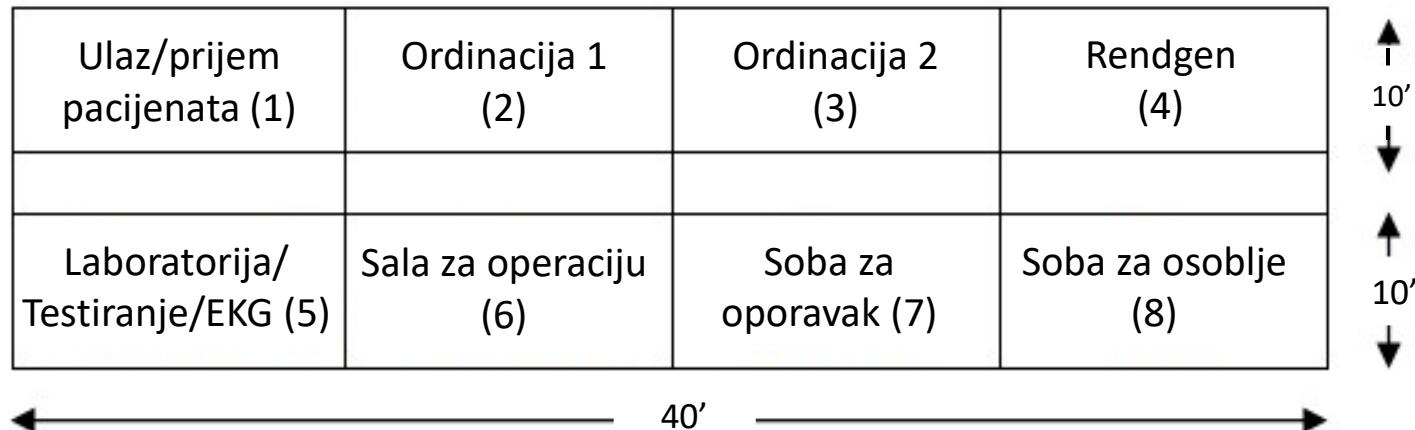
6. Pripremiti detaljan plan...





ZADATAK 2

Snow-Bird je mala bolnica, locirana na popularnom skijalištu u severnom Mičigenu. Njen novi menadžer, Mari Lord, odlučila je da reorganizuje bolnicu koristeći metodu procesnog rasporeda koju je naučila tokom školovanja. Trenutni raspored osam departmana bolnice je prikazan na slici.





ZADATAK 2

Jedino ograničenje je potreba da se zadrži postojeća lokacija ulaza i prijema pacijenata. Sve ostale prostorije (svaka po 10 kvadratnih stopa) se mogu pomerati ako analiza rasporeda ukazuje da bi bilo delotvorno.

Meri je prvo odredila broj putovanja pacijenata između različitih prostorija na mesečnom nivou – i to je prikazala u sledećoj tabeli:

\	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	100	0	0	0	0	0	0
2		0	50	20	0	0	0	0
3			30	30	0	0	0	0
4				20	0	0	0	20
5					20	0	0	10
6						30	0	
7							0	
8								



ZADATAK 2

Lordova treba da odluči kako da postavi prostorije i da na taj način smanji ukupnu dužinu kretanja pacijenata između soba.

Sobe koje se nalaze jedna pored druge, kao što su prostorija gde je ulaz i prijem pacijenata i ordinacija 1, su udaljene jedna od druge 10 stopa, kao i sobe koje se nalaze dijagonalno. Ulaz i ordinacija 2 su udaljene 20 stopa, a ulaz i rendgen 30 stopa (svakih 10 stopa predstavlja 10 novčanih jedinica).

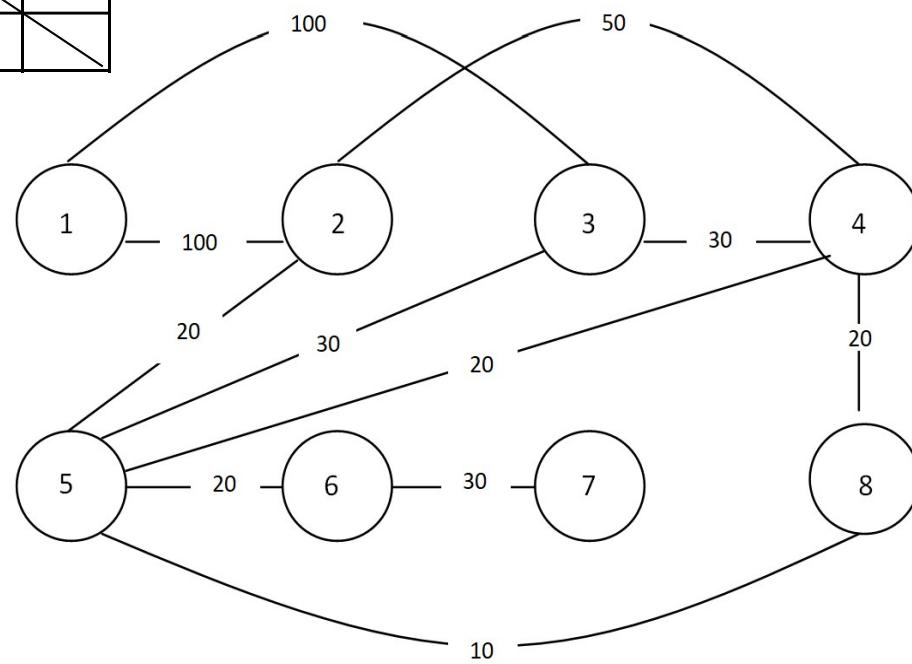
Potrebno je napraviti novi raspored u bolnici u cilju povećanja efikasnosti njenog rada.



ZADATAK 2

Početno stanje

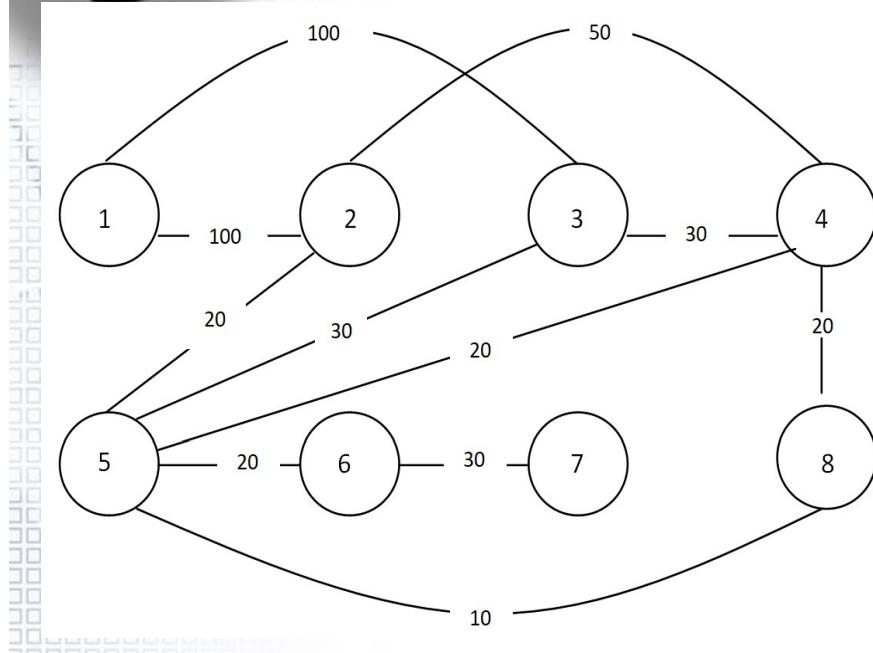
	1	2	3	4	5	6	7	8
1		100	100	0	0	0	0	0
2			0	50	20	0	0	0
3				30	30	0	0	0
4					20	0	0	20
5						20	0	10
6							30	0
7								0
8								





ZADATAK 2

Početno stanje



$$\text{Trošak} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

X_{ij} = mesečan broj pacijenata (putovanja) koji se sele iz odeljenja i u odeljenje j

C_{ij} = razdaljina u stopama između odeljenja i i j

Razmak između susednih i dijagonalnih soba je 10 stopa, sobe koje između sebe imaju jednu prostoriju su udaljenje 20 stopa, a ulaz i rendgen 30 stopa (svakih 10 stopa predstavlja 10 novčanih jedinica)

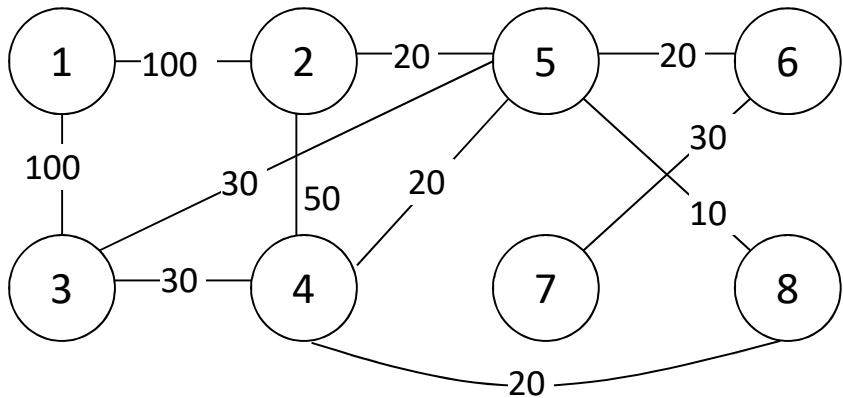
$$\begin{aligned} TR = & (100 * 10') + (100 * 20') + (50 * 20') + (20 * 10') + (30 * 10') + (30 * 20') + \\ & +(20 * 30') + (20 * 10') + (20 * 10') + (10 * 30') + (30 * 10') = \mathbf{6700 \text{ stopa}} \end{aligned}$$



ZADATAK 2

Poboljšanje 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		100	100	0	0	0	0	0
2			0	50	20	0	0	0
3				30	30	0	0	0
4					20	0	0	20
5						20	0	10
6							30	0
7								0
8								



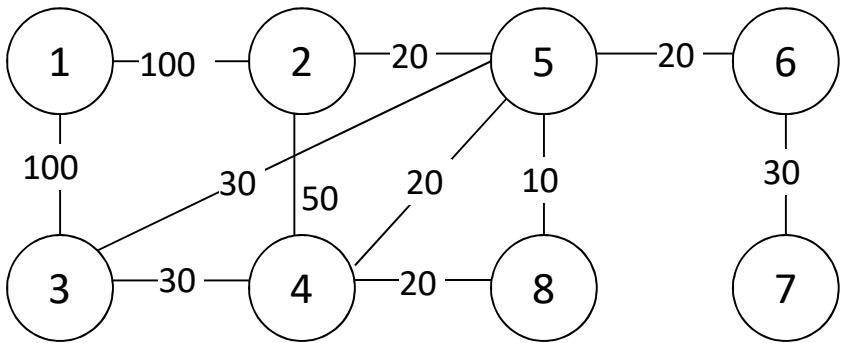
$$\begin{aligned} TR &= (100 \cdot 10') + (100 \cdot 10') + (50 \cdot 10') + (20 \cdot 10') + (30 \cdot 10') + \\ &+ (30 \cdot 20') + (20 \cdot 10') + (20 \cdot 20') + (20 \cdot 10') + (10 \cdot 10') + (30 \cdot 10') = \\ &= 4800 \text{ stopa} \end{aligned}$$



ZADATAK 2

Poboljšanje 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		100	100	0	0	0	0	0
2			0	50	20	0	0	0
3				30	30	0	0	0
4					20	0	0	20
5						20	0	10
6							30	0
7								0
8								

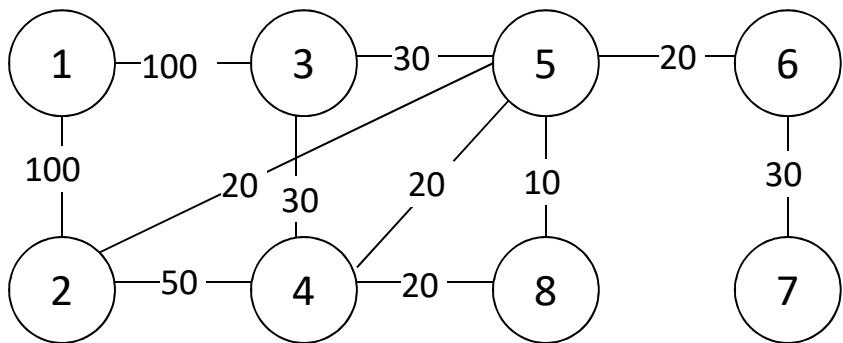


$$\begin{aligned} TR = & (100 * 10) + (20 * 10) + (20 * 10) + (100 * 10) + (50 * 10) + (10 * 10) + \\ & + (30 * 10) + (30 * 10) + (20 * 10) + (30 * 20) + (20 * 10) = 4600 \end{aligned}$$

ZADATAK 2

Poboljšanje

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		100	100	0	0	0	0	0
2			0	50	20	0	0	0
3				30	30	0	0	0
4					20	0	0	20
5						20	0	10
6							30	0
7								0
8								



$$\begin{aligned} TR = & (100 \cdot 10) + (100 \cdot 10) + (50 \cdot 10) + (20 \cdot 20) + (30 \cdot 10) + (30 \cdot 10) + \\ & + (20 \cdot 10) + (20 \cdot 10) + (20 \cdot 10) + (10 \cdot 10) + (30 \cdot 10) = 4500 \end{aligned}$$



ZADATAK 3

Period upisa u jednom univerzitetu je oduvek bio vreme emocija, gužve i redova. Studenti moraju proći kroz 4 faze kako bi završili ovaj proces.

Poslednja registracija semestra, održana u fiskulturnoj sali, je opisana u tabeli.

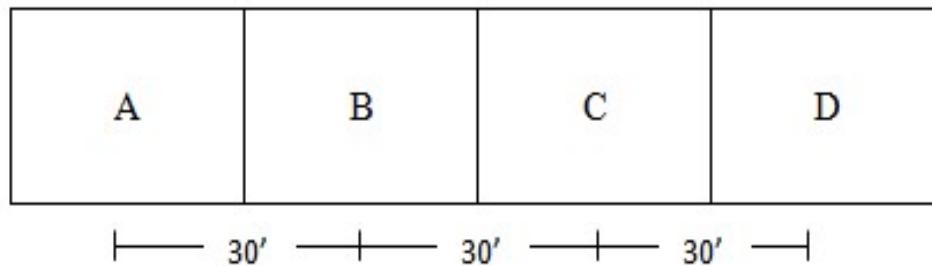
Faze procesa upisa i protok studenata

	Obrada papirologije (A)	Konsultovanje (B)	Izdavanje kartica (C)	Verifikacija /Uplata (D)
Obrada papirologije (A)	-	450	550	50
Konsultovanje (B)	250	-	200	0
Izdavanje kartica (C)	0	0	-	750
Verifikacija/Uplata (D)	0	0	0	-



ZADATAK 3

Raspored korišćen prošlog semestra je prikazan na slici.



Služba za podršku nastavi se priprema da postavi stanice za ovaj semestar i očekuje slične brojke. U cilju smanjenja gužve i skraćenja vremena upisa (a samim tim i angažovanja referenata za upis), potrebno je skratiti vreme zadržavanja studenata u sali, delovanjem na raspored stanica. Zato je potrebno izračunati:

- Izračunati "trošak" postojećeg rasporeda?
- Poboljšati raspored i uporediti trošak.



ZADATAK 3

Od- do matrica

	Obrada papirologije (A)	Konsultovanje (B)	Izdavanje kartica (C)	Verifikacija /Uplata (D)
Obrada papirologije (A)	-	450	550	50
Konsultovanje (B)	250	-	200	0
Izdavanje kartica (C)	0	0	-	750
Verifikacija/Uplata (D)	0	0	0	-

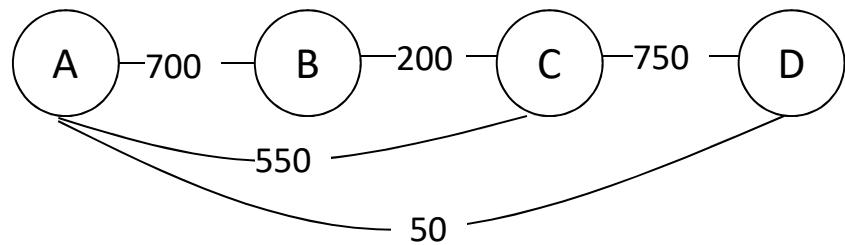
	A	B	C	D
A		700	550	50
B			200	0
C				750
D				



ZADATAK 3

Početno stanje

	A	B	C	D
A		700	550	50
B			200	0
C				750
D				



Razmak između susednih stanica je 30 stopa

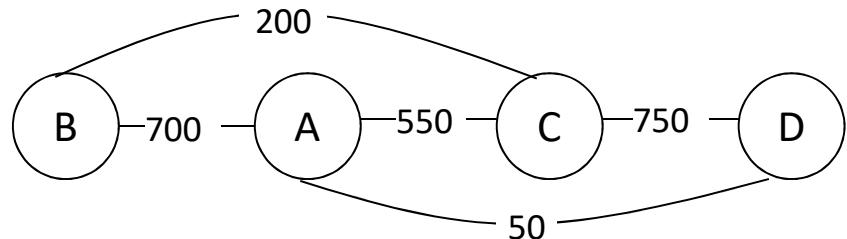
$$TR = (700 \cdot 30') + (550 \cdot 60') + (50 \cdot 90') + (200 \cdot 30') + (750 \cdot 30') = 87\,000$$



ZADATAK 3

Poboljšano stanje

	A	B	C	D
A		700	550	50
B			200	0
C				750
D				



Razmak između susednih stanica je 30 stopa

$$TR = (700 \cdot 30') + (550 \cdot 30') + (50 \cdot 60') + (200 \cdot 60') + (750 \cdot 30') = 75\,000$$



ZADATAK 4

Upravo ste dobili posao direktora operacija za Bellas čokolade, u Bleksburgu u Virdžiniji, kompanije za proizvodnju čokolade izuzetnog kvaliteta. "Bellas čokolade" razmatra dva moguća rasporeda tehnološke laboratorije (u kojoj se prave recepti). Strategija je da se omogući najbolji mogući raspored u laboratoriji kako bi tehnolozi mogli da posvete svoje vreme i energiju u poboljšanju proizvoda. Pitali su vas da ocenite ova dva rasporeda i da pripremite preporuku za vaseg šefa, Gospodina Bellas-a, kako bi on mogao da nastavi sa ugovaranjem opremanja laboratorije.



ZADATAK 4

Raspored 1:

$$d(1,2) = d(2,3) = d(3,4) = d(4,5) = 4$$

$$d(1,3) = d(2,4) = d(3,5) = 8$$

$$d(1,4) = d(2,5) = 12$$

$$d(1,5) = 16$$

Frižider (1)	Radna površina (2)	Sudopera (3)	Skladište (4)	Šporet (5)
$\xrightarrow{4} \xrightarrow{4} \xrightarrow{4} \xrightarrow{4}$				

Raspored 2:

$$d(1,2) = d(2,5) = 7 \quad d(2,3) = 5$$

$$d(1,3) = 8 \quad d(3,4) = 4$$

$$d(1,4) = 12 \quad d(3,5) = 9$$

$$d(1,5) = 14$$

$$d(2,4) = d(4,5) = 6$$

		Sudopera (3)	Skladište (4)	
Frižider (1)		Radna površina (2)		Šporet (5)



ZADATAK 4

od-do matrica

	Frižider (1)	Radna površina (2)	Sudopera (3)	Skladište (4)	Šporet (5)
Frižider (1)	0	8	13	0	0
Radna površina (2)	5	0	3	3	8
Sudopera(3)	3	12	0	4	0
Skladište (4)	3	0	0	0	5
Šporet (5)	0	8	4	10	0

	1	2	3	4	5
1		13	16	3	0
2			15	3	16
3				4	4
4					15
5					



ZADATAK 3

Raspored 1

	1	2	3	4	5
1		13	16	3	0
2			15	3	16
3				4	4
4					15
5					

Frižider (1)	Radna površina (2)	Sudopera (3)	Skladište (4)	Šporet (5)

$$d(1,2) = d(2,3) = d(3,4) = d(4,5) = 4$$

$$d(1,3) = d(2,4) = d(3,5) = 8$$

$$d(1,4) = d(2,5) = 12$$

$$d(1,5) = 16$$

$$\begin{aligned} TR_1 &= (13*4) + (16*8) + (3*12) + (15*4) + (3*8) + (16*12) + (4*4) + \\ &+ (4*8) + (15*4) = 600 \end{aligned}$$



ZADATAK 3

Raspored 2

	1	2	3	4	5
1		13	16	3	0
2			15	3	16
3				4	4
4					15
5					

	Sudopera (3)	Skladište (4)	
Frižider (1)		Radna površina (2)	Šporet (5)

$$\begin{aligned}d(1,2) &= d(2,5) = 7 & d(2,3) &= 5 \\d(1,3) &= 8 & d(3,4) &= 4 \\d(1,4) &= 12 & d(3,5) &= 9 \\d(1,5) &= 14 \\d(2,4) &= d(4,5) = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}TR_1 &= (13*7) + (16*8) + (3*12) + (15*5) + (3*6) + (16*7) + (4*4) + \\&+ (4*9) + (15*6) = 602\end{aligned}$$



ZADATAK 3

Izbor

Raspored 1

Frižider (1)	Radna površina (2)	Sudopera (3)	Skladište (4)	Šporet (5)

Raspored 2

		Sudopera (3)	Skladište (4)	
Frižider (1)		Radna površina (2)		Šporet (5)

$$TR_1 = 600$$

$$TR_2 = 602$$

$$TR_1 < TR_2$$

⇒ Treba izabrati raspored 1

