



ODREĐIVANJE GRUPNOG RASPOREDA RADNIH MESTA

METOD KARIKA

Određivanje grupnog rasporeda radnih mesta

- **Raspored**
 - Prethodi konačnom razmeštaju opreme
 - Radna mesta posmatramo kao da su ista i prikazujemo ih kao kružice

- **Razmeštaj**
 - Dolaze do izražaja sve razlike u pogledu složenosti radnih mesta, njihove veličine i posebnih zahteva elementarnih procesa (gledamo da li je mašina velika ili mala, kolika je radionica i kog je oblika...)

Vrste rasporeda radnih mesta

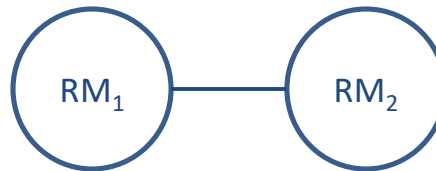
- Grupni raspored
 - Radna mesta raspoređena u grupe. U grupama se izrađuju proizvodi u celini (od prve do poslednje operacije)
- Linijski raspored
 - Radna mesta raspoređena u liniji, po pretežnom redosledu operacija (kod velikoserijske ili masovne proizvodnje)
- Kombinovani raspored
 - Sadrži elemente grupnog i linijskog rasporeda (više grupa raspoređenih u liniju, ili više linija koje čine grupu)

Kriterijumi za određivanje optimalnog grupnog rasporeda

1. Najkraći put predmeta rada
2. Minimalno ukrštanje putanja predmeta rada
3. Minimalan broj povratnih putanja predmeta rada

Metod karika

- **Karika:** veza između dve uzastopne operacije koje se izvode na dva radna mesta.



- Da bismo primenili metod karika, preduslov je da znamo redosled operacija za svaki proizvod.

Postupak sprovođenja metoda karika

1. Sastaviti tabelu karika za svaki proizvod posebno. U tabeli se moraju prikazati svi delovi posmatranog proizvoda, redosled operacija i međusobne karike.
2. Na osnovu tabele karika sastaviti zbirnu tabelu karika koja sadrži ukupan broj karika za svako mesto.
3. Na osnovu zbirne tabele karika utvrditi redosled raspoređivanja radnih mesta.
4. Prvo rasporediti ono radno mesto koje ima najveći broj karika od svih posmatranih i raspoređeno radno mesto isključiti iz daljeg posmatranja. Postupak ponavljati dok se ne rasporede sva predviđena radna mesta.

Postupak sprovođenja metoda karika

- Ako više radnih mesta ima isti broj karika, prednost ima ono radno mesto koje ima najviše veza sa raspoređenim radnim mestima.
- Primenom metode karika se može doći do više optimalnih rešenja!

Zadatak 1.11 str. 57

Na radnim mestima RM_j , $j = 1, 2, \dots, 8$ obrađuju se proizvodi P_1 , P_2 i P_3 sa sledećim redosledom operacija:

	P₁	P₂	P₃
R O	RM ₁	RM ₃	RM ₄
	RM ₂	RM ₂	RM ₅
	RM ₄	RM ₅	RM ₆
	RM ₈	RM ₇	RM ₇
		RM ₈	RM ₈

Potrebno je:

- formirati tabelu karika;
- sastaviti zbirnu tabelu karika;
- odrediti grupni raspored radnih mesta i isti šematski prikazati.

	P ₁	P ₂	P ₃
R	RM ₁	RM ₃	RM ₄
O	RM ₂	RM ₂	RM ₅
	RM ₄	RM ₅	RM ₆
	RM ₈	RM ₇	RM ₇
		RM ₈	RM ₈

Postupak:

- ✓ sastaviti tabelu karika
- ✓ sastaviti zbirnu tabelu karika
- ✓ utvrditi redosled raspoređivanja radnih mesta
- ✓ rasporediti radna mesta

Tabela karika:

Karika je veza između dve uzastopne operacije koje se izvode na dva radna mesta.

P1		P2		P3	
RO	KARIKA	RO	KARIKA	RO	KARIKA
RM1	RM1 – RM2	RM3	RM3 – RM2	RM4	RM4 – RM5
RM2	RM2 – RM4	RM2	RM2 – RM5	RM5	RM5 – RM6
RM4	RM4 – RM8	RM5	RM5 – RM7	RM6	RM6 – RM7
RM8		RM7	RM7 – RM8	RM7	RM7 – RM8
		RM8		RM8	

	P ₁	P ₂	P ₃
R O	RM ₁	RM ₃	RM ₄
	RM ₂	RM ₂	RM ₅
	RM ₄	RM ₅	RM ₆
	RM ₈	RM ₇	RM ₇
		RM ₈	RM ₈

Zbirna tabela karika:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							



	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

Redosled raspoređivanja radnih mesta:

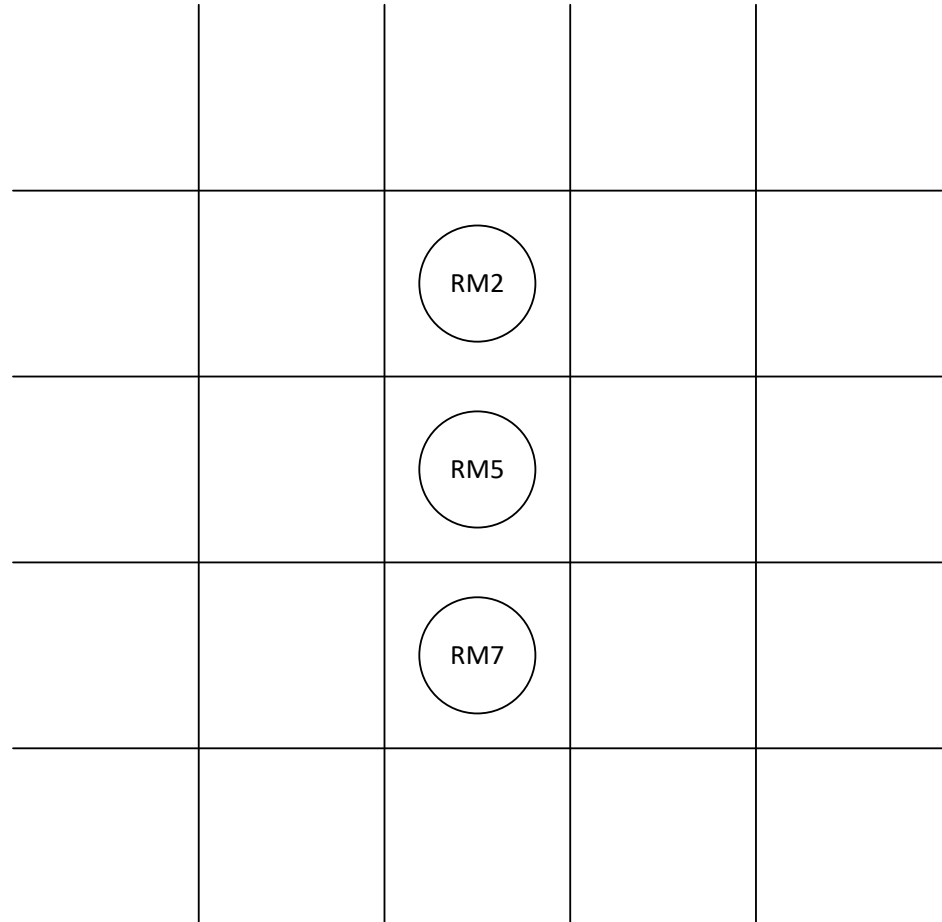
Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Raspored radnih mesta:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

RM5 je povezano sa RM2, RM4, RM6 i RM7 – pošto ima vezu sa RM2 treba da mu bude što bliže



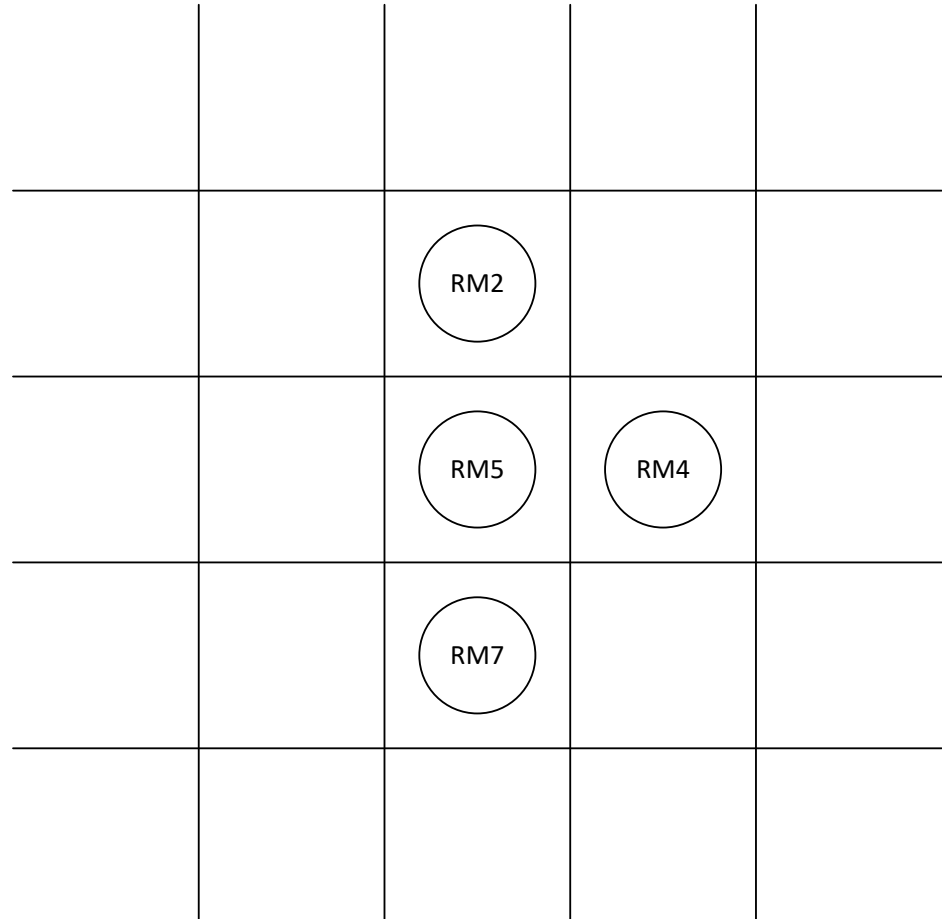
RM7 – ono je povezano sa RM5, RM6 i RM8, ali ne i sa RM2, pa ga stavljamo ispod RM5

Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Raspored radnih mesta:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

RM4 – povezano je sa RM2, RM5 i RM8 – pošto ima po 1 vezu sa RM2 i RM5 koja su već raspoređena onda biramo, stavljamo ga na primer desno od RM5



*cilj da imamo što manji broj dijagonalnih veza kako bi smanjili dužinu puta koji pređe predmet rada

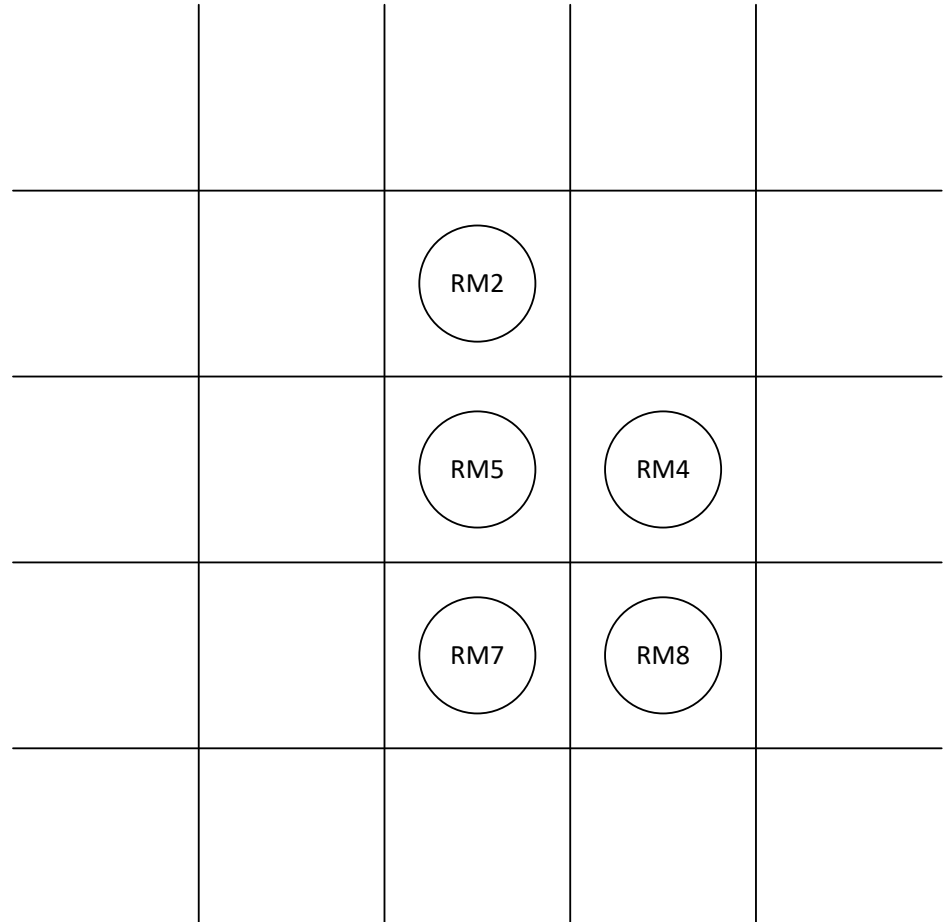


Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Raspored radnih mesta:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

RM8 – ima dve veze sa RM7 i jednu sa RM4, pa ga stavljamo ispod RM4 i desno od RM7



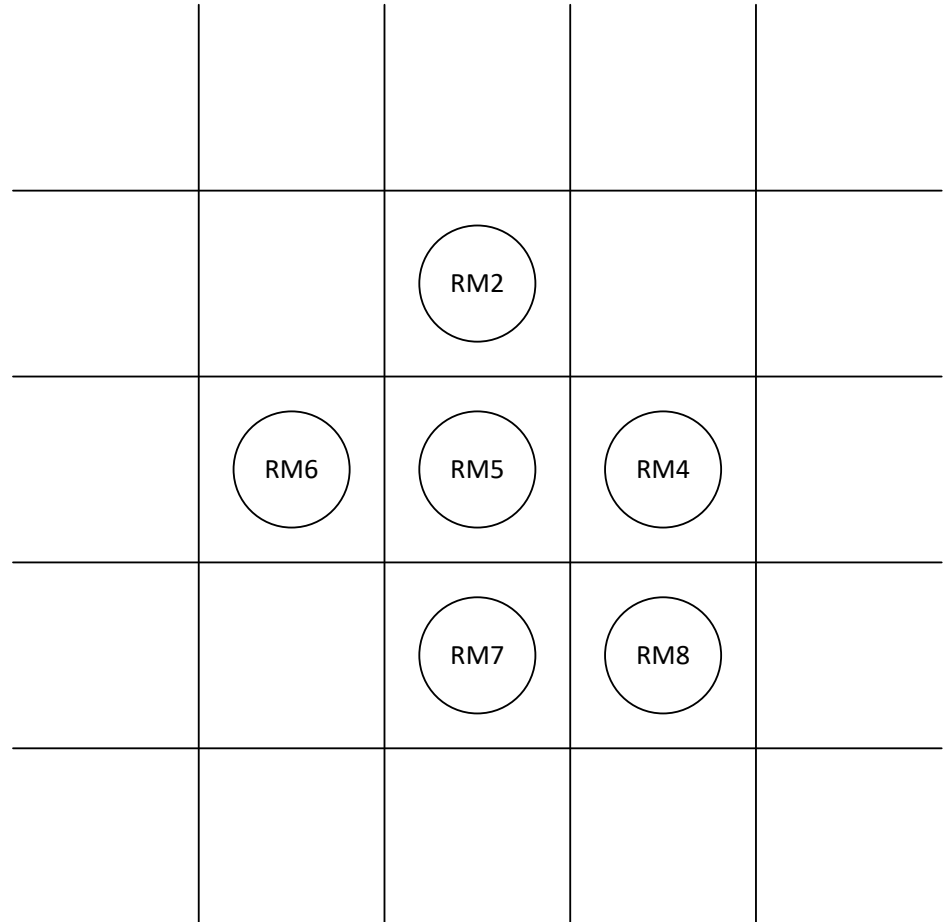


Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Raspored radnih mesta:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

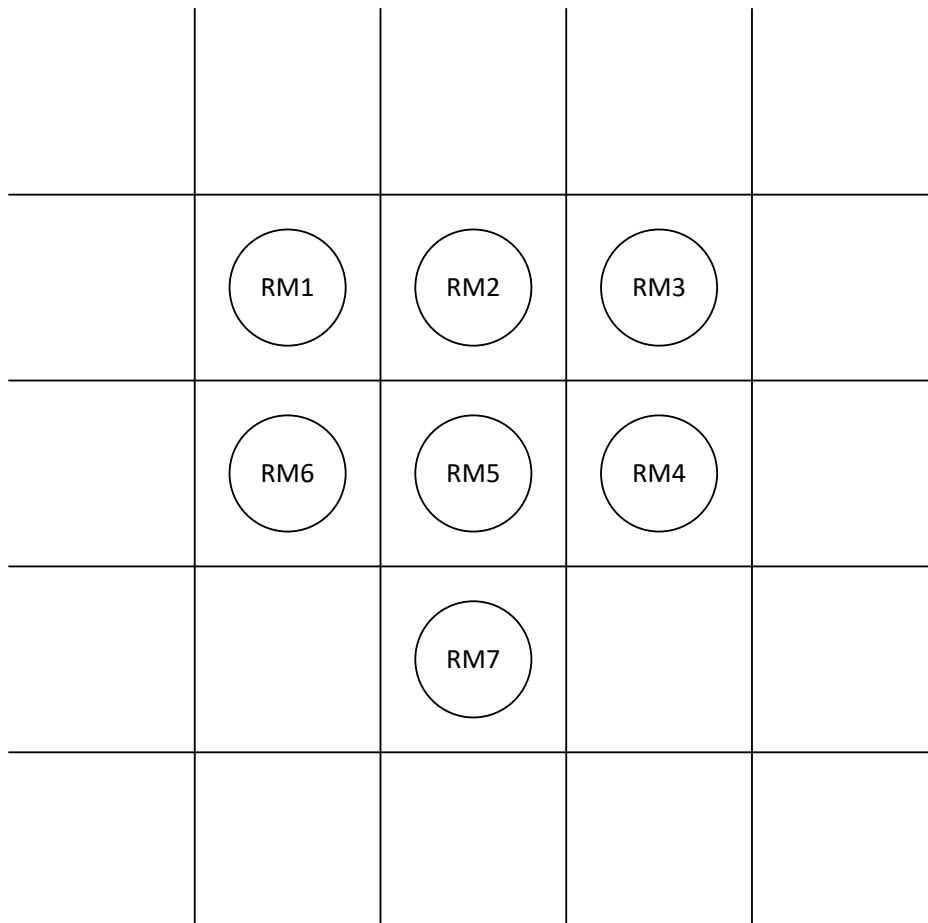
RM6 ima dve veze – 1 sa RM5 i sa RM7, svejedno je gde ćemo ga staviti levo od RM5 ili levo od RM7, jer će svakako biti jedna dijagonalna veza



Radna mesta	RM2, RM5, RM7	RM4, RM8	RM6	RM1, RM3
Broj karika	4	3	2	1

Raspored radnih mesta:

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							



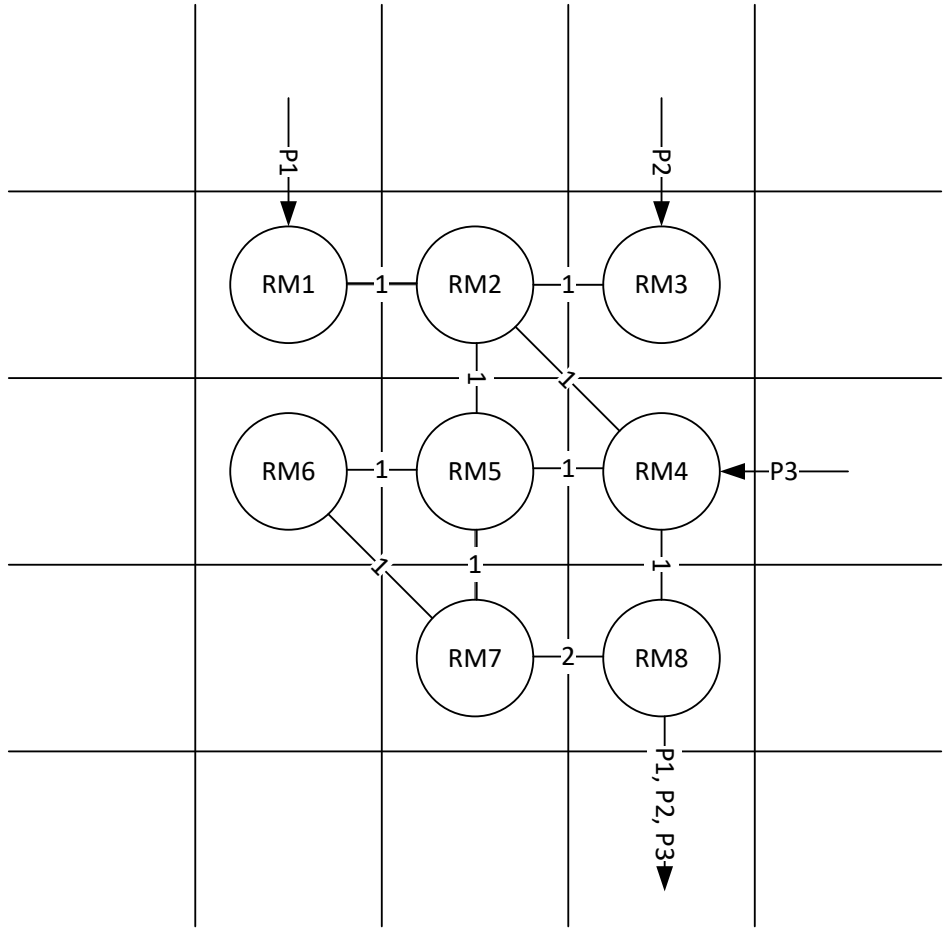
RM1 ima vezu sa RM2 – i stavljam ga levo od RM2

RM3 takođe ima jednu vezu sa RM2 i stavljam ga desno od RM2

	RM8	RM7	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1							/ 1	1
RM2				/ 1	/ 1	/ 1	4	
RM3						1		
RM4	/ 1			/ 1	3			
RM5		/ 1	/ 1	4				
RM6		/ 1	2					
RM7	// 2	4						
RM8	3							

*Crtamo putanje proizvoda i broj karika između svakog RM

	P ₁	P ₂	P ₃
R O	RM ₁	RM ₃	RM ₄
	RM ₂	RM ₂	RM ₅
	RM ₄	RM ₅	RM ₆
	RM ₈	RM ₇	RM ₇
		RM ₈	RM ₈



Zadatak 1.12 str. 59

Osam delova treba da se proizvode prekidno, a svaka mašina koja će se koristiti za proizvodnju delova može se identifikovati pomoću broja radionice u kojoj se nalazi. Delovi i radionički tok po kome se oni obrađuju su sledeći:

Deo	Radionički redosled operacija
A	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
B	4 - 2 - 3 - 5 - 6
C	3 - 1 - 4 - 6 - 5
D	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
E	4 - 2 - 3 - 5 - 6
F	2 - 1 - 4 - 6
G	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
H	4 - 2 - 3 - 5 - 6

Razviti mogući radionički raspored koji će dati efikasan tok materijala. Pretpostaviti da se svaki od osam delova transportuje u istoj količini. Ustanoviti neke druge pretpostavke iz raspoređivanja radnih mesta. Najzad, pripremiti dijagram toka da bi se prikazale putanje kretanja materijala.



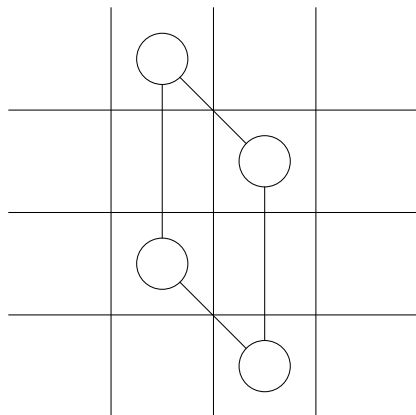
	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					

Redosled raspoređivanja RM:

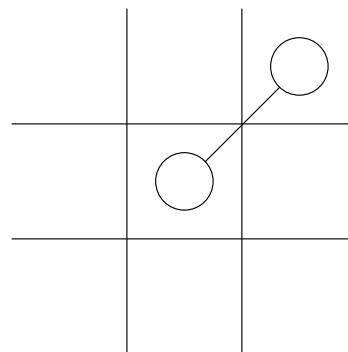
Radna mesta	RM2, RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

Raspored radnih mesta:

- izbegavamo



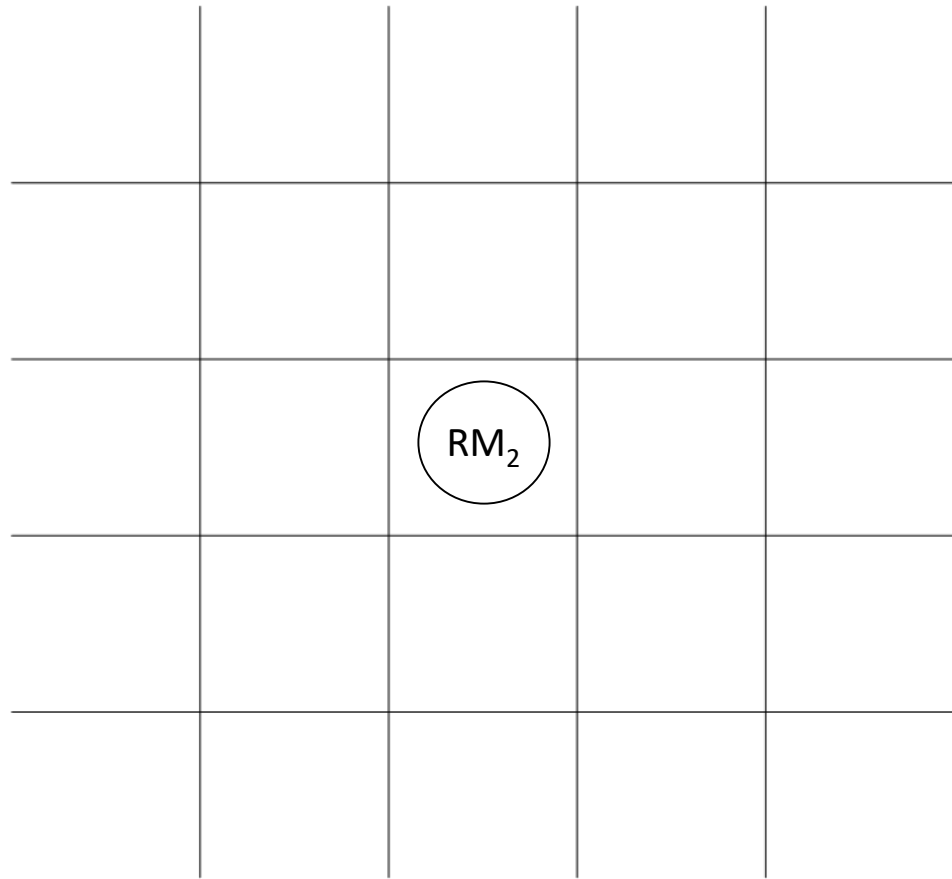
- dijagonale se crtaju samo kada su neophodne





Radna mesta	RM2 , RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

Raspored radnih mesta:

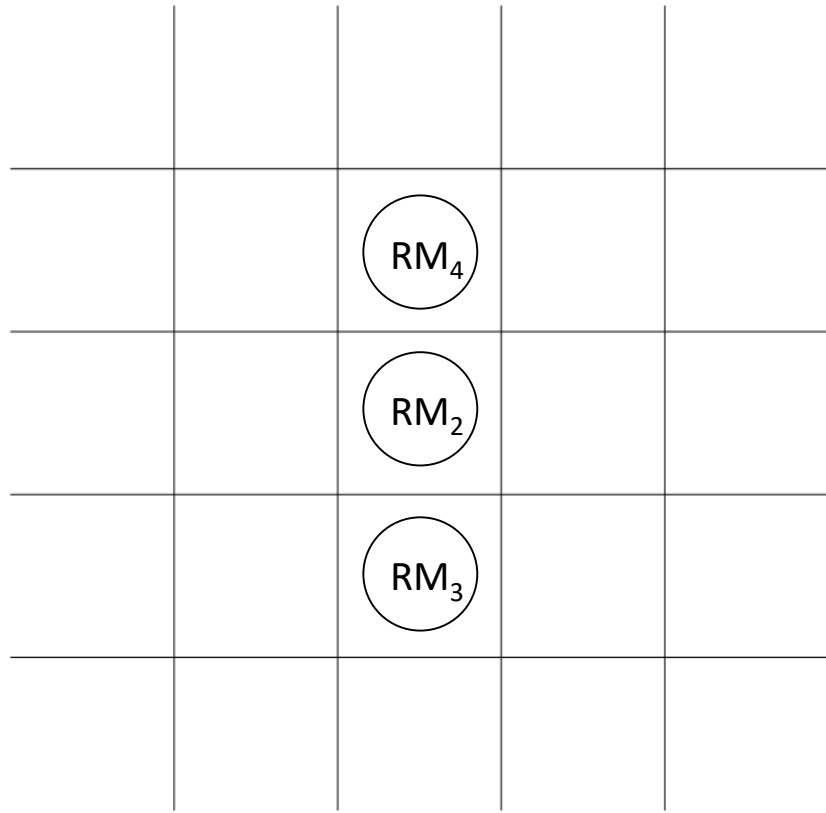




Radna mesta	RM2, RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					

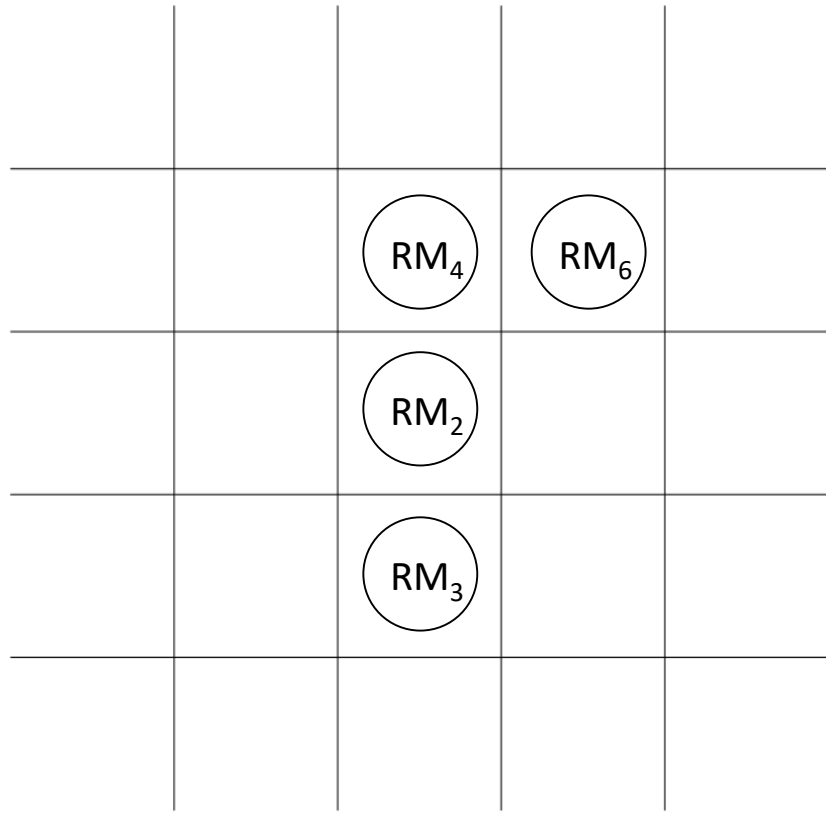
	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					





Radna mesta	RM2, RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

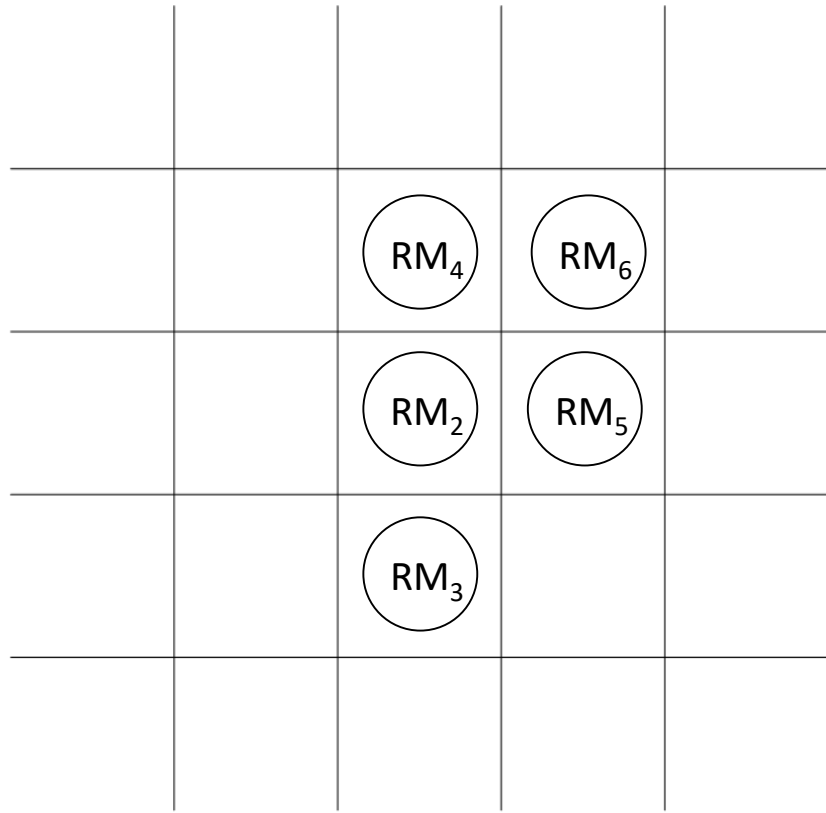
	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					





Radna mesta	RM2, RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

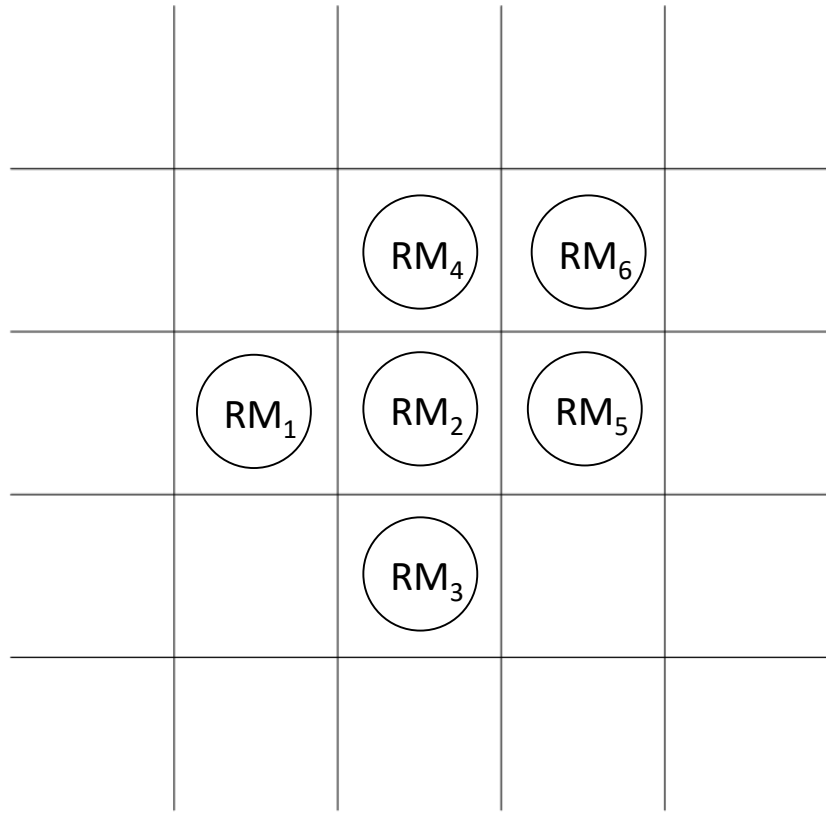
	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					



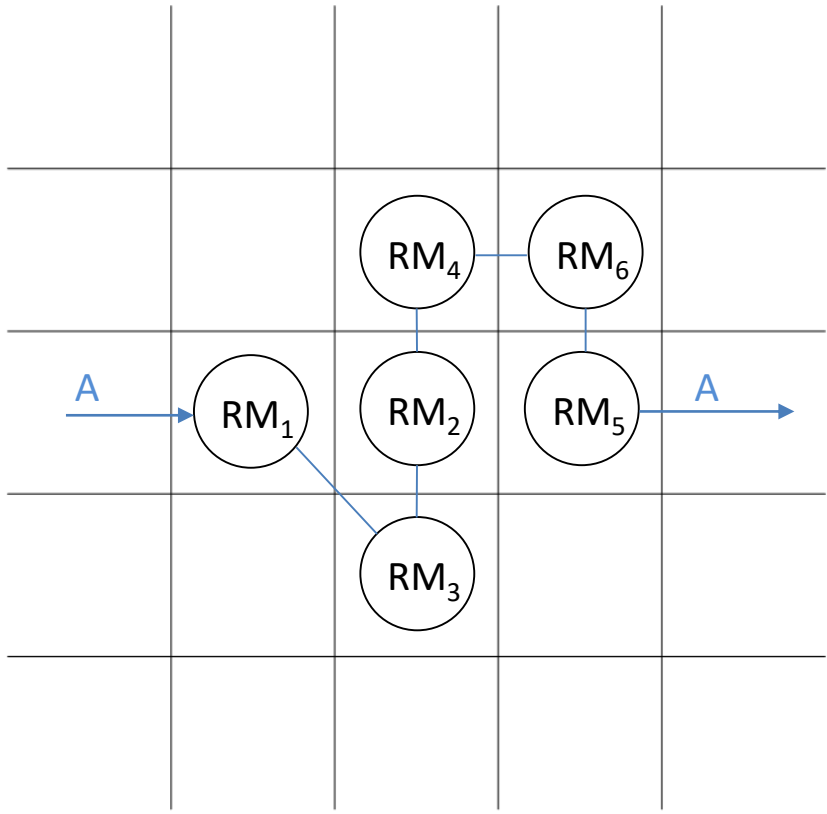


Radna mesta	RM2, RM3, RM4	RM6	RM5	RM1
Broj karika	13	12	10	7

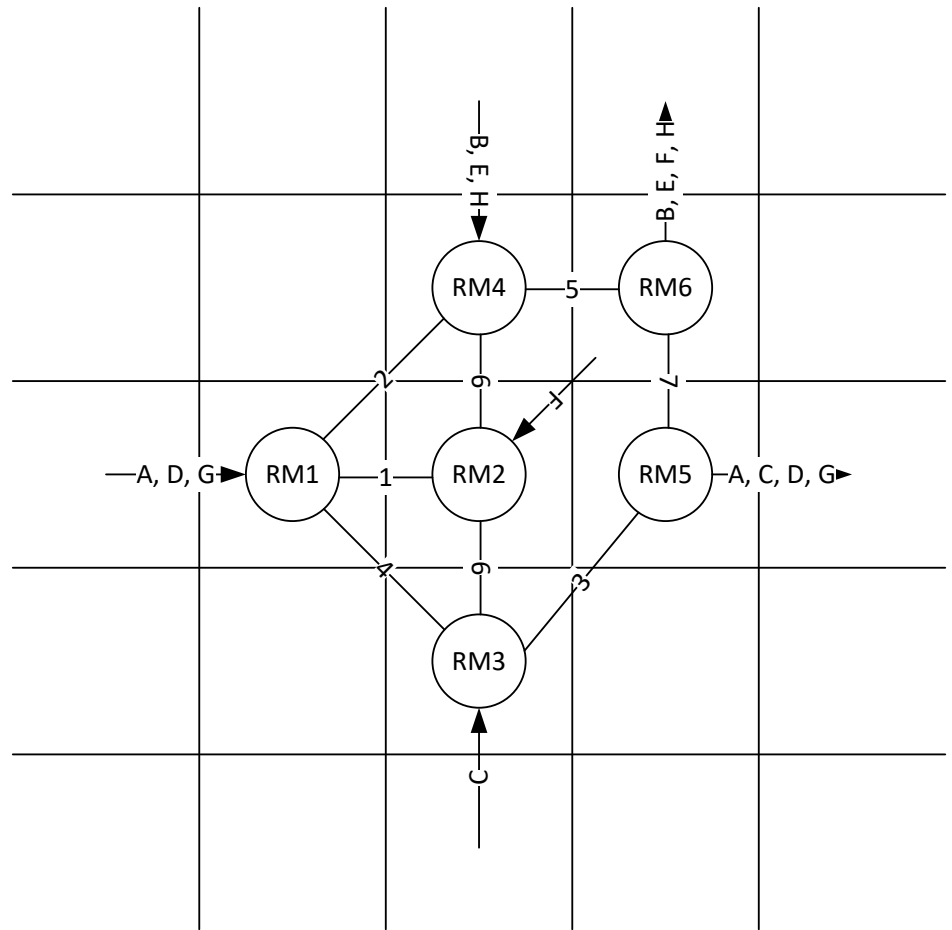
	RM6	RM5	RM4	RM3	RM2	RM1
RM1			2	4	1	7
RM2			6	6	13	
RM3		3		13		
RM4	5		13			
RM5	7	10				
RM6	12					



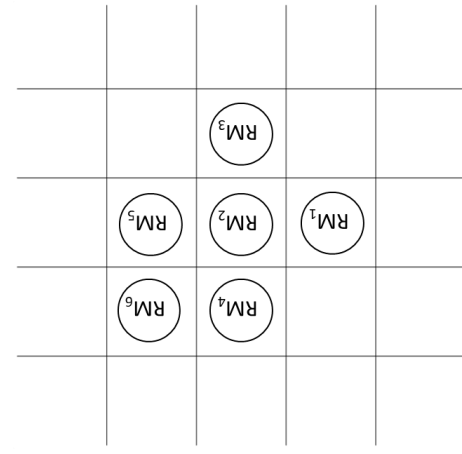
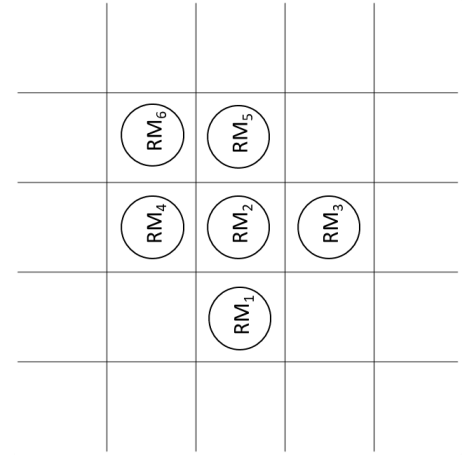
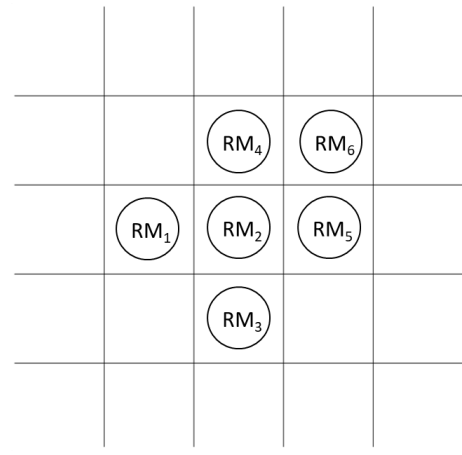
Deo	Radionički redosled operacija
A	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
B	4 - 2 - 3 - 5 - 6
C	3 - 1 - 4 - 6 - 5
D	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
E	4 - 2 - 3 - 5 - 6
F	2 - 1 - 4 - 6
G	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
H	4 - 2 - 3 - 5 - 6



Deo	Radionički redosled operacija
A	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
B	4 - 2 - 3 - 5 - 6
C	3 - 1 - 4 - 6 - 5
D	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
E	4 - 2 - 3 - 5 - 6
F	2 - 1 - 4 - 6
G	1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5
H	4 - 2 - 3 - 5 - 6



Moguća rešenja zadatka:



Zadatak 3

Odrediti grupni raspored radnih mesta ako je redosled operacija koje se izvode na proizvodima dat u tabeli.

Proizvod Operacija	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
O ₁		RM ₁	RM ₁	RM ₁
O ₂	RM ₂		RM ₂	RM ₂
O ₃	RM ₃	RM ₃	RM ₃	RM ₃
O ₄		RM ₄	RM ₄	RM ₄
O ₅	RM ₅	RM ₅		RM ₅
O ₆	RM ₆	RM ₆	RM ₆	

- formirati tabelu karika
- sastaviti zbirnu tabelu karika