

Prilozi

Prilog 1 Podela DOE

1.	Blok planovi	potpuno randomizirani planovi u blokovima nepotpuni balansirani planovi u blokovima nepotpuni delimično balansirani planovi u blokovima
----	--------------	---

2.	Latinski kvadrati	latinski kvadrati grupni latinski kvadrati magični latinski kvadrati grčko-latinski kvadrati hiper grčko latinski kvadrati polu latinski kvadrati kvazi latinski kvadrati nepotpuni latinski kvadrati (Youden-ovi kvadrati)
----	-------------------	--

3.	Rešetke	rešetke	kvadratne rešetke	sa jednom restrikcijom	jednostavne rešetke trostrukе rešetke kvadratne rešetke balansirani planovi
				sa dve restrikcije	polubalansirane kvadratne rešetke balansirane kvadratne rešetke nebalansirane kvadratne rešetke
				sa jednom restrikcijom	jednostavne rentangularne rešetke trostrukе rektangularne rešetke skoro balansirane rektangularne rešetke
				sa dve restrikcije	...
			kubne rešetke	sa jednom restrikcijom	trostrukе kubne rešetke kvadratne kubne rešetke balansirane kubne rešetke
			

		
		kvadratne rešetke	polubalansirani kvadratni rešetkasti planovi	
			balansirani kvadratni rešetkasti planovi	
			nepotpuni kvadratni rešetkasti planovi	

4.	ANOVA analiza varijanse	jednofaktorska	parametarska	model sa fiksnim efektima
				model sa slučajnim efektima
			neparametarska	
		dvofaktorska	model sa fiksnim efektima	
			model sa slučajnim efektima	
		trofaktorska	mešani modeli (modeli sa fiksnim i slučajnim efektima)	
			model sa fiksnim efektima	
			model sa slučajnim efektima	
			mešani modeli (modeli sa fiksnim i slučajnim efektima)	
		

5.	faktorjelni planovi	ANOVA	dvofaktorska	model sa fiksnim efektima
				model sa slučajnim efektima
				mešani modeli (modeli sa fiksnim i slučajnim efektima)
			trofaktorska	model sa fiksnim efektima
				model sa slučajnim efektima
				mešani modeli (modeli sa fiksnim i slučajnim efektima)
		
		planovi za faktore na 2 nivoa	2 ⁿ - potpuni	
			prikriveni planovi 2 ⁿ (sa blokovima)	
			2 ^{n-m} - delimični	
			Plackett-Burman-ovi	
		za faktore na tri nivoa	3 ⁿ - potpuni	
			prikriveni 3 ⁿ (sa blokovima)	
			3 ^{n-m} - delimični	
			
		mešoviti broj nivoa faktora	2nivoa +3 nivoa	
			2 nivoa + 4 nivoa	
			
		ortogonalni planovi glavnih efekta		

6.	rezultujuće površine	ANOVA
		faktorjelni planovi
		eksperimenti sa smešama
		polinomijalne aproksimacije i regresija

		Box-Behnken-ovi planovi
		kompozitni i centralni kompozitni planovi
		rotirajući planovi
		ugnjеždeni planovi
		EVOP

7.	eksperimenti sa smešama	ANOVA
		faktorijelni planovi
		planovi sa rezultujućim površinama
		polinomijalne aproksimacije i regresija
		blok planovi
		vršni planovi

8.	ugnjеždeni planovi	ANOVA
		faktorijelni planovi
		planovi sa rezultujućim površinama
		rotirajući planovi

9.	podeljeni planovi	faktorijelni planovi
		randomni blok planovi
		latinski kvadrati

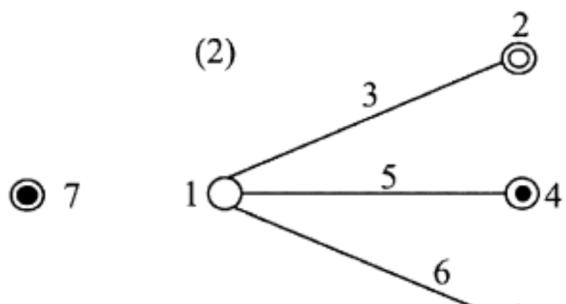
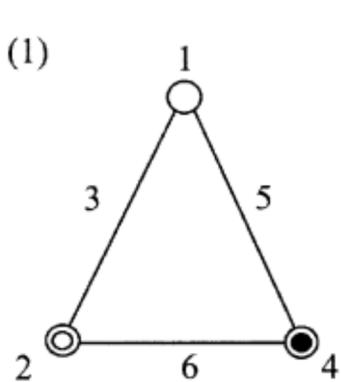
10.	kompozitni i centralni kompozitni planovi	faktorijelni planovi
		planovi sa rezultujućim površinama
		rotirajući planovi

Prilog 2 Neke od OM sa LG i Trougaonim tabelama

$L_8(2^7)$

No.	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	2	2	2
3	1	2	2	1	1	2	2
4	1	2	2	2	2	1	1
5	2	1	2	1	2	1	2
6	2	1	2	2	1	2	1
7	2	2	1	1	2	2	1
8	2	2	1	2	1	1	2
	a	b	a	c	a	b	a
	$\underbrace{1}$	$\underbrace{2}_{b}$		$\underbrace{3}_{c}$			b
					c		c

1	2	3	4	5	6	7
(1)	3	2	5	4	7	6
(2)		1	6	7	4	5
		(3)	7	6	5	4
			(4)	1	2	3
				(5)	3	2
					(6)	1
						(7)

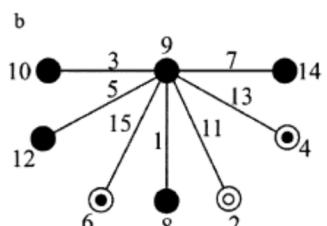
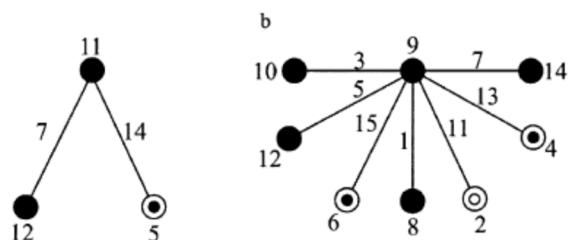
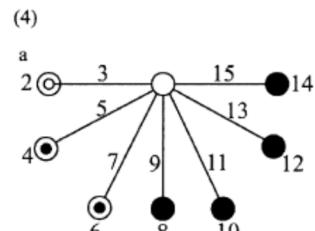
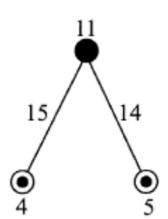
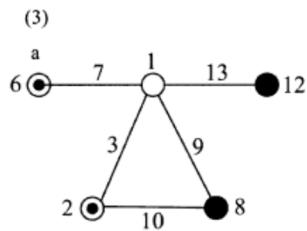
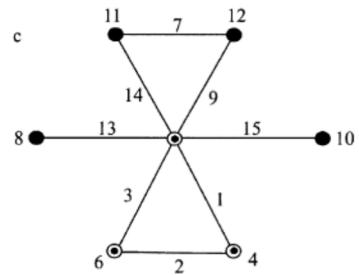
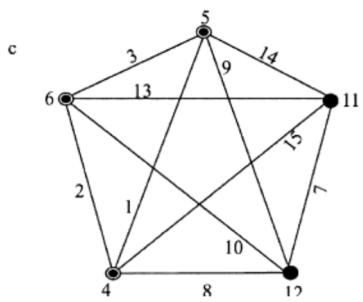
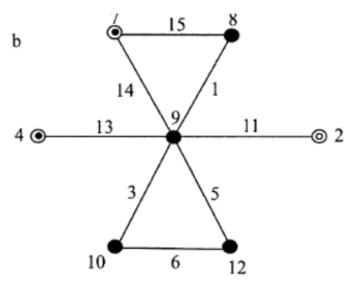
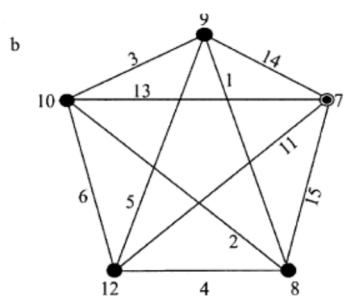
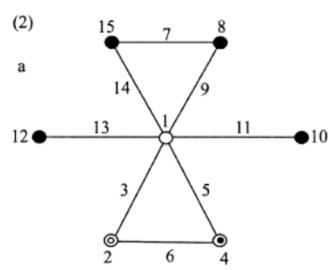
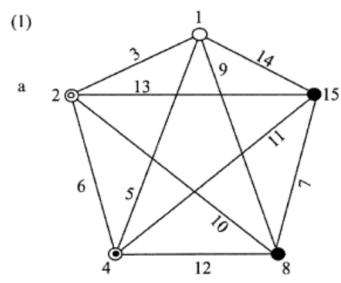


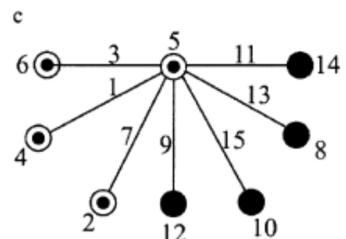
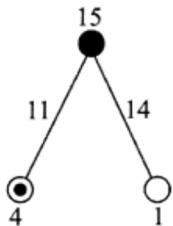
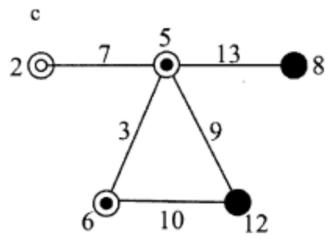
L₁₆(2¹⁵)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
5	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
6	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
8	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
10	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
11	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1
12	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2
13	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1
14	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2
15	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2
16	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1
	a	b	a	c	a	b	a	d	a	b	a	c	a	b	a
		b		c	c	b		d	d	b	d	c	c	b	
				c				d		d	d	d	c		d
	1	2	3												4

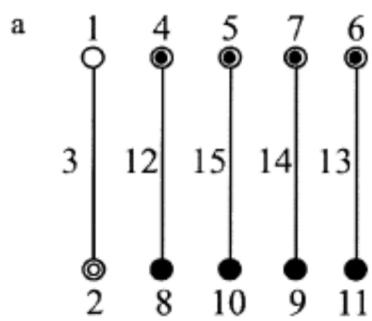
Interaction between Two Columns

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
(1)	3	2	5	4	7	6	9	8	11	10	13	12	15	14
(2)	1	6	7	4	5	10	11	8	9	14	15	12	13	
(3)	7	6	5	4	11	10	9	8	15	14	13	12		
(4)	1	2	3	12	13	14	15	14	8	9	10	11	10	
(5)	3	2	13	12	15	14	14	9	8	11	8	10		
(6)	1	14	15	12	13	10	11	10	9	8	7	6	9	
(7)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	
(8)	1	2	3	4	5	4	5	6	7	4	5	6	7	
(9)	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2	1	2	3	
(10)	1	6	7	4	5	6	7	6	5	4	3	2	1	
(11)	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	
(12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
(13)	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(14)	1													

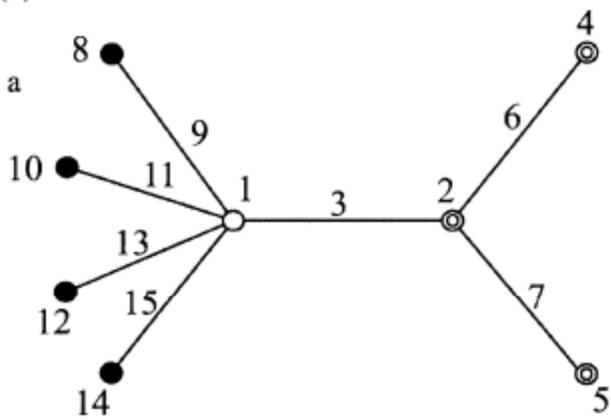




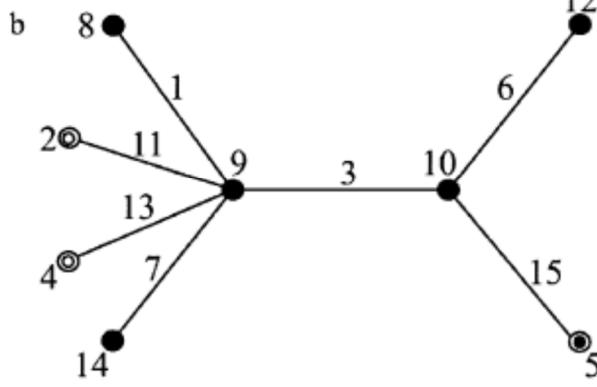
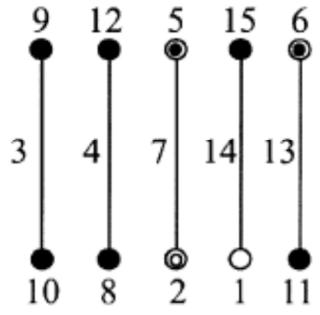
(5)



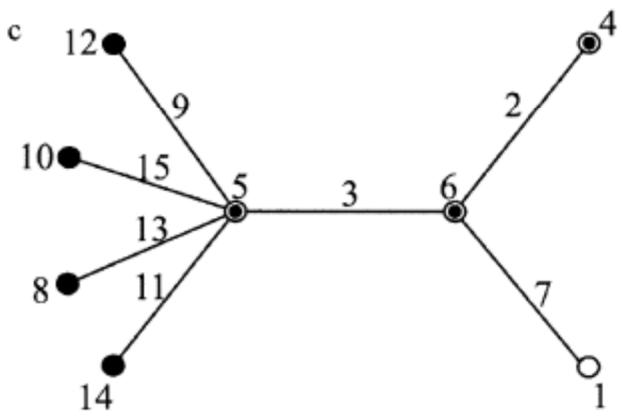
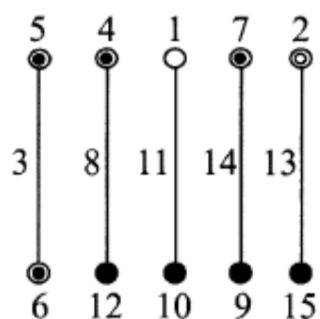
(6)



b



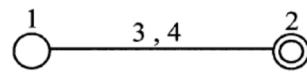
c



L₉(3⁴)

$L_9(3^4)$

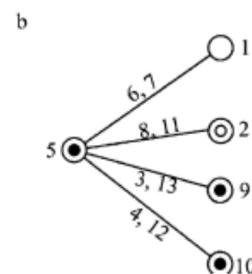
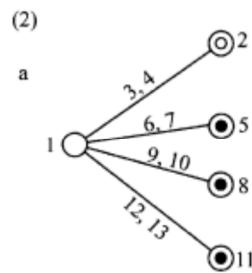
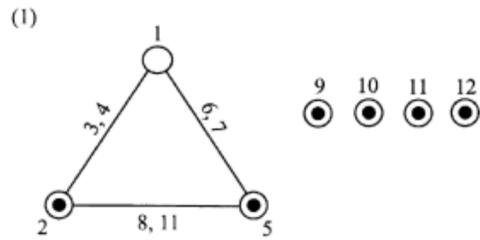
No.	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1



L₂₇(3¹³)

$L_{27}(3^{13})$

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3
5	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1
6	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	2	2
7	1	3	3	3	1	1	1	3	3	3	2	2	2
8	1	3	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	3
9	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
10	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
11	2	1	2	3	2	3	1	2	3	1	2	3	1
12	2	1	2	3	3	1	2	3	1	2	3	1	2
13	2	2	3	1	1	2	3	2	3	1	3	1	2
14	2	2	3	1	2	3	1	3	1	2	1	2	3
15	2	2	3	1	3	1	2	1	2	3	2	3	1
16	2	3	1	2	1	2	3	3	1	2	2	3	1
17	2	3	1	2	2	3	1	1	2	3	3	1	2
18	2	3	1	2	3	1	2	2	3	1	1	2	3
19	3	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2
20	3	1	3	2	2	1	3	2	1	3	2	1	3
21	3	1	3	2	3	2	1	3	2	1	3	2	1
22	3	2	1	3	1	3	2	2	1	3	3	2	1
23	3	2	1	3	2	1	3	3	2	1	1	3	2
24	3	2	1	3	3	2	1	1	3	2	2	1	3
25	3	3	2	1	1	3	2	3	2	1	2	1	3
26	3	3	2	1	2	1	3	1	3	2	3	2	1
27	3	3	2	1	3	2	1	2	1	3	1	3	2



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(1)	3 4	2 4	2 3	6 7	5 7	5 6	9 10	8 10	8 9	12 13	11 13	11 12
(2)	1 4	1 3	8 11	9 12	10 13	5 11	6 12	7 13	7 13	5 8	6 9	7 10
(3)	1 2	9 13	10 11	8 12	7 12	5 13	6 11	6 11	6 10	7 10	5 8	5 9
(4)	10 12	8 13	9 11	6 13	7 11	5 12	7 12	7 9	7 9	5 10	6 8	
(5)	1 7	1 6	2 11	3 13	4 12	2 13	3 11	3 10	2 8	4 10	4 10	3 9
(6)	1 5	4 13	2 12	3 11	3 10	3 10	3 9	3 8	2 8	2 10	4 9	4 8
(7)	3 12	4 11	2 13	4 9	2 5	4 5	2 5	4 7	3 7	3 7	2 6	2 6
(8)	1 10	1 9	2 5	1 5	2 5	1 5	2 5	3 7	3 7	4 6		
(9)	1 8	4 7	2 6	4 6	2 5	2 5	2 5	3 5	3 5			
(10)	3 6	4 5	2 5	3 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5			
(11)	1 13	1 12										
(12)	1 11											

Prilog 3. Latinski kvadrati

S obzirom na to da osnovu za formiranje Taguchi-jevih ortogonalnih matrica predstavljaju Latinski kvadrati, u okviru ovog priloga date su osnovne definicije i pojmovi koji se odnose na njih.

Latinski kvadrati su dvodimenzionalne matrice eksperimentalnih planova kod kojih su tretmani najčešće obeleženi velikim slovima abecede ili brojevima. Kod latinskog kvadrata $p \times p$ ($p = 2, 3, \dots$), sa p vrsta i p kolona, svaki od p faktora pojavljuje se samo jednom u svakoj vrsti i svakoj koloni

Latinski kvadrat 2x2

Postoji samo 1 standardni kvadrat

A	B	1	2
B	A	2	1

Latinski kvadrat 3x3

Za 3x3 postoji samo jedan standardni Latinski kvadrat oblika

A	B	C	1	2	3
B	C	A	2	3	1
C	A	B	3	1	2

Promenom mesta vrsta i mesta slova može se dobiti kvadrat

A	C	B	1	3	2
B	A	C	2	1	3
C	B	A	3	2	1

Postoji $3!(3-1)! = 12$ mogućih načina da se napravi 3x3 Latinski kvadrat, od kojih 11 odgovara nestandardnim kvadratima

A	B	C	A	C	B	B	C	A	B	C	A	C	B	C	B	A	A	C	B	C	B	A	A	C	B
B	C	A	B	A	C	C	A	B	C	A	B	C	B	A	C	A	C	B	C	B	A	B	C	A	
C	A	B	C	B	A	A	B	C	A	B	C	B	C	A	B	B	C	A	B	C	A	C	B	D	
C	B	A	C	A	B	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B	A	C	A	B	D	C	B	
A	C	B	A	B	C	C	A	B	C	A	B	C	B	A	C	B	C	A	B	C	A	D	C	B	
B	A	C	B	C	A	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	D	A	B	C	

B C A	B A C	C B A	C A B
A B C	A C B	B A C	B C A
C A B	C B A	A C B	A B C

Latinski kvadrat 4x4

Za Latinski kvadrat 4x4 postoje 4 standardna oblika

A B C D	A B C D
B A D C	B C D A
C D B A	C D A B
D C A B	D A B C

A B C D	A B C D
B D A C	B A D C
C A D B	C D A B
D C B A	D C B A

odnosno

1 2 3 4	1 2 3 4
2 1 4 3	2 3 4 1
3 4 2 1	3 4 1 2
4 3 1 2	4 1 2 3

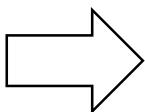
1 2 3 4	1 2 3 4
2 4 1 3	2 1 4 3
3 1 4 2	3 4 1 2
4 3 2 1	4 3 2 1

sva 4 standardna 4x4 Latinska kvadrata su samo-konjunktivna. Za svaki standardni kvadrat postoji $4!(4-1)! = 144$ mogućih kombinacija replikacija, tako da je ukupno 576 kvadrata, od kojih su 572 nestandardna.

veličina kvadrata	br.standardnih kvadrata	ukupni broj L.K.
2x2	1	1
3x3	1	12
4x4	4	576
5x5	56	161 280
6x6	9408	818 851 200
7x7	16 942 080	61 479 419 904 000
...
pxp	-	$p!(p-1)! \times \text{br. standardnih}$

Najpoznatiji latinski kvadrat je

5	3		7						
6		1	9	5					
9	8				6				
8		6				3			
4		8	3			1			
7		2				6			
6			2	8					
	4	1	9			5			
		8		7	9				



5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9