Метод составных квадратов

Применение: получение ЛК C порядка $M = N_A N_B$ из пары ЛК A и B порядков N_A и N_B.

Формулы для получения значений результирующего квадрата:

$$c_{xy} = a_{i_A j_A} N_B + a_{i_B j_B},$$

$$x = i_A N_B + i_B,\ y = j_A N_B + j_B,$$

$$i_A,\ j_A = \overline{0,\ N_A - 1},\ i_B,\ j_B = \overline{0,\ N_B - 1}.$$

Принцип построения рассмотрен ниже на примере.

ЛК A порядка $N_A = 4$:

0	1	2	3
2	3	0	1
3	2	1	0
1	0	3	2

ЛК B порядка $N_B = 3$:

0	1	2
1	2	0
2	0	1

Из ЛК B формируется 4 ЛК со значениями

$$\{0, 1, 2\},$$

$$\{0 + N_B, 1 + N_B, 2 + N_B\} = \{3, 4, 5\},$$

$$\{0 + 2N_B, 1 + 2N_B, 2 + 2N_B\} = \{6, 7, 8\},$$

$$\{0 + 3N_B, 1 + 3N_B, 2 + 3N_B\} = \{9, A, B\},$$

расположение значений остается таким же, как и в исходном ЛК B:

0	1	2
1	2	0
2	0	1

3	4	5
4	5	3
5	3	4

6	7	8
7	8	6
8	6	7

9	A	B
A	B	9
B	9	A

Из полученных ЛК порядка 3 собирается результирующий ЛК C порядка 12, причем их расположение определяется расположением значений в ЛК A порядка 4.

0	1	2	3
2	3	0	1
3	2	1	0
1	0	3	2

→

0 1 2 1 2 0 2 0 1	3 4 5 4 5 3 5 3 4	6 7 8 7 8 6 8 6 7	9 A B A B 9 B 9 A
6 7 8 7 8 6 8 6 7	9 A B A B 9 B 9 A	0 1 2 1 2 0 2 0 1	3 4 5 4 5 3 5 3 4
9 A B A B 9 B 9 A	6 7 8 7 8 6 8 6 7	3 4 5 4 5 3 5 3 4	0 1 2 1 2 0 2 0 1
3 4 5 4 5 3 5 3 4	0 1 2 1 2 0 2 0 1	9 A B A B 9 B 9 A	6 7 8 7 8 6 8 6 7

Результирующий квадрат:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
1	2	0	4	5	3	7	8	6	A	B	9
2	0	1	5	3	4	8	6	7	B	9	A
6	7	8	9	A	B	0	1	2	3	4	5
7	8	6	A	B	9	1	2	0	4	5	3
8	6	7	B	9	A	2	0	1	5	3	4
9	A	B	6	7	8	3	4	5	0	1	2
A	B	9	7	8	6	4	5	3	1	2	0
B	9	A	8	6	7	5	3	4	2	0	1
3	4	5	0	1	2	9	A	B	6	7	8
4	5	3	1	2	0	A	B	9	7	8	6
5	3	4	2	0	1	B	9	A	8	6	7

Полученные квадраты обладают рядом интересных свойств, например, большим числом трансверсалей и ОЛК/ОДЛК. Если в качестве исходных квадратов были взяты ДЛК, результирующий квадрат также получится диагональным, если были взяты квадраты Брауна – квадратом Брауна и т.д.