

Домашнее задание 4. Вариант 165. Дискретная математика.

Группа Р3116, Билошицкий Михаил Владимирович, ИСУ 367101.

Матрица смежности

V/V	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12
e1	0	5			1			1	1		2	3
e2	5	0			5	2	4		4		5	1
e3			0			2	3	3	3		4	
e4				0	4	2				1	3	3
e5	1	5		4	0			1		5	3	
e6		2	2	2		0		3	1			1
e7		4	3				0	2	5	2	3	
e8	1		3		1	3	2	0	5		1	1
e9	1	4	3			1	5	5	0		3	
e10				1	5		2			0		1
e11	2	5	4	3	3		3	1	3		0	
e12	3	1		3		1		1		1		0

Нахождение гамильтонова цикла

Включаем в S вершину x_1 . $S = \{x_1\}$

Возможная вершина: x_2 . $S = \{x_1, x_2\}$

Возможная вершина: x_5 . $S = \{x_1, x_2, x_5\}$

Возможная вершина: x_4 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4\}$

Возможная вершина: x_6 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6\}$

Возможная вершина: x_3 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3\}$

Возможная вершина: x_7 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7\}$

Возможная вершина: x_8 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8\}$

Возможная вершина: x_9 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_9\}$

Возможная вершина: x_{11} . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_9, x_{11}\}$

У x_{11} больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к x_9 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_9\}$

У x_9 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к x_8 . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8\}$

Возможная вершина: x_{11} . $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{11}\}$

Возможная вершина: X9. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{11}, x_9\}$

У X9 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X11. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{11}\}$

У X11 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8\}$

Возможная вершина: X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{12}\}$

озможная вершина: X10. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{12}, x_{10}\}$

У X10 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8, x_{12}\}$

У X12 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_8\}$

У X8 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X7. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7\}$

Возможная вершина: X9. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9\}$

Возможная вершина: X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8\}$

Возможная вершина: X11. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8, x_{11}\}$

У X11 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8\}$

Возможная вершина: X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8, x_{12}\}$

Возможная вершина: X10. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8, x_{12}, x_{10}\}$

У X10 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8, x_{12}\}$

У X12 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_8\}$

У X8 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X9. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9\}$

Возможная вершина: X11. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}\}$

Возможная вершина: X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_8\}$

Возможная вершина: X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_8, x_{12}\}$

Возможная вершина: X10. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_8, x_{12}, x_{10}\}$

Ребра (X10, X1) нет, найдена гамильтонова цепь.

Прибегнем к возвращению: удалим из S вершину X10, перейдем к X12.

$S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_8, x_{12}\}$

У X12 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_8\}$

У X8 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X11. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9, x_{11}\}$

У X11 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X9. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_9\}$

У X9 больше нет возможных вершин, удалим ее.

Перейдем к X7. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7\}$

Возможная вершина: X10. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}\}$

Возможная вершина: X12. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}, x_{12}\}$

Возможная вершина: X8. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}, x_{12}, x_8\}$

Возможная вершина: X9. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}, x_{12}, x_8, x_9\}$

Возможная вершина: X11. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}, x_{12}, x_8, x_9, x_{11}\}$

Гамильтонов цикл найден. $S = \{x_1, x_2, x_5, x_4, x_6, x_3, x_7, x_{10}, x_{12}, x_8, x_9, x_{11}\}$

Матрица смежности с перенумерованными вершинами

0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0

До перенумерации: X1, X2, X5, X4, X6, X3, X7, X10, X12, X8, X9, X11

После перенумерации: X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11, X12

Построение графа пересечений G'

Определим p_{212} , для чего в матрице R выделим подматрицу R212.

Ребро (x_2x_{12}) пересекается с $(x_1x_3), (x_1x_9), (x_1x_{10}), (x_1x_{11})$

Определим p_{211} , для чего в матрице R выделим подматрицу R211.

Ребро (x_2x_{11}) пересекается с $(x_1x_3), (x_1x_9), (x_1x_{10})$

Определим p_{29} , для чего в матрице R выделим подматрицу R29.

Ребро (x_2x_9) пересекается с (x_1x_3)

Определим p_{27} , для чего в матрице R выделим подматрицу R27.

Ребро (x_2x_7) пересекается с (x_1x_3)

Определим p_{25} , для чего в матрице R выделим подматрицу R25.

Ребро (x_2x_5) пересекается с (x_1x_3)

Определим p_{312} , для чего в матрице R выделим подматрицу R312.

Ребро (x_3x_{12}) пересекается с $(x_1x_9), (x_1x_{10}), (x_1x_{11}), (x_2x_5), (x_2x_7), (x_2x_9), (x_2x_{11})$

Определим p_{310} , для чего в матрице R выделим подматрицу R310.

Ребро (x_3x_{10}) пересекается с $(x_1x_9), (x_2x_5), (x_2x_7), (x_2x_9)$

Определим p_{38} , для чего в матрице R выделим подматрицу R38.

Ребро (x3x8) пересекается с (x2x5),(x2x7)

Определим p412, для чего в матрице R выделим подматрицу R412.

Ребро (x4x12) пересекается с

(x1x9),(x1x10),(x1x11),(x2x5),(x2x7),(x2x9),(x2x11),(x3x8),(x3x10)

Определим p49, для чего в матрице R выделим подматрицу R49.

Ребро (x4x9) пересекается с (x2x5),(x2x7),(x3x8)

Определим p48, для чего в матрице R выделим подматрицу R48.

Ребро (x4x8) пересекается с (x2x5),(x2x7)

15 пересечений графа найдено, закончим поиск.

	p1 3	p2 12	p1 9	p1 10	p1 11	p2 11	p2 9	p2 7	p2 5	p3 12	p3 10
p1 3	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
p2 12	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
p1 9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
p1 10	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
p1 11	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
p2 11	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
p2 9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
p2 7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
p2 5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
p3 12	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
p3 10	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1

Построение семейства ΨG

В 1 строке ищем первый нулевой элемент - r1 3.

Записываем дизъюнкцию M1

3=r1vr3=110001111000000v011001000110100=111001111110100

В строке M1 3 находим номера нулевых элементов, составляем список J'={4,5,12,14,15}.

Записываем дизъюнкцию M1 3 4=M1

3vr4=111001111110100v010101000100100=111101111110100

В строке M1 3 4 находим номера нулевых элементов, составляем список J'={5,12,14,15}.

Записываем дизъюнкцию M1 3 4 5=M1 3

4vr5=111101111110100v010010000100100=111111111110100

В строке M1 3 4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J'={12,14,15}.

Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 5\ 12 = M1\ 3\ 4$
 $5Vr12 = 111111111110100V000000011001110 = 111111111111110$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 5\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 5\ 12\ 15 = M1\ 3\ 4\ 5$
 $12Vr15 = 11111111111110V000000011000001 = 111111111111111$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 5\ 12\ 15$ все 1. Построено $\psi_1 = \{u1\ 3, u1\ 9, u1\ 10, u1\ 11, u3\ 8, u4\ 8\}$
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 5\ 14 = M1\ 3\ 4$
 $5Vr14 = 111111111110100V000000011001010 = 111111111111110$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 5\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 5\ 14\ 15 = M1\ 3\ 4\ 5$
 $14Vr15 = 11111111111110V000000011000001 = 111111111111111$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 5\ 14\ 15$ все 1. Построено $\psi_2 = \{u1\ 3, u1\ 9, u1\ 10, u1\ 11, u4\ 9, u4\ 8\}$
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 5\ 15 = M1\ 3\ 4$
 $5Vr15 = 111111111110100V000000011000001 = 1111111111110101$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 5\ 15$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 12 = M1\ 3$
 $4Vr12 = 111101111110100V000000011001110 = 111101111111110$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет ноль на 5 позиции.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 14 = M1\ 3$
 $4Vr14 = 111101111110100V000000011001010 = 111101111111110$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет ноль на 5 позиции.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 4\ 15 = M1\ 3$
 $4Vr15 = 111101111110100V000000011000001 = 1111011111110101$
 В строке $M1\ 3\ 4\ 15$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 5 = M1$
 $3Vr5 = 111001111110100V010010000100100 = 1110111111110100$
 В строке $M1\ 3\ 5$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{12, 14, 15\}$.
 Строки 12, 14, 15 не закроют ноль на 4 позиции.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 12 = M1$
 $3Vr12 = 111001111110100V000000011001110 = 111001111111110$
 В строке $M1\ 3\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 4, 5
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 14 = M1$
 $3Vr14 = 111001111110100V000000011001010 = 111001111111110$
 В строке $M1\ 3\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 4, 5
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 3\ 15 = M1$
 $3Vr15 = 111001111110100V000000011000001 = 1110011111110101$
 В строке $M1\ 3\ 15$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M1$
 $4=r1Vr4 = 110001111000000V010101000100100 = 1101011111100100$
 В строке $M1\ 4$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{5, 11, 12, 14, 15\}$.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 4\ 5 = M1$
 $4Vr5 = 110101111100100V010010000100100 = 1101111111100100$
 В строке $M1\ 4\ 5$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{11, 12, 14, 15\}$.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 4\ 5\ 11 = M1\ 4$
 $5Vr11 = 110111111100100V001000111010100 = 1111111111110100$
 В строке $M1\ 4\ 5\ 11$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{12, 14, 15\}$.
 Записываем дизъюнкцию $M1\ 4\ 5\ 11\ 12 = M1\ 4\ 5$
 $11Vr12 = 111111111110100V000000011001110 = 111111111111110$

В строке M1 4 5 11 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 11 12 15=M1 4 5 11
 $12Vr15=111111111111110V000000011000001=111111111111111$
В строке M1 4 5 11 12 15 все 1. Построено $\psi_3=\{u_1 3, u_1 10, u_1 11, u_3 10, u_3 8, u_4 8\}$
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 11 14=M1 4 5
 $11Vr14=111111111110100V000000011001010=111111111111110$
В строке M1 4 5 11 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 11 14 15=M1 4 5 11
 $14Vr15=111111111111110V000000011000001=111111111111111$
В строке M1 4 5 11 14 15 все 1. Построено $\psi_4=\{u_1 3, u_1 10, u_1 11, u_3 10, u_4 9, u_4 8\}$
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 11 15=M1 4 5
 $11Vr15=111111111110100V000000011000001=111111111110101$
В строке M1 4 5 11 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 12=M1 4
 $5Vr12=1101111111100100V000000011001110=110111111101110$
В строке M1 4 5 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 11
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 14=M1 4
 $5Vr14=110111111100100V000000011001010=110111111101110$
В строке M1 4 5 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 11
Записываем дизъюнкцию M1 4 5 15=M1 4
 $5Vr15=110111111100100V000000011000001=110111111100101$
В строке M1 4 5 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M1 4 11=M1
 $4Vr11=110101111100100V001000111010100=111101111110100$
В строке M1 4 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.
Строки 12, 14, 15 не закроют ноль на 5 позиции.
Записываем дизъюнкцию M1 4 12=M1
 $4Vr12=110101111100100V000000011001110=110101111101110$
В строке M1 4 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 5, 11
Записываем дизъюнкцию M1 4 14=M1
 $4Vr14=110101111100100V000000011001010=110101111101110$
В строке M1 4 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 5, 11
Записываем дизъюнкцию M1 4 15=M1
 $4Vr15=110101111100100V000000011000001=110101111100101$
В строке M1 4 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M1
 $5=r1Vr5=110001111000000V010010000100100=110011111100100$
В строке M1 5 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{11,12,14,15\}$.
Строки 11, 12, 14, 15 не закроют ноль на 4 позиции.
Записываем дизъюнкцию M1
 $10=r1Vr10=110001111000000V00111111100000=111111111100000$
В строке M1 10 находим номера нулевых элементов, составляем список
 $J'=\{11,12,13,14,15\}$.
Записываем дизъюнкцию M1 10 11=M1
 $10Vr11=111111111100000V001000111010100=111111111110100$
В строке M1 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.
Записываем дизъюнкцию M1 10 11 12=M1 10
 $11Vr12=111111111110100V000000011001110=111111111111110$

В строке M1 10 11 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 11\ 12\ 15=M1\ 10\ 11$
 $12Vr15=11111111111110V000000011000001=11111111111111$
В строке M1 10 11 12 15 все 1. Построено $\psi_5=\{u_1\ 3, u_3\ 12, u_3\ 10, u_3\ 8, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 11\ 14=M1\ 10$
 $11Vr14=111111111110100V000000011001010=111111111111110$
В строке M1 10 11 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 11\ 14\ 15=M1\ 10\ 11$
 $14Vr15=11111111111110V000000011000001=111111111111111$
В строке M1 10 11 14 15 все 1. Построено $\psi_6=\{u_1\ 3, u_3\ 12, u_3\ 10, u_4\ 9, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 11\ 15=M1\ 10$
 $11Vr15=111111111110100V000000011000001=111111111110101$
В строке M1 10 11 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 12=M1$
 $10Vr12=111111111100000V000000011001110=111111111101110$
В строке M1 10 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет ноль на 11 позиции.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 13=M1$
 $10Vr13=111111111100000V00111111011100=111111111111100$
В строке M1 10 13 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{14, 15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 13\ 14=M1\ 10$
 $13Vr14=11111111111100V000000011001010=111111111111110$
В строке M1 10 13 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 13\ 14\ 15=M1\ 10\ 13$
 $14Vr15=11111111111110V000000011000001=111111111111111$
В строке M1 10 13 14 15 все 1. Построено $\psi_7=\{u_1\ 3, u_3\ 12, u_4\ 12, u_4\ 9, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 13\ 15=M1\ 10$
 $13Vr15=11111111111100V000000011000001=111111111111101$
В строке M1 10 13 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 14=M1$
 $10Vr14=111111111100000V000000011001010=111111111101010$
В строке M1 10 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 11, 13
Записываем дизъюнкцию $M1\ 10\ 15=M1$
 $10Vr15=111111111100000V000000011000001=111111111100001$
В строке M1 10 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M1
 $11=r1Vr11=110001111000000V001000111010100=111001111010100$
В строке M1 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12, 14, 15\}$.
Строки 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 4, 5, 10
Записываем дизъюнкцию M1
 $12=r1Vr12=110001111000000V000000011001110=110001111001110$
В строке M1 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 4, 5, 10, 11
Записываем дизъюнкцию M1
 $13=r1Vr13=110001111000000V00111111011100=111111111011100$
В строке M1 13 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{14, 15\}$.
Строки 14, 15 не закроют ноль на 10 позиции.
Записываем дизъюнкцию M1
 $14=r1Vr14=110001111000000V000000011001010=110001111001010$
В строке M1 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 4, 5, 10, 11, 13

Записываем дизъюнкцию M1

$15=r1 \vee r15=1100011110000000 \vee 0000000011000001=110001111000001$

В строке M1 15 остались незакрытые 0.

В 2 строке ищем первый нулевой элемент - r2 6.

Записываем дизъюнкцию M2

$6=r2 \vee r6=1111100000000000 \vee 101101000100100=111111000100100$

В строке M2 6 находим номера нулевых элементов, составляем список

$J'=\{7,8,9,11,12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7=M2

$6 \vee r7=111111000100100 \vee 100000100110100=111111100110100$

В строке M2 6 7 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{8,9,12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 8=M2 6

$7 \vee r8=111111100110100 \vee 100000010111111=111111110111111$

В строке M2 6 7 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 8 9=M2 6 7

$8 \vee r9=111111110111111 \vee 100000001111111=111111111111111$

В строке M2 6 7 8 9 все 1. Построено $\psi_8=\{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_2 7, u_2 5\}$

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 9=M2 6

$7 \vee r9=111111100110100 \vee 100000001111111=111111110111111$

В строке M2 6 7 9 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 12=M2 6

$7 \vee r12=111111100110100 \vee 000000011001110=111111111111110$

В строке M2 6 7 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 12 15=M2 6 7

$12 \vee r15=111111111111110 \vee 000000011000001=111111111111111$

В строке M2 6 7 12 15 все 1. Построено $\psi_9=\{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_3 8, u_4 8\}$

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 14=M2 6

$7 \vee r14=111111100110100 \vee 000000011001010=111111111111110$

В строке M2 6 7 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 14 15=M2 6 7

$14 \vee r15=111111111111110 \vee 000000011000001=111111111111111$

В строке M2 6 7 14 15 все 1. Построено $\psi_{10}=\{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_4 9, u_4 8\}$

Записываем дизъюнкцию M2 6 7 15=M2 6

$7 \vee r15=111111100110100 \vee 000000011000001=111111111110101$

В строке M2 6 7 15 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию M2 6 8=M2

$6 \vee r8=111111000100100 \vee 100000010111111=111111101011111$

В строке M2 6 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Строка 9 не закроет ноль на 7 позиции.

Записываем дизъюнкцию M2 6 9=M2

$6 \vee r9=111111000100100 \vee 100000001111111=111111100111111$

В строке M2 6 9 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию M2 6 11=M2

$6 \vee r11=111111000100100 \vee 001000111010100=111111111110100$

В строке M2 6 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 11 12=M2 6

$11 \vee r12=111111111110100 \vee 000000011001110=111111111111110$

В строке M2 6 11 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию M2 6 11 12 15=M2 6 11

$12 \vee r15=111111111111110 \vee 000000011000001=111111111111111$

В строке M2 6 11 12 15 все 1. Построено $\psi_{11}=\{u_2 12, u_2 11, u_3 10, u_3 8, u_4 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 11\ 14 = M2\ 6$
 $11v_{r14} = 111111111110100v000000011001010 = 11111111111110$
В строке $M2\ 6\ 11\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 11\ 14\ 15 = M2\ 6\ 11$
 $14v_{r15} = 11111111111110v000000011000001 = 11111111111111$
В строке $M2\ 6\ 11\ 14\ 15$ все 1. Построено $\psi_{12} = \{u_2\ 12, u_2\ 11, u_3\ 10, u_4\ 9, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 11\ 15 = M2\ 6$
 $11v_{r15} = 111111111110100v000000011000001 = 111111111110101$
В строке $M2\ 6\ 11\ 15$ остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 12 = M2$
 $6v_{r12} = 111111000100100v000000011001110 = 111111011101110$
В строке $M2\ 6\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 11
Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 14 = M2$
 $6v_{r14} = 111111000100100v000000011001010 = 111111011101110$
В строке $M2\ 6\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 11
Записываем дизъюнкцию $M2\ 6\ 15 = M2$
 $6v_{r15} = 111111000100100v000000011000001 = 111111011100101$
В строке $M2\ 6\ 15$ остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию $M2$
 $7=r2v_{r7} = 111110000000000v100000100110100 = 111110100110100$
В строке $M2\ 7$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{8, 9, 12, 14, 15\}$.
Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют ноль на 6 позиции.
Записываем дизъюнкцию $M2$
 $8=r2v_{r8} = 111110000000000v100000010111111 = 111110010111111$
В строке $M2\ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{9\}$.
Строка 9 не закроет нули на позициях 6, 7
Записываем дизъюнкцию $M2$
 $9=r2v_{r9} = 111110000000000v100000001111111 = 111110001111111$
В строке $M2\ 9$ остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию $M2$
 $10=r2v_{r10} = 111110000000000v00111111100000 = 111111111100000$
В строке $M2\ 10$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{11, 12, 13, 14, 15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11 = M2$
 $10v_{r11} = 1111111111100000v001000111010100 = 111111111110100$
В строке $M2\ 10\ 11$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{12, 14, 15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11\ 12 = M2\ 10$
 $11v_{r12} = 111111111110100v000000011001110 = 111111111111110$
В строке $M2\ 10\ 11\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11\ 12\ 15 = M2\ 10\ 11$
 $12v_{r15} = 11111111111110v000000011000001 = 111111111111111$
В строке $M2\ 10\ 11\ 12\ 15$ все 1. Построено $\psi_{13} = \{u_2\ 12, u_3\ 12, u_3\ 10, u_3\ 8, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11\ 14 = M2\ 10$
 $11v_{r14} = 111111111110100v000000011001010 = 111111111111110$
В строке $M2\ 10\ 11\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11\ 14\ 15 = M2\ 10\ 11$
 $14v_{r15} = 11111111111110v000000011000001 = 111111111111111$
В строке $M2\ 10\ 11\ 14\ 15$ все 1. Построено $\psi_{14} = \{u_2\ 12, u_3\ 12, u_3\ 10, u_4\ 9, u_4\ 8\}$
Записываем дизъюнкцию $M2\ 10\ 11\ 15 = M2\ 10$
 $11v_{r15} = 111111111110100v000000011000001 = 111111111110101$

В строке M2 10 11 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M2 10 12=M2
 $10v_{r12}=111111111100000v000000011001110=111111111101110$
В строке M2 10 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закрывает ноль на 11 позиции.
Записываем дизъюнкцию M2 10 13=M2
 $10v_{r13}=111111111100000v00111111011100=111111111111100$
В строке M2 10 13 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{14,15\}$.
Записываем дизъюнкцию M2 10 13 14=M2 10
 $13v_{r14}=11111111111100v000000011001010=111111111111110$
В строке M2 10 13 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Записываем дизъюнкцию M2 10 13 14 15=M2 10 13
 $14v_{r15}=11111111111110v000000011000001=111111111111111$
В строке M2 10 13 14 15 все 1. Построено $\psi_{15}=\{u_2 12, u_3 12, u_4 12, u_4 9, u_4 8\}$
Записываем дизъюнкцию M2 10 13 15=M2 10
 $13v_{r15}=111111111111100v000000011000001=111111111111101$
В строке M2 10 13 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M2 10 14=M2
 $10v_{r14}=111111111100000v000000011001010=111111111101010$
В строке M2 10 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закрывает нули на позициях 11, 13
Записываем дизъюнкцию M2 10 15=M2
 $10v_{r15}=111111111100000v000000011000001=111111111100001$
В строке M2 10 15 остались незакрытые 0.
Записываем дизъюнкцию M2
 $11=r2v_{r11}=111110000000000v001000111010100=111110111010100$
В строке M2 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.
Строки 12, 14, 15 не закрывают нули на позициях 6, 10
Записываем дизъюнкцию M2
 $12=r2v_{r12}=111110000000000v000000011001110=111110011001110$
В строке M2 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закрывает нули на позициях 6, 7, 10, 11
Записываем дизъюнкцию M2
 $13=r2v_{r13}=111110000000000v00111111011100=111111111011100$
В строке M2 13 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{14,15\}$.
Строки 14, 15 не закрывают ноль на 10 позиции.
Записываем дизъюнкцию M2
 $14=r2v_{r14}=111110000000000v000000011001010=111110011001010$
В строке M2 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
Строка 15 не закрывает нули на позициях 6, 7, 10, 11, 13
Записываем дизъюнкцию M2
 $15=r2v_{r15}=111110000000000v000000011000001=111110011000001$
В строке M2 15 остались незакрытые 0.
В 3 строке ищем первый нулевой элемент - r3 4.
Записываем дизъюнкцию M3
 $4=r3v_{r4}=011001000110100v010101000100100=011101000110100$
В строке M3 4 находим номера нулевых элементов, составляем список
 $J'=\{5,7,8,9,12,14,15\}$.
Записываем дизъюнкцию M3 4 5=M3
 $4v_{r5}=011101000110100v010010000100100=011111000110100$
В строке M3 4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список
 $J'=\{7,8,9,12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7 = M3\ 4$
 $5v_7 = 011111000110100v100000100110100 = 11111100110100$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{8, 9, 12, 14, 15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 8 = M3\ 4\ 5$
 $7v_8 = 11111100110100v100000010111111 = 11111110111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{9\}$.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 8\ 9 = M3\ 4\ 5\ 7$
 $8v_9 = 11111110111111v100000001111111 = 11111111111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 8\ 9$ все 1. Построено $\psi_{16} = \{u_1\ 9, u_1\ 10, u_1\ 11, u_2\ 9, u_2\ 7, u_2\ 5\}$

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 9 = M3\ 4\ 5$
 $7v_9 = 11111100110100v100000001111111 = 11111110111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 9$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 12 = M3\ 4\ 5$
 $7v_{12} = 11111100110100v000000011001110 = 11111111111110$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 12\ 15 = M3\ 4\ 5\ 7$
 $12v_{15} = 11111111111110v000000011000001 = 11111111111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 12\ 15$ все 1. Построено $\psi_{17} = \{u_1\ 9, u_1\ 10, u_1\ 11, u_2\ 9, u_3\ 8, u_4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 14 = M3\ 4\ 5$
 $7v_{14} = 11111100110100v000000011001010 = 11111111111110$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 14\ 15 = M3\ 4\ 5\ 7$
 $14v_{15} = 11111111111110v000000011000001 = 11111111111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 14\ 15$ все 1. Построено $\psi_{18} = \{u_1\ 9, u_1\ 10, u_1\ 11, u_2\ 9, u_4\ 9, u_4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 7\ 15 = M3\ 4\ 5$
 $7v_{15} = 11111100110100v000000011000001 = 111111111110101$
В строке $M3\ 4\ 5\ 7\ 15$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 8 = M3\ 4$
 $5v_8 = 011111000110100v100000010111111 = 11111101011111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{9\}$.

Строка 9 не закроет ноль на 7 позиции.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 9 = M3\ 4$
 $5v_9 = 011111000110100v100000001111111 = 11111100111111$
В строке $M3\ 4\ 5\ 9$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 12 = M3\ 4$
 $5v_{12} = 011111000110100v000000011001110 = 01111101111110$
В строке $M3\ 4\ 5\ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 7

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 14 = M3\ 4$
 $5v_{14} = 011111000110100v000000011001010 = 01111101111110$
В строке $M3\ 4\ 5\ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 7

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 5\ 15 = M3\ 4$
 $5v_{15} = 011111000110100v000000011000001 = 011111011110101$
В строке $M3\ 4\ 5\ 15$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 7 = M3$
 $4v_7 = 011101000110100v100000100110100 = 111101100110100$
В строке $M3\ 4\ 7$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{8, 9, 12, 14, 15\}$.

Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют ноль на 5 позиции.

Записываем дизъюнкцию $M3\ 4\ 8 = M3$
 $4v_8 = 011101000110100v100000010111111 = 11110101011111$

В строке М3 4 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.
 Строка 9 не закрывает нули на позициях 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3 4 9=М3
 $4vr9=011101000110100v100000001111111=111101001111111$
 В строке М3 4 9 остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию М3 4 12=М3
 $4vr12=011101000110100v000000011001110=011101011111110$
 В строке М3 4 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
 Строка 15 не закрывает нули на позициях 1, 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3 4 14=М3
 $4vr14=011101000110100v000000011001010=011101011111110$
 В строке М3 4 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
 Строка 15 не закрывает нули на позициях 1, 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3 4 15=М3
 $4vr15=011101000110100v000000011000001=011101011110101$
 В строке М3 4 15 остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию М3
 $5=r3vr5=011001000110100v010010000100100=011011000110100$
 В строке М3 5 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{7,8,9,12,14,15\}$.
 Строки 7, 8, 9, 12, 14, 15 не закроют ноль на 4 позиции.
 Записываем дизъюнкцию М3
 $7=r3vr7=011001000110100v100000100110100=111001100110100$
 В строке М3 7 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{8,9,12,14,15\}$.
 Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 4, 5
 Записываем дизъюнкцию М3
 $8=r3vr8=011001000110100v100000010111111=111001010111111$
 В строке М3 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.
 Строка 9 не закрывает нули на позициях 4, 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3
 $9=r3vr9=011001000110100v100000001111111=111001001111111$
 В строке М3 9 остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию М3
 $12=r3vr12=011001000110100v000000011001110=011001011111110$
 В строке М3 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
 Строка 15 не закрывает нули на позициях 1, 4, 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3
 $14=r3vr14=011001000110100v000000011001010=011001011111110$
 В строке М3 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.
 Строка 15 не закрывает нули на позициях 1, 4, 5, 7
 Записываем дизъюнкцию М3
 $15=r3vr15=011001000110100v000000011000001=011001011110101$
 В строке М3 15 остались незакрытые 0.
 В 4 строке ищем первый нулевой элемент - r4 5.
 Записываем дизъюнкцию М4
 $5=r4vr5=010101000100100v010010000100100=010111000100100$
 В строке М4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{7,8,9,11,12,14,15\}$.
 Записываем дизъюнкцию М4 5 7=М4
 $5vr7=010111000100100v100000100110100=110111100110100$
 В строке М4 5 7 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{8,9,12,14,15\}$.
 Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют ноль на 3 позиции.

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 8 = M4$

$5vr8=010111000100100v100000010111111=110111010111111$

В строке $M4 \ 5 \ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Строка 9 не закроет нули на позициях 3, 7

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 9 = M4$

$5vr9=010111000100100v100000001111111=110111001111111$

В строке $M4 \ 5 \ 9$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 11 = M4$

$5vr11=010111000100100v001000111010100=011111111110100$

В строке $M4 \ 5 \ 11$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.

Строки 12, 14, 15 не закроют ноль на 1 позиции.

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 12 = M4$

$5vr12=010111000100100v000000011001110=010111011101110$

В строке $M4 \ 5 \ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 7, 11

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 14 = M4$

$5vr14=010111000100100v000000011001010=010111011101110$

В строке $M4 \ 5 \ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 7, 11

Записываем дизъюнкцию $M4 \ 5 \ 15 = M4$

$5vr15=010111000100100v000000011000001=010111011100101$

В строке $M4 \ 5 \ 15$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M4$

$7=r4vr7=010101000100100v100000100110100=110101100110100$

В строке $M4 \ 7$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{8,9,12,14,15\}$.

Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 3, 5

Записываем дизъюнкцию $M4$

$8=r4vr8=010101000100100v100000010111111=110101010111111$

В строке $M4 \ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Строка 9 не закроет нули на позициях 3, 5, 7

Записываем дизъюнкцию $M4$

$9=r4vr9=010101000100100v100000001111111=110101001111111$

В строке $M4 \ 9$ остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M4$

$11=r4vr11=010101000100100v001000111010100=011101111110100$

В строке $M4 \ 11$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.

Строки 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 1, 5

Записываем дизъюнкцию $M4$

$12=r4vr12=010101000100100v000000011001110=010101011101110$

В строке $M4 \ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 5, 7, 11

Записываем дизъюнкцию $M4$

$14=r4vr14=010101000100100v000000011001010=010101011101110$

В строке $M4 \ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 5, 7, 11

Записываем дизъюнкцию $M4$

$15=r4vr15=010101000100100v000000011000001=010101011100101$

В строке $M4 \ 15$ остались незакрытые 0.

В 5 строке ищем первый нулевой элемент - $r5 \ 6$.

Записываем дизъюнкцию $M5$

$6=r5vr6=010010000100100v101101000100100=111111000100100$

В строке M5 6 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{7,8,9,11,12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7=M5$

$6vr7=111111000100100v100000100110100=111111100110100$

В строке M5 6 7 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{8,9,12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 8=M5\ 6$

$7vr8=111111100110100v100000010111111=111111110111111$

В строке M5 6 7 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 8\ 9=M5\ 6\ 7$

$8vr9=111111110111111v100000001111111=111111111111111$

В строке M5 6 7 8 9 все 1. Построено $\psi_{19}=\{u1\ 11,u2\ 11,u2\ 9,u2\ 7,u2\ 5\}$

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 9=M5\ 6$

$7vr9=111111100110100v100000001111111=111111110111111$

В строке M5 6 7 9 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 12=M5\ 6$

$7vr12=111111100110100v000000011001110=111111111111110$

В строке M5 6 7 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 12\ 15=M5\ 6\ 7$

$12vr15=111111111111110v000000011000001=111111111111111$

В строке M5 6 7 12 15 все 1. Построено $\psi_{20}=\{u1\ 11,u2\ 11,u2\ 9,u3\ 8,u4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 14=M5\ 6$

$7vr14=111111100110100v000000011001010=111111111111110$

В строке M5 6 7 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 14\ 15=M5\ 6\ 7$

$14vr15=111111111111110v000000011000001=111111111111111$

В строке M5 6 7 14 15 все 1. Построено $\psi_{21}=\{u1\ 11,u2\ 11,u2\ 9,u4\ 9,u4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 7\ 15=M5\ 6$

$7vr15=111111100110100v000000011000001=111111111110101$

В строке M5 6 7 15 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 8=M5$

$6vr8=111111000100100v100000010111111=111111010111111$

В строке M5 6 8 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{9\}$.

Строка 9 не закроет ноль на 7 позиции.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 9=M5$

$6vr9=111111000100100v100000001111111=111111100111111$

В строке M5 6 9 остались незакрытые 0.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 11=M5$

$6vr11=111111000100100v001000111010100=111111111110100$

В строке M5 6 11 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{12,14,15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 11\ 12=M5\ 6\ 11$

$11vr12=111111111110100v000000011001110=111111111111110$

В строке M5 6 11 12 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 11\ 12\ 15=M5\ 6\ 11$

$12vr15=111111111111110v000000011000001=111111111111111$

В строке M5 6 11 12 15 все 1. Построено $\psi_{22}=\{u1\ 11,u2\ 11,u3\ 10,u3\ 8,u4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 11\ 14=M5\ 6$

$11vr14=111111111110100v000000011001010=111111111111110$

В строке M5 6 11 14 находим номера нулевых элементов, составляем список $J'=\{15\}$.

Записываем дизъюнкцию $M5\ 6\ 11\ 14\ 15=M5\ 6\ 11$

$14vr15=111111111111110v000000011000001=111111111111111$

В строке M5 6 11 14 15 все 1. Построено $\psi_{23}=\{u1\ 11,u2\ 11,u3\ 10,u4\ 9,u4\ 8\}$

Записываем дизъюнкцию $M5 \ 6 \ 11 \ 15 = M5 \ 6$
 $11 \vee r15 = 111111111110100 \vee 0000000011000001 = 111111111110101$
 В строке $M5 \ 6 \ 11 \ 15$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M5 \ 6 \ 12 = M5$
 $6 \vee r12 = 111111000100100 \vee 0000000011001110 = 111111011101110$
 В строке $M5 \ 6 \ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 11
 Записываем дизъюнкцию $M5 \ 6 \ 14 = M5$
 $6 \vee r14 = 111111000100100 \vee 0000000011001010 = 111111011101110$
 В строке $M5 \ 6 \ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 11
 Записываем дизъюнкцию $M5 \ 6 \ 15 = M5$
 $6 \vee r15 = 111111000100100 \vee 0000000011000001 = 111111011100101$
 В строке $M5 \ 6 \ 15$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $7 = r5 \vee r7 = 010010000100100 \vee 100000100110100 = 110010100110100$
 В строке $M5 \ 7$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{8, 9, 12, 14, 15\}$.
 Строки 8, 9, 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 3, 4, 6
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $8 = r5 \vee r8 = 010010000100100 \vee 100000010111111 = 110010010111111$
 В строке $M5 \ 8$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{9\}$.
 Строка 9 не закроет нули на позициях 3, 4, 6, 7
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $9 = r5 \vee r9 = 010010000100100 \vee 100000001111111 = 110010001111111$
 В строке $M5 \ 9$ остались незакрытые 0.
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $11 = r5 \vee r11 = 010010000100100 \vee 001000111010100 = 011010111110100$
 В строке $M5 \ 11$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{12, 14, 15\}$.
 Строки 12, 14, 15 не закроют нули на позициях 1, 4, 6
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $12 = r5 \vee r12 = 010010000100100 \vee 0000000011001110 = 010010011101110$
 В строке $M5 \ 12$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 4, 6, 7, 11
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $14 = r5 \vee r14 = 010010000100100 \vee 0000000011001010 = 010010011101110$
 В строке $M5 \ 14$ находим номера нулевых элементов, составляем список $J' = \{15\}$.
 Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 3, 4, 6, 7, 11
 Записываем дизъюнкцию $M5$
 $15 = r5 \vee r15 = 010010000100100 \vee 0000000011000001 = 010010011100101$
 В строке $M5 \ 15$ остались незакрытые 0.

Из матрицы $R(G')$ видно, что строки с номерами $j > 5$ не смогут закрыть ноль в позиции 2.

Семейство максимальных внутренне устойчивых множеств ψG построено. Это:

$\psi_1 = \{u_1 \ 3, u_1 \ 9, u_1 \ 10, u_1 \ 11, u_3 \ 8, u_4 \ 8\}$
 $\psi_2 = \{u_1 \ 3, u_1 \ 9, u_1 \ 10, u_1 \ 11, u_4 \ 9, u_4 \ 8\}$
 $\psi_3 = \{u_1 \ 3, u_1 \ 10, u_1 \ 11, u_3 \ 10, u_3 \ 8, u_4 \ 8\}$
 $\psi_4 = \{u_1 \ 3, u_1 \ 10, u_1 \ 11, u_3 \ 10, u_4 \ 9, u_4 \ 8\}$
 $\psi_5 = \{u_1 \ 3, u_3 \ 12, u_3 \ 10, u_3 \ 8, u_4 \ 8\}$
 $\psi_6 = \{u_1 \ 3, u_3 \ 12, u_3 \ 10, u_4 \ 9, u_4 \ 8\}$
 $\psi_7 = \{u_1 \ 3, u_3 \ 12, u_4 \ 12, u_4 \ 9, u_4 \ 8\}$

$\psi_8 = \{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_2 7, u_2 5\}$
 $\psi_9 = \{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{10} = \{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{11} = \{u_2 12, u_2 11, u_3 10, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{12} = \{u_2 12, u_2 11, u_3 10, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{13} = \{u_2 12, u_3 12, u_3 10, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{14} = \{u_2 12, u_3 12, u_3 10, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{15} = \{u_2 12, u_3 12, u_4 12, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{16} = \{u_1 9, u_1 10, u_1 11, u_2 9, u_2 7, u_2 5\}$
 $\psi_{17} = \{u_1 9, u_1 10, u_1 11, u_2 9, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{18} = \{u_1 9, u_1 10, u_1 11, u_2 9, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{19} = \{u_1 11, u_2 11, u_2 9, u_2 7, u_2 5\}$
 $\psi_{20} = \{u_1 11, u_2 11, u_2 9, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{21} = \{u_1 11, u_2 11, u_2 9, u_4 9, u_4 8\}$
 $\psi_{22} = \{u_1 11, u_2 11, u_3 10, u_3 8, u_4 8\}$
 $\psi_{23} = \{u_1 11, u_2 11, u_3 10, u_4 9, u_4 8\}$

Выделение из G' максимального двудольного подграфа H'

Для каждой пары множеств вычислим значение критерия $\alpha_{\gamma\beta} = |\psi_\gamma| + |\psi_\beta| - |\psi_\gamma \cap \psi_\beta|$:

$$\begin{aligned}
 \alpha_{12} &= |\psi_1| + |\psi_2| - |\psi_1 \cap \psi_2| = 6 + 6 - 5 = 7 & \alpha_{13} &= |\psi_1| + |\psi_3| - |\psi_1 \cap \psi_3| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
 \alpha_{14} &= |\psi_1| + |\psi_4| - |\psi_1 \cap \psi_4| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{15} &= |\psi_1| + |\psi_5| - |\psi_1 \cap \psi_5| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
 \alpha_{16} &= |\psi_1| + |\psi_6| - |\psi_1 \cap \psi_6| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{17} &= |\psi_1| + |\psi_7| - |\psi_1 \cap \psi_7| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{18} &= |\psi_1| + |\psi_8| - |\psi_1 \cap \psi_8| = 6 + 5 - 0 = 11 & \alpha_{19} &= |\psi_1| + |\psi_9| - |\psi_1 \cap \psi_9| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{110} &= |\psi_1| + |\psi_{10}| - |\psi_1 \cap \psi_{10}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{111} &= |\psi_1| + |\psi_{11}| - |\psi_1 \cap \psi_{11}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{112} &= |\psi_1| + |\psi_{12}| - |\psi_1 \cap \psi_{12}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{113} &= |\psi_1| + |\psi_{13}| - |\psi_1 \cap \psi_{13}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{114} &= |\psi_1| + |\psi_{14}| - |\psi_1 \cap \psi_{14}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{115} &= |\psi_1| + |\psi_{15}| - |\psi_1 \cap \psi_{15}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
 \alpha_{116} &= |\psi_1| + |\psi_{16}| - |\psi_1 \cap \psi_{16}| = 6 + 6 - 3 = 9 & \alpha_{117} &= |\psi_1| + |\psi_{17}| - |\psi_1 \cap \psi_{17}| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
 \alpha_{118} &= |\psi_1| + |\psi_{18}| - |\psi_1 \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{119} &= |\psi_1| + |\psi_{19}| - |\psi_1 \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
 \alpha_{120} &= |\psi_1| + |\psi_{20}| - |\psi_1 \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{121} &= |\psi_1| + |\psi_{21}| - |\psi_1 \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{122} &= |\psi_1| + |\psi_{22}| - |\psi_1 \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{123} &= |\psi_1| + |\psi_{23}| - |\psi_1 \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{23} &= |\psi_2| + |\psi_3| - |\psi_2 \cap \psi_3| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{24} &= |\psi_2| + |\psi_4| - |\psi_2 \cap \psi_4| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
 \alpha_{25} &= |\psi_2| + |\psi_5| - |\psi_2 \cap \psi_5| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{26} &= |\psi_2| + |\psi_6| - |\psi_2 \cap \psi_6| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
 \alpha_{27} &= |\psi_2| + |\psi_7| - |\psi_2 \cap \psi_7| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{28} &= |\psi_2| + |\psi_8| - |\psi_2 \cap \psi_8| = 6 + 5 - 0 = 11 \\
 \alpha_{29} &= |\psi_2| + |\psi_9| - |\psi_2 \cap \psi_9| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{210} &= |\psi_2| + |\psi_{10}| - |\psi_2 \cap \psi_{10}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{211} &= |\psi_2| + |\psi_{11}| - |\psi_2 \cap \psi_{11}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{212} &= |\psi_2| + |\psi_{12}| - |\psi_2 \cap \psi_{12}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{213} &= |\psi_2| + |\psi_{13}| - |\psi_2 \cap \psi_{13}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{214} &= |\psi_2| + |\psi_{14}| - |\psi_2 \cap \psi_{14}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{215} &= |\psi_2| + |\psi_{15}| - |\psi_2 \cap \psi_{15}| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{216} &= |\psi_2| + |\psi_{16}| - |\psi_2 \cap \psi_{16}| = 6 + 6 - 3 = 9 \\
 \alpha_{217} &= |\psi_2| + |\psi_{17}| - |\psi_2 \cap \psi_{17}| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{218} &= |\psi_2| + |\psi_{18}| - |\psi_2 \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
 \alpha_{219} &= |\psi_2| + |\psi_{19}| - |\psi_2 \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{220} &= |\psi_2| + |\psi_{20}| - |\psi_2 \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
 \alpha_{221} &= |\psi_2| + |\psi_{21}| - |\psi_2 \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{222} &= |\psi_2| + |\psi_{22}| - |\psi_2 \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 2 = 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{223} &= |\psi_2| + |\psi_{23}| - |\psi_2 \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{34} &= |\psi_3| + |\psi_4| - |\psi_3 \cap \psi_4| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
\alpha_{35} &= |\psi_3| + |\psi_5| - |\psi_3 \cap \psi_5| = 6 + 5 - 4 = 7 & \alpha_{36} &= |\psi_3| + |\psi_6| - |\psi_3 \cap \psi_6| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{37} &= |\psi_3| + |\psi_7| - |\psi_3 \cap \psi_7| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{38} &= |\psi_3| + |\psi_8| - |\psi_3 \cap \psi_8| = 6 + 5 - 0 = 11 \\
\alpha_{39} &= |\psi_3| + |\psi_9| - |\psi_3 \cap \psi_9| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{310} &= |\psi_3| + |\psi_{10}| - |\psi_3 \cap \psi_{10}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
\alpha_{311} &= |\psi_3| + |\psi_{11}| - |\psi_3 \cap \psi_{11}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{312} &= |\psi_3| + |\psi_{12}| - |\psi_3 \cap \psi_{12}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{313} &= |\psi_3| + |\psi_{13}| - |\psi_3 \cap \psi_{13}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{314} &= |\psi_3| + |\psi_{14}| - |\psi_3 \cap \psi_{14}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{315} &= |\psi_3| + |\psi_{15}| - |\psi_3 \cap \psi_{15}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{316} &= |\psi_3| + |\psi_{16}| - |\psi_3 \cap \psi_{16}| = 6 + 6 - 2 = 10 \\
\alpha_{317} &= |\psi_3| + |\psi_{17}| - |\psi_3 \cap \psi_{17}| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{318} &= |\psi_3| + |\psi_{18}| - |\psi_3 \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 3 = 9 \\
\alpha_{319} &= |\psi_3| + |\psi_{19}| - |\psi_3 \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 1 = 10 & \alpha_{320} &= |\psi_3| + |\psi_{20}| - |\psi_3 \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{321} &= |\psi_3| + |\psi_{21}| - |\psi_3 \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{322} &= |\psi_3| + |\psi_{22}| - |\psi_3 \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 4 = 7 \\
\alpha_{323} &= |\psi_3| + |\psi_{23}| - |\psi_3 \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{45} &= |\psi_4| + |\psi_5| - |\psi_4 \cap \psi_5| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{46} &= |\psi_4| + |\psi_6| - |\psi_4 \cap \psi_6| = 6 + 5 - 4 = 7 & \alpha_{47} &= |\psi_4| + |\psi_7| - |\psi_4 \cap \psi_7| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{48} &= |\psi_4| + |\psi_8| - |\psi_4 \cap \psi_8| = 6 + 5 - 0 = 11 & \alpha_{49} &= |\psi_4| + |\psi_9| - |\psi_4 \cap \psi_9| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
\alpha_{410} &= |\psi_4| + |\psi_{10}| - |\psi_4 \cap \psi_{10}| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{411} &= |\psi_4| + |\psi_{11}| - |\psi_4 \cap \psi_{11}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{412} &= |\psi_4| + |\psi_{12}| - |\psi_4 \cap \psi_{12}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{413} &= |\psi_4| + |\psi_{13}| - |\psi_4 \cap \psi_{13}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{414} &= |\psi_4| + |\psi_{14}| - |\psi_4 \cap \psi_{14}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{415} &= |\psi_4| + |\psi_{15}| - |\psi_4 \cap \psi_{15}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{416} &= |\psi_4| + |\psi_{16}| - |\psi_4 \cap \psi_{16}| = 6 + 6 - 2 = 10 & \alpha_{417} &= |\psi_4| + |\psi_{17}| - |\psi_4 \cap \psi_{17}| = 6 + 6 - 3 = 9 \\
\alpha_{418} &= |\psi_4| + |\psi_{18}| - |\psi_4 \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 4 = 8 & \alpha_{419} &= |\psi_4| + |\psi_{19}| - |\psi_4 \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
\alpha_{420} &= |\psi_4| + |\psi_{20}| - |\psi_4 \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 2 = 9 & \alpha_{421} &= |\psi_4| + |\psi_{21}| - |\psi_4 \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{422} &= |\psi_4| + |\psi_{22}| - |\psi_4 \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 3 = 8 & \alpha_{423} &= |\psi_4| + |\psi_{23}| - |\psi_4 \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 4 = 7 \\
\alpha_{56} &= |\psi_5| + |\psi_6| - |\psi_5 \cap \psi_6| = 5 + 5 - 4 = 6 & \alpha_{57} &= |\psi_5| + |\psi_7| - |\psi_5 \cap \psi_7| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{58} &= |\psi_5| + |\psi_8| - |\psi_5 \cap \psi_8| = 5 + 5 - 0 = 10 & \alpha_{59} &= |\psi_5| + |\psi_9| - |\psi_5 \cap \psi_9| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{510} &= |\psi_5| + |\psi_{10}| - |\psi_5 \cap \psi_{10}| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{511} &= |\psi_5| + |\psi_{11}| - |\psi_5 \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{512} &= |\psi_5| + |\psi_{12}| - |\psi_5 \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{513} &= |\psi_5| + |\psi_{13}| - |\psi_5 \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{514} &= |\psi_5| + |\psi_{14}| - |\psi_5 \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{515} &= |\psi_5| + |\psi_{15}| - |\psi_5 \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{516} &= |\psi_5| + |\psi_{16}| - |\psi_5 \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 & \alpha_{517} &= |\psi_5| + |\psi_{17}| - |\psi_5 \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{518} &= |\psi_5| + |\psi_{18}| - |\psi_5 \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 1 = 10 & \alpha_{519} &= |\psi_5| + |\psi_{19}| - |\psi_5 \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{520} &= |\psi_5| + |\psi_{20}| - |\psi_5 \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{521} &= |\psi_5| + |\psi_{21}| - |\psi_5 \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{522} &= |\psi_5| + |\psi_{22}| - |\psi_5 \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{523} &= |\psi_5| + |\psi_{23}| - |\psi_5 \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{67} &= |\psi_6| + |\psi_7| - |\psi_6 \cap \psi_7| = 5 + 5 - 4 = 6 & \alpha_{68} &= |\psi_6| + |\psi_8| - |\psi_6 \cap \psi_8| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{69} &= |\psi_6| + |\psi_9| - |\psi_6 \cap \psi_9| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{610} &= |\psi_6| + |\psi_{10}| - |\psi_6 \cap \psi_{10}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{611} &= |\psi_6| + |\psi_{11}| - |\psi_6 \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{612} &= |\psi_6| + |\psi_{12}| - |\psi_6 \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{613} &= |\psi_6| + |\psi_{13}| - |\psi_6 \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{614} &= |\psi_6| + |\psi_{14}| - |\psi_6 \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{615} &= |\psi_6| + |\psi_{15}| - |\psi_6 \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{616} &= |\psi_6| + |\psi_{16}| - |\psi_6 \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{617} &= |\psi_6| + |\psi_{17}| - |\psi_6 \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 & \alpha_{618} &= |\psi_6| + |\psi_{18}| - |\psi_6 \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{619} &= |\psi_6| + |\psi_{19}| - |\psi_6 \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 & \alpha_{620} &= |\psi_6| + |\psi_{20}| - |\psi_6 \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{621} &= |\psi_6| + |\psi_{21}| - |\psi_6 \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{622} &= |\psi_6| + |\psi_{22}| - |\psi_6 \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{623} &= |\psi_6| + |\psi_{23}| - |\psi_6 \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{78} &= |\psi_7| + |\psi_8| - |\psi_7 \cap \psi_8| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{79} &= |\psi_7| + |\psi_9| - |\psi_7 \cap \psi_9| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{710} &= |\psi_7| + |\psi_{10}| - |\psi_7 \cap \psi_{10}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{711} &= |\psi_7| + |\psi_{11}| - |\psi_7 \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{712} &= |\psi_7| + |\psi_{12}| - |\psi_7 \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 2 = 8
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{713} &= |\psi_7| + |\psi_{13}| - |\psi_7 \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{714} &= |\psi_7| + |\psi_{14}| - |\psi_7 \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{715} &= |\psi_7| + |\psi_{15}| - |\psi_7 \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 4 = 6 & \alpha_{716} &= |\psi_7| + |\psi_{16}| - |\psi_7 \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{717} &= |\psi_7| + |\psi_{17}| - |\psi_7 \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 & \alpha_{718} &= |\psi_7| + |\psi_{18}| - |\psi_7 \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{719} &= |\psi_7| + |\psi_{19}| - |\psi_7 \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 & \alpha_{720} &= |\psi_7| + |\psi_{20}| - |\psi_7 \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{721} &= |\psi_7| + |\psi_{21}| - |\psi_7 \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{722} &= |\psi_7| + |\psi_{22}| - |\psi_7 \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{723} &= |\psi_7| + |\psi_{23}| - |\psi_7 \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{89} &= |\psi_8| + |\psi_9| - |\psi_8 \cap \psi_9| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{810} &= |\psi_8| + |\psi_{10}| - |\psi_8 \cap \psi_{10}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{811} &= |\psi_8| + |\psi_{11}| - |\psi_8 \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{812} &= |\psi_8| + |\psi_{12}| - |\psi_8 \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{813} &= |\psi_8| + |\psi_{13}| - |\psi_8 \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{814} &= |\psi_8| + |\psi_{14}| - |\psi_8 \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{815} &= |\psi_8| + |\psi_{15}| - |\psi_8 \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{816} &= |\psi_8| + |\psi_{16}| - |\psi_8 \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 3 = 8 & \alpha_{817} &= |\psi_8| + |\psi_{17}| - |\psi_8 \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{818} &= |\psi_8| + |\psi_{18}| - |\psi_8 \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 1 = 10 & \alpha_{819} &= |\psi_8| + |\psi_{19}| - |\psi_8 \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{820} &= |\psi_8| + |\psi_{20}| - |\psi_8 \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{821} &= |\psi_8| + |\psi_{21}| - |\psi_8 \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{822} &= |\psi_8| + |\psi_{22}| - |\psi_8 \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 1 = 9 & \alpha_{823} &= |\psi_8| + |\psi_{23}| - |\psi_8 \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{910} &= |\psi_9| + |\psi_{10}| - |\psi_9 \cap \psi_{10}| = 5 + 5 - 4 = 6 & \alpha_{911} &= |\psi_9| + |\psi_{11}| - |\psi_9 \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{912} &= |\psi_9| + |\psi_{12}| - |\psi_9 \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{913} &= |\psi_9| + |\psi_{13}| - |\psi_9 \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{914} &= |\psi_9| + |\psi_{14}| - |\psi_9 \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 2 = 8 & \alpha_{915} &= |\psi_9| + |\psi_{15}| - |\psi_9 \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{916} &= |\psi_9| + |\psi_{16}| - |\psi_9 \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 1 = 10 & \alpha_{917} &= |\psi_9| + |\psi_{17}| - |\psi_9 \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 3 = 8 \\
\alpha_{918} &= |\psi_9| + |\psi_{18}| - |\psi_9 \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 & \alpha_{919} &= |\psi_9| + |\psi_{19}| - |\psi_9 \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{920} &= |\psi_9| + |\psi_{20}| - |\psi_9 \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 4 = 6 & \alpha_{921} &= |\psi_9| + |\psi_{21}| - |\psi_9 \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{922} &= |\psi_9| + |\psi_{22}| - |\psi_9 \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 3 = 7 & \alpha_{923} &= |\psi_9| + |\psi_{23}| - |\psi_9 \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1011} &= |\psi_{10}| + |\psi_{11}| - |\psi_{10} \cap \psi_{11}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1012} &= |\psi_{10}| + |\psi_{12}| - |\psi_{10} \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1013} &= |\psi_{10}| + |\psi_{13}| - |\psi_{10} \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1014} &= |\psi_{10}| + |\psi_{14}| - |\psi_{10} \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1015} &= |\psi_{10}| + |\psi_{15}| - |\psi_{10} \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1016} &= |\psi_{10}| + |\psi_{16}| - |\psi_{10} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{1017} &= |\psi_{10}| + |\psi_{17}| - |\psi_{10} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1018} &= |\psi_{10}| + |\psi_{18}| - |\psi_{10} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 3 = 8 \\
\alpha_{1019} &= |\psi_{10}| + |\psi_{19}| - |\psi_{10} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1020} &= |\psi_{10}| + |\psi_{20}| - |\psi_{10} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1021} &= |\psi_{10}| + |\psi_{21}| - |\psi_{10} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1022} &= |\psi_{10}| + |\psi_{22}| - |\psi_{10} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1023} &= |\psi_{10}| + |\psi_{23}| - |\psi_{10} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1112} &= |\psi_{11}| + |\psi_{12}| - |\psi_{11} \cap \psi_{12}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1113} &= |\psi_{11}| + |\psi_{13}| - |\psi_{11} \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1114} &= |\psi_{11}| + |\psi_{14}| - |\psi_{11} \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1115} &= |\psi_{11}| + |\psi_{15}| - |\psi_{11} \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1116} &= |\psi_{11}| + |\psi_{16}| - |\psi_{11} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{1117} &= |\psi_{11}| + |\psi_{17}| - |\psi_{11} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1118} &= |\psi_{11}| + |\psi_{18}| - |\psi_{11} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 1 = 10
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{1119} &= |\psi_{11}| + |\psi_{19}| - |\psi_{11} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{1120} &= |\psi_{11}| + |\psi_{20}| - |\psi_{11} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1121} &= |\psi_{11}| + |\psi_{21}| - |\psi_{11} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1122} &= |\psi_{11}| + |\psi_{22}| - |\psi_{11} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1123} &= |\psi_{11}| + |\psi_{23}| - |\psi_{11} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1213} &= |\psi_{12}| + |\psi_{13}| - |\psi_{12} \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1214} &= |\psi_{12}| + |\psi_{14}| - |\psi_{12} \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1215} &= |\psi_{12}| + |\psi_{15}| - |\psi_{12} \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1216} &= |\psi_{12}| + |\psi_{16}| - |\psi_{12} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{1217} &= |\psi_{12}| + |\psi_{17}| - |\psi_{12} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{1218} &= |\psi_{12}| + |\psi_{18}| - |\psi_{12} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1219} &= |\psi_{12}| + |\psi_{19}| - |\psi_{12} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{1220} &= |\psi_{12}| + |\psi_{20}| - |\psi_{12} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1221} &= |\psi_{12}| + |\psi_{21}| - |\psi_{12} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1222} &= |\psi_{12}| + |\psi_{22}| - |\psi_{12} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1223} &= |\psi_{12}| + |\psi_{23}| - |\psi_{12} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1314} &= |\psi_{13}| + |\psi_{14}| - |\psi_{13} \cap \psi_{14}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1315} &= |\psi_{13}| + |\psi_{15}| - |\psi_{13} \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1316} &= |\psi_{13}| + |\psi_{16}| - |\psi_{13} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{1317} &= |\psi_{13}| + |\psi_{17}| - |\psi_{13} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1318} &= |\psi_{13}| + |\psi_{18}| - |\psi_{13} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{1319} &= |\psi_{13}| + |\psi_{19}| - |\psi_{13} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{1320} &= |\psi_{13}| + |\psi_{20}| - |\psi_{13} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1321} &= |\psi_{13}| + |\psi_{21}| - |\psi_{13} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{1322} &= |\psi_{13}| + |\psi_{22}| - |\psi_{13} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1323} &= |\psi_{13}| + |\psi_{23}| - |\psi_{13} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1415} &= |\psi_{14}| + |\psi_{15}| - |\psi_{14} \cap \psi_{15}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{1416} &= |\psi_{14}| + |\psi_{16}| - |\psi_{14} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{1417} &= |\psi_{14}| + |\psi_{17}| - |\psi_{14} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{1418} &= |\psi_{14}| + |\psi_{18}| - |\psi_{14} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1419} &= |\psi_{14}| + |\psi_{19}| - |\psi_{14} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{1420} &= |\psi_{14}| + |\psi_{20}| - |\psi_{14} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{1421} &= |\psi_{14}| + |\psi_{21}| - |\psi_{14} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1422} &= |\psi_{14}| + |\psi_{22}| - |\psi_{14} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1423} &= |\psi_{14}| + |\psi_{23}| - |\psi_{14} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1516} &= |\psi_{15}| + |\psi_{16}| - |\psi_{15} \cap \psi_{16}| = 5 + 6 - 0 = 11 \\
\alpha_{1517} &= |\psi_{15}| + |\psi_{17}| - |\psi_{15} \cap \psi_{17}| = 5 + 6 - 1 = 10 \\
\alpha_{1518} &= |\psi_{15}| + |\psi_{18}| - |\psi_{15} \cap \psi_{18}| = 5 + 6 - 2 = 9 \\
\alpha_{1519} &= |\psi_{15}| + |\psi_{19}| - |\psi_{15} \cap \psi_{19}| = 5 + 5 - 0 = 10 \\
\alpha_{1520} &= |\psi_{15}| + |\psi_{20}| - |\psi_{15} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 1 = 9
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{1521} &= |\psi_{15}| + |\psi_{21}| - |\psi_{15} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1522} &= |\psi_{15}| + |\psi_{22}| - |\psi_{15} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 1 = 9 \\
\alpha_{1523} &= |\psi_{15}| + |\psi_{23}| - |\psi_{15} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1617} &= |\psi_{16}| + |\psi_{17}| - |\psi_{16} \cap \psi_{17}| = 6 + 6 - 4 = 8 \\
\alpha_{1618} &= |\psi_{16}| + |\psi_{18}| - |\psi_{16} \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 4 = 8 \\
\alpha_{1619} &= |\psi_{16}| + |\psi_{19}| - |\psi_{16} \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 4 = 7 \\
\alpha_{1620} &= |\psi_{16}| + |\psi_{20}| - |\psi_{16} \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1621} &= |\psi_{16}| + |\psi_{21}| - |\psi_{16} \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1622} &= |\psi_{16}| + |\psi_{22}| - |\psi_{16} \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
\alpha_{1623} &= |\psi_{16}| + |\psi_{23}| - |\psi_{16} \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 1 = 10 \\
\alpha_{1718} &= |\psi_{17}| + |\psi_{18}| - |\psi_{17} \cap \psi_{18}| = 6 + 6 - 5 = 7 \\
\alpha_{1719} &= |\psi_{17}| + |\psi_{19}| - |\psi_{17} \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1720} &= |\psi_{17}| + |\psi_{20}| - |\psi_{17} \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 4 = 7 \\
\alpha_{1721} &= |\psi_{17}| + |\psi_{21}| - |\psi_{17} \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{1722} &= |\psi_{17}| + |\psi_{22}| - |\psi_{17} \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{1723} &= |\psi_{17}| + |\psi_{23}| - |\psi_{17} \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1819} &= |\psi_{18}| + |\psi_{19}| - |\psi_{18} \cap \psi_{19}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1820} &= |\psi_{18}| + |\psi_{20}| - |\psi_{18} \cap \psi_{20}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{1821} &= |\psi_{18}| + |\psi_{21}| - |\psi_{18} \cap \psi_{21}| = 6 + 5 - 4 = 7 \\
\alpha_{1822} &= |\psi_{18}| + |\psi_{22}| - |\psi_{18} \cap \psi_{22}| = 6 + 5 - 2 = 9 \\
\alpha_{1823} &= |\psi_{18}| + |\psi_{23}| - |\psi_{18} \cap \psi_{23}| = 6 + 5 - 3 = 8 \\
\alpha_{1920} &= |\psi_{19}| + |\psi_{20}| - |\psi_{19} \cap \psi_{20}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1921} &= |\psi_{19}| + |\psi_{21}| - |\psi_{19} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{1922} &= |\psi_{19}| + |\psi_{22}| - |\psi_{19} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{1923} &= |\psi_{19}| + |\psi_{23}| - |\psi_{19} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 2 = 8 \\
\alpha_{2021} &= |\psi_{20}| + |\psi_{21}| - |\psi_{20} \cap \psi_{21}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{2022} &= |\psi_{20}| + |\psi_{22}| - |\psi_{20} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{2023} &= |\psi_{20}| + |\psi_{23}| - |\psi_{20} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{2122} &= |\psi_{21}| + |\psi_{22}| - |\psi_{21} \cap \psi_{22}| = 5 + 5 - 3 = 7 \\
\alpha_{2123} &= |\psi_{21}| + |\psi_{23}| - |\psi_{21} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 4 = 6 \\
\alpha_{2223} &= |\psi_{22}| + |\psi_{23}| - |\psi_{22} \cap \psi_{23}| = 5 + 5 - 4 = 6
\end{aligned}$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	-	7	7	8	8	9	9	11	9	10	9	10	9	10	10	9	7	8	10	8	9	8	9
2	-	-	8	7	9	8	8	11	10	9	10	9	10	9	9	9	8	7	10	9	8	9	8
3	-	-	-	7	7	8	9	11	9	10	8	9	8	9	10	10	8	9	10	8	9	7	8
4	-	-	-	-	8	7	8	11	10	9	9	8	9	8	9	10	9	8	10	9	8	8	7
5	-	-	-	-	-	6	7	10	8	9	7	8	6	7	8	11	9	10	10	8	9	7	8
6	-	-	-	-	-	-	6	10	9	8	8	7	7	6	7	11	10	9	10	9	8	8	7
7	-	-	-	-	-	-	-	10	9	8	9	8	8	7	6	11	10	9	10	9	8	9	8

8	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	8	8	9	9	9	8	10	10	6	8	8	9	9
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	7	7	8	8	10	8	9	8	6	7	7	8
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	8	7	7	10	9	8	8	7	6	8	7
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	7	8	11	9	10	9	7	8	6	7
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	7	11	10	9	9	8	7	7	6
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	11	9	10	10	8	9	7	8
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	11	10	9	10	9	8	8	7
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10	9	10	9	8	9	8
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	7	9	9	10	10
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	7	8	8	9
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	9	8
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	8	8
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	7
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

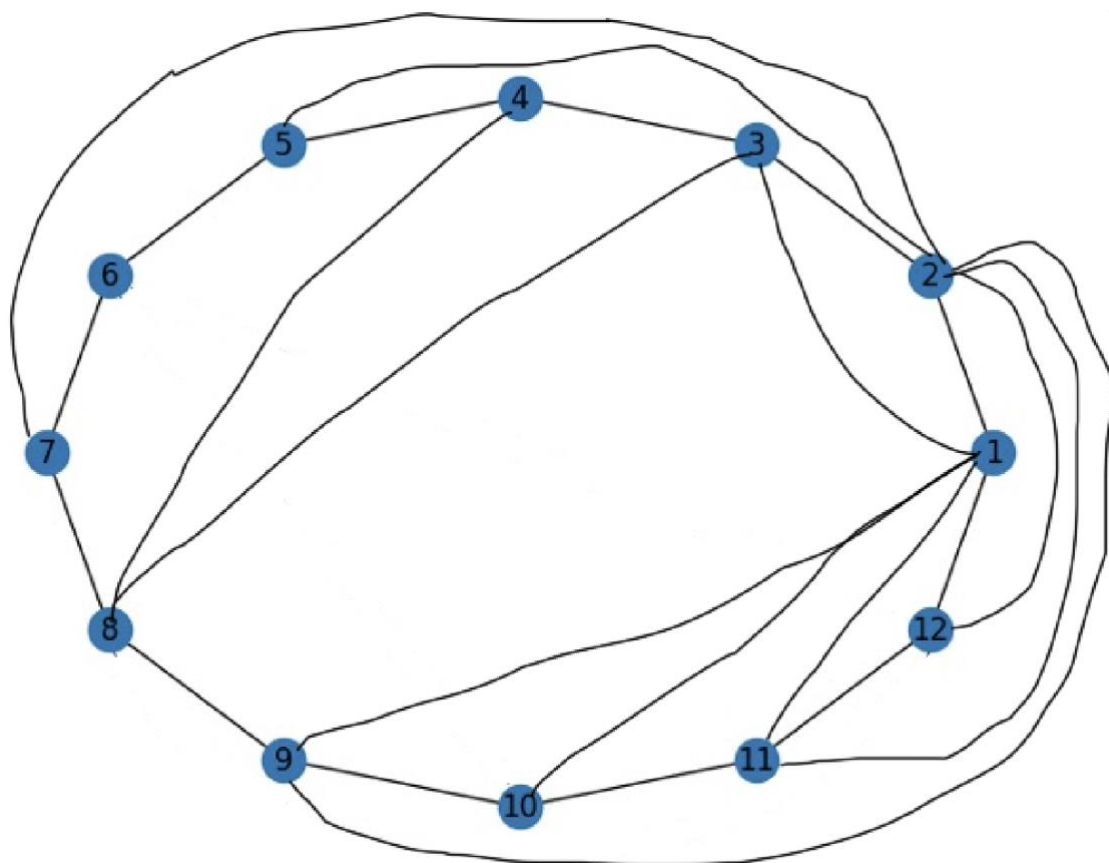
$$\max(\alpha\gamma\delta) = \alpha 18 = 11$$

Возьмем ψ_1 и ψ_8 :

$\psi_1 = \{u_1 3, u_1 9, u_1 10, u_1 11, u_3 8, u_4 8\}$

$\psi_8 = \{u_2 12, u_2 11, u_2 9, u_2 7, u_2 5\}$

Ребра в ψ_1 проводим внутри Гамильтонова цикла. Ребра ψ_8 – вне него:



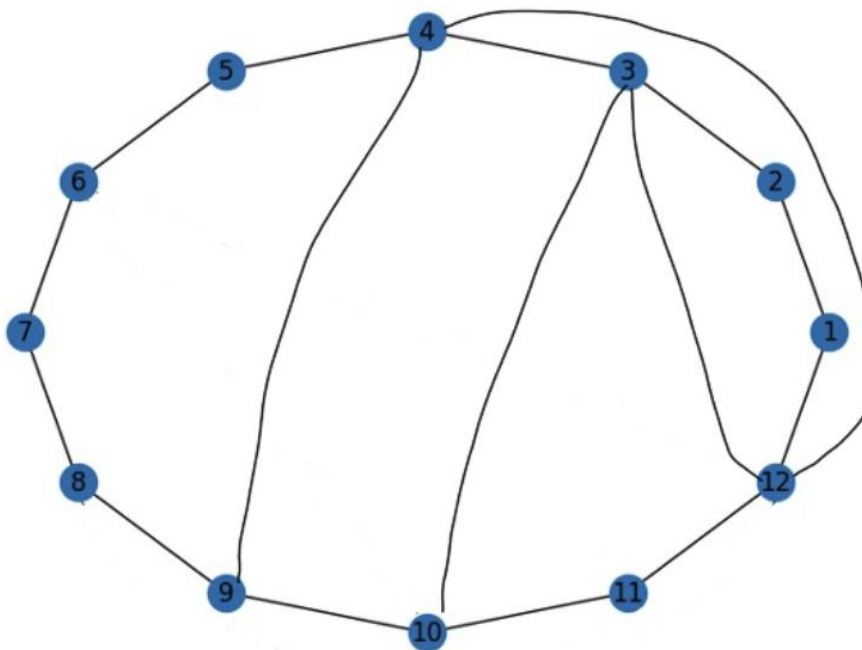
Удаляем из $\psi G'$ ребра, вошедшие в $\psi 1$ и $\psi 8$, а также пустые множества

$\psi 2 = \{u_4 9\}$
 $\psi 3 = \{u_3 10\}$
 $\psi 4 = \{u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 5 = \{u_3 12, u_3 10\}$
 $\psi 6 = \{u_3 12, u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 7 = \{u_3 12, u_4 12, u_4 9\}$
 $\psi 10 = \{u_4 9\}$
 $\psi 11 = \{u_3 10\}$
 $\psi 12 = \{u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 13 = \{u_3 12, u_3 10\}$
 $\psi 14 = \{u_3 12, u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 15 = \{u_3 12, u_4 12, u_4 9\}$
 $\psi 18 = \{u_4 9\}$
 $\psi 21 = \{u_4 9\}$
 $\psi 22 = \{u_3 10\}$
 $\psi 23 = \{u_3 10, u_4 9\}$

Объединим одинаковые множества:

$\psi 2 = \{u_4 9\}$
 $\psi 3 = \{u_3 10\}$
 $\psi 4 = \{u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 5 = \{u_3 12, u_3 10\}$
 $\psi 6 = \{u_3 12, u_3 10, u_4 9\}$
 $\psi 7 = \{u_3 12, u_4 12, u_4 9\}$

Нереализованные ребра: $u_4 9$, $u_3 10$, $u_3 12$, $u_4 12$. Проведем данные ребра:



Граф планаризован.