

## Домашняя работа по дискретной математике №4

### Вариант 25

Работу выполнил: Шмунк Андрей, Р3108

Исходная таблица соединений R:

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

#### Поиск гамильтонова цикла

- Добавляем начальную вершину e1:  $S = \{e_1\}$
- Добавляем вершину e4:  $S = \{e_1, e_4\}$
- Добавляем вершину e3:  $S = \{e_1, e_4, e_3\}$
- Добавляем вершину e2:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2\}$
- Добавляем вершину e12:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}\}$
- Добавляем вершину e5:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5\}$
- Добавляем вершину e7:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7\}$
- Добавляем вершину e10:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}\}$
- Добавляем вершину e6:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}, e_6\}$
- Добавляем вершину e8:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}, e_6, e_8\}$
- Добавляем вершину e9:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}, e_6, e_8, e_9\}$
- Добавляем вершину e11:  $S = \{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}, e_6, e_8, e_9, e_{11}\}$

Гамильтонов цикл найден:  $\{e_1, e_4, e_3, e_2, e_{12}, e_5, e_7, e_{10}, e_6, e_8, e_9, e_{11}\}$

#### Построение графа пересечений G'

Перенумеруем вершины графа так, чтобы ребра Гамильтонова цикла были внешними

До	e1	e4	e3	e2	e12	e5	e7	e10	e6	e8	e9	e11
После	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12

Граф выглядит следующим образом

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

e7		1				1	0	1				
e8		1		1			1	0	1	1	1	
e9			1					1	0	1		
e10	1	1	1	1				1	1	0	1	1
e11	1		1			1		1		1	0	1
e12	1	1	1			1				1	1	0

Определим  $p_{2\ 12}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{2\ 12}$

Ребро  $(e_2, e_{12})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6)(e_1, e_{10})(e_1, e_{11})$

Определим  $p_{2\ 10}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{2\ 10}$

Ребро  $(e_2, e_{10})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6)$

Определим  $p_{2\ 8}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{2\ 8}$

Ребро  $(e_2, e_8)$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6)$

Определим  $p_{2\ 7}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{2\ 7}$

Ребро  $(e_2, e_7)$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6)$

Определим  $p_{3\ 12}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{3\ 12}$

Ребро  $(e_3, e_{12})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_1, e_{10}) (e_1, e_{11}) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7) (e_2, e_8) (e_2, e_{10})$

Определим  $p_{3\ 11}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{3\ 11}$

Ребро  $(e_3, e_{11})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_1, e_{10}) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7) (e_2, e_8) (e_2, e_{10})$

Определим  $p_{3\ 10}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{3\ 10}$

Ребро  $(e_3, e_{10})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7) (e_2, e_8)$

Определим  $p_{3\ 9}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{3\ 9}$

Ребро  $(e_3, e_9)$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7) (e_2, e_8)$

Определим  $p_{4\ 10}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{4\ 10}$

Ребро  $(e_4, e_{10})$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7) (e_2, e_8) (e_3, e_9)$

Определим  $p_{4\ 8}$  для чего в матрице R выделим подматрицу  $R_{4\ 8}$

Ребро  $(e_4, e_8)$  пересекается с ребрами  $(e_1, e_6) (e_2, e_5) (e_2, e_6) (e_2, e_7)$

15 ребер выбрано, остановимся

	$p_{1\ 6}$	$p_{2\ 12}$	$p_{1\ 10}$	$p_{1\ 11}$	$p_{2\ 10}$	$p_{2\ 8}$	$p_{2\ 7}$	$p_{3\ 12}$	$p_{2\ 5}$	$p_{2\ 6}$	$p_{3\ 11}$	$p_{3\ 10}$	$p_{3\ 9}$	$p_{4\ 10}$	$p_{4\ 8}$
$p_{1\ 6}$	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	1
$p_{2\ 12}$	1	1	1	1											
$p_{1\ 10}$		1	1					1			1				
$p_{1\ 11}$		1		1				1							
$p_{2\ 10}$	1				1			1			1				
$p_{2\ 8}$	1					1		1			1	1	1	1	
$p_{2\ 7}$	1						1	1			1	1	1	1	1
$p_{3\ 12}$	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
$p_{2\ 5}$								1	1		1	1	1	1	1
$p_{2\ 6}$								1		1	1	1	1	1	1
$p_{3\ 11}$	1		1		1	1	1		1	1	1				

p <sub>3 10</sub>	1					1	1		1	1		1			
p <sub>3 9</sub>	1					1	1		1	1			1	1	
p <sub>4 10</sub>	1					1	1		1	1			1	1	
p <sub>4 8</sub>	1						1		1	1					1

### Построение семейства

- Рассматриваем строку r<sub>1</sub>
- $J(j) = \{3, 4, 9, 10\}$
- $M_{1 3} = r_1 \vee r_3 = 110011110011111 \vee 011000010010000 = 111011110011111$
- $J'(j) = \{4, 9, 10\}$
- $M_{1 3 4} = M_{1 3} \vee r_4 = 111011110011111 \vee 010100010000000 = 111111110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{1 3 4 9} = M_{1 3 4} \vee r_9 = 111111110011111 \vee 000000011011111 = 111111111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{1 3 4 9 10} = M_{1 3 4 9} \vee r_{10} = 111111111011111 \vee 000000010111111 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_1 = \{u_{1 6}, u_{1 10}, u_{1 11}, u_{2 5}, u_{2 6}\}$
- $M_{1 3 4 10} = M_{1 3 4} \vee r_{10} = 111111110011111 \vee 000000010111111 = 111111110111111$
- $M_{1 3 4 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 3 9} = M_{1 3} \vee r_9 = 111011110011111 \vee 000000011011111 = 111011111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{1 3 9 10} = M_{1 3 9} \vee r_{10} = 111011111011111 \vee 000000010111111 = 111011111111111$
- $M_{1 3 9 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 3 10} = M_{1 3} \vee r_{10} = 111011110011111 \vee 000000010111111 = 111011110111111$
- $M_{1 3 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 4} = r_1 \vee r_4 = 110011110011111 \vee 010100010000000 = 110111110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{1 4 9} = M_{1 4} \vee r_9 = 110111110011111 \vee 000000011011111 = 110111111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{1 4 9 10} = M_{1 4 9} \vee r_{10} = 110111111011111 \vee 000000010111111 = 110111111111111$
- $M_{1 4 9 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 4 10} = M_{1 4} \vee r_{10} = 110111110011111 \vee 000000010111111 = 110111110111111$
- $M_{1 4 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 9} = r_1 \vee r_9 = 110011110011111 \vee 000000011011111 = 110011111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{1 9 10} = M_{1 9} \vee r_{10} = 110011111011111 \vee 000000010111111 = 110011111111111$
- $M_{1 9 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{1 10} = r_1 \vee r_{10} = 110011110011111 \vee 000000010111111 = 110011110111111$
- $M_{1 10}$  остались незакрытые нули
- Рассматриваем строку r<sub>2</sub>
- $J(j) = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{2 5} = r_2 \vee r_5 = 111100000000000 \vee 100010010010000 = 111110010010000$
- $J'(j) = \{6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{2 5 6} = M_{2 5} \vee r_6 = 111110010010000 \vee 100001010011110 = 111111010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{2 5 6 7} = M_{2 5 6} \vee r_7 = 111111010011110 \vee 100000110011111 = 111111110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{2 5 6 7 9} = M_{2 5 6 7} \vee r_9 = 111111110011111 \vee 000000011011111 = 111111111011111$
- $J'(j) = \{10\}$

- $M_{2\ 5\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{2\ 5\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111111111011111 \vee 000000010111111 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_2 = \{u_{2\ 12}, u_{2\ 10}, u_{2\ 8}, u_{2\ 7}, u_{2\ 5}, u_{2\ 6}\}$
- $M_{2\ 5\ 6\ 7\ 10} = M_{2\ 5\ 6\ 7} \vee r_{10} = 111111110011111 \vee 000000010111111 = 111111110111111$
- $M_{2\ 5\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 6\ 9} = M_{2\ 5\ 6} \vee r_9 = 111111010011110 \vee 000000011011111 = 111111011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 5\ 6\ 9\ 10} = M_{2\ 5\ 6\ 9} \vee r_{10} = 111111011011111 \vee 000000010111111 = 111111011111111$
- $M_{2\ 5\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 6\ 10} = M_{2\ 5\ 6} \vee r_{10} = 111111010011110 \vee 000000010111111 = 111111010111111$
- $M_{2\ 5\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 6\ 15} = M_{2\ 5\ 6} \vee r_{15} = 111111010011110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_3 = \{u_{2\ 12}, u_{2\ 10}, u_{2\ 8}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{2\ 5\ 7} = M_{2\ 5} \vee r_7 = 111110010010000 \vee 100000110011111 = 111110110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{2\ 5\ 7\ 9} = M_{2\ 5\ 7} \vee r_9 = 111110110011111 \vee 000000011011111 = 111110111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 5\ 7\ 9\ 10} = M_{2\ 5\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111110111011111 \vee 000000010111111 = 111110111111111$
- $M_{2\ 5\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 7\ 10} = M_{2\ 5\ 7} \vee r_{10} = 111110110011111 \vee 000000010111111 = 111110110111111$
- $M_{2\ 5\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 9} = M_{2\ 5} \vee r_9 = 111110010010000 \vee 000000011011111 = 111110011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 5\ 9\ 10} = M_{2\ 5\ 9} \vee r_{10} = 111110011011111 \vee 000000010111111 = 111110011111111$
- $M_{2\ 5\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 10} = M_{2\ 5} \vee r_{10} = 111110010010000 \vee 000000010111111 = 111110010111111$
- $M_{2\ 5\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 12} = M_{2\ 5} \vee r_{12} = 111110010010000 \vee 100001101101000 = 111111111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 5\ 12\ 13} = M_{2\ 5\ 12} \vee r_{13} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 5\ 12\ 13\ 15} = M_{2\ 5\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_4 = \{u_{2\ 12}, u_{2\ 10}, u_{3\ 10}, u_{3\ 9}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{2\ 5\ 12\ 14} = M_{2\ 5\ 12} \vee r_{14} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 5\ 12\ 14\ 15} = M_{2\ 5\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_5 = \{u_{2\ 12}, u_{2\ 10}, u_{3\ 10}, u_{4\ 10}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{2\ 5\ 12\ 15} = M_{2\ 5\ 12} \vee r_{15} = 111111111111000 \vee 100000101100001 = 111111111111001$
- $M_{2\ 5\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 13} = M_{2\ 5} \vee r_{13} = 111110010010000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 5\ 13\ 15} = M_{2\ 5\ 13} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{2\ 5\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 5\ 14} = M_{2\ 5} \vee r_{14} = 111110010010000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 5\ 14\ 15} = M_{2\ 5\ 14} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{2\ 5\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули

- $M_{2\ 5\ 15} = M_{2\ 5} \vee r_{15} = 111110010010000 \vee 100000101100001 = 111110111110001$
- $M_{2\ 5\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 6} = r_2 \vee r_6 = 111100000000000 \vee 100001010011110 = 111101010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{2\ 6\ 7} = M_{2\ 6} \vee r_7 = 111101010011110 \vee 100000110011111 = 111101110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{2\ 6\ 7\ 9} = M_{2\ 6\ 7} \vee r_9 = 111101110011111 \vee 000000011011111 = 111101111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{2\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111101111011111 \vee 000000010111111 = 111101111111111$
- $M_{2\ 6\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 6\ 7\ 10} = M_{2\ 6\ 7} \vee r_{10} = 111101110011111 \vee 000000010111111 = 111101110111111$
- $M_{2\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 6\ 9} = M_{2\ 6} \vee r_9 = 111101010011110 \vee 000000011011111 = 111101011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 6\ 9\ 10} = M_{2\ 6\ 9} \vee r_{10} = 111101011011111 \vee 000000010111111 = 111101011111111$
- $M_{2\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 6\ 10} = M_{2\ 6} \vee r_{10} = 111101010011110 \vee 000000010111111 = 111101010111111$
- $M_{2\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 6\ 15} = M_{2\ 6} \vee r_{15} = 111101010011110 \vee 100000101100001 = 111101111111111$
- $M_{2\ 6\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 7} = r_2 \vee r_7 = 111100000000000 \vee 100000110011111 = 111100110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{2\ 7\ 9} = M_{2\ 7} \vee r_9 = 111100110011111 \vee 000000011011111 = 111100111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 7\ 9\ 10} = M_{2\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111100111011111 \vee 000000010111111 = 111100111111111$
- $M_{2\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 7\ 10} = M_{2\ 7} \vee r_{10} = 111100110011111 \vee 000000010111111 = 111100110111111$
- $M_{2\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8} = r_2 \vee r_8 = 111100000000000 \vee 101111111100000 = 111111111100000$
- $J'(j) = \{11, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 8\ 11} = M_{2\ 8} \vee r_{11} = 111111111100000 \vee 101011101110000 = 111111111110000$
- $J'(j) = \{12, 13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12} = M_{2\ 8\ 11} \vee r_{12} = 111111111110000 \vee 100001101101000 = 111111111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 13} = M_{2\ 8\ 11\ 12} \vee r_{13} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 13\ 15} = M_{2\ 8\ 11\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_6 = \{u_{2\ 12}, u_{3\ 12}, u_{3\ 11}, u_{3\ 10}, u_{3\ 9}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 14} = M_{2\ 8\ 11\ 12} \vee r_{14} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 14\ 15} = M_{2\ 8\ 11\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_7 = \{u_{2\ 12}, u_{3\ 12}, u_{3\ 11}, u_{3\ 10}, u_{4\ 10}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 15} = M_{2\ 8\ 11\ 12} \vee r_{15} = 111111111111000 \vee 100000101100001 = 111111111111001$
- $M_{2\ 8\ 11\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули

- $M_{2\ 8\ 11\ 13} = M_{2\ 8\ 11} \vee r_{13} = 11111111110000 \vee 100001101100110 = 11111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 13\ 15} = M_{2\ 8\ 11\ 13} \vee r_{15} = 11111111110110 \vee 100000101100001 = 11111111110111$
- $M_{2\ 8\ 11\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 11\ 14} = M_{2\ 8\ 11} \vee r_{14} = 11111111110000 \vee 100001101100110 = 11111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 11\ 14\ 15} = M_{2\ 8\ 11\ 14} \vee r_{15} = 11111111110110 \vee 100000101100001 = 11111111110111$
- $M_{2\ 8\ 11\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 11\ 15} = M_{2\ 8\ 11} \vee r_{15} = 11111111110000 \vee 100000101100001 = 11111111110001$
- $M_{2\ 8\ 11\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 12} = M_{2\ 8} \vee r_{12} = 111111111100000 \vee 100001101101000 = 111111111101000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 8\ 12\ 13} = M_{2\ 8\ 12} \vee r_{13} = 111111111101000 \vee 100001101100110 = 111111111101110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 12\ 13\ 15} = M_{2\ 8\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111111101110 \vee 100000101100001 = 111111111101111$
- $M_{2\ 8\ 12\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 12\ 14} = M_{2\ 8\ 12} \vee r_{14} = 111111111101000 \vee 100001101100110 = 111111111101110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 12\ 14\ 15} = M_{2\ 8\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111111101110 \vee 100000101100001 = 111111111101111$
- $M_{2\ 8\ 12\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 12\ 15} = M_{2\ 8\ 12} \vee r_{15} = 111111111101000 \vee 100000101100001 = 111111111101001$
- $M_{2\ 8\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 13} = M_{2\ 8} \vee r_{13} = 111111111100000 \vee 100001101100110 = 111111111100110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 13\ 15} = M_{2\ 8\ 13} \vee r_{15} = 111111111100110 \vee 100000101100001 = 111111111100111$
- $M_{2\ 8\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 14} = M_{2\ 8} \vee r_{14} = 111111111100000 \vee 100001101100110 = 111111111100110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 8\ 14\ 15} = M_{2\ 8\ 14} \vee r_{15} = 111111111100110 \vee 100000101100001 = 111111111100111$
- $M_{2\ 8\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 8\ 15} = M_{2\ 8} \vee r_{15} = 111111111100000 \vee 100000101100001 = 111111111100001$
- $M_{2\ 8\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 9} = r_2 \vee r_9 = 111100000000000 \vee 000000011011111 = 111100011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{2\ 9\ 10} = M_{2\ 9} \vee r_{10} = 111100011011111 \vee 000000011011111 = 111100011111111$
- $M_{2\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 10} = r_2 \vee r_{10} = 111100000000000 \vee 000000011011111 = 111100011011111$
- $M_{2\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11} = r_2 \vee r_{11} = 111100000000000 \vee 101011101110000 = 111111101110000$
- $J'(j) = \{12, 13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 11\ 12} = M_{2\ 11} \vee r_{12} = 111111101110000 \vee 100001101101000 = 111111101111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 11\ 12\ 13} = M_{2\ 11\ 12} \vee r_{13} = 111111101111000 \vee 100001101100110 = 111111101111110$
- $J'(j) = \{15\}$

- $M_{2\ 11\ 12\ 13\ 15} = M_{2\ 11\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111101111110 \vee 100000101100001 = 111111101111111$
- $M_{2\ 11\ 12\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11\ 12\ 14} = M_{2\ 11\ 12} \vee r_{14} = 111111101111000 \vee 100001101100110 = 111111101111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 11\ 12\ 14\ 15} = M_{2\ 11\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111101111110 \vee 100000101100001 = 111111101111111$
- $M_{2\ 11\ 12\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11\ 12\ 15} = M_{2\ 11\ 12} \vee r_{15} = 111111101111000 \vee 100000101100001 = 111111101111001$
- $M_{2\ 11\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11\ 13} = M_{2\ 11} \vee r_{13} = 111111101110000 \vee 100001101100110 = 111111101110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 11\ 13\ 15} = M_{2\ 11\ 13} \vee r_{15} = 111111101110110 \vee 100000101100001 = 111111101110111$
- $M_{2\ 11\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11\ 14} = M_{2\ 11} \vee r_{14} = 111111101110000 \vee 100001101100110 = 111111101110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 11\ 14\ 15} = M_{2\ 11\ 14} \vee r_{15} = 111111101110110 \vee 100000101100001 = 111111101110111$
- $M_{2\ 11\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 11\ 15} = M_{2\ 11} \vee r_{15} = 111111101110000 \vee 100000101100001 = 111111101110001$
- $M_{2\ 11\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 12} = r_2 \vee r_{12} = 111100000000000 \vee 100001101101000 = 111101101101000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{2\ 12\ 13} = M_{2\ 12} \vee r_{13} = 111101101101000 \vee 100001101100110 = 111101101101110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 12\ 13\ 15} = M_{2\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111101101101110 \vee 100000101100001 = 111101101101111$
- $M_{2\ 12\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 12\ 14} = M_{2\ 12} \vee r_{14} = 111101101101000 \vee 100001101100110 = 111101101101110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 12\ 14\ 15} = M_{2\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111101101101110 \vee 100000101100001 = 111101101101111$
- $M_{2\ 12\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 12\ 15} = M_{2\ 12} \vee r_{15} = 111101101101000 \vee 100000101100001 = 111101101101001$
- $M_{2\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 13} = r_2 \vee r_{13} = 111100000000000 \vee 100001101100110 = 111101101100110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 13\ 15} = M_{2\ 13} \vee r_{15} = 111101101100110 \vee 100000101100001 = 111101101100111$
- $M_{2\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 14} = r_2 \vee r_{14} = 111100000000000 \vee 100001101100110 = 111101101100110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{2\ 14\ 15} = M_{2\ 14} \vee r_{15} = 111101101100110 \vee 100000101100001 = 111101101100111$
- $M_{2\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{2\ 15} = r_2 \vee r_{15} = 111100000000000 \vee 100000101100001 = 111100101100001$
- $M_{2\ 15}$  остались незакрытые нули
- Рассматриваем строку  $r_3$
- $J(j) = \{4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 4} = r_3 \vee r_4 = 011000010010000 \vee 010100010000000 = 011100010010000$
- $J'(j) = \{5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 5} = M_{3\ 4} \vee r_5 = 011100010010000 \vee 100010010010000 = 111110010010000$
- $J'(j) = \{6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_6 = 111110010010000 \vee 100001010011110 = 111111010011110$

- $J'(j') = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7} = M_{3\ 4\ 5\ 6} \vee r_7 = 111111010011110 \vee 100000110011111 = 111111110011111$
- $J'(j') = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 9} = M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7} \vee r_9 = 111111110011111 \vee 000000011011111 = 111111111011111$
- $J'(j') = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111111111011111 \vee 000000010111111 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_8 = \{u_{1\ 10}, u_{1\ 11}, u_{2\ 10}, u_{2\ 8}, u_{2\ 7}, u_{2\ 5}, u_{2\ 6}\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7} \vee r_{10} = 111111110011111 \vee 000000010111111 = 111111111011111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 9} = M_{3\ 4\ 5\ 6} \vee r_9 = 111111010011110 \vee 000000011011111 = 111111011011111$
- $J'(j') = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 6\ 9} \vee r_{10} = 111111011011111 \vee 000000010111111 = 111111011111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 6} \vee r_{10} = 111111010011110 \vee 000000010111111 = 111111010111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 6\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 6} \vee r_{15} = 111111010011110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_9 = \{u_{1\ 10}, u_{1\ 11}, u_{2\ 10}, u_{2\ 8}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 7} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_7 = 111110010010000 \vee 100000110011111 = 111110110011111$
- $J'(j') = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 7\ 9} = M_{3\ 4\ 5\ 7} \vee r_9 = 111110110011111 \vee 000000011011111 = 111110111011111$
- $J'(j') = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111110111011111 \vee 000000010111111 = 111110111111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 7\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 7} \vee r_{10} = 111110110011111 \vee 000000010111111 = 111110110111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 9} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_9 = 111110010010000 \vee 000000011011111 = 111110011011111$
- $J'(j') = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 5\ 9} \vee r_{10} = 111110011011111 \vee 000000010111111 = 111110011111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 10} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_{10} = 111110010010000 \vee 000000010111111 = 111110010111111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 12} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_{12} = 111110010010000 \vee 100001101101000 = 111111111111000$
- $J'(j') = \{13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 13} = M_{3\ 4\ 5\ 12} \vee r_{13} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 13\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_{10} = \{u_{1\ 10}, u_{1\ 11}, u_{2\ 10}, u_{3\ 10}, u_{3\ 9}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 14} = M_{3\ 4\ 5\ 12} \vee r_{14} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 14\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_{11} = \{u_{1\ 10}, u_{1\ 11}, u_{2\ 10}, u_{3\ 10}, u_{4\ 10}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 12} \vee r_{15} = 111111111111000 \vee 100000101100001 = 111111111111001$
- $M_{3\ 4\ 5\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули



- $M_{3\ 4\ 5\ 13} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_{13} = 111110010010000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 13\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 13} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 14} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_{14} = 111110010010000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 5\ 14\ 15} = M_{3\ 4\ 5\ 14} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{3\ 4\ 5\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 5\ 15} = M_{3\ 4\ 5} \vee r_{15} = 111110010010000 \vee 100000101100001 = 111110111110001$
- $M_{3\ 4\ 5\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 6} = M_{3\ 4} \vee r_6 = 011100010010000 \vee 100001010011110 = 111101010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 6\ 7} = M_{3\ 4\ 6} \vee r_7 = 111101010011110 \vee 100000110011111 = 111101110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 4\ 6\ 7\ 9} = M_{3\ 4\ 6\ 7} \vee r_9 = 111101110011111 \vee 000000011011111 = 111101111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111101111011111 \vee 000000010111111 = 111101111111111$
- $M_{3\ 4\ 6\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 6\ 7\ 10} = M_{3\ 4\ 6\ 7} \vee r_{10} = 111101110011111 \vee 000000010111111 = 111101110111111$
- $M_{3\ 4\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 6\ 9} = M_{3\ 4\ 6} \vee r_9 = 111101010011110 \vee 000000011011111 = 111101011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 6\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 6\ 9} \vee r_{10} = 111101011011111 \vee 000000010111111 = 111101011111111$
- $M_{3\ 4\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 6\ 10} = M_{3\ 4\ 6} \vee r_{10} = 111101010011110 \vee 000000010111111 = 111101010111111$
- $M_{3\ 4\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 6\ 15} = M_{3\ 4\ 6} \vee r_{15} = 111101010011110 \vee 100000101100001 = 111101111111111$
- $M_{3\ 4\ 6\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 7} = M_{3\ 4} \vee r_7 = 011100010010000 \vee 100000110011111 = 111100110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 4\ 7\ 9} = M_{3\ 4\ 7} \vee r_9 = 111100110011111 \vee 000000011011111 = 111100111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111100111011111 \vee 000000010111111 = 111100111111111$
- $M_{3\ 4\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 7\ 10} = M_{3\ 4\ 7} \vee r_{10} = 111100110011111 \vee 000000010111111 = 111100110111111$
- $M_{3\ 4\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 9} = M_{3\ 4} \vee r_9 = 011100010010000 \vee 000000011011111 = 011100011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 4\ 9\ 10} = M_{3\ 4\ 9} \vee r_{10} = 011100011011111 \vee 000000010111111 = 011100011111111$
- $M_{3\ 4\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 10} = M_{3\ 4} \vee r_{10} = 011100010010000 \vee 000000010111111 = 011100010111111$
- $M_{3\ 4\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 12} = M_{3\ 4} \vee r_{12} = 011100010010000 \vee 100001101101000 = 111101111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 4\ 12\ 13} = M_{3\ 4\ 12} \vee r_{13} = 111101111111000 \vee 100001101100110 = 111101111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 12\ 13\ 15} = M_{3\ 4\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111101111111110 \vee 100000101100001 = 111101111111111$

- $M_{3\ 4\ 12\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 12\ 14} = M_{3\ 4\ 12} \vee r_{14} = 111101111111000 \vee 100001101100110 = 111101111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 12\ 14\ 15} = M_{3\ 4\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111101111111110 \vee 100000101100001 = 111101111111111$
- $M_{3\ 4\ 12\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 12\ 15} = M_{3\ 4\ 12} \vee r_{15} = 111101111111000 \vee 100000101100001 = 111101111111001$
- $M_{3\ 4\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 13} = M_{3\ 4} \vee r_{13} = 011100010010000 \vee 100001101100110 = 111101111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 13\ 15} = M_{3\ 4\ 13} \vee r_{15} = 111101111110110 \vee 100000101100001 = 111101111110111$
- $M_{3\ 4\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 14} = M_{3\ 4} \vee r_{14} = 011100010010000 \vee 100001101100110 = 111101111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3\ 4\ 14\ 15} = M_{3\ 4\ 14} \vee r_{15} = 111101111110110 \vee 100000101100001 = 111101111110111$
- $M_{3\ 4\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 4\ 15} = M_{3\ 4} \vee r_{15} = 011100010010000 \vee 100000101100001 = 111100111110001$
- $M_{3\ 4\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5} = r_3 \vee r_5 = 011000010010000 \vee 100010010010000 = 111010010010000$
- $J'(j) = \{6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{3\ 5\ 6} = M_{3\ 5} \vee r_6 = 111010010010000 \vee 100001010011110 = 111011010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{3\ 5\ 6\ 7} = M_{3\ 5\ 6} \vee r_7 = 111011010011110 \vee 100000110011111 = 111011110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 5\ 6\ 7\ 9} = M_{3\ 5\ 6\ 7} \vee r_9 = 111011110011111 \vee 000000011011111 = 111011111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 5\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 5\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111011111011111 \vee 000000010111111 = 111011111111111$
- $M_{3\ 5\ 6\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 6\ 7\ 10} = M_{3\ 5\ 6\ 7} \vee r_{10} = 111011110011111 \vee 000000010111111 = 111011110111111$
- $M_{3\ 5\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 6\ 9} = M_{3\ 5\ 6} \vee r_9 = 111011010011110 \vee 000000011011111 = 111011011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 5\ 6\ 9\ 10} = M_{3\ 5\ 6\ 9} \vee r_{10} = 111011011011111 \vee 000000010111111 = 111011011111111$
- $M_{3\ 5\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 6\ 10} = M_{3\ 5\ 6} \vee r_{10} = 111011010011110 \vee 000000010111111 = 111011010111111$
- $M_{3\ 5\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 6\ 15} = M_{3\ 5\ 6} \vee r_{15} = 111011010011110 \vee 100000101100001 = 111011111111111$
- $M_{3\ 5\ 6\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 7} = M_{3\ 5} \vee r_7 = 111010010010000 \vee 100000110011111 = 111010110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3\ 5\ 7\ 9} = M_{3\ 5\ 7} \vee r_9 = 111010110011111 \vee 000000011011111 = 111010111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3\ 5\ 7\ 9\ 10} = M_{3\ 5\ 7\ 9} \vee r_{10} = 111010111011111 \vee 000000010111111 = 111010111111111$
- $M_{3\ 5\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 7\ 10} = M_{3\ 5\ 7} \vee r_{10} = 111010110011111 \vee 000000010111111 = 111010110111111$
- $M_{3\ 5\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3\ 5\ 9} = M_{3\ 5} \vee r_9 = 111010010010000 \vee 000000011011111 = 111010011011111$
- $J'(j) = \{10\}$

- $M_{3 \ 5 \ 9 \ 10} = M_{3 \ 5 \ 9} \vee r_{10} = 111010011011111 \vee 000000010111111 = 111010011111111$
- $M_{3 \ 5 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 10} = M_{3 \ 5} \vee r_{10} = 111010010010000 \vee 000000010111111 = 111010010111111$
- $M_{3 \ 5 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 12} = M_{3 \ 5} \vee r_{12} = 111010010010000 \vee 100001101101000 = 111011111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 13} = M_{3 \ 5 \ 12} \vee r_{13} = 111011111111000 \vee 100001101100110 = 111011111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 13 \ 15} = M_{3 \ 5 \ 12 \ 13} \vee r_{15} = 111011111111110 \vee 100000101100001 = 111011111111111$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 14} = M_{3 \ 5 \ 12} \vee r_{14} = 111011111111000 \vee 100001101100110 = 111011111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 14 \ 15} = M_{3 \ 5 \ 12 \ 14} \vee r_{15} = 111011111111110 \vee 100000101100001 = 111011111111111$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 15} = M_{3 \ 5 \ 12} \vee r_{15} = 111011111111000 \vee 100000101100001 = 111011111111001$
- $M_{3 \ 5 \ 12 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 13} = M_{3 \ 5} \vee r_{13} = 111010010010000 \vee 100001101100110 = 111011111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 5 \ 13 \ 15} = M_{3 \ 5 \ 13} \vee r_{15} = 111011111110110 \vee 100000101100001 = 111011111110111$
- $M_{3 \ 5 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 14} = M_{3 \ 5} \vee r_{14} = 111010010010000 \vee 100001101100110 = 111011111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 5 \ 14 \ 15} = M_{3 \ 5 \ 14} \vee r_{15} = 111011111110110 \vee 100000101100001 = 111011111110111$
- $M_{3 \ 5 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 5 \ 15} = M_{3 \ 5} \vee r_{15} = 111010010010000 \vee 100000101100001 = 111010111110001$
- $M_{3 \ 5 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 6} = r_3 \vee r_6 = 011000010010000 \vee 100001010011110 = 111001010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{3 \ 6 \ 7} = M_{3 \ 6} \vee r_7 = 111001010011110 \vee 100000110011111 = 111001110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3 \ 6 \ 7 \ 9} = M_{3 \ 6 \ 7} \vee r_9 = 111001110011111 \vee 000000011011111 = 111001111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3 \ 6 \ 7 \ 9 \ 10} = M_{3 \ 6 \ 7 \ 9} \vee r_{10} = 111001111011111 \vee 000000010111111 = 111001111111111$
- $M_{3 \ 6 \ 7 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 6 \ 7 \ 10} = M_{3 \ 6 \ 7} \vee r_{10} = 111001110011111 \vee 000000010111111 = 111001110111111$
- $M_{3 \ 6 \ 7 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 6 \ 9} = M_{3 \ 6} \vee r_9 = 111001010011110 \vee 000000011011111 = 111001011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3 \ 6 \ 9 \ 10} = M_{3 \ 6 \ 9} \vee r_{10} = 111001011011111 \vee 000000010111111 = 111001011111111$
- $M_{3 \ 6 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 6 \ 10} = M_{3 \ 6} \vee r_{10} = 111001010011110 \vee 000000010111111 = 111001010111111$
- $M_{3 \ 6 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 6 \ 15} = M_{3 \ 6} \vee r_{15} = 111001010011110 \vee 100000101100001 = 111001111111111$
- $M_{3 \ 6 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 7} = r_3 \vee r_7 = 011000010010000 \vee 100000110011111 = 111000110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{3 \ 7 \ 9} = M_{3 \ 7} \vee r_9 = 111000110011111 \vee 000000011011111 = 111000111011111$

- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3 \ 7 \ 9 \ 10} = M_{3 \ 7 \ 9} \vee r_{10} = 111000111011111 \vee 000000010111111 = 111000111111111$
- $M_{3 \ 7 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 7 \ 10} = M_{3 \ 7} \vee r_{10} = 111000110011111 \vee 000000010111111 = 111000110111111$
- $M_{3 \ 7 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 9} = r_3 \vee r_9 = 011000010010000 \vee 000000011011111 = 011000011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{3 \ 9 \ 10} = M_{3 \ 9} \vee r_{10} = 011000011011111 \vee 000000010111111 = 011000011111111$
- $M_{3 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 10} = r_3 \vee r_{10} = 011000010010000 \vee 000000010111111 = 011000010111111$
- $M_{3 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 12} = r_3 \vee r_{12} = 011000010010000 \vee 100001101101000 = 111001111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{3 \ 12 \ 13} = M_{3 \ 12} \vee r_{13} = 111001111111000 \vee 100001101100110 = 111001111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 12 \ 13 \ 15} = M_{3 \ 12 \ 13} \vee r_{15} = 111001111111110 \vee 100000101100001 = 111001111111111$
- $M_{3 \ 12 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 12 \ 14} = M_{3 \ 12} \vee r_{14} = 111001111111000 \vee 100001101100110 = 111001111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 12 \ 14 \ 15} = M_{3 \ 12 \ 14} \vee r_{15} = 111001111111110 \vee 100000101100001 = 111001111111111$
- $M_{3 \ 12 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 12 \ 15} = M_{3 \ 12} \vee r_{15} = 111001111111000 \vee 100000101100001 = 111001111111001$
- $M_{3 \ 12 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 13} = r_3 \vee r_{13} = 011000010010000 \vee 100001101100110 = 111001111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 13 \ 15} = M_{3 \ 13} \vee r_{15} = 111001111110110 \vee 100000101100001 = 111001111110111$
- $M_{3 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 14} = r_3 \vee r_{14} = 011000010010000 \vee 100001101100110 = 111001111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{3 \ 14 \ 15} = M_{3 \ 14} \vee r_{15} = 111001111110110 \vee 100000101100001 = 111001111110111$
- $M_{3 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{3 \ 15} = r_3 \vee r_{15} = 011000010010000 \vee 100000101100001 = 111000111110001$
- $M_{3 \ 15}$  остались незакрытые нули
- Рассматриваем строку  $r_4$
- $J(j) = \{5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{4 \ 5} = r_4 \vee r_5 = 010100010000000 \vee 100010010010000 = 110110010010000$
- $J'(j) = \{6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$
- $M_{4 \ 5 \ 6} = M_{4 \ 5} \vee r_6 = 110110010010000 \vee 100001010011110 = 110111010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7} = M_{4 \ 5 \ 6} \vee r_7 = 110111010011110 \vee 100000110011111 = 110111110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 9} = M_{4 \ 5 \ 6 \ 7} \vee r_9 = 110111110011111 \vee 000000011011111 = 110111111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 9 \ 10} = M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 9} \vee r_{10} = 110111111011111 \vee 000000010111111 = 110111111111111$
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 9 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 10} = M_{4 \ 5 \ 6 \ 7} \vee r_{10} = 110111110011111 \vee 000000010111111 = 110111110111111$
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 5 \ 6 \ 9} = M_{4 \ 5 \ 6} \vee r_9 = 110111010011110 \vee 000000011011111 = 110111011011111$

- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 5\ 6\ 9\ 10} = M_{4\ 5\ 6\ 9} \vee r_{10} = 110111011011111 \vee 000000010111111 = 110111011111111$
- $M_{4\ 5\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 6\ 10} = M_{4\ 5\ 6} \vee r_{10} = 110111010011110 \vee 000000010111111 = 110111010111111$
- $M_{4\ 5\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 6\ 15} = M_{4\ 5\ 6} \vee r_{15} = 110111010011110 \vee 100000101100001 = 110111111111111$
- $M_{4\ 5\ 6\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 7} = M_{4\ 5} \vee r_7 = 110110010010000 \vee 100000110011111 = 110110110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{4\ 5\ 7\ 9} = M_{4\ 5\ 7} \vee r_9 = 110110110011111 \vee 000000011011111 = 110110111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 5\ 7\ 9\ 10} = M_{4\ 5\ 7\ 9} \vee r_{10} = 110110111011111 \vee 000000010111111 = 110110111111111$
- $M_{4\ 5\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 7\ 10} = M_{4\ 5\ 7} \vee r_{10} = 110110110011111 \vee 000000010111111 = 110110110111111$
- $M_{4\ 5\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 9} = M_{4\ 5} \vee r_9 = 110110010010000 \vee 000000011011111 = 110110011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 5\ 9\ 10} = M_{4\ 5\ 9} \vee r_{10} = 110110011011111 \vee 000000010111111 = 110110011111111$
- $M_{4\ 5\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 10} = M_{4\ 5} \vee r_{10} = 110110010010000 \vee 000000010111111 = 110110010111111$
- $M_{4\ 5\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 12} = M_{4\ 5} \vee r_{12} = 110110010010000 \vee 100001101101000 = 110111111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{4\ 5\ 12\ 13} = M_{4\ 5\ 12} \vee r_{13} = 110111111111000 \vee 100001101100110 = 110111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 5\ 12\ 13\ 15} = M_{4\ 5\ 12\ 13} \vee r_{15} = 110111111111110 \vee 100000101100001 = 110111111111111$
- $M_{4\ 5\ 12\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 12\ 14} = M_{4\ 5\ 12} \vee r_{14} = 110111111111000 \vee 100001101100110 = 110111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 5\ 12\ 14\ 15} = M_{4\ 5\ 12\ 14} \vee r_{15} = 110111111111110 \vee 100000101100001 = 110111111111111$
- $M_{4\ 5\ 12\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 12\ 15} = M_{4\ 5\ 12} \vee r_{15} = 110111111111000 \vee 100000101100001 = 110111111111001$
- $M_{4\ 5\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 13} = M_{4\ 5} \vee r_{13} = 110110010010000 \vee 100001101100110 = 110111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 5\ 13\ 15} = M_{4\ 5\ 13} \vee r_{15} = 110111111110110 \vee 100000101100001 = 110111111110111$
- $M_{4\ 5\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 14} = M_{4\ 5} \vee r_{14} = 110110010010000 \vee 100001101100110 = 110111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 5\ 14\ 15} = M_{4\ 5\ 14} \vee r_{15} = 110111111110110 \vee 100000101100001 = 110111111110111$
- $M_{4\ 5\ 14\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 5\ 15} = M_{4\ 5} \vee r_{15} = 110110010010000 \vee 100000101100001 = 110110111110001$
- $M_{4\ 5\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 6} = r_4 \vee r_6 = 010100010000000 \vee 100001010011110 = 110101010011110$
- $J'(j) = \{7, 9, 10, 15\}$
- $M_{4\ 6\ 7} = M_{4\ 6} \vee r_7 = 110101010011110 \vee 100000110011111 = 110101110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$

- $M_{4\ 6\ 7\ 9} = M_{4\ 6\ 7} \vee r_9 = 110101110011111 \vee 000000011011111 = 110101111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 6\ 7\ 9\ 10} = M_{4\ 6\ 7\ 9} \vee r_{10} = 110101111011111 \vee 000000010111111 = 110101111111111$
- $M_{4\ 6\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 6\ 7\ 10} = M_{4\ 6\ 7} \vee r_{10} = 110101110011111 \vee 000000010111111 = 110101110111111$
- $M_{4\ 6\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 6\ 9} = M_{4\ 6} \vee r_9 = 110101010011110 \vee 000000011011111 = 110101011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 6\ 9\ 10} = M_{4\ 6\ 9} \vee r_{10} = 110101011011111 \vee 000000010111111 = 110101011111111$
- $M_{4\ 6\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 6\ 10} = M_{4\ 6} \vee r_{10} = 110101010011110 \vee 000000010111111 = 110101010111111$
- $M_{4\ 6\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 6\ 15} = M_{4\ 6} \vee r_{15} = 110101010011110 \vee 100000101100001 = 110101111111111$
- $M_{4\ 6\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 7} = r_4 \vee r_7 = 010100010000000 \vee 100000110011111 = 110100110011111$
- $J'(j) = \{9, 10\}$
- $M_{4\ 7\ 9} = M_{4\ 7} \vee r_9 = 110100110011111 \vee 000000011011111 = 110100111011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 7\ 9\ 10} = M_{4\ 7\ 9} \vee r_{10} = 110100111011111 \vee 000000010111111 = 110100111111111$
- $M_{4\ 7\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 7\ 10} = M_{4\ 7} \vee r_{10} = 110100110011111 \vee 000000010111111 = 110100110111111$
- $M_{4\ 7\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 9} = r_4 \vee r_9 = 010100010000000 \vee 000000011011111 = 010100011011111$
- $J'(j) = \{10\}$
- $M_{4\ 9\ 10} = M_{4\ 9} \vee r_{10} = 010100011011111 \vee 000000010111111 = 010100011111111$
- $M_{4\ 9\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 10} = r_4 \vee r_{10} = 010100010000000 \vee 000000010111111 = 010100010111111$
- $M_{4\ 10}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 11} = r_4 \vee r_{11} = 010100010000000 \vee 101011101110000 = 11111111110000$
- $J'(j) = \{12, 13, 14, 15\}$
- $M_{4\ 11\ 12} = M_{4\ 11} \vee r_{12} = 111111111110000 \vee 100001101101000 = 111111111111000$
- $J'(j) = \{13, 14, 15\}$
- $M_{4\ 11\ 12\ 13} = M_{4\ 11\ 12} \vee r_{13} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 11\ 12\ 13\ 15} = M_{4\ 11\ 12\ 13} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_{12} = \{u_{1\ 11}, u_{3\ 11}, u_{3\ 10}, u_{3\ 9}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{4\ 11\ 12\ 14} = M_{4\ 11\ 12} \vee r_{14} = 111111111111000 \vee 100001101100110 = 111111111111110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 11\ 12\ 14\ 15} = M_{4\ 11\ 12\ 14} \vee r_{15} = 111111111111110 \vee 100000101100001 = 111111111111111$
- Все элементы равны 1. Построено  $\psi_{13} = \{u_{1\ 11}, u_{3\ 11}, u_{3\ 10}, u_{4\ 10}, u_{4\ 8}\}$
- $M_{4\ 11\ 12\ 15} = M_{4\ 11\ 12} \vee r_{15} = 111111111111000 \vee 100000101100001 = 111111111111001$
- $M_{4\ 11\ 12\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 11\ 13} = M_{4\ 11} \vee r_{13} = 111111111110000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$
- $J'(j) = \{15\}$
- $M_{4\ 11\ 13\ 15} = M_{4\ 11\ 13} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{4\ 11\ 13\ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4\ 11\ 14} = M_{4\ 11} \vee r_{14} = 111111111110000 \vee 100001101100110 = 111111111110110$

- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{4 \ 11 \ 14 \ 15} = M_{4 \ 11 \ 14} \vee r_{15} = 111111111110110 \vee 100000101100001 = 111111111110111$
- $M_{4 \ 11 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 11 \ 15} = M_{4 \ 11} \vee r_{15} = 111111111110000 \vee 100000101100001 = 111111111110001$
- $M_{4 \ 11 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 12} = r_4 \vee r_{12} = 010100010000000 \vee 100001101101000 = 110101111101000$
- $J'(j') = \{13, 14, 15\}$
- $M_{4 \ 12 \ 13} = M_{4 \ 12} \vee r_{13} = 110101111101000 \vee 100001101100110 = 110101111101110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{4 \ 12 \ 13 \ 15} = M_{4 \ 12 \ 13} \vee r_{15} = 110101111101110 \vee 100000101100001 = 110101111101111$
- $M_{4 \ 12 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 12 \ 14} = M_{4 \ 12} \vee r_{14} = 110101111101000 \vee 100001101100110 = 110101111101110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{4 \ 12 \ 14 \ 15} = M_{4 \ 12 \ 14} \vee r_{15} = 110101111101110 \vee 100000101100001 = 110101111101111$
- $M_{4 \ 12 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 12 \ 15} = M_{4 \ 12} \vee r_{15} = 110101111101000 \vee 100000101100001 = 110101111101001$
- $M_{4 \ 12 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 13} = r_4 \vee r_{13} = 010100010000000 \vee 100001101100110 = 110101111100110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{4 \ 13 \ 15} = M_{4 \ 13} \vee r_{15} = 110101111100110 \vee 100000101100001 = 110101111100111$
- $M_{4 \ 13 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 14} = r_4 \vee r_{14} = 010100010000000 \vee 100001101100110 = 110101111100110$
- $J'(j') = \{15\}$
- $M_{4 \ 14 \ 15} = M_{4 \ 14} \vee r_{15} = 110101111100110 \vee 100000101100001 = 110101111100111$
- $M_{4 \ 14 \ 15}$  остались незакрытые нули
- $M_{4 \ 15} = r_4 \vee r_{15} = 010100010000000 \vee 100000101100001 = 110100111100001$
- $M_{4 \ 15}$  остались незакрытые нули

Из матрицы  $R(G')$  видно, что строки с номерами  $j > 4$  не смогут закрыть ноль в позиции 2. Семейство максимальных внутренне устойчивых множеств  $\psi_G$  построено. Это:

- $\psi_1 = \{u_{1 \ 6}, u_{1 \ 10}, u_{1 \ 11}, u_{2 \ 5}, u_{2 \ 6}\}$
- $\psi_2 = \{u_{2 \ 12}, u_{2 \ 10}, u_{2 \ 8}, u_{2 \ 7}, u_{2 \ 5}, u_{2 \ 6}\}$
- $\psi_3 = \{u_{2 \ 12}, u_{2 \ 10}, u_{2 \ 8}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_4 = \{u_{2 \ 12}, u_{2 \ 10}, u_{3 \ 10}, u_{3 \ 9}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_5 = \{u_{2 \ 12}, u_{2 \ 10}, u_{3 \ 10}, u_{4 \ 10}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_6 = \{u_{2 \ 12}, u_{3 \ 12}, u_{3 \ 11}, u_{3 \ 10}, u_{3 \ 9}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_7 = \{u_{2 \ 12}, u_{3 \ 12}, u_{3 \ 11}, u_{3 \ 10}, u_{4 \ 10}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_8 = \{u_{1 \ 10}, u_{1 \ 11}, u_{2 \ 10}, u_{2 \ 8}, u_{2 \ 7}, u_{2 \ 5}, u_{2 \ 6}\}$
- $\psi_9 = \{u_{1 \ 10}, u_{1 \ 11}, u_{2 \ 10}, u_{2 \ 8}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_{10} = \{u_{1 \ 10}, u_{1 \ 11}, u_{2 \ 10}, u_{3 \ 10}, u_{3 \ 9}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_{11} = \{u_{1 \ 10}, u_{1 \ 11}, u_{2 \ 10}, u_{3 \ 10}, u_{4 \ 10}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_{12} = \{u_{1 \ 11}, u_{3 \ 11}, u_{3 \ 10}, u_{3 \ 9}, u_{4 \ 8}\}$
- $\psi_{13} = \{u_{1 \ 11}, u_{3 \ 11}, u_{3 \ 10}, u_{4 \ 10}, u_{4 \ 8}\}$

**Выделение из  $G'$  максимального двудольного подграфа  $H$**

- $\alpha_{1 \ 2} = |\psi_1| + |\psi_2| - |\psi_1 \cap \psi_2| = 5 + 6 - 2 = 9$
- $\alpha_{1 \ 3} = |\psi_1| + |\psi_3| - |\psi_1 \cap \psi_3| = 5 + 4 - 0 = 9$
- $\alpha_{1 \ 4} = |\psi_1| + |\psi_4| - |\psi_1 \cap \psi_4| = 5 + 5 - 0 = 10$
- $\alpha_{1 \ 5} = |\psi_1| + |\psi_5| - |\psi_1 \cap \psi_5| = 5 + 5 - 0 = 10$
- ...
- $\alpha_{12 \ 13} = |\psi_{12}| + |\psi_{13}| - |\psi_{12} \cap \psi_{13}| = 5 + 5 - 4 = 6$

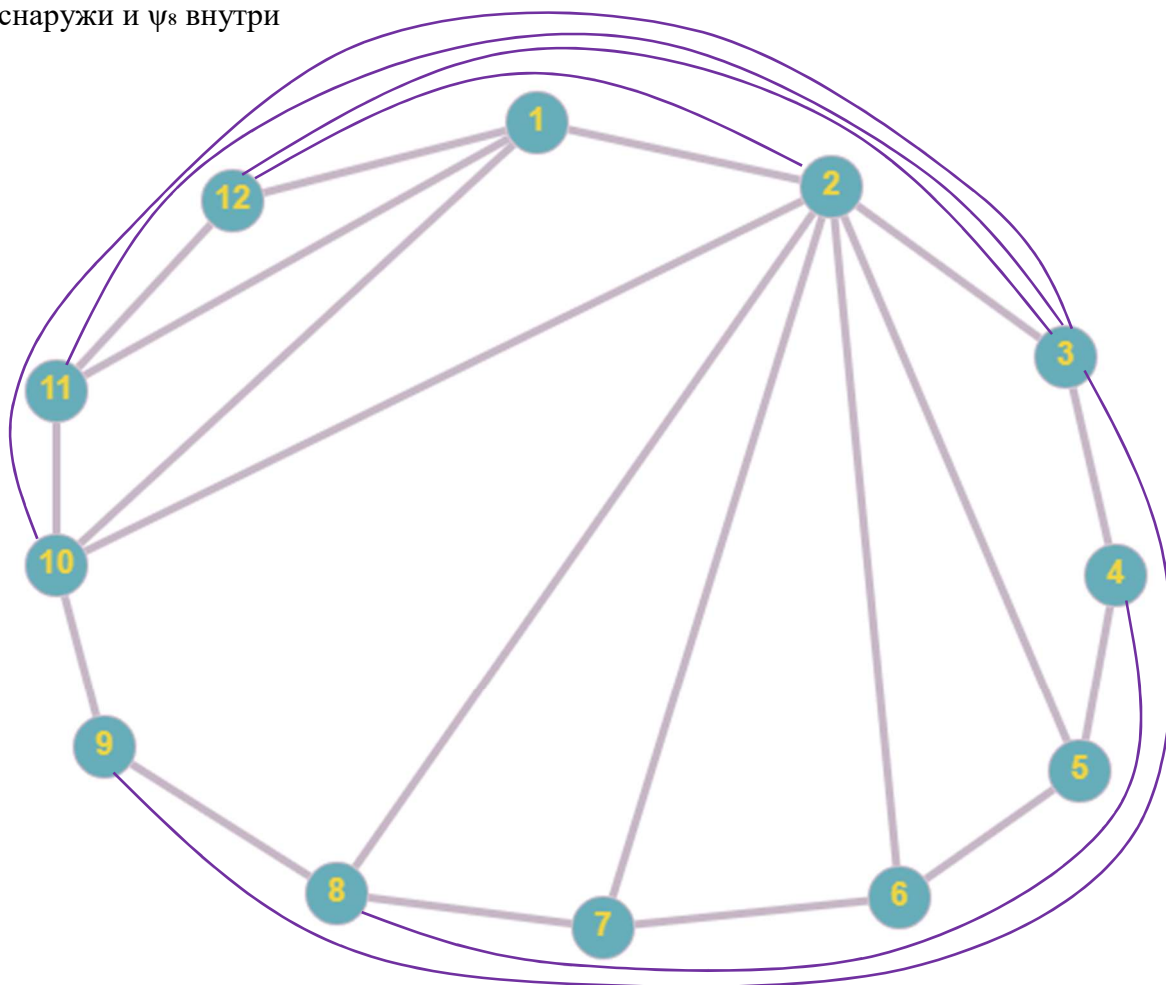
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\alpha_7$	$\alpha_8$	$\alpha_9$	$\alpha_{10}$	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$
$\alpha_1$		9	9	10	10	11	11	8	8	9	9	9	9
$\alpha_2$			7	9	9	11	11	8	9	11	11	11	11
$\alpha_3$				6	6	8	8	9	6	8	8	8	8
$\alpha_4$					6	7	8	11	8	7	8	7	8
$\alpha_5$						8	7	11	8	8	7	8	7
$\alpha_6$							7	13	10	9	10	7	8
$\alpha_7$								13	10	10	9	8	7
$\alpha_8$									8	10	10	11	11
$\alpha_9$										7	7	8	8
$\alpha_{10}$											7	7	8
$\alpha_{11}$												8	7
$\alpha_{12}$													6
$\alpha_{13}$													

$$\max[\alpha_{\gamma\delta}] = \alpha_{68} = 13$$

$$\psi_6 = \{u_{212}, u_{312}, u_{311}, u_{310}, u_{39}, u_{48}\}$$

$$\psi_8 = \{u_{110}, u_{111}, u_{210}, u_{28}, u_{27}, u_{25}, u_{26}\}$$

В суграфе  $H_1$ , содержащем максимально число непересекающихся ребер, проведем  $\psi_6$  снаружи и  $\psi_8$  внутри



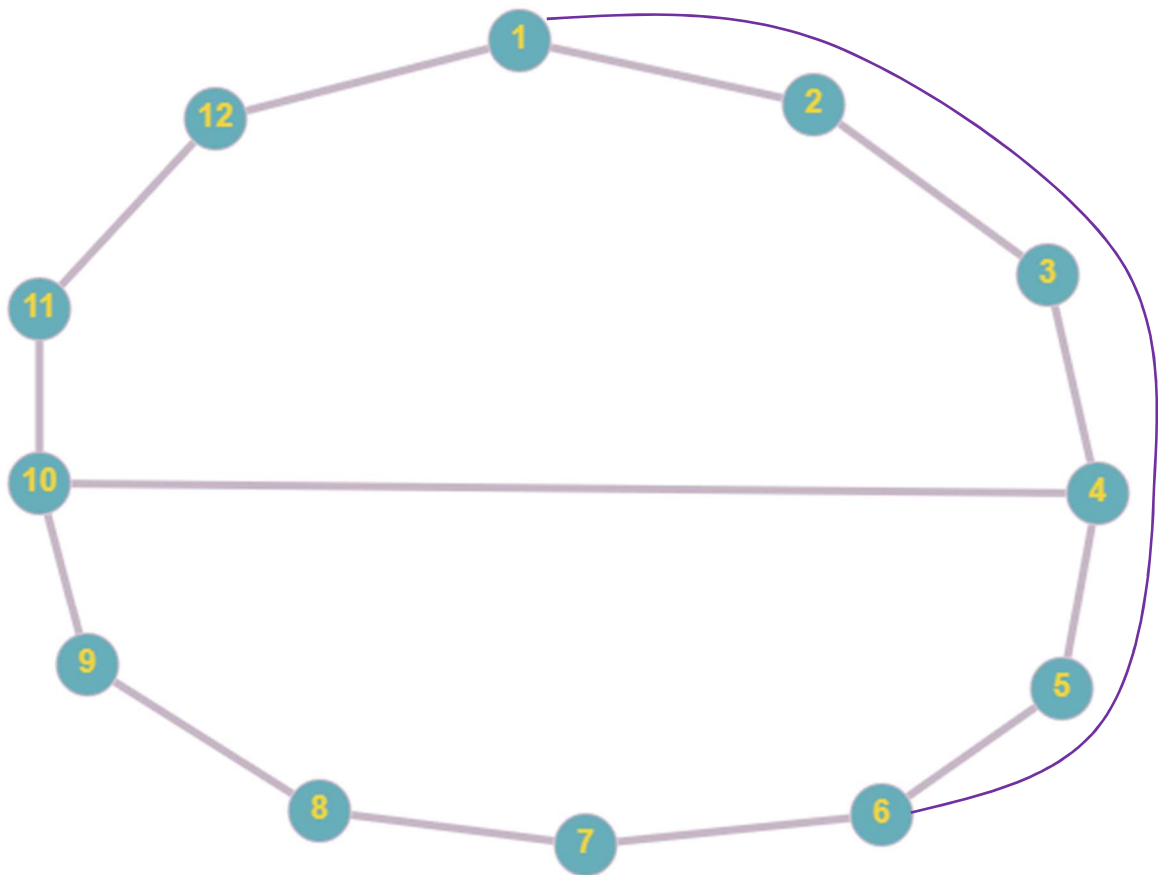
Удалим и объединим из  $\psi_G$  те, которые вошли в  $\psi_6$  и  $\psi_8$ :

- $\psi_1 = \{u_{16}\}$
- $\psi_5 = \{u_{410}\}$

$$\max[\alpha_{\gamma\delta}] = \alpha_{15} = 2$$



В суграфе  $H_2$ , содержащем максимально число непересекающихся ребер, проведем  $\psi_1$  снаружи и  $\psi_5$  внутри



Все выбранные 15 ребер графа реализованы, толщина графа при введенных ограничениях равна 2