**­­­Домашняя работа по дискретной математике №4**

**Вариант 181**

**Работу выполнил:** Родионов Максим, P3131

Исходная таблица соединений R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V/V** | **e1** | **e2** | **e3** | **e4** | **e5** | **e6** | **e7** | **e8** | **e9** | **e10** | **e11** | **e12** | **ri** |
| **e1** | *0* | 1 |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  | 1 |  | **4** |
| **e2** | 1 | *0* | 1 |  | 1 | 1 |  |  |  |  |  | 1 | **5** |
| **e3** |  | 1 | *0* | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **9** |
| **e4** | 1 |  | 1 | *0* | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 | **6** |
| **e5** |  | 1 | 1 | 1 | *0* |  |  |  | 1 | 1 |  | 1 | **6** |
| **e6** |  | 1 |  |  |  | *0* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **7** |
| **e7** |  |  | 1 |  |  | 1 | *0* |  | 1 | 1 |  | 1 | **5** |
| **e8** | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 |  | *0* | 1 |  |  | 1 | **6** |
| **e9** |  |  | 1 |  | 1 | 1 | 1 | 1 | *0* |  |  | 1 | **6** |
| **e10** |  |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | *0* |  |  | **5** |
| **e11** | 1 |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  | *0* | 1 | **4** |
| **e12** |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 1 | *0* | ***9*** |

**Алгоритм Робертса-Флореса**

1. Нахождение гамильтонова цикла

S = {e1}

S = {e1, e2}

S = {e1, e2, e3}

S = {e1, e2, e3, e4}

S = {e1, e2, e3, e4, e5}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7, e10}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7, e12}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7, e12, e8}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7, e12}

S = {e1, e2, e3, e4, e5, e9, e6, e7, e12, e11}

Ребро (e11e1) найдено, гамильтонов цикл будет

1. Построение графа пересечений G’

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

Матрица с перенумерованными вершинами:

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

Определим p211, для чего в матрице R выделим подматрицу R211. Ребро (x2x11) пересекается с (x1x4),(x1x10)

Определим p29, для чего в матрице R выделим подматрицу R29. Ребро (x2x9) пересекается с (x1x4)

Определим p25, для чего в матрице R выделим подматрицу R25. Ребро (x2x5) пересекается с (x1x4)

Определим p312, для чего в матрице R выделим подматрицу R312. Ребро (x3x12) пересекается с (x1x4),(x1x10),(x2x5),(x2x9),(x2x11)

Определим p311, для чего в матрице R выделим подматрицу R311. Ребро (x3x11) пересекается с (x1x4),(x1x10),(x2x5),(x2x9)

Определим p310, для чего в матрице R выделим подматрицу R310. Ребро (x3x10) пересекается с (x1x4),(x2x5),(x2x9)

Определим p38, для чего в матрице R выделим подматрицу R38. Ребро (x3x8) пересекается с (x1x4),(x2x5)

Определим p37, для чего в матрице R выделим подматрицу R37. Ребро (x3x7) пересекается с (x1x4),(x2x5)

Определим p36, для чего в матрице R выделим подматрицу R36. Ребро (x3x6) пересекается с (x1x4),(x2x5)

Определим p35, для чего в матрице R выделим подматрицу R35. Ребро (x3x5) пересекается с (x1x4)

Определим p411, для чего в матрице R выделим подматрицу R411. Ребро (x4x11) пересекается с (x1x10),(x2x5),(x2x9),(x3x5),(x3x6),(x3x7),(x3x8),(x3x10)

Определим p410, для чего в матрице R выделим подматрицу R410. Ребро (x4x10) пересекается с (x2x5),(x2x9),(x3x5),(x3x6),(x3x7),(x3x8)

Определим p48, для чего в матрице R выделим подматрицу R48. Ребро (x4x8) пересекается с (x2x5),(x3x5),(x3x6),(x3x7) 15 пересечений графа найдено, закончим поиск

Матрица графа пересечений рёбер:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **p14** | **p211** | **p110** | **p29** | **p25** | **p312** | **p311** | **p310** | **p38** | **p**37 | **p36** | **p35** | **p411** | **p410** | **p48** |
| **p14** | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **p211** | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **p110** | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **p29** | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **p25** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| **p312** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **p311** | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **p310** | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **p38** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| **p**37 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| **p36** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| **p35** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **p411** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| **p410** | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| **p48** | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

1. Построение семейства ΨG

В 1 строке ищем первый нулевой элемент - r1 3. Записываем дизъюнкцию M1 3=r1∨r3=110111111111000∨011001100000100=111111111111100 В строке M1 3 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Записываем дизъюнкцию M1 3 14=M1 3∨r14=111111111111100∨000110001111010=111111111111110 В строке M1 3 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M1 3 14 15=M1 3 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M1 3 14 15 все 1. Построено ψ1={u1 4,u1 10,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M1 3 15=M1 3∨r15=111111111111100∨000010000111001=111111111111101 В строке M1 3 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M1 13=r1∨r13=110111111111000∨001110011111100=111111111111100 В строке M1 13 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Записываем дизъюнкцию M1 13 14=M1 13∨r14=111111111111100∨000110001111010=111111111111110 В строке M1 13 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M1 13 14 15=M1 13 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M1 13 14 15 все 1. Построено ψ2={u1 4,u4 11,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M1 13 15=M1 13∨r15=111111111111100∨000010000111001=111111111111101 В строке M1 13 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M1 14=r1∨r14=110111111111000∨000110001111010=110111111111010 В строке M1 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 3, 13 Записываем дизъюнкцию M1 15=r1∨r15=110111111111000∨000010000111001=110111111111001 В строке M1 15 остались незакрытые 0. В 2 строке ищем первый нулевой элемент - r2 4. Записываем дизъюнкцию M2 4=r2∨r4=111001000000000∨100101110000110=111101110000110 В строке M2 4 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={5,9,10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M2 4 5=M2 4∨r5=111101110000110∨100011111110111=111111111110111 В строке M2 4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M2 4 5 12=M2 4 5∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M2 4 5 12 все 1. Построено ψ3={u2 11,u2 9,u2 5,u3 5} Записываем дизъюнкцию M2 4 9=M2 4∨r9=111101110000110∨100010001000110=111111111000110 В строке M2 4 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 10=M2 4 9∨r10=111111111000110∨100010000100111=111111111100111 В строке M2 4 9 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 10 11=M2 4 9 10∨r11=111111111100111∨100010000010111=111111111110111 В строке M2 4 9 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 10 11 12=M2 4 9 10 11∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M2 4 9 10 11 12 все 1. Построено ψ4={u2 11,u2 9,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5} Записываем дизъюнкцию M2 4 9 10 12=M2 4 9 10∨r12=111111111100111∨100000000001111=111111111101111 В строке M2 4 9 10 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 11=M2 4 9∨r11=111111111000110∨100010000010111=111111111010111 В строке M2 4 9 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 10 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 12=M2 4 9∨r12=111111111000110∨100000000001111=111111111001111 В строке M2 4 9 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 4 9 15=M2 4 9∨r15=111111111000110∨000010000111001=111111111111111 В строке M2 4 9 15 все 1. Построено ψ5={u2 11,u2 9,u3 8,u4 8} Записываем дизъюнкцию M2 4 10=M2 4∨r10=111101110000110∨100010000100111=111111110100111 В строке M2 4 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют ноль на 9 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 4 11=M2 4∨r11=111101110000110∨100010000010111=111111110010111 В строке M2 4 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 9, 10 Записываем дизъюнкцию M2 4 12=M2 4∨r12=111101110000110∨100000000001111=111101110001111 В строке M2 4 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 4 15=M2 4∨r15=111101110000110∨000010000111001=111111110111111 В строке M2 4 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 5=r2∨r5=111001000000000∨100011111110111=111011111110111 В строке M2 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 4 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 7=r2∨r7=111001000000000∨101110100000000=111111100000000 В строке M2 7 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={8,9,10,11,12,13,14,15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8=M2 7∨r8=111111100000000∨100110010000100=111111110000100 В строке M2 7 8 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={9,10,11,12,14,15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9=M2 7 8∨r9=111111110000100∨100010001000110=111111111000110 В строке M2 7 8 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 10=M2 7 8 9∨r10=111111111000110∨100010000100111=111111111100111 В строке M2 7 8 9 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 10 11=M2 7 8 9 10∨r11=111111111100111∨100010000010111=111111111110111 В строке M2 7 8 9 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 10 11 12=M2 7 8 9 10 11∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M2 7 8 9 10 11 12 все 1. Построено ψ6={u2 11,u3 11,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5} Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 10 12=M2 7 8 9 10∨r12=111111111100111∨100000000001111=111111111101111 В строке M2 7 8 9 10 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 11=M2 7 8 9∨r11=111111111000110∨100010000010111=111111111010111 В строке M2 7 8 9 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 10 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 12=M2 7 8 9∨r12=111111111000110∨100000000001111=111111111001111 В строке M2 7 8 9 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 9 15=M2 7 8 9∨r15=111111111000110∨000010000111001=111111111111111 В строке M2 7 8 9 15 все 1. Построено ψ7={u2 11,u3 11,u3 10,u3 8,u4 8} Записываем дизъюнкцию M2 7 8 10=M2 7 8∨r10=111111110000100∨100010000100111=111111110100111 В строке M2 7 8 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют ноль на 9 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 11=M2 7 8∨r11=111111110000100∨100010000010111=111111110010111 В строке M2 7 8 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 9, 10 Записываем дизъюнкцию M2 7 8 12=M2 7 8∨r12=111111110000100∨100000000001111=111111110001111 В строке M2 7 8 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 14=M2 7 8∨r14=111111110000100∨000110001111010=111111111111110 В строке M2 7 8 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 8 14 15=M2 7 8 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M2 7 8 14 15 все 1. Построено ψ8={u2 11,u3 11,u3 10,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M2 7 8 15=M2 7 8∨r15=111111110000100∨000010000111001=111111110111101 В строке M2 7 8 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 9=M2 7∨r9=111111100000000∨100010001000110=111111101000110 В строке M2 7 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют ноль на 8 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 7 10=M2 7∨r10=111111100000000∨100010000100111=111111100100111 В строке M2 7 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 8, 9 Записываем дизъюнкцию M2 7 11=M2 7∨r11=111111100000000∨100010000010111=111111100010111 В строке M2 7 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 8, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M2 7 12=M2 7∨r12=111111100000000∨100000000001111=111111100001111 В строке M2 7 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 13=M2 7∨r13=111111100000000∨001110011111100=111111111111100 В строке M2 7 13 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 13 14=M2 7 13∨r14=111111111111100∨000110001111010=111111111111110 В строке M2 7 13 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M2 7 13 14 15=M2 7 13 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M2 7 13 14 15 все 1. Построено ψ9={u2 11,u3 11,u4 11,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M2 7 13 15=M2 7 13∨r15=111111111111100∨000010000111001=111111111111101 В строке M2 7 13 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 7 14=M2 7∨r14=111111100000000∨000110001111010=111111101111010 В строке M2 7 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 8, 13 Записываем дизъюнкцию M2 7 15=M2 7∨r15=111111100000000∨000010000111001=111111100111001 В строке M2 7 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 8=r2∨r8=111001000000000∨100110010000100=111111010000100 В строке M2 8 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={9,10,11,12,14,15}. Строки 9, 10, 11, 12, 14, 15 не закроют ноль на 7 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 9=r2∨r9=111001000000000∨100010001000110=111011001000110 В строке M2 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют нули на позициях 4, 7, 8 Записываем дизъюнкцию M2 10=r2∨r10=111001000000000∨100010000100111=111011000100111 В строке M2 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 4, 7, 8, 9 Записываем дизъюнкцию M2 11=r2∨r11=111001000000000∨100010000010111=111011000010111 В строке M2 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 4, 7, 8, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M2 12=r2∨r12=111001000000000∨100000000001111=111001000001111 В строке M2 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M2 13=r2∨r13=111001000000000∨001110011111100=111111011111100 В строке M2 13 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Строки 14, 15 не закроют ноль на 7 позиции. Записываем дизъюнкцию M2 14=r2∨r14=111001000000000∨000110001111010=111111001111010 В строке M2 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 8, 13 Записываем дизъюнкцию M2 15=r2∨r15=111001000000000∨000010000111001=111011000111001 В строке M2 15 остались незакрытые 0. В 3 строке ищем первый нулевой элемент - r3 4. Записываем дизъюнкцию M3 4=r3∨r4=011001100000100∨100101110000110=111101110000110 В строке M3 4 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={5,9,10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M3 4 5=M3 4∨r5=111101110000110∨100011111110111=111111111110111 В строке M3 4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M3 4 5 12=M3 4 5∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M3 4 5 12 все 1. Построено ψ10={u1 10,u2 9,u2 5,u3 5} Записываем дизъюнкцию M3 4 9=M3 4∨r9=111101110000110∨100010001000110=111111111000110 В строке M3 4 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 10=M3 4 9∨r10=111111111000110∨100010000100111=111111111100111 В строке M3 4 9 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 10 11=M3 4 9 10∨r11=111111111100111∨100010000010111=111111111110111 В строке M3 4 9 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 10 11 12=M3 4 9 10 11∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M3 4 9 10 11 12 все 1. Построено ψ11={u1 10,u2 9,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5} Записываем дизъюнкцию M3 4 9 10 12=M3 4 9 10∨r12=111111111100111∨100000000001111=111111111101111 В строке M3 4 9 10 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 11=M3 4 9∨r11=111111111000110∨100010000010111=111111111010111 В строке M3 4 9 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 10 позиции. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 12=M3 4 9∨r12=111111111000110∨100000000001111=111111111001111 В строке M3 4 9 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 4 9 15=M3 4 9∨r15=111111111000110∨000010000111001=111111111111111 В строке M3 4 9 15 все 1. Построено ψ12={u1 10,u2 9,u3 8,u4 8} Записываем дизъюнкцию M3 4 10=M3 4∨r10=111101110000110∨100010000100111=111111110100111 В строке M3 4 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют ноль на 9 позиции. Записываем дизъюнкцию M3 4 11=M3 4∨r11=111101110000110∨100010000010111=111111110010111 В строке M3 4 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 9, 10 Записываем дизъюнкцию M3 4 12=M3 4∨r12=111101110000110∨100000000001111=111101110001111 В строке M3 4 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 4 15=M3 4∨r15=111101110000110∨000010000111001=111111110111111 В строке M3 4 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 5=r3∨r5=011001100000100∨100011111110111=111011111110111 В строке M3 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 4 позиции. Записываем дизъюнкцию M3 8=r3∨r8=011001100000100∨100110010000100=111111110000100 В строке M3 8 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={9,10,11,12,14,15}. Записываем дизъюнкцию M3 8 9=M3 8∨r9=111111110000100∨100010001000110=111111111000110 В строке M3 8 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 10=M3 8 9∨r10=111111111000110∨100010000100111=111111111100111 В строке M3 8 9 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 10 11=M3 8 9 10∨r11=111111111100111∨100010000010111=111111111110111 В строке M3 8 9 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 10 11 12=M3 8 9 10 11∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M3 8 9 10 11 12 все 1. Построено ψ13={u1 10,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5} Записываем дизъюнкцию M3 8 9 10 12=M3 8 9 10∨r12=111111111100111∨100000000001111=111111111101111 В строке M3 8 9 10 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 11=M3 8 9∨r11=111111111000110∨100010000010111=111111111010111 В строке M3 8 9 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 10 позиции. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 12=M3 8 9∨r12=111111111000110∨100000000001111=111111111001111 В строке M3 8 9 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 8 9 15=M3 8 9∨r15=111111111000110∨000010000111001=111111111111111 В строке M3 8 9 15 все 1. Построено ψ14={u1 10,u3 10,u3 8,u4 8} Записываем дизъюнкцию M3 8 10=M3 8∨r10=111111110000100∨100010000100111=111111110100111 В строке M3 8 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют ноль на 9 позиции. Записываем дизъюнкцию M3 8 11=M3 8∨r11=111111110000100∨100010000010111=111111110010111 В строке M3 8 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 9, 10 Записываем дизъюнкцию M3 8 12=M3 8∨r12=111111110000100∨100000000001111=111111110001111 В строке M3 8 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 8 14=M3 8∨r14=111111110000100∨000110001111010=111111111111110 В строке M3 8 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M3 8 14 15=M3 8 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M3 8 14 15 все 1. Построено ψ15={u1 10,u3 10,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M3 8 15=M3 8∨r15=111111110000100∨000010000111001=111111110111101 В строке M3 8 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 9=r3∨r9=011001100000100∨100010001000110=111011101000110 В строке M3 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют нули на позициях 4, 8 Записываем дизъюнкцию M3 10=r3∨r10=011001100000100∨100010000100111=111011100100111 В строке M3 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 4, 8, 9 Записываем дизъюнкцию M3 11=r3∨r11=011001100000100∨100010000010111=111011100010111 В строке M3 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 4, 8, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M3 12=r3∨r12=011001100000100∨100000000001111=111001100001111 В строке M3 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M3 14=r3∨r14=011001100000100∨000110001111010=011111101111110 В строке M3 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 1, 8 Записываем дизъюнкцию M3 15=r3∨r15=011001100000100∨000010000111001=011011100111101 В строке M3 15 остались незакрытые 0. В 4 строке ищем первый нулевой элемент - r4 5. Записываем дизъюнкцию M4 5=r4∨r5=100101110000110∨100011111110111=100111111110111 В строке M4 5 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 2, 3 Записываем дизъюнкцию M4 9=r4∨r9=100101110000110∨100010001000110=100111111000110 В строке M4 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют нули на позициях 2, 3 Записываем дизъюнкцию M4 10=r4∨r10=100101110000110∨100010000100111=100111110100111 В строке M4 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 2, 3, 9 Записываем дизъюнкцию M4 11=r4∨r11=100101110000110∨100010000010111=100111110010111 В строке M4 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 2, 3, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M4 12=r4∨r12=100101110000110∨100000000001111=100101110001111 В строке M4 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M4 15=r4∨r15=100101110000110∨000010000111001=100111110111111 В строке M4 15 остались незакрытые 0. В 5 строке ищем первый нулевой элемент - r5 12. Записываем дизъюнкцию M5 12=r5∨r12=100011111110111∨100000000001111=100011111111111 В строке M5 12 остались незакрытые 0. В 6 строке ищем первый нулевой элемент - r6 7. Записываем дизъюнкцию M6 7=r6∨r7=111111000000000∨101110100000000=111111100000000 В строке M6 7 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={8,9,10,11,12,13,14,15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8=M6 7∨r8=111111100000000∨100110010000100=111111110000100 В строке M6 7 8 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={9,10,11,12,14,15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9=M6 7 8∨r9=111111110000100∨100010001000110=111111111000110 В строке M6 7 8 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 10=M6 7 8 9∨r10=111111111000110∨100010000100111=111111111100111 В строке M6 7 8 9 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 10 11=M6 7 8 9 10∨r11=111111111100111∨100010000010111=111111111110111 В строке M6 7 8 9 10 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 10 11 12=M6 7 8 9 10 11∨r12=111111111110111∨100000000001111=111111111111111 В строке M6 7 8 9 10 11 12 все 1. Построено ψ16={u3 12,u3 11,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5} Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 10 12=M6 7 8 9 10∨r12=111111111100111∨100000000001111=111111111101111 В строке M6 7 8 9 10 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 11=M6 7 8 9∨r11=111111111000110∨100010000010111=111111111010111 В строке M6 7 8 9 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет ноль на 10 позиции. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 12=M6 7 8 9∨r12=111111111000110∨100000000001111=111111111001111 В строке M6 7 8 9 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 9 15=M6 7 8 9∨r15=111111111000110∨000010000111001=111111111111111 В строке M6 7 8 9 15 все 1. Построено ψ17={u3 12,u3 11,u3 10,u3 8,u4 8} Записываем дизъюнкцию M6 7 8 10=M6 7 8∨r10=111111110000100∨100010000100111=111111110100111 В строке M6 7 8 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют ноль на 9 позиции. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 11=M6 7 8∨r11=111111110000100∨100010000010111=111111110010111 В строке M6 7 8 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 9, 10 Записываем дизъюнкцию M6 7 8 12=M6 7 8∨r12=111111110000100∨100000000001111=111111110001111 В строке M6 7 8 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 14=M6 7 8∨r14=111111110000100∨000110001111010=111111111111110 В строке M6 7 8 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 8 14 15=M6 7 8 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M6 7 8 14 15 все 1. Построено ψ18={u3 12,u3 11,u3 10,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M6 7 8 15=M6 7 8∨r15=111111110000100∨000010000111001=111111110111101 В строке M6 7 8 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 9=M6 7∨r9=111111100000000∨100010001000110=111111101000110 В строке M6 7 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют ноль на 8 позиции. Записываем дизъюнкцию M6 7 10=M6 7∨r10=111111100000000∨100010000100111=111111100100111 В строке M6 7 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 8, 9 Записываем дизъюнкцию M6 7 11=M6 7∨r11=111111100000000∨100010000010111=111111100010111 В строке M6 7 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 8, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M6 7 12=M6 7∨r12=111111100000000∨100000000001111=111111100001111 В строке M6 7 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 13=M6 7∨r13=111111100000000∨001110011111100=111111111111100 В строке M6 7 13 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 13 14=M6 7 13∨r14=111111111111100∨000110001111010=111111111111110 В строке M6 7 13 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Записываем дизъюнкцию M6 7 13 14 15=M6 7 13 14∨r15=111111111111110∨000010000111001=111111111111111 В строке M6 7 13 14 15 все 1. Построено ψ19={u3 12,u3 11,u4 11,u4 10,u4 8} Записываем дизъюнкцию M6 7 13 15=M6 7 13∨r15=111111111111100∨000010000111001=111111111111101 В строке M6 7 13 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 7 14=M6 7∨r14=111111100000000∨000110001111010=111111101111010 В строке M6 7 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 8, 13 Записываем дизъюнкцию M6 7 15=M6 7∨r15=111111100000000∨000010000111001=111111100111001 В строке M6 7 15 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 8=r6∨r8=111111000000000∨100110010000100=111111010000100 В строке M6 8 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={9,10,11,12,14,15}. Строки 9, 10, 11, 12, 14, 15 не закроют ноль на 7 позиции. Записываем дизъюнкцию M6 9=r6∨r9=111111000000000∨100010001000110=111111001000110 В строке M6 9 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={10,11,12,15}. Строки 10, 11, 12, 15 не закроют нули на позициях 7, 8 Записываем дизъюнкцию M6 10=r6∨r10=111111000000000∨100010000100111=111111000100111 В строке M6 10 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={11,12}. Строки 11, 12 не закроют нули на позициях 7, 8, 9 Записываем дизъюнкцию M6 11=r6∨r11=111111000000000∨100010000010111=111111000010111 В строке M6 11 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={12}. Строка 12 не закроет нули на позициях 7, 8, 9, 10 Записываем дизъюнкцию M6 12=r6∨r12=111111000000000∨100000000001111=111111000001111 В строке M6 12 остались незакрытые 0. Записываем дизъюнкцию M6 13=r6∨r13=111111000000000∨001110011111100=111111011111100 В строке M6 13 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={14,15}. Строки 14, 15 не закроют ноль на 7 позиции. Записываем дизъюнкцию M6 14=r6∨r14=111111000000000∨000110001111010=111111001111010 В строке M6 14 находим номера нулевых элементов, составляем список J′={15}. Строка 15 не закроет нули на позициях 7, 8, 13 Записываем дизъюнкцию M6 15=r6∨r15=111111000000000∨000010000111001=111111000111001 В строке M6 15 остались незакрытые 0. Из матрицы R(G′) видно, что строки с номерами j > 6 не смогут закрыть ноль в позиции 2.

Семейство максимальных внутренне устойчивых множеств:  
ψ1={u1 4,u1 10,u4 10,u4 8}

ψ2={u1 4,u4 11,u4 10,u4 8}

ψ3={u2 11,u2 9,u2 5,u3 5}

ψ4={u2 11,u2 9,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

ψ5={u2 11,u2 9,u3 8,u4 8}

ψ6={u2 11,u3 11,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

ψ7={u2 11,u3 11,u3 10,u3 8,u4 8}

ψ8={u2 11,u3 11,u3 10,u4 10,u4 8}

ψ9={u2 11,u3 11,u4 11,u4 10,u4 8}

ψ10={u1 10,u2 9,u2 5,u3 5}

ψ11={u1 10,u2 9,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

ψ12={u1 10,u2 9,u3 8,u4 8}

ψ13={u1 10,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

ψ14={u1 10,u3 10,u3 8,u4 8}

ψ15={u1 10,u3 10,u4 10,u4 8}

ψ16={u3 12,u3 11,u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

ψ17={u3 12,u3 11,u3 10,u3 8,u4 8}

ψ18={u3 12,u3 11,u3 10,u4 10,u4 8}

ψ19={u3 12,u3 11,u4 11,u4 10,u4 8}

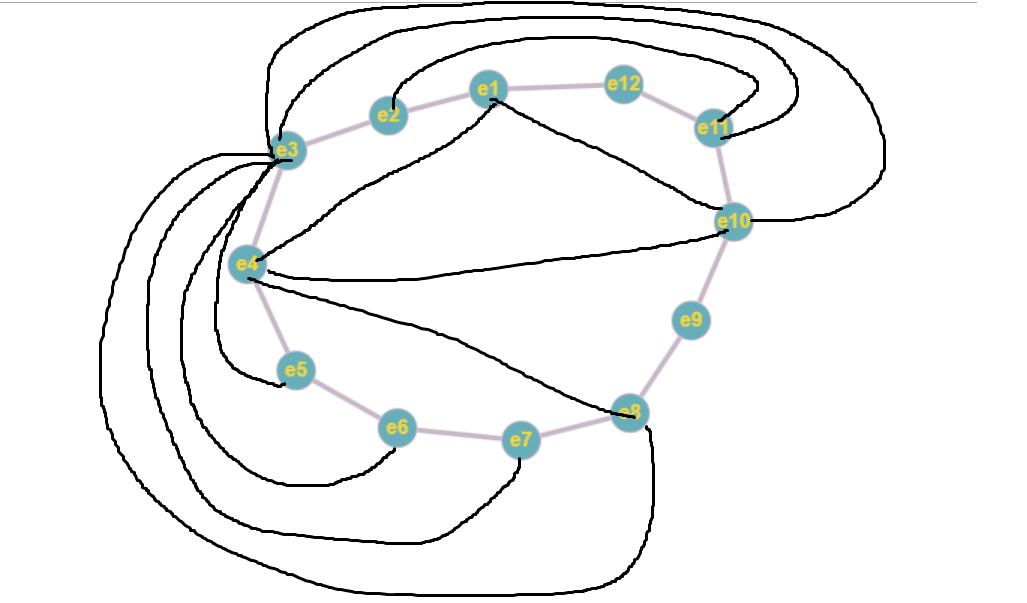
1. Для всех множеств построим матрицу значений критерия :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ψ1** | **ψ2** | **ψ3** | **ψ4** | **ψ5** | **ψ6** | **ψ7** | **ψ8** | **ψ9** | **ψ10** | **ψ11** | **ψ12** | **ψ13** | **ψ14** | **ψ15** | **ψ16** | **ψ17** | **ψ18** | **ψ19** |
| **ψ1** | - | 5 | 8 | 10 | 7 | 11 | 8 | 7 | 7 | 7 | 9 | 6 | 9 | 6 | 5 | 11 | 8 | 7 | 7 |
| **ψ2** | - | - | 8 | 10 | 7 | 11 | 8 | 7 | 6 | 8 | 10 | 7 | 10 | 7 | 6 | 11 | 8 | 7 | 6 |
| **ψ3** | - | - | - | 7 | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 7 | 9 | 8 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| **ψ4** | - | - | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 8 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 9 | 10 | 11 | 11 |
| **ψ5** | - | - | - | - | - | 9 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 5 | 9 | 6 | 7 | 10 | 7 | 8 | 8 |
| **ψ6** | - | - | - | - | - | - | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 10 | 8 | 9 | 10 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **ψ7** | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 7 | 9 | 10 | 7 | 9 | 6 | 7 | 9 | 6 | 7 | 8 |
| **ψ8** | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 9 | 11 | 8 | 10 | 7 | 6 | 10 | 7 | 6 | 7 |
| **ψ9** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 11 | 8 | 11 | 8 | 7 | 11 | 8 | 7 | 6 |
| **ψ10** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| **ψ11** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 |
| **ψ12** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | 5 | 6 | 10 | 7 | 8 | 8 |
| **ψ13** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **ψ14** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 9 | 6 | 7 | 8 |
| **ψ15** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 7 | 6 | 7 |
| **ψ16** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | 9 | 10 |
| **ψ17** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 7 |
| **ψ18** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |

max = a1 6 = 11

ψ1={u1 4,u1 10,u4 10, u4 8}  
ψ6={u2 11,u3 11, u3 10,u3 8,u3 7,u3 6,u3 5}

В суграфе H, содержащем максимальное число непересекающихся ребер, ребра, вошедшие в ψ1, проводим внутри гамильтонова цикла, а в ψ6 – вне его:

****

Удалим из ψG’ рёбра, вошедшие в ψ1 и ψ6:  
ψ1={ }

ψ2={u4 11 }

ψ3={u2 9,u2 5}

ψ4={u2 9}

ψ5={u2 9 }

ψ6={ }

ψ7={}

ψ8={}

ψ9={u4 11}

ψ10={u2 9,u2 5}

ψ11={ u2 9 }

ψ12={ u2 9}

ψ13={}

ψ14={}

ψ15={}

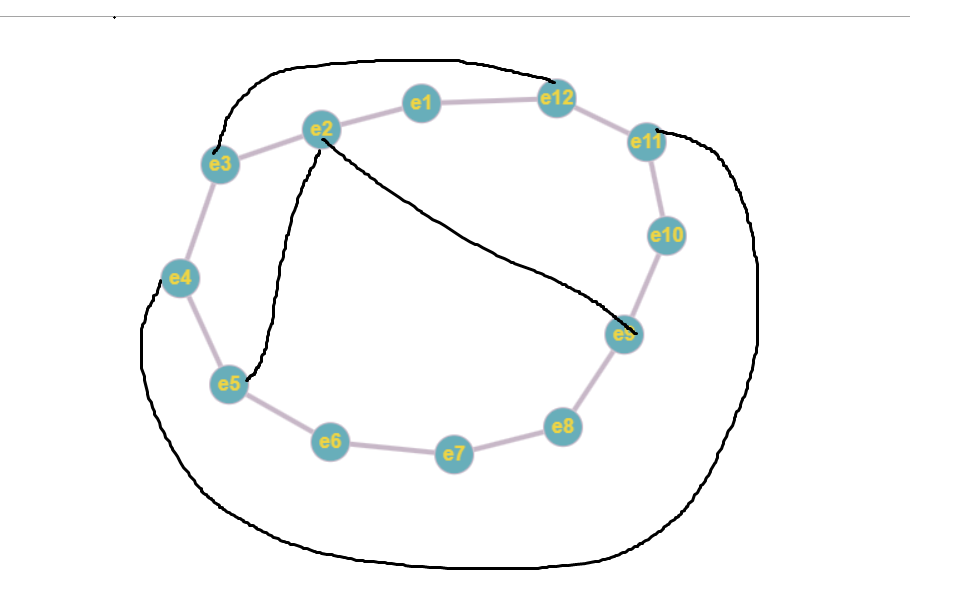
ψ16={u3 12}

ψ17={u3 12}

ψ18={u3 12}

ψ19={u3 12,u4 11}

Объединим множества: ψ10 = {u2 9,u2 5}, ψ19 = {u3 12,u4 11}:



Все рёбра графа G реализованы

Толщина графа m = 2