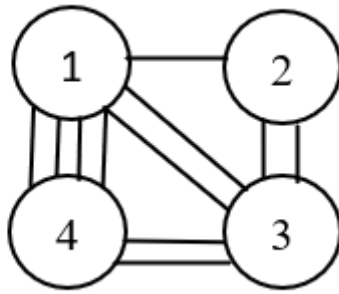


Тест 3

9



R	E1	E2	E3	E4
E1	0	1	2	4
E2		0	2	0
E3			0	2
E4				0

D	E1	E2	E3	E4
E1	0	1	2	3
E2		0	1	2
E3			0	1
E4				0

Определим нижнюю границу целевой функции для этих исходных данных.

Для этого упорядочим составляющие вектора r в невозрастающем порядке, а вектора d – в неубывающем.

$$r = \{4, 2, 2, 2, 1, 0\}$$

$$d = \{1, 1, 1, 2, 2, 3\}$$

$$r \times d = 4 + 2 + 2 + 4 + 2 + 0 = 14.$$

Это значит, что для этих исходных данных значение целевой функции $F(P)$ не может быть меньше 14.

1. Помещаем элемент e_1 в позицию p_1 .

Т. к. размещен один элемент $F(q) = 0$.

Неразмещенные элементы $\{e_2, e_3, e_4\}$, свободные позиции $\{p_2, p_3, p_4\}$.

Составим вектор, соответствующий первой строке матрицы R $r_1 = \{4, 2, 1\}$, и

вектор, соответствующий первой строке матрицы D $d_1 = \{1, 2, 3\}$, суммарная длина соединений между размещенными и неразмещенными элементами

$$w(P) = r_1 \times d_1 = 4 + 4 + 3 = 11$$

Для оценки $v(P)$ вычеркнем из матриц R и D первые строки и столбцы и образуем вектора $r = \{2, 2, 0\}$ и $d = \{1, 1, 2\}$, соответствующие верхним половинам усеченных матриц R и D .

$$\text{Получим } v(P) = r \times d = 2 + 2 + 0 = 4.$$

$$\text{Таким образом, нижняя граница } F(P) = 0 + 11 + 4 = 15.$$

2. Помещаем элемент e_1 в позицию p_2 . По-прежнему $F(q) = 0$.

Неразмещенные элементы $\{e_2, e_3, e_4\}$, свободные позиции $\{p_1, p_3, p_4\}$.

Составим вектор, соответствующий первой строке матрицы R $r_1 = \{4, 2, 1\}$, и

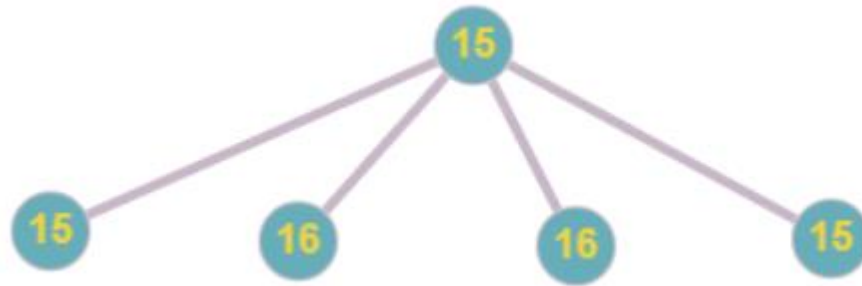
вектор, соответствующий второй строке матрицы D $d_2 = \{1, 1, 2\}$, суммарная длина соединений между размещенными и неразмещенными элементами

$$w(P) = 4 + 2 + 2 = 8.$$

Для оценки $v(P)$ вычеркнем из матрицы R первые строку и столбец, а из матрицы D вторые строку и столбец. образуем вектора $r = \{4, 2, 1\}$ и $d = \{1, 1, 2\}$,

соответствующие верхним половинам усеченных матриц R и D . Получим $v(P) = r \times d = 4 + 2 + 2 = 8$. Таким образом, нижняя граница $F(P) = 0 + 8 + 8 = 16$.

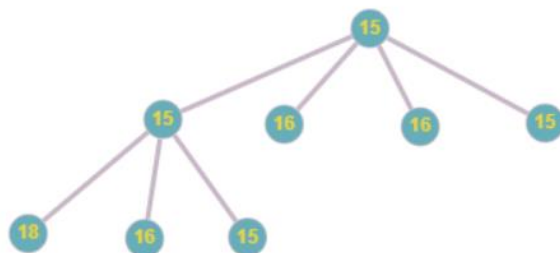
Очевидно, что ввиду симметричности позиций (p1 и p4) и (p2 и p3) будут получены те же результаты для симметричных позиций.
Назначаем элемент e1 в позицию p1.



3. Помещаем элемент e2 в позицию p2. Размещены два элемента: e1 в позиции p1 и e2 в позиции p2, $F(q) = r_{12}d_{12} = 1$.
Неразмещенные элементы {e3, e4}, свободные позиции {p3, p4};
 $r_1 = \{4, 2\}$ и $d_1 = \{2, 3\}$, $r_1 \times d_1 = 8 + 6 = 14$;
 $r_2 = \{2, 0\}$ и $d_2 = \{1, 2\}$, $r_2 \times d_2 = 2 + 0 = 2$;
 $w(P) = 14 + 2 = 16$;
 $r = \{1\}$ и $d = \{1\}$, $v(P) = r \times d = 1$. $F(P) = 1 + 16 + 1 = 18$;

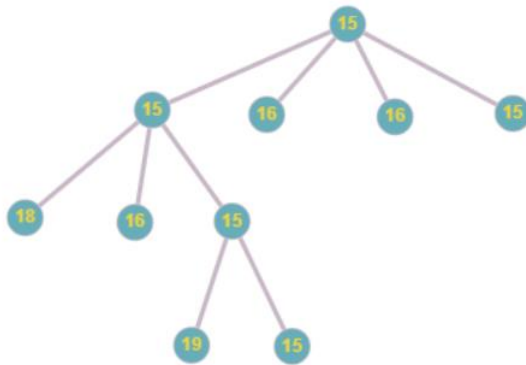
4. Помещаем элемент e2 в позицию p3. Размещены два элемента: e1 в позиции p1 и e2 в позиции p3, $F(q) = r_{12}d_{13} = 2$.
Неразмещенные элементы {e3, e4}, свободные позиции {p2, p4}
 $r_1 = \{4, 2\}$ и $d_1 = \{1, 3\}$, $r_1 \times d_2 = 4 + 6 = 10$;
 $r_2 = \{2, 0\}$ и $d_4 = \{1, 1\}$, $r_2 \times d_4 = 2 + 0 = 2$;
 $w(P) = 10 + 2 = 12$;
 $r = \{1\}$ и $d = \{2\}$, $v(P) = r \times d = 2$. $F(P) = 2 + 12 + 2 = 16$;

5. Помещаем элемент e2 в позицию p4. Размещены два элемента: e1 в позиции p1 и e2 в позиции p4, $F(q) = r_{12}d_{14} = 4$.
Неразмещенные элементы {e3, e4}, свободные позиции {p2, p3}
 $r_1 = \{4, 2\}$ и $d_1 = \{1, 2\}$, $r_1 \times d_2 = 4 + 4 = 8$;
 $r_2 = \{2, 0\}$ и $d_4 = \{1, 2\}$, $r_2 \times d_4 = 2 + 0 = 2$;
 $w(P) = 8 + 2 = 10$;
 $r = \{1\}$ и $d = \{1\}$, $v(P) = r \times d = 1$. $F(P) = 4 + 10 + 1 = 15$;
Назначаем элемент e2 в позицию p4.



6. Помещаем элемент e3 в позицию p2. Размещены три элемента: e1 в позиции p1, e2 в позиции p4, e3 в позиции p2, $F(q) = r_{12}d_{14} + r_{13}d_{12} + r_{23}d_{42} = 3 + 2 + 4 = 9$.
Неразмещенный элемент {e4}, свободная позиция {p3};
 $r_1 = \{4\}$ $d_1 = \{2\}$, $r_1 \times d_1 = 8$;
 $r_2 = \{0\}$ $d_4 = \{1\}$, $r_2 \times d_4 = 0$;
 $r_3 = \{2\}$ $d_2 = \{1\}$, $r_3 \times d_2 = 2$;
 $w(P) = 8 + 0 + 2 = 10$;
Неразмещенный элемент один, $v(P) = 0$. $F(P) = 9 + 10 + 0 = 19$.

7. Помещаем элемент e_3 в позицию p_3 . Размещены три элемента: e_1 в позиции p_1 , e_2 в позиции p_4 , e_3 в позиции p_3 , $F(q) = r_{12}d_{14} + r_{13}d_{13} + r_{23}d_{43} = 3 + 4 + 2 = 9$.
 Неразмещенный элемент $\{e_4\}$, свободная позиция $\{p_2\}$;
 $r_1 = \{4\}$ $d_1 = \{1\}$, $r_1 \times d_2 = 4$;
 $r_2 = \{0\}$ $d_4 = \{2\}$, $r_2 \times d_4 = 0$;
 $r_3 = \{2\}$ $d_3 = \{1\}$, $r_3 \times d_3 = 2$;
 $w(P) = 4 + 0 + 2 = 6$;
 Неразмещенный элемент один, $v(P) = 0$. $F(P) = 9 + 6 + 0 = 15$.
 Назначаем элемент e_3 в позицию p_3 .



8. Неразмещенный элемент $\{e_4\}$, свободная позиция $\{p_2\}$
 Помещаем $\{e_4\}$ в позицию $\{p_2\}$.
 $F(q) = r_{12}d_{14} + r_{13}d_{13} + r_{23}d_{43} + r_{14}d_{12} + r_{24}d_{42} + r_{34}d_{32} = 3 + 4 + 2 + 4 + 0 + 2 = 15$.
 $w(P) = v(P) = 0$. $F(p) = 13$. Получено размещение:

