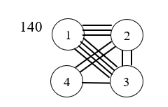
*Митрофанов Егор Р3114*

*Вариант 140*

**Тест №3**

Составим матрицы соединений R графа и расстояний D множества позиций.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e*1 *e*2 *e*3 *e*4 | | | |  |  | *p*1 *p*2 *p*3 *p*4 | | | |
|  | *e*1 | 0 | 3 | 4 | 0 |  | *p*1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| *R* = *e*2 | | 3 | 0 | 2 | 2 | *D* = *p*2 | | 1 | 0 | 1 | 2 |
|  | *e*3 | 4 | 2 | 0 | 1 |  | *p*3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
|  | *e*4 | 0 | 2 | 1 | 0 |  | *p*4 | 3 | 2 | 1 | 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 3 2 2 1 0*}*

*d* = *{*1 1 1 2 2 3*}*

*r \* d* = 4 + 3 + 2 + 4 + 2 + 0 = 15

Это значит, что для этих исходных данных значение целевой функции *F* (*P* ) не может быть меньше 15

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 3 0*}*, и вектор, соответствующий первой строке матрицы *D d*1 = *{*1 2 3*}*, суммарная длина соединений между размещенным и неразмещенными элементами

*w*(*P* ) = *r*1*\*d*1= 4 + 6 + 0 = 10

Для оценки *v*(*P* ) вычеркнем из матриц *R* и *D* первые строку и столбец. Образуем вектора: *r* = *{*2 2 1*}* и *d* = *{*1 1 2*}*, соответствующие верхним половинам усеченных матриц *R* и *D*.

Получим *v*(*P* ) = *r*\**d* = 2 + 2 + 2 = 6

Таким образом, нижняя граница *F* (*P* ) = 0 + 6 + 10 = 16

1. Помещаем элемент *e*1 в позицию *p*2. Т. к. размещен один элемент *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 3 0*}*, и вектор, соответствующий второй строке матрицы *D d*2 = *{*1 1 2*}*, суммарная длина соединений между размещенным и неразмещенными элементами

*w*(*P* ) = *r*1*\*d*2= 3 + 4 +0 = 7

Для оценки *v*(*P* ) вычеркнем из матрицы *R* первые строку и столбец, а из матрицы *D* вторые строку и столбец.Образуем вектора: *r* = *{*2 2 1*}* и *d* = *{*1 2 3*}*,соответствующие верхним половинам усеченных матриц *R* и *D*.

Получим *v*(*P* ) = *r* \* *d* = 2 + 4 + 3 = 9

Таким образом, нижняя граница *F* (*P* ) = 0 + 7 + 9 = 16

Ввиду симметричности позиций (р1 и р4) и (р2 и р3) будут получены те же результаты для симметричных позиций. Назначаем элемент *e*1 на позицию *p*2.

1. Помещаем элемент *e*1 в позицию *p*3. Т. к. размещен один элемент *F* (*q*) = 0.

Неразмещенные элементы *{e*2*; e*3*; e*4*}*, свободные позиции *{p*1*; p*2*; p*4}.

Составим вектор, соответствующий первой строке матрицы *R r*1 = *{*4 3 0*}*, и вектор, соответствующий третьей строке матрицы *D d*3 = *{*1 1 2*}*, суммарная длина соединений между размещенным и неразмещенными элементами

*w*(*P* ) = *r*1*\*d*2= 3 + 4 +0 = 7

Для оценки *v*(*P* ) вычеркнем из матрицы *R* первые строку и столбец, а из матрицы *D* третью строку и столбец.Образуем вектора: *r* = *{*2 2 1*}* и *d* = *{*1 2 3*}*,соответствующие верхним половинам усеченных матриц *R* и *D*.

1. Помещаем элемент *e*1 в позицию *p*4. Т. к. размещен один элемент *F* (*q*) = 0.

Неразмещенные элементы *{e*2*; e*3*; e*4*}*, свободные позиции *{p*1*; p*2*; p*3}.

Составим вектор, соответствующий первой строке матрицы *R r*1 = *{*4 3 0*}*, и вектор, соответствующий третьей строке матрицы *D d*4 = *{*1 2 3*}*, суммарная длина соединений между размещенным и неразмещенными элементами

*w*(*P* ) = *r*1*\*d*2= 4 + 6 + 0 = 10

Для оценки *v*(*P* ) вычеркнем из матрицы *R* первые строку и столбец, а из матрицы *D* четвертую строку и столбец.Образуем вектора: *r* = *{*2 2 1*}* и *d* = *{*1 1 2*}*,соответствующие верхним половинам усеченных матриц *R* и *D*.

Для всех ячеек получается одно число. Из этого следует, что они равнозначны.

Назначаем элемент *e1* в позицию *р1*

1. Помещаем элемент *e2* в позицию *р2*. Размещены два элемента: *e1* в позиции *р1* и *e2* в позиции *р2,* *F*(*q*) = *r11d22* = 0

Неразмещенные элементы {*e3, e4*}, свободные позиции {*р3, р4*};

r1 ={4 0} и d1 ={2 3}, r1×d2 = 8 + 0 = 8

r2 ={2 2} и d2 ={1 2}, r2×d2 = 2 + 4 = 6

*w*(*P*) = 8 + 6 = 14

r = {1} и d ={1}, *v*(*P*) = r×d = 1

*F*(*P*) = 0 + 14 + 2 = 15

1. Помещаем элемент *e2* в позицию *р3*. Размещены два элемента: *e1* в позиции *р1* и *e2* в позиции *р3,* *F*(*q*) = *r11d23* = 1

Неразмещенные элементы {*e3, e4*}, свободные позиции {*р2, р4*};

r1 ={4 0} и d1 ={1 3}, r1×d2 = 4 + 0 = 4

r2 ={2 2} и d3 ={1 1}, r2×d3 = 2 + 2 = 4

*w*(*P*) = 4 + 4 = 8

r = {1} и d ={2}, *v*(*P*) = r×d = 2

*F*(*P*) = 1 + 8 + 3 = 11

1. Помещаем элемент *e2* в позицию *р4*. Размещены два элемента: *e1* в позиции *р1* и *e2* в позиции *р4,* *F*(*q*) = *r11d24* = 2

Неразмещенные элементы {*e3, e4*}, свободные позиции {*р2, р3*};

r1 ={4 0} и d1 ={1 2}, r1×d2 = 4 + 0 = 4

r2 ={2 2} и d4 ={1 2}, r2×d3 = 2 + 4 = 6

*w*(*P*) = 6 + 4 = 10

r = {1} и d ={1}, *v*(*P*) = r×d = 1

*F*(*P*) = 2 + 10 + 1 = 13

Назначаем элемент *e2* в позицию *р3*

1. Помещаем элемент *e3* в позицию *р2*. Размещены три элемента: *e1* в позиции *р1* , *e2* в позиции *р3* и  *e3* в позицию *р2 , F*(*q*) = *r12d13* + *r13d12* + *r23d32* = 6 + 8 + 2 = 16

Неразмещенный элемент {*e4*}, свободная позиция {*р4*};

r1 ={0} и d1 ={3}, r1×d2 = 0

r2 ={2} и d3 ={1}, r2×d4 = 2

r3 ={1} и d2 ={2}, r2×d3 = 2

*w*(*P*) = 0 + 2 + 2 = 4

Неразмещенный элемент один, *v*(*P*) = 0. *F*(*P*) = 16 + 4 = 20

1. Помещаем элемент *e3* в позицию *р4*. Размещены три элемента: *e1* в позиции *р1* , *e2* в позиции *р3* и  *e3* в позицию *р4 , F*(*q*) = *r12d13* + *r13d12* + *r23d34* = 6 + 8 + 2 = 16

Неразмещенный элемент {*e4*}, свободная позиция {*р2*};

r1 ={0} и d1 ={1}, r1×d2 = 0

r2 ={2} и d3 ={1}, r2×d4 = 2

r3 ={1} и d4 ={2}, r2×d3 = 2

*w*(*P*) = 0 + 2 + 2 = 4

Неразмещенный элемент один, *v*(*P*) = 0. *F*(*P*) = 16 + 4 = 20

Для всех ячеек получается одно число. Из этого следует, что они равнозначны.

Назначаем элемент *e3* в позицию *р2*.

1. Неразмещенный элемент *e4* , свободная позиция *р4*. Размещены три элемента: *e1* в позиции *р1* , *e2* в позиции *р3* и  *e3* в позицию *р4.*

*F*(*q*) = *r12d13* + *r13d12* + *r14d14* + *r34d32* + *r34d24* + *r42d43* = 6 + 8 + 0 + 1 + 2 + 2 = 19

Назначаем элемент *e4* в позицию *р4*

