Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра ВМСС

**Расчетное задание 3:**

**Расчет кратчайшей сети заданной конфигурации**

**Курс: Методы проектирования и анализа сетей ЭВМ**

Группа: А-07м-23

Вариант: 14

Выполнил:

Кретов Н.В.

Проверил:

Абросимов Л.И.

Москва 2024

# **Начальные данные**

**Задание:** требуется распределить узлы по точкам , размещённым в пространстве на расстоянии друг от друга таким образом, чтобы суммарная взвешенная длина рассматриваемой сети была минимальной.

Для заданного варианта () выполнить и оценить эффективность перестановки 2-х узлов (i=5 ; j=8), используя соотношение: .

**Начальные данные:**

* количество N узлов равно 9;
* задана конфигурация сети  – последовательная двунаправленная шина, дуги которой соединяют узлы : ;
* конфигурацию S можно записать в виде матрицы  (см. таблицу 1);
* матрица M расстояний между точками в пространстве, представленная в виде таблицы 2;

Таблица 1

Матрица S конфигурации сети

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | **1** | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3** | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **4** | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **5** | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 | 0 | 0 |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 | 0 |
| **7** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** | 0 |
| **8** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 | **1** |
| **9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** | 0 |

Таблица 2

Матрица M расстояний между точками в пространстве для варианта №14

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 55 | 24 | 21 | 45 | 65 | 60 | 10 | 100 |
| **2** | 55 | 0 | 60 | 35 | 26 | 30 | 18 | 48 | 40 |
| **3** | 24 | 60 | 0 | 25 | 50 | 70 | 75 | 15 | 100 |
| **4** | 21 | 35 | 25 | 0 | 25 | 45 | 40 | 11 | 60 |
| **5** | 45 | 26 | 50 | 25 | 0 | 40 | 30 | 35 | 70 |
| **6** | 65 | 30 | 70 | 45 | 40 | 0 | 12 | 55 | 40 |
| **7** | 60 | 18 | 75 | 40 | 30 | 12 | 0 | 50 | 28 |
| **8** | 10 | 48 | 15 | 11 | 35 | 55 | 50 | 0 | 90 |
| **9** | 100 | 40 | 100 | 60 | 70 | 40 | 28 | 90 | 0 |

# **Ход алгоритма**

Сформируем для варианта исходный список по соотношению:

Полученный список: .

**Итерация 1**

Сформируем список и рассчитаем цены по соотношению:

С учетом зануляющихся слагаемых, получим:

Полученный список: .

Сформируем матрицу и рассчитаем цены по соотношению:

С учетом зануляющихся слагаемых, получим:

………………………

Результаты вычислений запишем в таблицу 3.

Таблица 3

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 110 | 80 | 130 | 60 | 140 | 90 |
| **2** | 140 | 104 | 84 | 170 | 196 | 210 | 88 | 250 | 130 |
| **3** | 150 | 134 | 124 | 210 | 260 | 150 | 156 | 170 | 112 |
| **4** | 200 | 104 | 156 | 280 | 236 | 320 | 116 | 350 | 200 |
| **5** | 160 | 240 | 220 | 200 | 380 | 220 | 206 | 78 | 64 |
| **6** | 192 | 140 | 92 | 276 | 280 | 310 | 190 | 320 | 190 |
| **7** | 190 | 270 | 270 | 50 | 400 | 158 | 230 | 168 | 92 |
| **8** | 102 | 150 | 116 | 118 | 200 | 152 | 190 | 170 | 120 |
| **9** | 100 | 140 | 150 | 30 | 200 | 48 | 120 | 50 | 50 |

Найдем элементы матрицы по выражению:

.

Результаты вычислений запишем в таблицу 4.

Таблица 4

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 36 | -30 | -50 | -220 | -68 | -60 | -8 | 60 |
| **2** | 36 | 0 | -10 | -110 | -48 | -64 | 24 | 126 | 116 |
| **3** | -30 | -10 | 0 | -38 | -24 | -192 | 72 | -8 | 88 |
| **4** | -50 | -110 | -38 | 0 | -224 | 6 | **-344** | 18 | -100 |
| **5** | -220 | -48 | -24 | -224 | 0 | -190 | -4 | -272 | -166 |
| **6** | -68 | -64 | -192 | 6 | -190 | 0 | -192 | -8 | -122 |
| **7** | -60 | 24 | 72 | **-344** | -4 | -192 | 0 | -42 | -68 |
| **8** | -8 | 126 | -8 | 18 | -272 | -8 | -42 | 0 | -50 |
| **9** | 60 | 116 | 88 | -100 | -166 | -122 | -68 | -50 | 0 |

По таблице 4 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку исходного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 2**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 5 и 6 соответственно.

Полученный список:

Таблица 5

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 60 | 80 | 130 | 110 | 140 | 90 |
| **2** | 140 | 104 | 84 | 88 | 196 | 210 | 170 | 250 | 130 |
| **3** | 132 | 84 | 60 | 96 | 160 | 240 | 206 | 260 | 160 |
| **4** | 200 | 104 | 92 | 116 | 136 | 320 | 280 | 350 | 200 |
| **5** | 142 | 190 | 156 | 190 | 280 | 310 | 116 | 168 | 112 |
| **6** | 210 | 190 | 156 | 176 | 380 | 220 | 200 | 230 | 142 |
| **7** | 190 | 270 | 270 | 230 | 400 | 68 | 50 | 78 | 92 |
| **8** | 120 | 200 | 180 | 166 | 300 | 62 | 52 | 80 | 72 |
| **9** | 100 | 140 | 150 | 120 | 200 | 48 | 30 | 50 | 50 |

Таблица 6

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 36 | 16 | 64 | **-138** | 40 | 170 | 100 | 60 |
| **2** | 36 | 0 | 4 | -28 | 2 | 76 | 286 | 266 | 116 |
| **3** | 16 | 4 | 0 | 12 | -24 | 116 | 366 | 300 | 200 |
| **4** | 64 | -28 | 12 | 0 | -70 | 160 | 344 | 320 | 154 |
| **5** | **-138** | 2 | -24 | -70 | 0 | 190 | 186 | 108 | -18 |
| **6** | 40 | 76 | 116 | 160 | 190 | 0 | -2 | -8 | -80 |
| **7** | 170 | 286 | 366 | 344 | 186 | -2 | 0 | 0 | 22 |
| **8** | 100 | 266 | 300 | 320 | 108 | -8 | 0 | 0 | -8 |
| **9** | 60 | 116 | 200 | 154 | -18 | -80 | 22 | -8 | 0 |

По таблице 6 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 3**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 7 и 8 соответственно.

Полученный список:

Таблица 7

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 60 | 80 | 130 | 110 | 140 | 90 |
| **2** | 136 | 104 | 80 | 116 | 200 | 320 | 280 | 350 | 200 |
| **3** | 160 | 84 | 60 | 96 | 132 | 240 | 206 | 260 | 160 |
| **4** | 196 | 104 | 96 | 88 | 112 | 210 | 170 | 250 | 130 |
| **5** | 280 | 190 | 156 | 162 | 142 | 200 | 116 | 168 | 112 |
| **6** | 320 | 190 | 160 | 148 | 160 | 110 | 90 | 130 | 72 |
| **7** | 400 | 270 | 270 | 230 | 190 | 68 | 50 | 78 | 92 |
| **8** | 300 | 200 | 180 | 166 | 120 | 62 | 52 | 80 | 72 |
| **9** | 200 | 140 | 150 | 120 | 100 | 48 | 30 | 50 | 50 |

Таблица 8

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 32 | 44 | 88 | 138 | 260 | 380 | 280 | 160 |
| **2** | 32 | 0 | 0 | 28 | 144 | 296 | 396 | 366 | 186 |
| **3** | 44 | 0 | 0 | 44 | 86 | 230 | 366 | 300 | 200 |
| **4** | 88 | 28 | 44 | 0 | 44 | 160 | 262 | 248 | 112 |
| **5** | 138 | 144 | 86 | 44 | 0 | 108 | 114 | 66 | 20 |
| **6** | 260 | 296 | 230 | 160 | 108 | 0 | -2 | 2 | **-40** |
| **7** | 380 | 396 | 366 | 262 | 114 | -2 | 0 | 0 | 22 |
| **8** | 280 | 366 | 300 | 248 | 66 | 2 | 0 | 0 | -8 |
| **9** | 160 | 186 | 200 | 112 | 20 | **-40** | 22 | -8 | 0 |

По таблице 8 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 4**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 9 и 10 соответственно.

Полученный список:

Таблица 9

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 60 | 80 | 90 | 110 | 140 | 130 |
| **2** | 136 | 104 | 80 | 116 | 200 | 200 | 280 | 350 | 320 |
| **3** | 160 | 84 | 60 | 96 | 132 | 160 | 206 | 260 | 240 |
| **4** | 196 | 104 | 96 | 88 | 112 | 130 | 170 | 250 | 210 |
| **5** | 200 | 150 | 116 | 122 | 102 | 120 | 118 | 170 | 152 |
| **6** | 320 | 190 | 160 | 148 | 120 | 72 | 92 | 130 | 110 |
| **7** | 320 | 230 | 230 | 190 | 150 | 72 | 52 | 80 | 90 |
| **8** | 380 | 240 | 220 | 206 | 160 | 64 | 50 | 78 | 68 |
| **9** | 200 | 140 | 150 | 120 | 100 | 50 | 30 | 48 | 48 |

Таблица 10

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 32 | 44 | 88 | 98 | 258 | 298 | 362 | 202 |
| **2** | 32 | 0 | 0 | 28 | 144 | 214 | 354 | 408 | 308 |
| **3** | 44 | 0 | 0 | 44 | 86 | 188 | 324 | 342 | 282 |
| **4** | 88 | 28 | 44 | 0 | 44 | 118 | 220 | 290 | 194 |
| **5** | 98 | 144 | 86 | 44 | 0 | 66 | 114 | 150 | 102 |
| **6** | 258 | 214 | 188 | 118 | 66 | 0 | 40 | 44 | 40 |
| **7** | 298 | 354 | 324 | 220 | 114 | 40 | 0 | 0 | 20 |
| **8** | 362 | 408 | 342 | 290 | 150 | 44 | 0 | 0 | **-10** |
| **9** | 202 | 308 | 282 | 194 | 102 | 40 | 20 | **-10** | 0 |

По таблице 10 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 5**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 11 и 12 соответственно.

Полученный список:

Таблица 11

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 60 | 80 | 90 | 110 | 130 | 140 |
| **2** | 136 | 104 | 80 | 116 | 200 | 200 | 280 | 320 | 350 |
| **3** | 160 | 84 | 60 | 96 | 132 | 160 | 206 | 240 | 260 |
| **4** | 196 | 104 | 96 | 88 | 112 | 130 | 170 | 210 | 250 |
| **5** | 200 | 150 | 116 | 122 | 102 | 120 | 118 | 152 | 170 |
| **6** | 320 | 190 | 160 | 148 | 120 | 72 | 92 | 110 | 130 |
| **7** | 320 | 220 | 200 | 180 | 140 | 64 | 42 | 62 | 98 |
| **8** | 380 | 250 | 250 | 216 | 170 | 72 | 50 | 68 | 78 |
| **9** | 200 | 130 | 120 | 110 | 90 | 42 | 20 | 48 | 48 |

Таблица 12

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | **0** | 32 | 44 | 88 | 98 | 258 | 308 | 362 | 212 |
| **2** | 32 | **0** | **0** | 28 | 144 | 214 | 354 | 398 | 328 |
| **3** | 44 | **0** | **0** | 44 | 86 | 188 | 304 | 362 | 272 |
| **4** | 88 | 28 | 44 | **0** | 44 | 118 | 220 | 270 | 224 |
| **5** | 98 | 144 | 86 | 44 | **0** | 66 | 114 | 152 | 110 |
| **6** | 258 | 214 | 188 | 118 | 66 | **0** | 42 | 42 | 52 |
| **7** | 308 | 354 | 304 | 220 | 114 | 42 | **0** | 2 | 28 |
| **8** | 362 | 398 | 362 | 270 | 152 | 42 | 2 | **0** | 10 |
| **9** | 212 | 328 | 272 | 224 | 110 | 52 | 28 | 10 | **0** |

По таблице 12 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести расчет целевой функции Q.

Произведем корректировку исходного варианта (по заданию требуется переставить в исходном списке узлы с номерами и .

Получим список: .

**Итерация 1**

Сформируем список цен , матрицу цен и матрицу оценок для нового исходного списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 13 и 14 соответственно.

Полученный список:

Таблица 13

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 110 | 140 | 130 | 60 | 80 | 90 |
| **2** | 140 | 104 | 84 | 170 | 250 | 210 | 88 | 196 | 130 |
| **3** | 150 | 134 | 124 | 210 | 170 | 150 | 156 | 260 | 112 |
| **4** | 160 | 164 | 250 | 130 | 180 | 168 | 156 | 256 | 130 |
| **5** | 160 | 240 | 220 | 50 | 78 | 68 | 206 | 380 | 64 |
| **6** | 152 | 200 | 186 | 126 | 168 | 158 | 230 | 280 | 120 |
| **7** | 230 | 210 | 176 | 200 | 248 | 310 | 190 | 280 | 162 |
| **8** | 102 | 150 | 116 | 118 | 170 | 152 | 150 | 200 | 190 |
| **9** | 140 | 80 | 56 | 180 | 200 | 200 | 80 | 120 | 120 |

Таблица 14

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 36 | -30 | 60 | 142 | 44 | 20 | **-98** | 30 |
| **2** | 36 | 0 | -10 | 100 | 308 | 148 | 4 | 42 | -14 |
| **3** | -30 | -10 | 0 | 206 | 188 | 54 | 18 | 52 | -76 |
| **4** | 60 | 100 | 206 | 0 | 22 | 6 | 36 | 44 | 60 |
| **5** | 142 | 308 | 188 | 22 | 0 | 0 | 186 | 272 | 66 |
| **6** | 44 | 148 | 54 | 6 | 0 | 0 | 192 | 74 | 42 |
| **7** | 20 | 4 | 18 | 36 | 186 | 192 | 0 | 40 | -68 |
| **8** | **-98** | 42 | 52 | 44 | 272 | 74 | 40 | 0 | -10 |
| **9** | 30 | -14 | -76 | 60 | 66 | 42 | -68 | -10 | 0 |

По таблице 14 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку исходного списка за счет перестановок: .

Получим список:

**Итерация 2**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 15 и 16 соответственно.

Полученный список:

Таблица 15

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 110 | 140 | 130 | 60 | 80 | 90 |
| **2** | 136 | 104 | 80 | 280 | 350 | 320 | 116 | 200 | 200 |
| **3** | 260 | 134 | 124 | 210 | 170 | 150 | 156 | 150 | 112 |
| **4** | 256 | 164 | 250 | 130 | 180 | 168 | 156 | 160 | 130 |
| **5** | 380 | 240 | 220 | 50 | 78 | 68 | 206 | 160 | 64 |
| **6** | 280 | 200 | 186 | 126 | 168 | 158 | 230 | 152 | 120 |
| **7** | 340 | 210 | 180 | 90 | 148 | 200 | 162 | 142 | 92 |
| **8** | 200 | 150 | 116 | 118 | 170 | 152 | 122 | 102 | 120 |
| **9** | 140 | 80 | 60 | 70 | 100 | 90 | 52 | 50 | 50 |

Таблица 16

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 32 | 80 | 156 | 362 | 172 | 158 | 98 | 100 |
| **2** | 32 | 0 | -14 | 210 | 408 | 258 | 60 | 144 | 126 |
| **3** | 80 | -14 | 0 | 206 | 188 | 54 | 50 | 40 | -2 |
| **4** | 156 | 210 | 206 | 0 | 22 | 6 | -46 | 46 | 20 |
| **5** | 362 | 408 | 188 | 22 | 0 | 0 | 114 | 150 | 36 |
| **6** | 172 | 258 | 54 | 6 | 0 | 0 | 110 | 44 | 2 |
| **7** | 158 | 60 | 50 | -46 | 114 | 110 | 0 | 0 | **-68** |
| **8** | 98 | 144 | 40 | 46 | 150 | 44 | 0 | 0 | 18 |
| **9** | 100 | 126 | -2 | 20 | 36 | 2 | **-68** | 18 | 0 |

По таблице 16 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 3**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 17 и 18 соответственно.

Полученный список:

Таблица 17

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 80 | 80 | 24 | 110 | 140 | 130 | 90 | 80 | 60 |
| **2** | 136 | 104 | 80 | 280 | 350 | 320 | 200 | 200 | 116 |
| **3** | 260 | 134 | 124 | 210 | 170 | 150 | 112 | 150 | 156 |
| **4** | 256 | 164 | 250 | 130 | 180 | 168 | 130 | 160 | 156 |
| **5** | 380 | 240 | 220 | 50 | 78 | 68 | 64 | 160 | 206 |
| **6** | 320 | 230 | 230 | 52 | 98 | 90 | 92 | 150 | 190 |
| **7** | 340 | 210 | 180 | 90 | 148 | 132 | 92 | 140 | 162 |
| **8** | 200 | 150 | 116 | 118 | 170 | 152 | 120 | 102 | 122 |
| **9** | 140 | 80 | 60 | 70 | 100 | 90 | 50 | 52 | 52 |

Таблица 18

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 32 | 80 | 156 | 362 | 280 | 258 | 98 | 68 |
| **2** | 32 | 0 | **-14** | 210 | 408 | 356 | 214 | 144 | 40 |
| **3** | 80 | **-14** | 0 | 206 | 188 | 166 | 76 | 40 | 40 |
| **4** | 156 | 210 | 206 | 0 | 22 | 0 | -2 | 46 | 44 |
| **5** | 362 | 408 | 188 | 22 | 0 | -2 | 42 | 150 | 176 |
| **6** | 280 | 356 | 166 | 0 | -2 | 0 | 42 | 110 | 138 |
| **7** | 258 | 214 | 76 | -2 | 42 | 42 | 0 | 66 | 68 |
| **8** | 98 | 144 | 40 | 46 | 150 | 110 | 66 | 0 | 20 |
| **9** | 68 | 40 | 40 | 44 | 176 | 138 | 68 | 20 | 0 |

По таблице 18 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 4**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 19 и 20 соответственно.

Полученный список:

Таблица 19

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 56 | 56 | 24 | 100 | 150 | 120 | 80 | 60 | 36 |
| **2** | 136 | 80 | 104 | 290 | 340 | 330 | 210 | 220 | 140 |
| **3** | 236 | 124 | 134 | 210 | 180 | 140 | 102 | 130 | 132 |
| **4** | 280 | 174 | 250 | 140 | 170 | 178 | 140 | 180 | 180 |
| **5** | 380 | 220 | 240 | 50 | 78 | 68 | 64 | 160 | 206 |
| **6** | 320 | 230 | 230 | 52 | 98 | 90 | 92 | 150 | 190 |
| **7** | 340 | 180 | 210 | 90 | 148 | 132 | 92 | 140 | 162 |
| **8** | 200 | 116 | 150 | 118 | 170 | 152 | 120 | 102 | 122 |
| **9** | 140 | 60 | 80 | 70 | 100 | 90 | 50 | 52 | 52 |

Таблица 20

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 0 | 56 | 70 | 184 | 396 | 294 | 272 | 102 | 68 |
| **2** | 56 | 0 | 14 | 244 | 402 | 390 | 218 | 154 | 68 |
| **3** | 70 | 14 | 0 | 186 | 208 | 146 | 86 | 44 | 26 |
| **4** | 184 | 244 | 186 | 0 | 2 | 0 | **-2** | 56 | 58 |
| **5** | 396 | 402 | 208 | 2 | 0 | **-2** | 42 | 150 | 176 |
| **6** | 294 | 390 | 146 | 0 | **-2** | 0 | 42 | 110 | 138 |
| **7** | 272 | 218 | 86 | **-2** | 42 | 42 | 0 | 66 | 68 |
| **8** | 102 | 154 | 44 | 56 | 150 | 110 | 66 | 0 | 20 |
| **9** | 68 | 68 | 26 | 58 | 176 | 138 | 68 | 20 | 0 |

По таблице 20 определим минимальное значение .

Так как , следует произвести корректировку ранее полученного списка за счет перестановок: .

Получим список: .

**Итерация 5**

Повторим расчет цен , цен и оценок для нового списка. Результаты вычислений цен , цен представлены в таблицах 21 и 22 соответственно.

Полученный список:

Таблица 21

Матрица цен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | 56 | 56 | 24 | 80 | 150 | 120 | 100 | 60 | 36 |
| **2** | 136 | 80 | 104 | 210 | 340 | 330 | 290 | 220 | 140 |
| **3** | 176 | 104 | 114 | 170 | 200 | 162 | 122 | 110 | 106 |
| **4** | 280 | 174 | 230 | 140 | 190 | 178 | 140 | 180 | 180 |
| **5** | 320 | 200 | 220 | 92 | 98 | 90 | 42 | 140 | 180 |
| **6** | 380 | 250 | 250 | 72 | 78 | 68 | 50 | 170 | 216 |
| **7** | 340 | 180 | 210 | 92 | 148 | 110 | 90 | 160 | 162 |
| **8** | 260 | 136 | 170 | 92 | 150 | 130 | 166 | 122 | 148 |
| **9** | 140 | 60 | 80 | 50 | 100 | 90 | 70 | 52 | 52 |

Таблица 22

Матрица оценки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **1** | **0** | 56 | 30 | 164 | 316 | 376 | 294 | 142 | 68 |
| **2** | 56 | **0** | 14 | 164 | 362 | 432 | 300 | 154 | 68 |
| **3** | 30 | 14 | **0** | 146 | 208 | 230 | 128 | 44 | 20 |
| **4** | 164 | 164 | 146 | **0** | 44 | 42 | 2 | 10 | 38 |
| **5** | 316 | 362 | 208 | 44 | **0** | 2 | 2 | 70 | 130 |
| **6** | 376 | 432 | 230 | 42 | 2 | **0** | 2 | 110 | 186 |
| **7** | 294 | 300 | 128 | 2 | 2 | 2 | **0** | 114 | 90 |
| **8** | 142 | 154 | 44 | 10 | 70 | 110 | 114 | **0** | 26 |
| **9** | 68 | 68 | 20 | 38 | 130 | 186 | 90 | 26 | **0** |

По таблице 22 определим минимальное значение .

, перейдем к формированию таблицы промежуточных результатов (см. таблицу 23).

# **Результаты**

Таблица 23

Промежуточные результаты

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Итерация** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | 1 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | -344 |  |
| 2 | 5 | 6 | 7 | 2 | 9 | 1 | 8 | 3 | 4 | -138 |  |
| 3 | 9 | 6 | 7 | 2 | 5 | 1 | 8 | 3 | 4 | -40 |  |
| 4 | 9 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 8 | 3 | 1 | -10 |  |
| 5 | **9** | **6** | **7** | **2** | **5** | **4** | **8** | **1** | **3** | **0** | **332** |
| **5\*** | 1 | 5 | 6 | 7 | 8 | 3 | 1 | 2 | 9 | 4 | -98 |  |
| 2 | 9 | 6 | 7 | 8 | 3 | 1 | 2 | 5 | 4 | -68 |  |
| 3 | 9 | 6 | 7 | 8 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 | -14 |  |
| 4 | 9 | 7 | 6 | 8 | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 | -2 |  |
| 5 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 1 | 8 | 5 | 2 | 0 | 410 |

Минимальное значение целевой функции Q (332) получилось в варианте 5 при

.

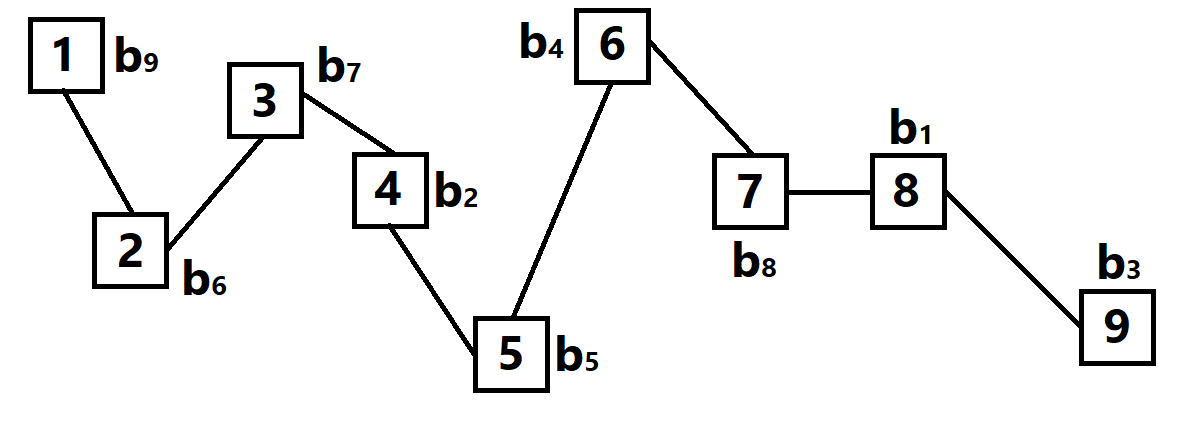


Рис. 1. Полученная сеть