**Лабораторная работа 3. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера и методы её решения.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **di** |
| **1** |  | 28 | 35 |  | 14 | 14 |
| **2** | 14 |  | 39 | 54 | 70 | 14 |
| **3** | 16 | 42 |  | 86 | 63 | 16 |
| **4** | 31 | 44 | 68 |  | 42 | 31 |
| **5** | 79 | 80 | 52 | 17 |  | 17 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** |  | 14 | 21 |  | 0 |
| **2** | 0 |  | 25 | 40 | 56 |
| **3** | 0 | 26 |  | 70 | 47 |
| **4** | 0 | 13 | 37 |  | 11 |
| **5** | 62 | 63 | 35 | 0 |  |
| **dj** | 0 | 13 | 21 | 0 | 0 |

Полностью приведенная таблица.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** |  | 1 | 0 |  | 0 |
| **2** | 0 |  | 4 | 40 | 56 |
| **3** | 0 | 13 |  | 70 | 47 |
| **4** | 0 | 0 | 16 |  | 11 |
| **5** | 62 | 50 | 14 | 0 |  |

Нижняя граница = 14+14+16+31+17+0+13+21+0+0 = 126.

Для каждого нуля вычисляем константы приведения.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **di** |
| **1** |  | 1 | 0(4) |  | 0(11) | 0 |
| **2** | 0(4) |  | 4 | 40 | 56 | 4 |
| **3** | 0(13) | 13 |  | 70 | 47 | 13 |
| **4** | 0(0) | 0(1) | 16 |  | 11 | 0 |
| **5** | 62 | 50 | 14 | 0(54) |  | 14 |
| **dj** | 0 | 1 | 4 | 40 | 11 | 0 |

Наибольшее значения – 54 на дуге 5->4.Исключаем ребро 5-4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **di** |
| **1** |  | 1 | 0 |  | 0 | 0 |
| **2** | 0 |  | 4 | 40 | 56 | 0 |
| **3** | 0 | 13 |  | 70 | 47 | 0 |
| **4** | 0 | 0 | 16 |  | 11 | 0 |
| **5** | 62 | 50 | 14 | INF |  | 14 |
| **dj** | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40+14 |

Минимальный путь после исключения дуги 5-4 = 40+14+126 = 180.

Включаем ребро 5-4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **5** | **di** |
| **1** |  | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | 0 |  | 4 | 56 | 0 |
| **3** | 0 | 13 |  | 47 | 0 |
| **4** | 0 | 0 | 16 | 11 | 0 |
| **dj** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Минимальный путь после включения дуги 5-4 = 126+0. Меньше чем при исключении, следовательно ребро 5-4 включается в ответ.

Рассчитываем константы приведения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **5** | **di** |
| **1** |  | 1 | 0(4) | 0(47) | 0 |
| **2** | 0(4) |  | 4 | 56 | 4 |
| **3** | 0(13) | 13 |  | 47 | 13 |
| **4** | 0 | 0(1) | 16 | 11 | 0 |
| **dj** | 0 | 1 | 4 | 47 | 0 |

Наибольшее значение ребро 1-5 = 47. Исключаем ребро

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **5** | **di** |
| **1** |  | 1 | 0 | INF | 0 |
| **2** | 0 |  | 4 | 56 | 0 |
| **3** | 0 | 13 |  | 47 | 0 |
| **4** | 0 | 0 | 16 | 11 | 0 |
| **dj** | 0 | 0 | 0 | 47 | 47 |

Нижняя граница при исключении ребра 1-5 = 126+47 = 173

Включаем в путь ребро 1-5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **di** |
| **2** | 0 |  | 4 | 0 |
| **3** | 0 | 13 |  | 0 |
| **4** | 0 | 0 | 16 | 0 |
| **dj** | 0 | 0 | 4 | 4 |

Нижняя граница при включении ребра = 126+4 = 130, меньше чем 173 значит включаем ребро 1-5 в ответ. Для исключения замкнутости пути запрещаем переход 4-1.

Отнимаем di+dj от всех элементов таблицы и определяем новое ребро.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **di** |
| **2** | 0(0) |  | 0(12) | 0 |
| **3** | 0(13) | 13 |  | 13 |
| **4** | INF | 0(25) | 12 | 12 |
| **dj** | 0 | 13 | 12 | 0 |

Исключаем ребро 4-2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **2** | **3** | **di** |
| **2** | 0 |  | 0 | 0 |
| **3** | 0 | 13 |  | 0 |
| **4** | INF | INF | 12 | 12 |
| **dj** | 0 | 13 | 0 | 25 |

Нижняя граница = 130+25 = 155

Включаем ребро 4-2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Город** | **1** | **3** | **di** |
| **2** | 0 | 0 | 0 |
| **3** | 0 |  | 0 |
| **dj** | 0 | 0 | 0 |

Нижняя граница = 130+0 = 130. Меньше чем 155 следовательно включаем ребро 4-2 в ответ. Везде нули следовательно включаем оставшиеся ребра в корректном порядке.

Ответ: 5-4 -> 4-2 -> 2-3 -> 3-1 -> 1-5. Длина маршрута = 130.

