Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

**Отчеты по практическим работам**

По дисциплине: «Математическое программирование»

Студента 2 курса 1 группы ФИТ

Пригодич Вера Валерьевна

**2022 г.**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** освоить общие принципы решения задач методом ветвей и границ, решить задачу о коммивояжере данным методом, сравнить полученное решение задачи с комбинаторным методом перестановок.

**Задание №1**

 Условие задачи коммивояжёра:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | INF | 20 | 31 | INF | 10 |
| 2 | 10 | INF | 25 | 58 | 74 |
| 3 | 12 | 30 | INF | 86 | 59 |
| 4 | 27 | 48 | 40 | INF | 30 |
| 5 | 83 | 76 | 52 | 23 | INF |

**Задание №2**

Приводим матрицу по строкам:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
| 1 | INF | 20 | 31 | INF | 10 | 10 |
| 2 | 10 | INF | 25 | 58 | 74 | 10 |
| 3 | 12 | 30 | INF | 86 | 59 | 12 |
| 4 | 27 | 48 | 40 | INF | 30 | 27 |
| 5 | 83 | 76 | 52 | 23 | INF | 23 |

α = 10+10+12+27+23=82;

Приведённая по строкам матрица:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | INF | 10 | 21 | INF | 0 |
| 2 | 0 | INF | 15 | 48 | 64 |
| 3 | 0 | 18 | INF | 74 | 47 |
| 4 | 0 | 21 | 13 | INF | 3 |
| 5 | 60 | 53 | 29 | 0 | INF |

Приводим матрицу по столбцам:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | INF | 10 | 21 | INF | 0 |
| 2 | 0 | INF | 15 | 48 | 64 |
| 3 | 0 | 18 | INF | 74 | 47 |
| 4 | 0 | 21 | 13 | INF | 3 |
| 5 | 60 | 53 | 29 | 0 | INF |
|  | 0 | 10 | 13 | 0 | 0 |

β = 10+13=23;

Полностью приведённая матрица:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | INF | 0 | 8 | INF | 0 |
| 2 | 0 | INF | 2 | 48 | 64 |
| 3 | 0 | 8 | INF | 74 | 47 |
| 4 | 0 | 11 | 0 | INF | 3 |
| 5 | 60 | 43 | 16 | 0 | INF |

Нижняя граница длины кольцевого маршрута φ = 82 + 23 = 105.

01,2 = 8; 01,5 = 3; 02,1 = 2; 03,1 = 8;

04,1 = 0; 04,3 = 2; 05,4 = 64;

Выбираем максимальное значение и получаем путь из города 5 в 4 и соответственно получим граф:

169

105

В случае если мы идём по маршруту (5, 4) то расстояние будет равно нижней границе кольцевого маршрута, то есть 105, а если не пойдём, то расстояние будет равно 105 + 64 = 169.

Так как меньшее расстояние 105, то мы идём из города 5 в город 4. Следовательно, для дальнейших вычислений вычёркиваем 5 строку и 4 столбец из матрицы и делаем обратный путь (4, 5) равным INF:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 5 |
| 1 | INF | 0 | 8 | 0 |
| 2 | 0 | INF | 2 | 64 |
| 3 | 0 | 8 | INF | 47 |
| 4 | 0 | 11 | 0 | INF |

Полученная матрица уже является полностью приведённой, поэтому нижняя граница кольцевого маршрута останется неизменной и равной 105.

01,2 = 8, 01,5 = 47, 02,1 = 2,

03,1 = 8, 04,1 = 11, 04,3 =2.

Выбираем максимальное значение и получаем путь из города 1 в 5 и соответственно получим граф:

105

169

В случае если мы идём по маршруту (1, 5) то расстояние будет равно нижней границе кольцевого маршрута, то есть 105, а если не пойдём, то расстояние будет равно 105 + 47 = 152.

Так как меньшее расстояние 105, то мы идём из города 1 в город 5. Следовательно, для дальнейших вычислений вычёркиваем 1 строку и 5 столбец из матрицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 0 | INF | 2 |
| 3 | 0 | 8 | INF |
| 4 | 0 | 11 | 0 |

Данная матрица не является полностью приведённой, поэтому её надо привести по столбцам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 0 | INF | 2 |
| 3 | 0 | 8 | INF |
| 4 | 0 | 11 | 0 |
|  | 0 | 8 | 0 |

β = 0 + 0 + 8 = 8;

И соответственно она примет вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 0 | INF | 2 |
| 3 | 0 | 0 | INF |
| 4 | 0 | 3 | 0 |

Следовательно, изменится нижняя граница кольцевого маршрута и соответственно: φ = 105 + 8 = 113.

02,1 = 2, 03,1 = 0, 03,2 = 3;

04,1 = 0, 04,3 = 2;

Выбираем максимальное значение и получаем путь из города 3 в 2 и соответственно получим граф:

113

118

В случае если мы идём по маршруту (3, 2) то расстояние будет равно нижней границе кольцевого маршрута, то есть 113, а если не пойдём, то расстояние будет равно 113 + 5 = 118.

Так как меньшее расстояние 113, то мы идём из города 3 в город 2. Следовательно, для дальнейших вычислений вычёркиваем 4 строку и 3 столбец из матрицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 |
| 2 | 0 | INF |
| 3 | 0 | 0 |

После анализа данной матрицы к нашему графу добавятся пути (2, 1) и (4,3). Соответственно минимальное расстояние будет равно 113, и граф будет иметь следующий вид:

113

105

105

118

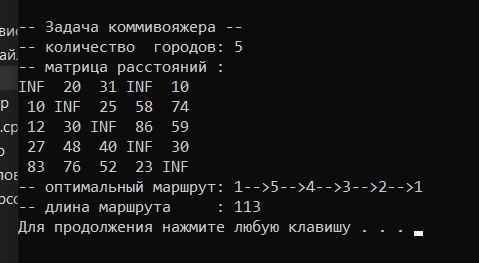
152

169

Расставим переходы между городами в правильной последовательности и соответственно получим (1, 5), (5, 4), (4, 3), (3, 2), (2, 1).

**Задание №3**

Проверка правильности решения:



**Вывод**: Мы освоили общие принципы решения задач методом ветвей и границ, решили задачу о коммивояжере данным методом, сравнили полученное решение задачи с комбинаторным методом перестановок.