Белорусский государственный технологический университет

Факультет информационных технологий

Кафедра программной инженерии

 Лабораторная работа № 3

По дисциплине «Математическое программирование»

На тему «Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера и методы её решения»

Выполнила:

Студентка 2 курса 10 группы

Рублевская Маргарита Владимировна

Преподаватель: асс. Ромыш А.С.

2025, Минск

**Вариант 10**

**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:

**Задание №2**

Приведённая по строкам матрица:

α = 10+10+12+27+23=82;

Полностью приведённая матрица:

β = 10+13=23;

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

01,2 = 0+8=8; 01,5 = 0+3=3; 02,1 = 0+2=2;

03,1 = 0+8=8; 04,1 = 0+0=0; 04,3 = 0+2=2;

05,4 = 48+10=58.

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

163

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 + 58 = 163.

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

2

3

4

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

01,2 = 0+8=8, 01,5 = 0+47=47, 02,1 = 0+2=2,

03,1 = 0+8=8, 04,1 = 0+0=0, 04,3 =0+2=2.

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

105

152

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  
3  
4

Данная матрица не является полностью приведённой, поэтому её надо привести по столбцам и соответственно она примет вид:

β = 0 + 8 + 0 = 8;

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

116

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 + 3 = 116.

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

После анализа данной матрицы к нашему графу добавятся пути (2, 1) и (4,3). Граф, представлен на рисунке 1.

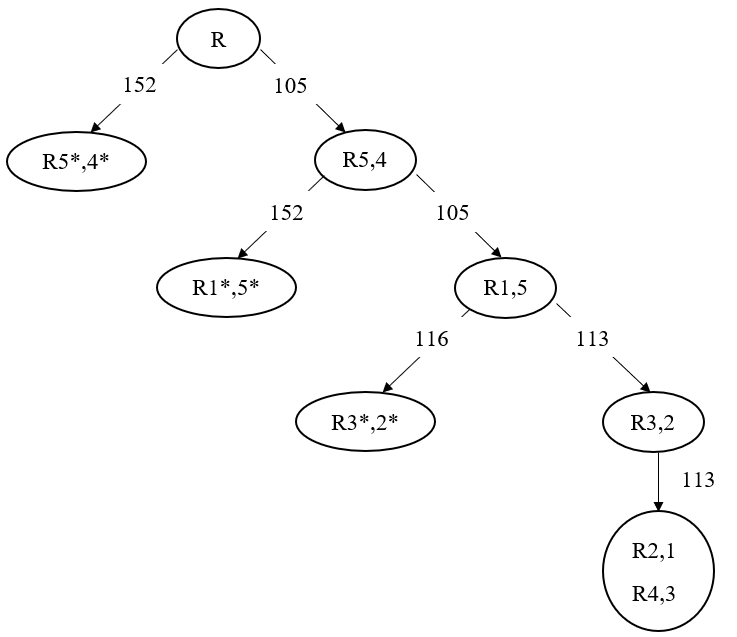


Рисунок 1 — Результат работы программы

Расставим переходы между городами в правильной последовательности и соответственно получим (1, 5), (5, 4), (4, 3), (3, 2), (2, 1). Итого длина маршрута будет равна 113.

**Задание №3**

Результат работы программы представлен на рисунке 5.1.

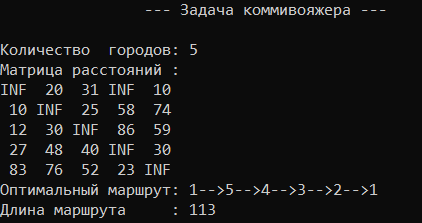


Рисунок 2 — Результат работы программы

**Вывод**: в ходе лабораторной работы были освоены принципы решения задач методом ветвей и границ, решена задача о коммивояжере данным методом, а также подтверждена правильность решения задачи с помощью метода полного перебора.

105

152

105

152

113

116

113