

|  |
| --- |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования"МИРЭА - Российский технологический университет"РТУ МИРЭА |

**Институт** Информационных Технологий

**Кафедра** Вычислительной Техники

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Симплексный метод**

**по дисциплине**

**«Теория принятия решений»**

Студент группы: ИКБО-04-19 Сюртуков З.А *(Фамилия студента)*

Руководитель работы Железняк Л.М.\_

*(Фамилия преподавателя)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Москва 2021

**Симплексный метод**

Регулярным симплексом в n-мерном пространстве называется правильный многогранник с n+1 вершиной. При n = 2 симплексом является правильный треугольник, при n = 3 – тетраэдр и т.д.

В симплексе решение задачи начинается с рассмотрений одной из вершин многогранника условий. Если исследуемая вершина не соответствует максимуму (минимуму), то переходят к соседней, увеличивая значение функции цели при решении задачи на максимум и уменьшая при решении задачи на минимум. Таким образом, переход от одной вершины к другой улучшает значение функции цели. Так как число вершин многогранника ограничено, то за конечное число шагов гарантируется нахождение оптимального значения или установление того факта, что задача неразрешима.

Таким образом, симплексный метод - это метод целенаправленного перебора опорных решений ЗЛП.

**Ход решения**

Первым делом мы по условию задачи составляем целевую функцию:

F(x) = 260X1 + 300X2 -> max

И ограничения:

16X1 + 12X2 <= 1200

0,2X1 + 0,4X2 <= 30

6X1 + 5X2 <= 600

3X1 + 4X2 <= 300

Следующим шагом необходимо перевести все ограничения-неравенства в ограничения-равенства путем добавления новых переменных:

16X1 + 12X2 +X3 = 1200

0,2X1 + 0,4X2 + X4 = 30

6X1 + 5X2 + X5 = 600

3X1 + 4X2 + X6 = 300

Получаем так же новую целевую функцию:

F(x) = 260X1 + 300X2 + 0X3 + 0X4 + 0X5 + 0X6 -> max

Далее вычисляем вектора для каждой переменной:

A1 = (16; 0,2; 6; 3)

A2 = (12; 0,4; 5; 4)

A3 = (1; 0; 0; 0)

A4 = (0; 1; 0; 0)

A5 = (0; 0; 1; 0)

A6 = (0; 0; 0; 1)

A0 = (1200; 30; 600; 300)

Получаем первоначальный опорный план:

X(0) = (X1, X2, X3, X4, X5, X6) = (0, 0, 1200, 30, 600, 300)

F(X(0)) = 0

Введем в рассмотрение вектор коэффициентов целевой функции при базисных переменных:

CB = (C3, C4, C5, C6) = (0, 0, 0, 0)

Найдем относительные оценки и значение целевой функции:  
&1 = CB \* A1 – C1 = -260

&2 = CB \* A2 – C2 = -300

Q = CB \* A0 = 0

Получаем изначальную симплекс таблицу:

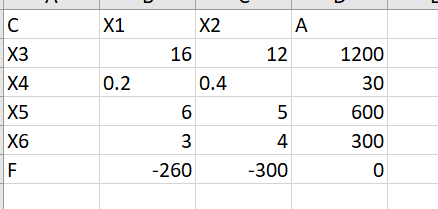


Рисунок 1. Стартовая симплекс таблица

Так как имеются отрицательные относительные оценки, необходимо пересоздать симплексную таблицу.

Число -300.0 является минимальной отрицательной относительной оценкой. Находится в столбце X2

Отношение элемента А столбца к элементу разрешающего столбца равное 75.0 является минимальным положительным отношением. Следовательно строка под номером 2 является разрешающей строкой.

Число 0.4 является разрешающим элементом

Для столбца X1 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 10.0

Для столбца X1 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. 0.2 / 0.4 = 0.5

Для столбца X1 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 3.500000000000001

Для столбца X1 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 1.0000000000000002

Для столбца X1 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем -110.0

Для столбца X2 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 12.0 / 0.4 = -30.0

Для столбца X2 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через деление разрешающего элемента на единицу. 1 / 0.4 = 2.5

Для столбца X2 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 5.0 / 0.4 = -12.5

Для столбца X2 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 4.0 / 0.4 = -10.0

Для столбца X2 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - -300.0 / 0.4 = 750.0

Для столбца A и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 300.0

Для столбца A и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. 30 / 0.4 = 75.0

Для столбца A и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 225.0

Для столбца A и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 0.0

Для столбца A и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 22500.0

Полученная в итоге симплекс таблица:

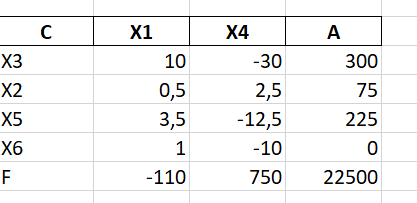


Рисунок 2. Вторая симплекс таблица

Так как имеются отрицательные относительные оценки, необходимо пересоздать симплексную таблицу.

Число -110.0 является минимальной отрицательной относительной оценкой. Находится в столбце X1

Отношение элемента А столбца к элементу разрешающего столбца равное 0.0 является минимальным положительным отношением. Следовательно строка под номером 4 является разрешающей строкой.

Число 1.0000000000000002 является разрешающим элементом

Для столбца X1 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 10.0 / 1.0000000000000002 = -9.999999999999998

Для столбца X1 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 0.5 / 1.0000000000000002 = -0.4999999999999999

Для столбца X1 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 3.500000000000001 / 1.0000000000000002 = -3.5

Для столбца X1 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через деление разрешающего элемента на единицу. 1 / 1.0000000000000002 = 0.9999999999999998

Для столбца X1 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - -110.0 / 1.0000000000000002 = 109.99999999999997

Для столбца X4 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 69.99999999999999

Для столбца X4 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 7.499999999999998

Для столбца X4 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 22.5

Для столбца X4 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. -10.0 / 1.0000000000000002 = -9.999999999999998

Для столбца X4 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем -349.99999999999983

Для столбца A и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 300.0

Для столбца A и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 75.0

Для столбца A и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 225.0

Для столбца A и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. 0.0 / 1.0000000000000002 = 0.0

Для столбца A и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 22500.0

Полученная симплекс таблица:

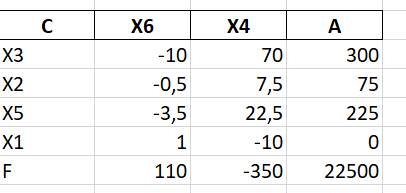


Рисунок 3. Третья симплекс таблица

Так как имеются отрицательные относительные оценки, необходимо пересоздать симплексную таблицу.

Число -349.99999999999983 является минимальной отрицательной относительной оценкой. Находится в столбце X4

Отношение элемента А столбца к элементу разрешающего столбца равное 4.2857142857142865 является минимальным положительным отношением. Следовательно строка под номером 1 является разрешающей строкой.

Число 69.99999999999999 является разрешающим элементом

Для столбца X6 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. -9.999999999999998 / 69.99999999999999 = -0.14285714285714285

Для столбца X6 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 0.5714285714285714

Для столбца X6 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем -0.28571428571428537

Для столбца X6 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем -0.42857142857142866

Для столбца X6 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 59.999999999999986

Для столбца X4 и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через деление разрешающего элемента на единицу. 1 / 69.99999999999999 = 0.014285714285714289

Для столбца X4 и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 7.499999999999998 / 69.99999999999999 = -0.10714285714285714

Для столбца X4 и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - 22.5 / 69.99999999999999 = -0.3214285714285715

Для столбца X4 и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - -9.999999999999998 / 69.99999999999999 = 0.14285714285714285

Для столбца X4 и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент и изменение знака. 0 - -349.99999999999983 / 69.99999999999999 = 4.999999999999998

Для столбца A и строки под номером 1 вычисляем новый элемент через деление элемента на разрешающий элемент. 300.0 / 69.99999999999999 = 4.2857142857142865

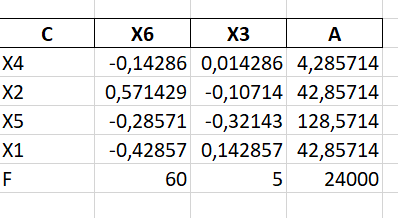
Для столбца A и строки под номером 2 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 42.85714285714286

Для столбца A и строки под номером 3 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 128.57142857142856

Для столбца A и строки под номером 4 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 42.85714285714286

Для столбца A и строки под номером 5 вычисляем новый элемент через правило прямоугольника. Получаем 24000.0

Полученная симплекс таблица:



Т. к. нет отрицательных относительных оценок таблица является окончательной.

X(3) = (X1 = 42,86; X2 = 42,86; X3 = 0; X4 = 4,28; X5 = 128,57)

Fmax = f(X(3)) = 42,86 \* 260 + 42,86 \* 300 = 24000

Проверим выполнение ограничений:

16\*42,86 + 12\*42,86 <= 1200

0,2\*42,86 + 0,4\*42,86 <= 30

6\*42,86 + 5\*42,86 <= 600

3\*42,86 + 4\*42,86 <= 300