# Табличный симплекс-метод.

Решим прямую задачу линейного программирования симплексным методом, с использованием симплексной таблицы.

Определим максимальное значение целевой функции: **F(X)=9.0X1 + 10.0X2 + 16X3 -> max** при следующих условиях-ограничениях:

18.0X1 + 15.0X2 + 12X3≤360.0

6.0X1 + 4.0X2 + 8X3≤192.0

5.0X1 + 3.0X2 + 3X3≤180.0

Приведём систему неравенств к системе уравнений путём введения дополнительных переменных:

18.0X1 + 15.0X2 + 12.0X3 + X4=360.0

6.0X1 + 4.0X2 + 8.0X3 + X5=192.0

5.0X1 + 3.0X2 + 3.0X3 + X6=180.0

Решим систему уравнений относительно базисных переменных: x4, x5, x6.

Полагая, что свободные переменные равны 0, получим первый опорный план:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис | Ck | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
| P4 | 0.0 | 360.0 | 18.0 | 15.0 | 12.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| P5 | 0.0 | 192.0 | 6.0 | 4.0 | 8.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| P6 | 0.0 | 180.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
|  |  | 0 | -9.0 | -10.0 | -16.0 | 0 | 0 | 0 |

Рассмотрим его:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис | Ck | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | min |
| P4 | 0.0 | 360.0 | 18.0 | 15.0 | 12.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 |
| P5 | 0.0 | 192.0 | 6.0 | 4.0 | 8.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 24.0 |
| P6 | 0.0 | 180.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 60.0 |
|  |  | 0 | -9.0 | -10.0 | -16.0 | 0 | 0 | 0 |  |

Данный план не является оптимальным, так как индексная строка содержит отрицательные элементы.

В качестве ведущего выберем столбец, соответствующий переменной x3, так как в индексной строке это наименьший отрицательный элемент.

Ведущей является 2-ая строка.

Разрешающий элемент, равный, 8.0 находится на пересечении ведущего столбца и ведущей строки.

Формируем следующую часть симплексной таблицы.

Получаем новую симплекс-таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис | Ck | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | min |
| P4 | 0.0 | 72.0 | 9.0 | 9.0 | 0.0 | 1.0 | -1.5 | 0.0 | 8.0 |
| P3 | -16.0 | 24.0 | 0.75 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 0.125 | 0.0 | 48.0 |
| P6 | 0.0 | 108.0 | 2.75 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | -0.375 | 1.0 | 72.0 |
|  |  | 384.0 | 3.0 | -2.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |  |

Данный план не является оптимальным, так как индексная строка содержит отрицательные элементы.

В качестве ведущего выберем столбец, соответствующий переменной x2, так как в индексной строке это наименьший отрицательный элемент.

Ведущей является 1-ая строка.

Разрешающий элемент, равный, 9.0 находится на пересечении ведущего столбца и ведущей строки.

Формируем следующую часть симплексной таблицы.

Получаем новую симплекс-таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис | Ck | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
| P2 | -2.0 | 8.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.111111 | -0.166667 | 0.0 |
| P3 | -16.0 | 20.0 | 0.25 | 0.0 | 1.0 | -0.055556 | 0.208333 | 0.0 |
| P6 | 0.0 | 96.0 | 1.25 | 0.0 | 0.0 | -0.166667 | -0.125 | 1.0 |
|  |  | 400.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.222222 | 1.666667 | 0.0 |

Был найден оптимальный план - индексная строка не содержит отрицательных элементов. Задача линейного программирования решена.

Ответ:

X1=**0**

X2=**8.0**

X3=**20.0**

F(X)= **400.0**

Решение создано программой PyAutoSimplex (https://github.com/olekzonder/pyautosimplex)