**Симплекс-метод решения задач линейного программирования.**

Задворная А.А. студентка 1 курса

Научный руководитель: Попова С.В.

Ставропольский Государственный Аграрный университет,

Г. Ставрополь

**Симплексный метод-**это алгоритм, используемый при решении оптимизационной задачи линейного программирования.

**Линейное программирование**-раздел математики, занимающийся решением экстремальных задач (нахождение экстремума функции) на множестве пространств, задаваемых системой линейных уравнений и неравенств.

**Оптимизация** – задача нахождения минимума или максимума (экстремума) целевой функции.

**Целевая функция**-это функция нескольких переменных, которая подлежит оптимизации для решения любой оптимизационной задачи (например, проблемы планирования объема).

В равной степени, как установлено, на практике выбор домашнего задания среди различных вариантов (проектов, решений) означает выбор оптимального. Если хозяйка идет в магазин с целью покупки говядины, а дизайнер пытается найти лучший способ размещения машин, они увлекаются поиском альтернатив, требующих минимального количества затрат или максимального результата с учетом конкретных ограничений (средств, ресурсов, периода).

Решить такую проблему вряд ли есть, в частности наличие значительного количества альтернатив. Период и расходы наличие выбора оптимума не всегда оправданы никак: расходы отыскания и поиска альтернатив имеют все шансы превзойти приобретенный доход. В равной степени, как показывает практическая деятельность, для объяснения рационального решения не хватает умения и проницательности. Наиболее надежный и продуктивный метод-применение точных (численных) сделок и расчетов. Но точное сочетание и объяснения длительного периода были проигнорированы теоретиками, готовившими "погоду" в финансовой науке. Сдерживается многочисленная значительная активность, замедляются публикации экономистов-математиков и содержание. И все-таки в этот промежуток времени продолжались точные исследования, в том числе в условиях гонений на математиков существовали блестящие результаты. Одним из наиболее значительных и ярких достижений в области экономичного и точного изучения стало изобретение Леонидом Витальевичем Канторовичем (1912 — 1986) способа прямолинейного программирования.

Алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования

**Для решения задачи симплексным методом необходимо выполнить следующее:**

1. Привести задачу к канонической форме.

2. Найти исходное базовое решение с "единой основой" (если базовое решение отсутствует, то задача не имеет решения ввиду несовместимости давать системы ограничений).

3. Для расчета оценок разложения векторов на основе базового решения и заполнить таблицу симплексного метода.

4. Если выполняется признак единственности оптимального решения, то решение задачи заканчивается.

5. Если выполняется условие существования множества оптимальных решений, то путем простого перебора находят все оптимальные решения.

**Рассмотрим данный способ решения на примере:**

Для изготовления пирога с творогом и пирога с яблоками кондитерская фабрика «Метрополис» в г. Армавире использует ингредиенты 5 видов. Затраты на производство единицы продукции в табл. №1. Составить план выпуска продукции так чтобы была max прибыль. Стоимость пирога с творогом – 130 уде , а пирога с яблоками – 140 уде.

Табл № 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| вид | Пирог с твор. | Пирог с ябл. | Запасы |
| Яблоки | 0 | 300 | 6000 |
| Творог | 400 | 0 | 7000 |
| Мука | 500 | 500 | 9000 |
| Сахар | 200 | 300 | 5000 |
| Яйца | 100 | 300 | 4000 |

 Решение

 Пусть Х1 (шт) – пирог с творогом. Х2 (шт) – пирог с яблоком.

$\left\{\begin{array}{c}0\*x1+300x2\leq 6000\\400x1+0\*x2\leq 7000\\500x1+500x2\leq 9000\\200x1+300x2\leq 5000\\100x1+300x2\leq 4000\end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{c}0\*x1+x2\leq 20\\4x1+0\*x2\leq 70\\5x1+5x2\leq 90\\2x1+3x2\leq 50\\x1+3x2\leq 40\end{array}\right.$ $ $

$z=130x1+140x2\rightarrow max$$z=130x1+140x2$

Неравенства переведем в равенство помощью добавления переменных:

0\*x1+x2+x3=20

4x1+0\*x2+x4=70

5x1+5x2+x5=90

2x1+3x2+x6=50

X1+3x2+x7=40

Выразим базисные переменные через свободные:

X3=20-(0\*x1+x2)

X4=70-(4x1+0\*x2)

X5=90-(5x1+5x2)

X6=50-(2x1+3x2)

X7=40-(x1+3x2)

Составим симплекс-таблицу№1

С-т№1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баз.\Св. | Вi | X1 | X2 |
| X3 | 20 | 0 | 1 |
| X4 | 70 | 4 | 0 |
| X5 | 90 | 5 | 5 |
| X6 | 50 | 2 | 3 |
| X7 | 40 | 1 | 3 |
| Z | 0 | -130 | -140 |

Анализ симплекс-таблицы №1:

1) В столбце Bi напротив базисных переменных X1 и X2 все значения положительные, следовательно, условие критерия выполнено.

2) В строке Z в задаче на максимум напротив свободных переменных должны быть положительные числа, а у нас в с-т №1 отрицательные (-130; -140)- условие не выполнено. Значит у нас есть допустимое, но не оптимальное решение.

3) Следовательно, нужно перейти к с-т №2

Переход симплекс-таблицы №2:

1) Выберем разрешающий столбец по наибольшему по модулю отрицательному числу в строке Z – (-140). Значит, что разрешающий столбец X2.

2) Выберем разрешающую строку по минимуму отношения коэффициентов столбца Bi к положительным значениям разрешающего столбца X2. Min – это строка X7.

3) На пересечении X2 и X7 получим разрешающий элемент3.

4) Разрешающий элемент меняем на обратный.

5) Остальные элементы разрешающей строки делим на разрешающий элемент.

6) Остальные элементы разрешающего столбца делим на разрешающий элемент и меняем знаки.

7) Остальные элементы с-т №1 пересчитываем по правилу прямоугольника:



Составим симплекс-таблицу№2:

С-Т №2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баз.\ Cв | Bi | X1 | X2 |
| X3 | 20/30 | -1/3 | -1/3 |
| X4 | 70 | 4 | 0 |
| X5 | 70/3 | 10/3 | -5/3 |
| X6 | 10 | 1 | -1 |
| X2 | 40/3 | 1/3 | 1/3 |
| Z | 5600/3 | -250/3 | 140/3 |

Анализ симплекс-таблицы №2:

1) В столбце Bi напротив базисных переменных X1 и X2 все значения положительные, следовательно, условие критерия выполнено.

2) Целевая функция увеличилась с 0 до 5600/3 -условие выполнено.

3) В строке Z остались отрицательные числа (-250/3)- условие не выполнено. Значит у нас есть допустимое, но не оптимальное решение.

4) Следовательно, нужно перейти к с-т №3

Переход симплекс-таблицы №3:

1) Выберем разрешающий столбец по наибольшему по модулю отрицательному числу в строке Z – (-250/3). Значит, что разрешающий столбец X1.

2) Выберем разрешающую строку по минимуму отношения коэффициентов столбца Bi к положительным значениям разрешающего столбца X .

 Min – это строка X5.

3) На пересечении X1 и X5 получим разрешающий элемент 10/3.

4) Разрешающий элемент меняем на обратный.

5) Остальные элементы разрешающей строки делим на разрешающий элемент.

6) Остальные элементы разрешающего столбца делим на разрешающий элемент и меняем знаки.

7) Остальные элементы с-т №2 пересчитываем по правилу прямоугольника

Составим симплекс-таблицу№3:

C-т №3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Баз.\ Св. | Вi | Х1 | Х2 |
| Х3 | 9 | 1/10 | -1/5 |
| Х4 | 42 | -6/5 | 2 |
| Х5 | 7 | 3/10 | -1/2 |
| Х6 | 3 | -3/10 | -1/2 |
| Х7 | 11 | -1/10 | -1/2 |
| Z | 2450 | 25 | 5 |

Анализ симплекс-таблицы №3:

1) В столбце Bi все числа больше 0 – условия выполнено.

2) Целевая функция увеличилась с 5600/3 до 2450- условие выполнено.

3) В строке Z нет отрицательных чисел- условие выполнено.

X1=7кг X2=11кг Z=2450уде

Вывод: исследуя задачу на макс. прибыль фабрики, критерий оптимальности был выполнен. Выбираем с 5600/3 до 2450 решение только для переменных Х1 и Х2 столбца Вi  т.е. Х1 =7 Х1>0,X2 >0 Z=2450 уде

 Ответ: при данных условиях, нужно произвести 7 шт. пирога с творогом и 11 шт. с яблоком, то макс. прибыли составит 2450 уде.