

Методические указания к выполнению  
лабораторной работы N 2

СИМПЛЕКСНЫЙ  
МЕТОД

**Цели работы:**

1. Решение задачи линейного программирования симплекс методом с помощью стандартной программы.
2. Решение задачи линейного программирования графически.
3. Сравнение результатов решения задачи обоими способами.

**Постановка задачи.**

Рассматривается следующая задача линейного программирования .

Найти минимум линейной функции  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ :

$$f = c[1]*x[1] + c[2]*x[2] + \dots + c[n]*x[n] ,$$

где  $c[i]$  - постоянные коэффициенты ,

на множестве , заданном набором линейных ограничений :

$$a[1,1]*x[1] + \dots + a[1,n]*x[n] \geq b[1]$$

...

$$a[m,1]*x[1] + \dots + a[m,n]*x[n] \geq b[m]$$

$$x[1] \geq 0, \dots, x[n] \geq 0 ,$$

где  $a[i,j], b[i]$  - постоянные коэффициенты .

В матричной форме ограничения записываются следующим образом :

$$AX \geq B , X \geq 0 .$$

Целевая функция может быть представлена в виде скалярного произведения :

$$f = ( C, X ) .$$

КРАТКИЕ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

-----

Симплексный метод решения задачи линейного программирования состоит из двух этапов :

- 1) поиск крайней точки допустимого множества ,
- 2) поиск оптимальной точки путем направленного перебора крайних точек .

Крайняя точка не существует , если в таблице существует строка ,

-----

все элементы которой неположительны , а последний элемент -

отрицательный .

Крайняя точка найдена , если все элементы вектора-столбца B

-----  
больше нуля .

Чтобы найти крайнюю точку , надо :

- 1) выбрать строку  $i$  , в которой  $b[i] < 0$ ;
- 2) выбрать столбец  $s$  , в котором  $a[i,s] \geq 0$ ;
- 3) в столбце  $s$  задать номер строки  $r$  разрешающего элемента так , чтобы отрицательное отношение  $b[r]/a[r,s]$  было максимальным .
- 4) поменять местами имена координат в таблице из строки  $r$  и столбца  $s$ ;
- 5) рассматривая элемент  $a[r,s]$  как разрешающий , необходимо преобразовать таблицу по формулам :

$ARS := a[r,s];$   
 $z1[r,s] := 1/ARS;$   
 $z1[r,j] := -z[r,j]/ARS , j \neq s;$   
 $z1[i,s] := z[i,s]/ARS , i \neq r;$   
 $z1[i,j] := (z[i,j]*ARS - z[i,s]*z[r,j])/ARS , i \neq r, j \neq s;$   
 $z := z1,$

где под  $z$  и  $z1$  понимается соответственно первоначальное и преобразованное значение таблицы ( кроме левого столбца и верхней строки ).

Оптимальная точка найдена , если все элементы вектор-строки  $C \geq 0$

-----  
( при этом все элементы вектор-столбца  $B \geq 0$  ).

Оптимальная точка не существует , если в таблице есть столбец  $j$  ,

-----  
в котором  $c[j] < 0$  , а все  $a[i,j] > 0$  при любом  $i$  .

Чтобы найти оптимальную точку , надо :

- 1) выбрать столбец  $s$  , в котором  $c[s] < 0$ ;
- 2) в столбце  $s$  задать номер строки  $r$  разрешающего элемента так , чтобы отрицательное отношение  $b[r]/a[r,s]$  было максимальным ;
- 3) поменять местами имена координат в таблице из строки  $r$  и столбца  $s$ ;
- 4) рассматривая элемент  $a[r,s]$  как разрешающий , необходимо преобразовать таблицу по формулам ( см.выше ).

Координаты оптимальной точки определяются следующим образом :

- 1) если  $x[j]$  находится на  $i$ -м месте левого столбца , то его значение

равно  $b[i]$ ;

2) если  $x[i]$  находится на  $j$ -м месте верхней строки , то его значение

равно 0 .

Для проведения лабораторной работы составлена программа, обеспечивающая решение задачи линейного программирования при задании с терминала исходных значений.

### **Порядок проведения лабораторной работы.**

1. Запустить на РС-ЭВМ стандартную программу и ввести номер заданного варианта.
2. Отвечая на вопросы, выдаваемые программой, решить задачу линейного программирования симплекс методом.
3. Графически решить поставленную задачу.
4. Сопоставить результаты решения задачи линейного программирования, полученные на компьютере и графическим путем.

### **Требования к отчету.**

1. Формальная постановка задачи.
2. Результаты решения задачи с помощью готовой программы.
3. Протокол работы программы.
4. Графическое решение задачи.
5. Отображение шагов выполнения программы на графическом решении.
6. Объяснение полученных результатов.