**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №2**

**по дисциплине «Методы оптимизации»**

**Вариант 11**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 6381 |  | Ширяев Я.А. |
| Преподаватель |  | Мальцева Н. В. |

Санкт-Петербург

2019

**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(x1,x2,...,xn):

*= c[1]\*x[1] + c[2]\*x[2] +...+ c[n]\*x[n] ,*

где c[i] - постоянные коэффициенты ,

на множестве , заданном набором линейных ограничений :

*a[1,1]\*x[1] + ... + a[1,n]\*x[n] >= b[1]*

*...*

*a[m,1]\*x[1] + ... + a[m,n]\*x[n] >= b[m]*

*x[1]>=0,...,x[n]>=0 ,*

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

В матричной форме ограничения записываются следующим образом :

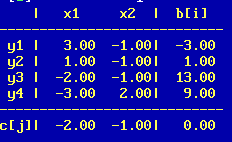
*AX>=B , X>=0 .*

Целевая функция может быть представлена в виде скалярного произведения :

*f = ( C,X ) .*

**Ход работы.**

Начальные условия:



Допустимое множество:

Шаг 1:

Крайняя точка существует , т.к. в таблице отсутствует строка, все элементы которой неположительны, а последний элемент - отрицательный.

Крайняя точка не найдена, т.к. есть элемент b[1] < 0, вектора b, следовательно, номер строки с отрицательным свободным членом = 1.

Номер столбца разрешающего элемента = 1, т.к. a[1;1]>=0.

Номер строки разрешающего элемента = 1, т.к. максимальное отрицательное отношение b[r]/a[r,1] находится в первой строке.

Результат:

r = 1 – разрешающая строка

s = 1 – разрешающий столбец

ARS = a[1;1] = 3 – разрешающий элемент.

z1[1;1] = 1/ARS = 1/3

z1[1;2] = -z[1;2]/ARS = 1/3

z1[2;1] = z[2;1]/ARS = 1/3

z1[2;2] = (z[2,2]\*ARS - z[2,1]\*z[1,2])/ARS = ((-1)\*3 – 1\*(-1))/3=-2/3

z1[3;1] = z[3;1]/ARS = -2/3

z1[3;2] = (z[3;2]\*ARS – z[3;1]\*z[1;2])/ARS=((-1)\*3 - (-2)\*(-1))/3= - 5/3

z1[4;1] = z[4;1]/ARS = -1

z1[4;2] = (z[4;2]\*ARS – z[4;1]\*z[1;2])/ARS=(2\*3 – (-3)\*(-1))/3 = 1

b1[1] = -b[1]/ARS = 1

b1[2] = (b[2]\*ARS – z[2;1]\*b[1])/ARS = (1\*3 – 1\*(-3))/3 = 2

b1[3] = (b[3]\*ARS – z[3;1]\*b[1])/ARS = (13\*3 – (-2)\*(-3))/3 = 11

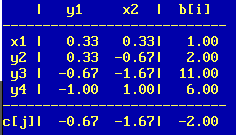
b1[4] = (b[4]\*ARS – z[4;1]\*b[1])/ARS = (9\*3 – (-3)\*(-3))/3 = 6

c1[1] = c[1]/ARS = -2/3я

c1[2] = (c[2]\*ARS – c[1]\*z[1;2])/ARS = (-1\*3 – (-2)\*(-1))/3 = -5/3

α1 = (α\*ARS – b[1]\*c[1])/ARS = (0\*3 – (-2)\*(-3))/3 = -2

Результат работы программы:



Так как x2 находится в верхней строке, то координата x2 – 0, x1 находится в левом столбце во первой строке, поэтому координата x1 равна b [1] = 1. Оптимальная точка: (1; 0).

Шаг 2:

Крайняя точка существует, т.к. в таблице отсутствует строка, все элементы которой неположительны, а последний элемент - отрицательный.

Крайняя точка найдена, т.к. все элементы вектора b больше 0.

Оптимальная точка существует, т.к. в таблице нет столбца j, в котором c[j]<0, а все a[I;j]>0 при любом i.

Оптимальная точка не найдена, т.к. все элементы вектора С < 0.

Был выбран столбец s , в котором c[s] < 0; s = 1

В столбце s задан номер строки r разрешающего элемента так, что отрицательное отношение b[r]/a[r,s] максимально; r = 4

Результат:

r = 4 – разрешающая строка

s = 1 – разрешающий столбец

ARS = a[4;1] = -1 – разрешающий элемент.

z1[4;1] = 1/ARS = -1

z1[4;2] = -z[1;2]/ARS = 1

z1[1;1] = z[1;1]/ARS = -1/3

z1[1;2] = (z[1,2]\*ARS - z[1,1]\*z[4,2])/ARS = ((1/3)\*(-1) – (1/3)\*1)/(-1)=2/3

z1[2;1] = z[2;1]/ARS = -1/3

z1[2;2] = (z[2;2]\*ARS – z[2;1]\*z[4;2])/ARS=((-2/3)\*(-1) - (1/3)\*1)/(-1)= - 1/3

z1[3;1] = z[3;1]/ARS = 2/3

z1[3;2] = (z[3;2]\*ARS – z[3;1]\*z[4;2])/ARS=((-5/3)\*(-1) – (-2/3)\*1)/(-1) = -7/3

b1[1] = (b[1]\*ARS – z[1;1]\*b[4])/ARS = (-1 – 1/3\*6)/(-1) = 3

b1[2] = (b[2]\*ARS – z[2;1]\*b[4])/ARS = (-2 – (1/3)\*6)/(-1) = 4

b1[3] = (b[3]\*ARS – z[3;1]\*b[4])/ARS = (-11 – (-2/3)\*6)/(-1) = 7

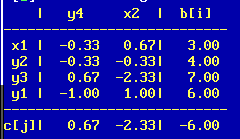
b1[4] = -b[4]/ARS = 6

c1[1] = c[1]/ARS = 2/3

c1[2] = (c[2]\*ARS – c[1]\*z[4;2])/ARS = (5/3 – (-2/3)\*1)/(-1) = -7/3

α1 = (α\*ARS – b[4]\*c[1])/ARS = (2 – 6\*(-2/3))/(-1) = -6

Результат работы программы:



Так как x2 находится в верхней строке, то координата x2 – 0, x1 находится в левом столбце во первой строке, поэтому координата x1 равна b [1] = 3. Оптимальная точка: (3; 0).

Шаг 3:

Крайняя точка существует, т.к. в таблице отсутствует строка, все элементы которой неположительны, а последний элемент - отрицательный.

Крайняя точка найдена, т.к. все элементы вектора b больше 0.

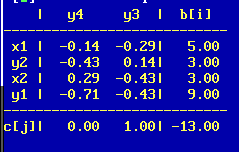
Оптимальная точка существует, т.к. в таблице нет столбца j, в котором c[j]<0, а все a[I;j]>0 при любом i.

Оптимальная точка не найдена, т.к. не все элементы вектора С >= 0.

Был выбран столбец s, в котором c[s] < 0; s = 2

В столбце s задан номер строки r разрешающего элемента так, что отрицательное отношение b[r]/a[r,s] максимально; r = 3

Результат работы программы:



Координата x1 равна b [1] = 5.

Координата x2 равна b [3] = 3.

Оптимальная точка: (5; 3).

Шаг 4:

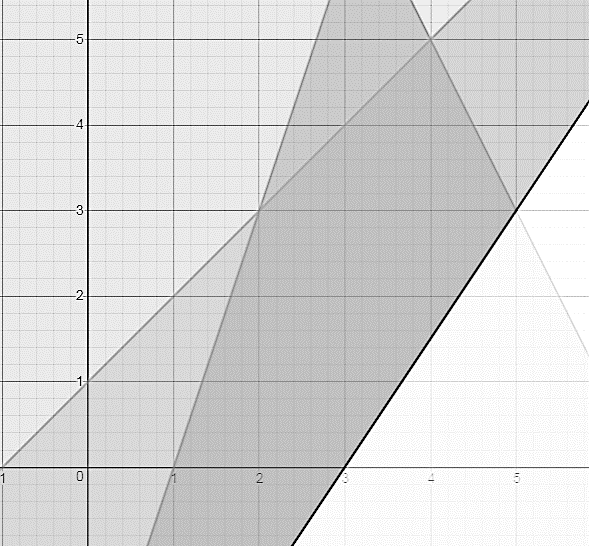
Крайняя точка существует, т.к. в таблице отсутствует строка, все элементы которой неположительны, а последний элемент - отрицательный.

Крайняя точка найдена, т.к. все элементы вектора b больше 0.

Оптимальная точка существует, т.к. в таблице нет столбца j, в котором c[j]<0.

Оптимальная точка найдена, т.к. все элементы вектора С >= 0, её координаты (5;3).

**Графическое решение.**



5;3

3;0

1;0

*f = (CX)*

Самая темная область – допустимое множество.

На графике стрелками обозначено в каких точках алгоритм находится на каждом шаге.

1. (1;0)
2. (3;0)
3. (5;3)

Крайняя точка (1;0)  
Оптимальный отрезок [(5;3),(4;5)]