Задача:

L = -x2 – 3x3 -> max

-x2 – 6x3 + x4 = -5

x1 + 5x2 – 19x3 = -13

3x2 – 6x3 + x5 = -2

x1,2,3,4,5 >= 0

Для начала нужно привести систему условий к виду первой базисной формы, в данном случае для этого нужно будет ввести 3 дополнительных переменных(по одной на каждую строчку системы условий), так что вводим дополнительные переменные и сразу приводим задачу к виду v-задачи

V = v1 + v2 + v3 -> min

v1 = 5 – ( x2 + 6x3 – x4 )

v2 = 13 – ( -x1 – 5x2 + 19x3 )

v3 = 2 – ( -3x2 + 6x3 – x5 )

x1,2,3,4,5 >= 0

v1,2 >= 0

Теперь решаем вспомогательную v-задачу для того что бы получить изначальную задачу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  |  | b | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 |
| 1 | v1 | 5 | 0 | 1 | 6 | -1 | 0 |
| -2 | 0 | 3 | -1 | 0 | 1 |
| 1 | v2 | 13 | -1 | -5 | 19 | 0 | 0 |
| -38/6 | 0 | 57/6 | -19/6 | 0 | 19/6 |
| 1 | v3 | 2 | 0 | -3 | 6 | 0 | -1 |
| 1/3 | 0 | -1/2 | 1/6 | 0 | -1/6 |
|  | V | 20 | -1 | -7 | 31 | -1 | -1 |
| -62/6 | 0 | -93/6 | -31/6 | 0 | 31/6 |

Получившаяся таблица не соответствует критерию оптимальности так что на основе нее выводим новую таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  |  | b | x1 | x2 | v3 | x4 | x5 |
| 1 | v1 | 3 | 0 | 4 | -1 | -1 | 1 |
| -40/19 | 6/19 | -27/19 | 1 | 0 | -6/19 |
| 1 | v2 | 40/6 | -1 | 27/6 | -19/6 | 0 | 19/6 |
| 40/19 | -6/19 | 27/19 | -1 | 0 | 6/19 |
| 0 | x3 | 1/3 | 0 | -1/2 | 1/6 | 0 | -1/6 |
| 40/114 | -1/19 | 27/114 | -1/6 | 0 | 1/19 |
|  | V | 58/6 | -1 | -135/6 | -31/6 | -1 | 25/6 |
| -1000/114 | 25/19 | -675/114 | 25/6 | 0 | -25/19 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|  |  | b | x1 | x2 | v3 | x4 | v2 |
| 1 | v1 | 17/19 | 6/19 | 49/19 | 0 | -1 | -6/19 |
| 17/6 | 19/6 | 49/6 | 0 | -19/6 | -1 |
| 0 | x5 | 40/19 | -6/19 | 27/19 | -1 | 0 | 6/19 |
| 17/19 | 1 | 49/19 | 0 | -1 | -6/19 |
| 0 | x3 | 78/114 | -1/19 | -30/114 | 0 | 0 | 1/19 |
| 17/114 | 1/6 | 49/114 | 0 | -1/6 | -1/19 |
|  | V | 102/114 | 6/19 | -3240/114 | -1 | -1 | -25/19 |
| -17/19 | -1 | -49/19 | 0 | 1 | 6/19 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|  |  | b | v1 | x2 | v3 | x4 | v2 |
| 0 | x1 | 17/6 | 19/6 | 49/6 | 0 | -19/6 | -1 |
|  |  |  |  |  |  |
| 0 | x5 | 3 | 1 | 4 | -1 | -1 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |
| 0 | x3 | 95/114 | 1/6 | 19/114 | 0 | -1/6 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | V | 0 | -1 | -31 | -1 | 0 | -1 |
|  |  |  |  |  |  |

Гамма коэффициенты данной таблицы имеют оптимальное значение, отсюда выделяем базис для изначальной задачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|  |  | b | v1 | x2 | v3 | x4 | v2 |
| 0 | x1 | 17/6 | 19/6 | 49/6 | 0 | -19/6 | -1 |
|  |  |  |  |  |  |
| 0 | x5 | 3 | 1 | 4 | -1 | -1 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |
| 0 | x3 | 95/114 | 1/6 | 19/114 | 0 | -1/6 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |
|  | V | 0 | -1 | -31 | -1 | 0 | -1 |
|  |  |  |  |  |  |

Отсюда получаем первую базисную форму для изначальной задачи

L = -x2 – 3x3 -> max

x1 = 17/6 – ( 49/6x2 – 19/6x4 )

x5 = 3 – ( 4x2 – x4 )

x3 = 95/114 – ( 19/114x2 – 1/6x4 )

x1,2,3,4,5 >= 0

Или же при ориентации целевой функции на минимум

L\* = x2 + 3x3 -> min

x1 = 17/6 – ( 49/6x2 – 19/6x4 )

x5 = 3 – ( 4x2 – x4 )

x3 = 95/114 – ( 19/114x2 – 1/6x4 )

x1,2,3,4,5 >= 0

Продолжаем строить симплекс таблицы для поиска оптимального решения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C |  | 0 | 1 | 0 |
|  |  | b | x2 | x4 |
| 0 | x1 | 17/6 | 49/6 | -19/6 |
|  |  |  |
| 0 | x5 | 3 | 4 | -1 |
|  |  |  |
| 3 | x3 | 95/114 | 19/114 | -1/6 |
|  |  |  |
|  | L\* | 5/2 | -1/2 | -1/2 |
|  |  |  |

Таблица оптимальная, отсюда получаем

L\* = x2 + 3x3 -> min

x1 = 17/6

x2 = 0

x3 = 95/114

x4 = 0

x5 = 3

Или же

L = -x2 - 3x3 -> max

x1 = 17/6

x2 = 0

x3 = 95/114

x4 = 0

x5 = 3

Решение задачи

x1 = 17/6 = 2,8(3)

x2 = 0

x3 = 5/6 = 0,8(3)

x4 = 0

x5 = 3

Lmax = -5/2 = -2,5