Министерство образования и науки Российской Федерации Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина Кафедра Автоматизированных систем управления

Отчет по лабораторной работе №3 «Методы и модели оптимизации в автоматизированном управлении НГО»

Двойственная ЗЛП

Выполнил:

Студент группы АС-21-05

Алешко А.А.

Проверила:

Старший преподаватель Степанкина О.А.

Вариант 1

Задание:

$$f(x_1, x_2) = -x_1 - 4x_2$$

$$x_1 \le 2, \quad x_1 + 2x_2 \ge 2,$$

$$x_2 \le 2, \quad x_1 + x_2 \le 3,$$

$$x_1, x_2 \ge 0.$$

4. Двойственная ЗЛП

- Для задачи линейного программирования из предыдущих работ сформулировать двойственную задачу.
- 2. Решить исходную и двойственную задачи средствами Matlab и Excel.
- 3. Показать, что, имея решение одной задачи, можно перейти к решению другой задачи

1. Двойственная ЗЛП

Расширенная матрица А:

1 de milipetinasi marpinasi 1.					
1	0	2			
0	1	2			
1	2	2			
1	1	3			
-1	-4				

Транспонированная матрица A^T :

1	0	1	1	-1
0	1	2	1	-4
2	2	2	3	

Преобразование к двойственной задаче:

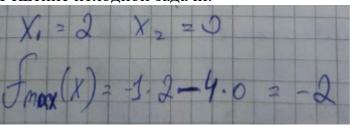
1	, ,	
$x_1 \ge 0$	\leftrightarrow	$y_1 + y_3 + y_4 \ge -1$
$x_2 \ge 0$	\leftrightarrow	$y_2 + 2y_3 + y_4 \ge -4$
$-x_1-4x_2 \rightarrow max$	\leftrightarrow	$2y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 3y_4 \rightarrow \min$
x ₁ ≤2	\leftrightarrow	$y_1 \ge 0$
x ₂ ≤2	\leftrightarrow	$y_2 \ge 0$
$x_1 + 2x_2 \ge 2$	\leftrightarrow	$y_3 \le 0$
$x_1 + x_2 \le 3$	\leftrightarrow	$y_4 \ge 0$

2. Решение двойственной ЗЛП

```
from scipy.optimize import linprog as lp
obj_f = [2,2,2,3]
left_ineq = [[-1,0,-1,-1],
            [0,-1,-2,-1]]
right_ineq = [1,
bounds = [(0,float("inf")),
         (0,float("inf")),
          (float("-inf"),0),
          (0,float("inf"))]
lp(c=obj_f, A_ub = left_ineq, b_ub=right_ineq, bounds=bounds)
       message: Optimization terminated successfully. (HiGHS Status 7: Optimal)
        success: True
         status: 0
           fun: -2.0
             x: [ 0.000e+00  0.000e+00 -1.000e+00  0.000e+00]
          lower: residual: [ 0.000e+00  0.000e+00
                                                         inf 0.000e+00]
                marginals: [ 0.000e+00 2.000e+00 0.000e+00 1.000e+00]
          upper: residual: [
                                              inf 1.000e+00
                                  inf
                                                                    inf]
                 marginals: [ 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00]
          eqlin: residual: []
                marginals: []
        ineqlin: residual: [ 0.000e+00 2.000e+00]
                marginals: [-2.000e+00 -0.000e+00]
 mip node count: 0
 mip_dual_bound: 0.0
       mip_gap: 0.0
```

3. Переход между решениями задач

Решение исходной задачи:



Решение для двойственной задачи:

$$F_{min} = -2, Y = \{0, 0, -1, 0\}$$

