

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет
Лабораторная работа №1 по дисциплине
«Исследование операций»

Выполнил студент группы ИВТ-32 _____ /Рзаев А. Э./
Проверил преподаватель _____ /Архангельский В. В./

Киров 2017

1 Задание

Дана некоторая целевая функция, для которой требуется найти максимум с учётом указанных ограничений, применяя симплекс-метод. Выполнить проверку полученного решения. Составить экономическую задачу, результатом формализации которой является указанная функция и ограничения.

2 Экономическая задача

Некоторая компания специализируется на продаже бумажных ручек. Каждая упаковка содержит сотню ручек и продается за 12 у.е. Материал для упаковки закупается у сторонней компании по цене 3 у.е. за килограмм. Компания обладает также складом, вместимость которого — 16 м^3 . При этом один килограмм ручек занимает в 4 раза больше места, чем один килограмм материала для упаковок. Для изготовления одной упаковки необходим 1 килограмм материала, но из-за несовершенства процесса производства приходится закупать материала на 2 килограмма больше, чем кол-во упаковок. Необходимо найти такое кол-во упаковок (x_1) и кол-во килограмм материала (x_2), при котором будет достигнута наибольшая прибыль.

Функция и ограничения на результат:

$$f(x) = -3x_1 + 12x_2 \rightarrow \max$$

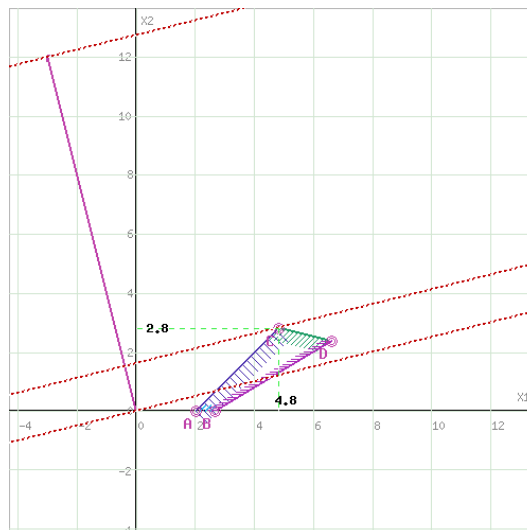
$$x_1 + 4x_2 \leq 16$$

$$x_1 - x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3 Результаты

Полученное решение: $x_1 = 4.8$; $x_2 = 2.8$



$f(4.8, 2.8) = 19.2$ — максимальное значение функции.

4 Листинг программы

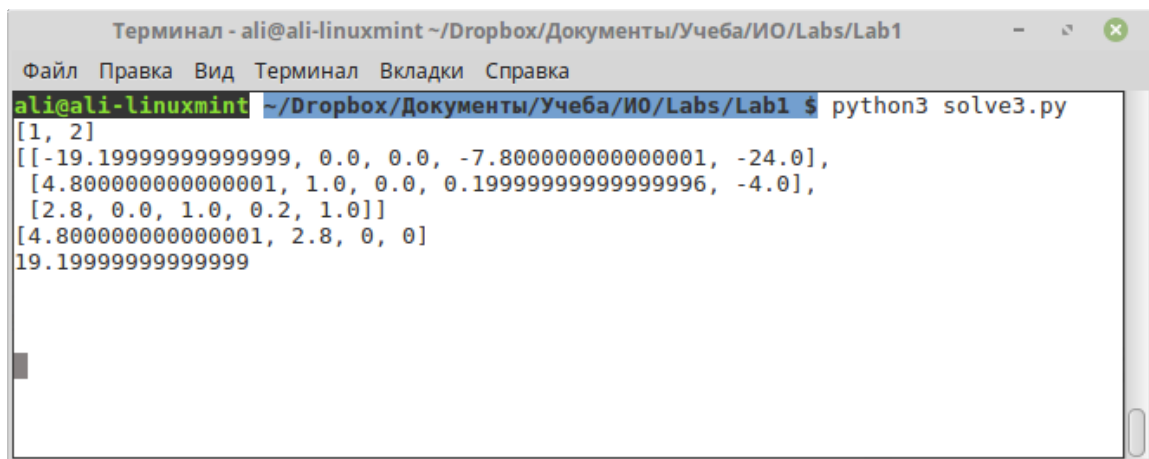
```
1  #!/usr/bin/python3
2  from pprint import pprint
3
4
5  def compute(cs, xs):
6      return sum(c * x for (c, x) in zip(cs, xs))
7
8
9  FUNC_A = [-3, 12]
10 FUNC_B = 0
11
12
13 LIMITS_A = [
14     [1, 4, 1, 0],
15     [1, -1, 0, 1]
16 ]
17 LIMITS_B = [16, 2]
18
19
20 CANONICAL_A = [
21     [1, 4, 1, 0],
22     [0, 1, 0.2, 1]
23 ]
24 CANONICAL_B = [16, 2.8]
25
26 CANONICAL_FUNC_A = [0, 24, -3, 0]
27 CANONICAL_FUNC_B = 48
28
29 table = [[CANONICAL_FUNC_B] + CANONICAL_FUNC_A] + [[b] + a
30     for (a, b) in zip(CANONICAL_A, CANONICAL_B)]
31 base = [i for i in range(1, len(table[0])) if table[0][i]
32     == 0]
33
34 while not all(v <= 0 for v in table[0][1:]):
35     column = table[0][1:].index(max(table[0][1:])) + 1
36     _, row = min(
37         (table[i][0] / table[i][column], i) for i in range
38         (1, len(table)) if table[i][column] > 0
39     )
40     val = table[row][column]
41     for i in range(0, len(table[row])):
42         table[row][i] /= val
43
44     for i in range(0, len(table)):
45         if i == row:
46             continue
47         c = table[i][column]
48         for j in range(0, len(table[i])):
49             table[i][j] -= c * table[row][j]
```

```

48
49     base[row - 1] = column
50
51 pprint(base)
52 pprint(table)
53 xs = [0] * len(CANONICAL_FUNC_A)
54 for i, v in enumerate(base):
55     xs[v - 1] = table[i + 1][0]
56 pprint(xs)
57 pprint(compute(CANONICAL_FUNC_A, xs) - CANONICAL_FUNC_B)

```

5 Экранные формы



```

Терминал - ali@ali-linuxmint ~/Dropbox/Документы/Учеба/ИО/Labs/Lab1
Файл Правка Вид Терминал Вкладки Справка
ali@ali-linuxmint ~/Dropbox/Документы/Учеба/ИО/Labs/Lab1 $ python3 solve3.py
[1, 2]
[[-19.199999999999999, 0.0, 0.0, -7.800000000000001, -24.0],
 [4.800000000000001, 1.0, 0.0, 0.1999999999999996, -4.0],
 [2.8, 0.0, 1.0, 0.2, 1.0]]
[4.800000000000001, 2.8, 0, 0]
19.199999999999999

```

6 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был изучен метод симплекса для решения оптимизационных задач линейного программирования. Метод позволяет найти значения переменных, при которых целевая функция достигает максимума или минимума при заданных ограничениях.