

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Звіт

про виконання лабораторної роботи № 5

по дисципліні «Алгоритми і системи комп'ютерної математики - 1 »

на тему

«Чисельні методи оптимізації»

Виконала:

студентка групи КМ-81

Верзун П. В.

Керівник:

Старший викладач

Ліскін В.О.

ВСТУП

У загальному випадку задача лінійного програмування формулюється в такий спосіб:

$$f(x) = c_1x_1 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min (\max)$$

при обмеженнях

$$a_{l,1}x_1 + \dots + a_{l,n}x_n \leq b_l;$$

.....

$$a_{m,1}x_1 + \dots + a_{m,n}x_n \leq b_m;$$

$$a_{m+l,l}x_l + \dots + a_{m+l,n}x_n^3 b_{m+l};$$

.....

$$a_{k,1}x_1 + \dots + a_{k,n}x_n \leq b_k.$$

$$a_{k+1,1}x_1 + \dots + a_{k+1,n}x_n = b_{k+1};$$

.....

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1;$$

$$x_i \geq 0; i = 1..n$$

Задача може бути розв'язана або повним перебором многогранника, утвореного перетинаючимися гіперплощинами, що задаються умовами обмеженнями /для більшості практичних задач- чисто теоретичний спосіб/, або з використанням симплекс-методу, що реалізує спрямований перебір.

Розглянемо кілька різновидів задачі лінійного програмування.

1. Задача про використання ресурсів. Для виготовлення n продукції P_1, \dots, P_n підприємство використовує m видів ресурсів S_1, \dots, S_m . Запаси кожного виду обмежені і рівні b_1, \dots, b_m . На виготовлення одиниці продукції j -го виду ($j=1, \dots, n$) витрачається a_{ij} одиниць i -го ресурсу ($i=1, \dots, m$). При реалізації j -ї продукції підприємство одержує c_j одиниць прибутку. Необхідно скласти такий план випуску продукції, щоб при її реалізації отримати максимальний прибуток.

ВАРІАНТ ЗАВДАННЯ

Варіант	Види ресурсів	Витрати ресурсів на одиницю продукції			Запаси ресурсів	Прибуток від реалізації одиниці продукції		
		P_1	P_2	P_3		C_{P_1}	C_{P_2}	C_{P_3}
2	S_1	2	5	-	300	5	8	-
	S_2	4	5	-	400			
	S_3	3	0	-	100			
	S_4	0	4	-	200			

Необхідно розв'язати задачу оптимізації використання ресурсів. Розв'яжемо задачу ЛП симплекс-методом, використаємо Python та Octave.

ЛІСТИНГ ПРОГРАМ

Python

```

1 import numpy as np
2 from scipy.optimize import linprog
3
4 c = [-5, -8]
5 b_ub = [300, 400, 100, 200]
6 A_ub = [[2, 5], [4, 5], [3, 0], [0, 4]]
7
8 bnd = [(0, 10000), (0, 10000)]
9
10 def optimize(c, A_ub, b_ub, bnd):
11     d = linprog(c, A_ub, b_ub, method="simplex", bounds=bnd, options={"autoscale": True})
12     for key, val in d.items():
13         if key == 'x':
14             q = [sum(i) for i in A_ub * val]
15             print('Used resources:', q)
16             q1 = np.array(b_ub) - np.array(q)
17             print('Saved resources:', q1)
18         elif key == "fun":
19             print(f"Function value: {val}")
20
21 optimize(c, A_ub, b_ub, bnd)

```

Octave

```
1 c = [-5, -8]';
2 b = [300, 400, 100, 200]';
3 A = [2, 5; 4, 5; 3, 0; 0, 4];
4
5 lb=[0, 0]';
6 ub = [];
7 ctype = "UUUU";
8 vartype = "CC";
9
10
11 [xmin, fmin, status, extra] = glpk (c, A, b, lb, ub, ctype, vartype);
12 disp(xmin);
13 disp(fmin);
```

Результати роботи програм:

Python

```
Used resources: [300.0, 366.66666666666663, 100.0, 186.66666666666666]
Saved resources: [ 0.          33.33333333  0.          13.33333333]
Fuction value: -540.0
```

Octave

```
>> lab5

    33.333
    46.667
   -540
```

ВИСНОВКИ

В даній ЛР ми реалізували симплекс-метод розв'язку задачі лінійного програмування за допомогою Python та Octave. Були отримані хороші результати однакової точності для обох систем.