

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



Лабораторна робота № 4

З дисципліни

“Математичні методи дослідження операцій”

Виконав:

Студент групи КН-314

Ляшеник Остап

Прийняв

Шиманський Володимир Михайлович

*Львів - 2023*

## Постановка завдання

4

1.81

$$F_{\max} = 4x_1 + 3x_2$$

$$5x_1 + 2x_2 \geq 20$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

```
import numpy as np

M = 1000
n, m = 2, 5
a = np.array([
    [-1, 4, -1, 1, 0],
    [4, -1, -1, 0, 1]
], dtype=float)
plan = np.array([-8, -2], dtype=float)
coefs = np.array([4, 4, 6, 0, 0], dtype=float)
basis_id = np.array([3, 4], dtype=int) - 1
RESULT = 0

while True:
    RESULT = sum(coefs[basis_id[i]] * plan[i] for i in range(n))
    print("Basis\tC(bas)\tPlan\t", end="")
    for i in range(m):
        print(f"y{i+1}\t", end="")
    print("\n")

    for i in range(n):

print(f"y{basis_id[i]+1}\t{coefs[basis_id[i]]}\t{plan[i]}\t",
end="")
        for j in range(m):
            print(f"{a[i, j]}\t", end="")
        print()
    print()

    print("RESULT:", RESULT)
```

```

print("-" * 60)

change_id = np.argmin(plan)
if plan[change_id] >= 0:
    break

delta = np.full(m, M)
for i in range(m):
    if a[change_id, i] < 0:
        delta[i] = abs(coefs[i] / a[change_id, i])

min_id = np.argmin(delta)
min_num = delta[min_id]

basis_id[change_id] = min_id
test_num = a[change_id, min_id]

a[change_id] /= test_num
plan[change_id] /= test_num

for g in range(n):
    if g == change_id or a[g, min_id] == 0:
        continue
    divider = a[g, min_id]
    a[g] -= a[change_id] * divider
    plan[g] -= plan[change_id] * divider

print("Final solution:")
for i, val in enumerate(plan):
    print(f"y{basis_id[i]+1}: {val}")
print(f"Maximum of objective function: {RESULT}")

```

Basis	C(bas)	Plan	y1	y2	y3	y4	y5
y3	6.0	-8.0	-1.0	4.0	-1.0	1.0	0.0
y4	0.0	-2.0	4.0	-1.0	-1.0	0.0	1.0

RESULT: -48.0

---

Basis	C(bas)	Plan	y1	y2	y3	y4	y5
-------	--------	------	----	----	----	----	----

y1	4.0	8.0	1.0	-4.0	1.0	-1.0	-0.0
y4	0.0	-34.0	0.0	15.0	-5.0	4.0	1.0

RESULT: 32.0

-----

Basis	C(bas)	Plan	y1	y2	y3	y4	y5	
y1	4.0	1.2000000000000002			1.0	-1.0	0.0	-0.19999999999999996 0.2
y3	6.0	6.8	-0.0	-3.0	1.0	-0.8	-0.2	

RESULT: 45.599999999999994

-----

Final solution:

y1: 1.2000000000000002

y3: 6.8

Maximum of objective function: 45.599999999999994