

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



Лабораторна робота №12

З дисципліни «Математичні методи дослідження операцій»

Виконав:
студент групи КН-210

Бурак Марко

Перевірила:
Пеленишин О. П.

Тема: методики розв'язування динамічних задач. Задачі оптимального розподілу капіталовкладень

Мета: навчитись розв'язувати задачі оптимального розподілу капіталовкладень

Завдання:

- Розв'язати задачу оптимального розподілу капіталовкладень за умов
 - кількість компаній – три
 - одна компанія - один проект
 - якщо кілька проектів для однієї компанії мають однакову вартість - оцінити реалізацію проекту з найбільшим прибутком

Хід роботи

Отримане завдання:

Варіант

4

Інвестиції

9

	Company 1		Company 2		Company 3	
Project	Cost	Profit	Cost	Profit	Cost	Profit
1	2	0,5	3	0,8	2	0,5
2	4	0,8	2	0,4	3	0,6
3	2	0,7	4	1,4	4	1,4
4	4	1,2	3	0,9	4	1,2
5	5	1,3	5	1,3	3	0,8

Кількість філій = 3 (отже, буде 3 кроки)

D_i – дохід

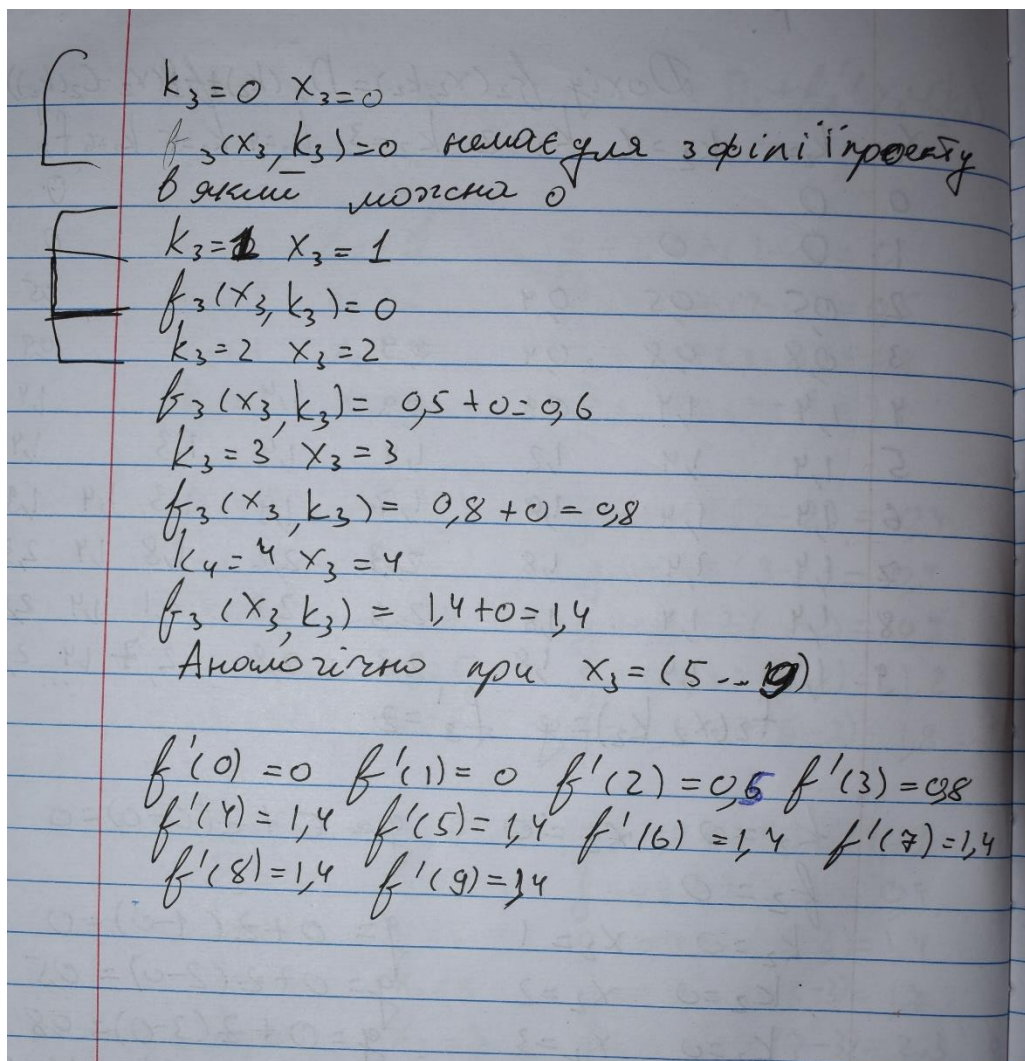
k_i – витрати

$f'_4(x_4) = 0$ (немає 4 філії)

Крок 3. Дохід $f_3(x_3, k_3) = D_3(k_3) + f'_4(x_3)$

x_3	k_3										Опт. роз.	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$f'_3(x_3)$	k'_3
0	0										0	0
1	0	0									0	0
2	0	0	0.5								0.5	2
3	0	0	0.5	0.8							0.8	3
4	0	0	0.5	0.8	1.4						1.4	4
5	0	0	0.5	0.8	1.4	0					1.4	4
6	0	0	0.5	0.8	1.4	0	0				1.4	4
7	0	0	0.5	0.8	1.4	0	0	0			1.4	4
8	0	0	0.5	0.8	1.4	0	0	0	0		1.4	4
9	0	0	0.5	0.8	1.4	0	0	0	0	0	1.4	4

Кроки знаходження значень у таблиці за формулою.



Крок 2. Дохід $f_2(x_2, k_2) = D_2(k_2) + f'_3(x_2 - C_2(k_2))$

x_2	k_2										Опт. роз.	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$f'_2(x_2)$	k'_2
0	0										0	0
1	0	0									0	0
2	0.5	0.5	0.4								0.5	1
3	0.8	0.8	0.4	0.9							0.9	3
4	1.4	1.4	0.9	0.9	1.4						1.4	1
5	1.4	1.4	1.2	1.4	1.4	1.3					1.4	1
6	1.4	1.4	1.8	1.7	1.9	1.3	1.4				1.9	4
7	1.4	1.4	1.8	2.3	2.2	1.8	1.4	1.4			2.3	3
8	1.4	1.4	1.8	2.3	2.8	2.1	1.4	1.4	1.4		2.8	4
9	1.4	1.4	1.8	2.3	2.8	2.7	1.4	1.4	1.4	1.4	2.8	4

Позначу $f_2(x_2, k_2) = g$, $f'_3 = z$

$$k_2 = 0, x_2 = 0$$

$$g = 0 + z(0 - 0) = 0$$

$$k_2 = 0, x_2 = 1$$

$$g = 0 + z(1 - 0) = 0$$

$$k_2 = 0, x_2 = 2$$

$$g = 0 + z(2 - 0) = 0.5$$

$$k_2 = 0, x_2 = 3$$

$$g = 0 + z(3 - 0) = 0.8,$$

$$k_2 = 0, x_2 = 4$$

$$g = 0 + z(4 - 0) = 1.4$$

аналогічно для $x_2 = (5 \dots 9)$

$$k_2 = 1, x_2 = 1$$

$$g = 0 + z(1 - 0) = 0$$

$$k_2 = 1, x_2 = 2$$

$$g = 0 + z(2 - 0) = 0.5$$

$$k_2 = 1, x_2 = 3$$

$$g = 0 + z(3 - 0) = 0.8,$$

$$k_2 = 1, x_2 = 4$$

$$g = 0 + z(4 - 0) = 1.4$$

аналогічно для $x_2 = (5 \dots 9)$

$$k_2 = 2, x_2 = 2$$

$$g = 0.4 + z(2 - 2) = 0.4 + 0 = 0.4$$

$$k_2 = 2, x_4 = 3$$

$$g = 0.4 + z(3 - 2) = 0.4 + 0 = 0.4$$

$$k_2 = 2, x_2 = 4$$

$$g = 0.4 + z(4 - 2) = 0.4 + 0.5 = 0.9$$

$$k_2 = 2, x_2 = 5$$

$$g = 0.4 + z(5 - 2) = 0.4 + 0.8 = 1.2,$$

$$k_2 = 2, x_2 = 6$$

$$g = 0.4 + z(6 - 2) = 0.4 + 1.4 = 1.8$$

аналогічно для $x_2 = (7 \dots 9)$

$$k_2 = 3, x_2 = 3$$

$$g = 0.9 + z(3 - 3) = 0.9 + 0 = 0.9$$

$$k_2 = 3, x_2 = 4$$

$$g = 0.9 + z(4 - 3) = 0.9 + 0 = 0.9$$

$$k_2 = 3, x_2 = 5$$

$$g = 0.9 + z(5 - 3) = 0.9 + 0.5 = 1.4$$

$$k_2 = 3, x_2 = 6$$

$$g = 0.9 + z(6 - 3) = 0.9 + 0.8 = 1.7$$

$$k_2 = 3, x_2 = 7$$

$$g = 0.9 + z(7 - 3) = 0.9 + 1.4 = 2.3,$$

аналогічно для $x_2 = (8 \dots 9)$

$$k_2 = 4, x_2 = 4$$

$$g = 1.4 + z(4 - 4) = 1.4 + 0 = 1.4$$

$$k_2 = 4, x_2 = 5$$

$$g = 1.4 + z(5 - 4) = 1.4 + 0 = 1.4$$

$$k_2 = 4, x_2 = 6$$

$$g = 1.4 + z(6 - 4) = 1.4 + 0.5 = 1.9$$

$$k_2 = 4, x_2 = 7$$

$$g = 1.4 + z(7 - 4) = 1.4 + 0.8 = 2.2,$$

$$k_2 = 4, x_2 = 8$$

$$g = 1.4 + z(8 - 4) = 1.4 + 1.4 = 2.8,$$

аналогічно для $x_2 = (9)$

$$k_2 = 5, x_2 = 5$$

$$g = 1.3 + z(5 - 5) = 1.3 + 0 = 1.3$$

$$k_2 = 5, x_2 = 6$$

$$g = 1.3 + z(6 - 5) = 1.3 + 0 = 1.3$$

$$k_2 = 5, x_2 = 7$$

$$g = 1.3 + z(7 - 5) = 1.3 + 0.5 = 1.8$$

$$k_2 = 5, x_2 = 8$$

$$g = 1.3 + z(8 - 5) = 1.3 + 0.8 = 2.1 ,$$

$$k_2 = 5, x_2 = 9$$

$$g = 1.3 + z(9 - 5) = 1.3 + 1.4 = 2.7$$

$$k_2 = 6, x_2 = 6$$

$g = 0 + z(6 - 0) = 1.4$, аналогічно для $x_2 = (7 \dots 9)$

$$k_2 = 7, x_2 = 7$$

$$g = 0 + z(7 - 0) = 1.4, \text{ аналогічно для } x_2 = (8, 9)$$

$$k_2 = 8, x_2 = 8$$

$$g = 0 + z(8 - 0) = 1.4, \text{ аналогічно для } x_2 = 9$$

$$k_2 = 9, x_2 = 9$$

$$g = 9 + z(9 - 0) = 1.4$$

Крок 1. Дохід $f_1 = (x_1, k_1) = D_1(k_1) + f'_2(x_1 - C_1(k_1))$

Розглядаємо лише $x_1 = 9$

x_1	k_1										Опт. роз.	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$f'_1(x_1)$	k'_1
9	2.8	2.8	3	2.8	2.6	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	3	2

Позначу $f_1(x_1, k_1) = g, f'_2 = z$

$$k_1 = 0$$

$$g = 0 + z(9 - 0) = 2.8$$

$$k_1 = 1$$

$$g = 0 + z(9 - 1) = 0 + 2.8 = 2.8$$

$$k_1 = 2$$

$$g = 0.7 + z(9 - 2) = 0.7 + 2.3 = 3$$

$$k_1 = 3$$

$$g = 0 + z(9 - 0) = 0 + 2.8 = 2.8$$

$$k_1 = 4$$

$$g = 1.2 + z(9 - 4) = 2.6,$$

$$k_1 = 5$$

$$g = 1.3 + z(9 - 5) = 1.3 + 1.4 = 2.7$$

$$k_1 = 6$$

$$g = 0 + z(9 - 0) = 0 + 2.8 = 2.8$$

аналогічно для $k_1 = (7 \dots 9)$, бо немає проектів, в які потрібно інвестувати більше ніж 5 одиниць.

Отже, максимальний дохід буде становити 3 одиниці, якщо в філію 1 вкласти 2 одиниці (проект 3), тоді на філії 2 та 3 лишиться 7 одиниць. В філію 2 вкладемо 3 одиниці (проект 4), тоді на філію 3 лишиться 4 одиниці, які і вкладемо в неї (проект 3).

Висновок: я освоїв аналітичний метод розв'язанні задачі оптимального розподілу капіталовкладень, і за допомогою нього знайшов оптимальний розв'язок однієї з таких задач.