

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ОПТИМІЗАЦІЯ ЦІЛЬОВОЇ ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ МЕТОДОМ ГРАДІЄНТА

Мета заняття: ознайомитися з методом знаходження екстремуму цільової функції, що оснований на використанні її градієнта; дослідити процес рішення оптимізаційної задачі для цільової функції двох змінних $Q(x_1, x_2)$; одержати залежність обчислювальних витрат на пошук екстремуму від параметрів алгоритму пошуку; оцінити ефективність методу градієнта шляхом порівняння обчислювальних витрат на пошук рішення при використанні даного методу і методів з попередніх лабораторних робіт.

Хід роботи

Завдання №1

Знайдемо екстремум цільової функції за заданими даними, а також зобразимо траєкторію його пошуку (перших 5 кроків):

№ варіанту	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	Вид екстремуму	X_1 min	X_1 max	X_2 min	X_2 max
5	0,5	1,0	2,2	0,5	0,3	1,3	min	1	2	0	1

Рисунок 1 – Аргументи цільової функції згідно варіанту

```

1. Task 1
2. Task 2
0. Exit

Enter task number: 1
Extremum -1.1272750708275612 -0.6306518395063243 -0.7609688227259845
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
    
```

Рисунок 2 – Координати екстремуму (мінімуму) цільової функції

					Державний університет «Житомирська політехніка».21.125.05.000 – Лр2							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.	Гончаров М.В.				Звіт з лабораторної роботи №2				Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.	Подчаїшинський Ю.О										1	3
Керівник									ФІКТ Гр. КБ-2(1)			
Н. контр.												
Зав. каф.												

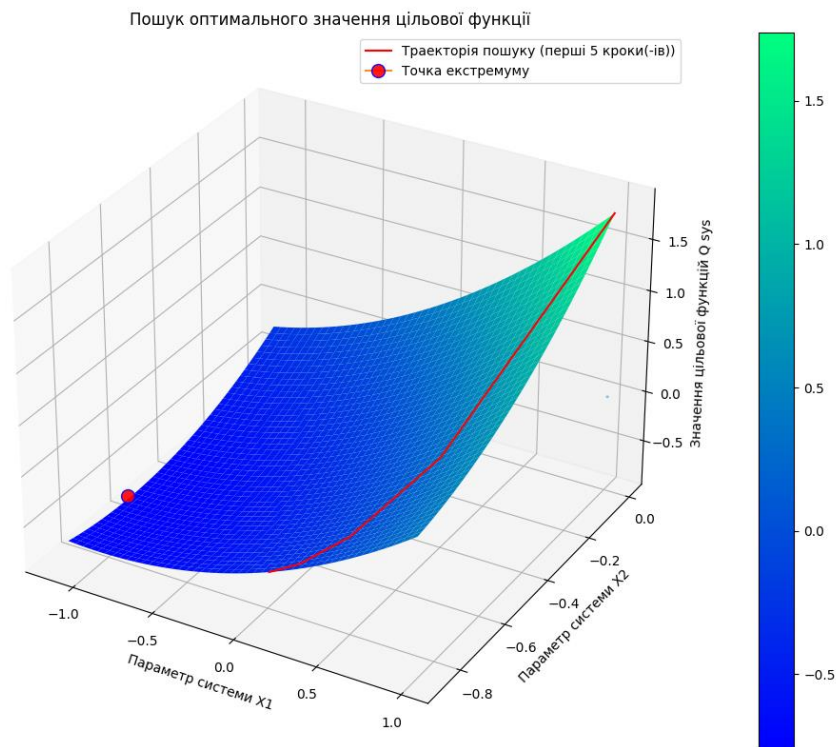


Рисунок 3 – Екстремум (мінімум) цільової функції та траєкторія його пошуку (перші 5 кроків)

Завдання №2

Побудуємо залежність обчислювальних витрат (час та кількість обчислювань) від значення h ($h = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$) та знайдемо оптимальне значення цієї константи:

```

1. Task 1
2. Task 2
0. Exit

Enter task number: 1
h : 0.2
Extremum -1.1272750708275612 -0.6306518395063243 -0.7609688227259845
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
Calculation time : 0.0
Number of calculations : 138
h : 0.4
Extremum -1.1314091144695624 -0.6296759241847916 -0.7609946717842204
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
Calculation time : 0.0
Number of calculations : 69
h : 0.6
Extremum -1.1340846480915943 -0.6301734670611792 -0.7610021105825742
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
Calculation time : 0.0
Number of calculations : 45
h : 0.8
Extremum 4366568915478.2 -18824994776264.91 4.253143155403317e+26
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
Calculation time : 0.0009999275207519531
Number of calculations : 552
h : 1.0
Extremum -6084430994188.533 58289489470737.11 4.2507408595583696e+27
Approximate extremum -1.1450381679389312 -0.6259541984732825 -0.7610687022900766
Calculation time : 0.0
Number of calculations : 183
  
```

Рисунок 4 – Екстремуми цільової функції, час та кількість обчислювань при різних значеннях h

		Гончаров О.О			Державний університет «Житомирська політехніка».21.125.05.000 – Лр2	Арк.
		Подчаїнський Ю.О				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

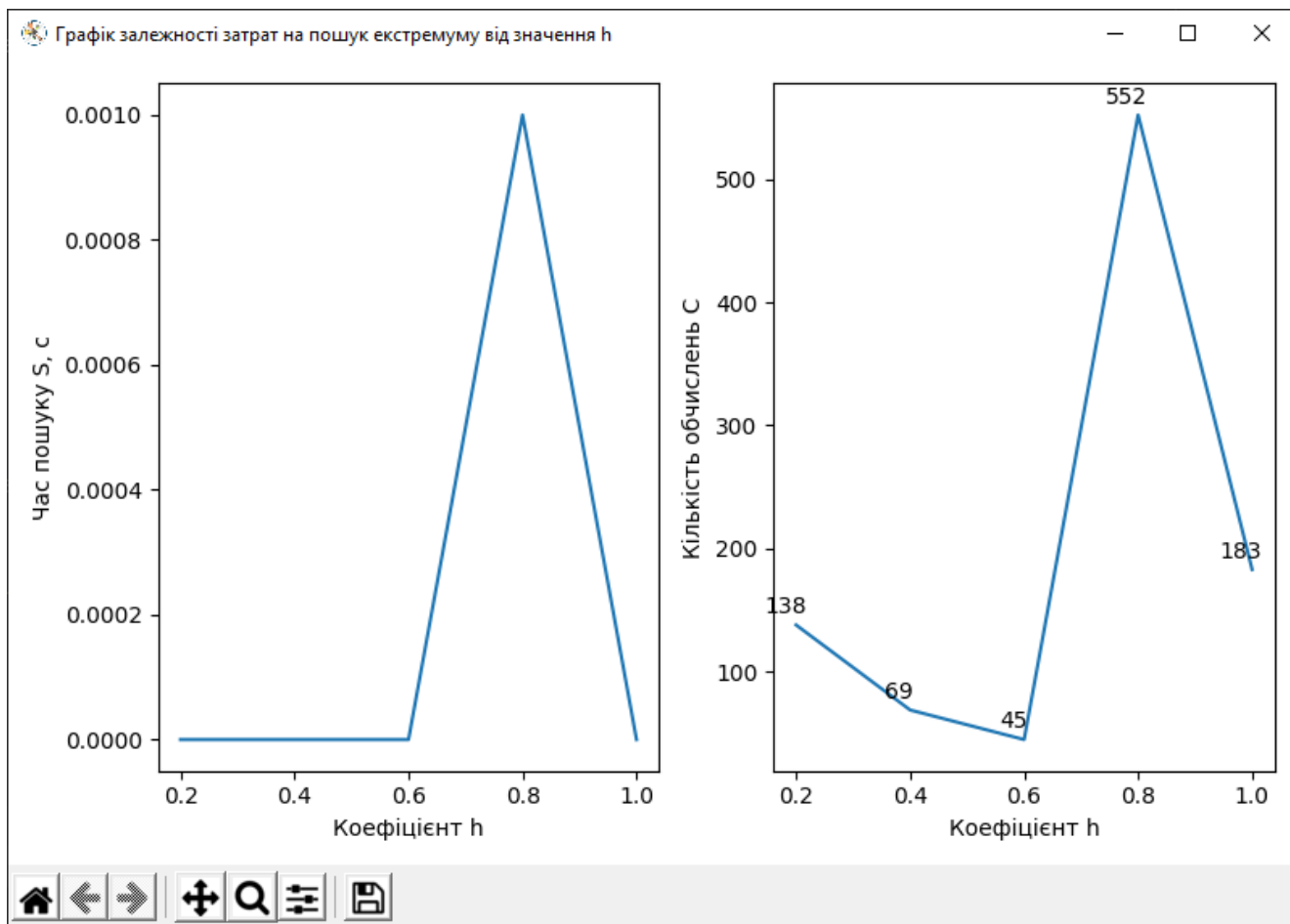


Рисунок 5 – Залежність затрат на пошук від значення h

З рис. 4-5 можемо зробити висновок, що оптимальним значенням коефіцієнта h , тобто тим, яке вимагає найменших затрат при обчисленні є значення 0,6. Протилежним ньому є значення 0,8.

Висновки: в ході виконання лабораторної роботи ми ознайомилися з методом знаходження екстремуму цільової функції, що оснований на використанні її градієнта; дослідили процес рішення оптимізаційної задачі для цільової функції двох змінних $Q(x_1, x_2)$; одержали залежність обчислювальних витрат на пошук екстремуму від параметрів алгоритму пошуку; оцінили ефективність методу градієнта шляхом порівняння обчислювальних витрат на пошук рішення при використанні даного методу і методів з попередніх лабораторних робіт.