

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Факультет комп'ютерних наук  
 Кафедра програмної інженерії

**ЗВІТ**

з лабораторної роботи №4  
з дисципліни "Інтелектуальний аналіз даних"  
**на тему: "Генетичні алгоритми"**

Виконав:  
студент групи МІПЗс-24-1

Перевірив:  
ст. викл. Онищенко К.Г.

Харків 2024

## 1 МЕТА РОБОТИ

Ознайомитися з генетичними алгоритмами як методом евристичної оптимізації. Вивчити основні оператори: селекцію, кросовер, мутацію. Застосувати генетичний алгоритм до оптимізації тестових функцій.

## 2 ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 2.1 Теоретичні основи

Генетичний алгоритм - метаевристичний метод оптимізації, що імітує процес природного відбору. Популяція рішень еволюціонує через оператори селекції, кросоверу та мутації.

### 2.2 Оптимізація функції Sphere

Функція Sphere  $f(x) = \sum x_i^2$  - проста унімодальна функція з глобальним мінімумом у точці  $(0, 0, \dots, 0)$ .

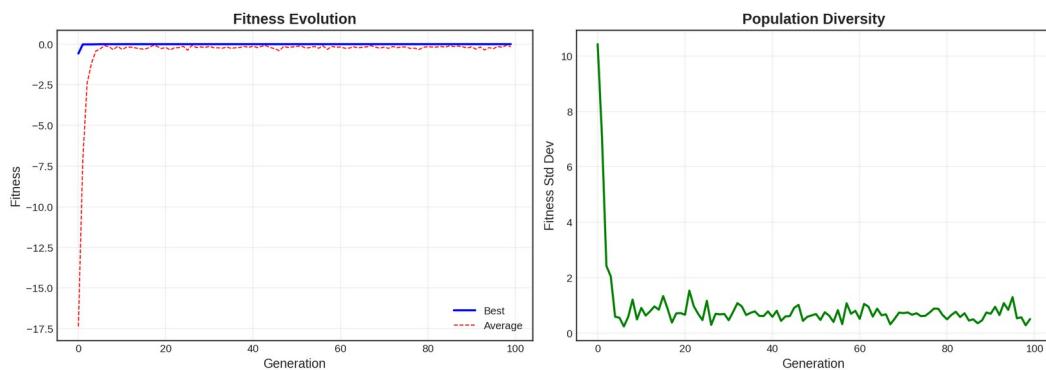


Рис. 2.1 - Еволюція оптимізації функції Sphere

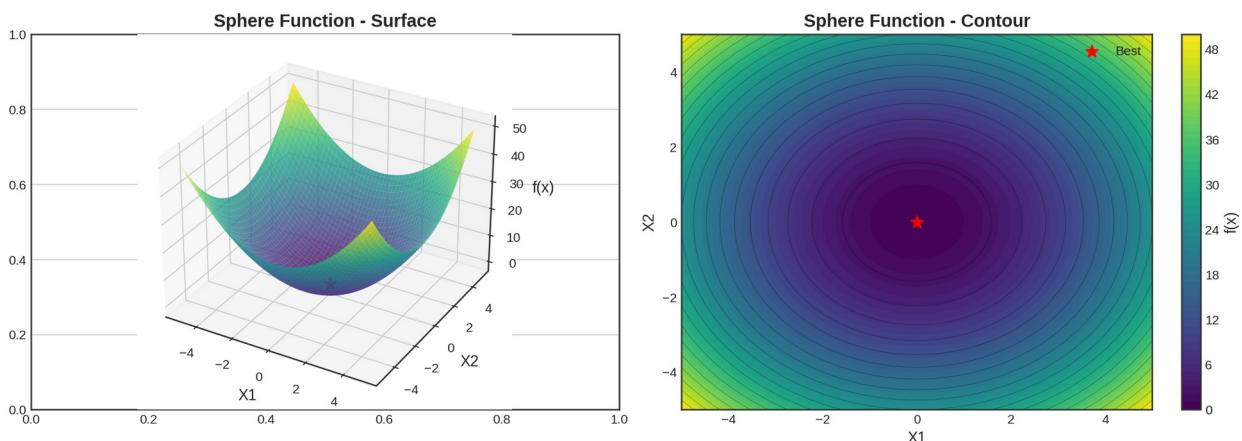


Рис. 2.2 - Поверхня функції Sphere та знайдений оптимум

## 2.3 Оптимізація функції Rastrigin

Функція Rastrigin - складна мультимодальна функція з багатьма локальними мінімумами. Це серйозний тест для оптимізаційних алгоритмів.

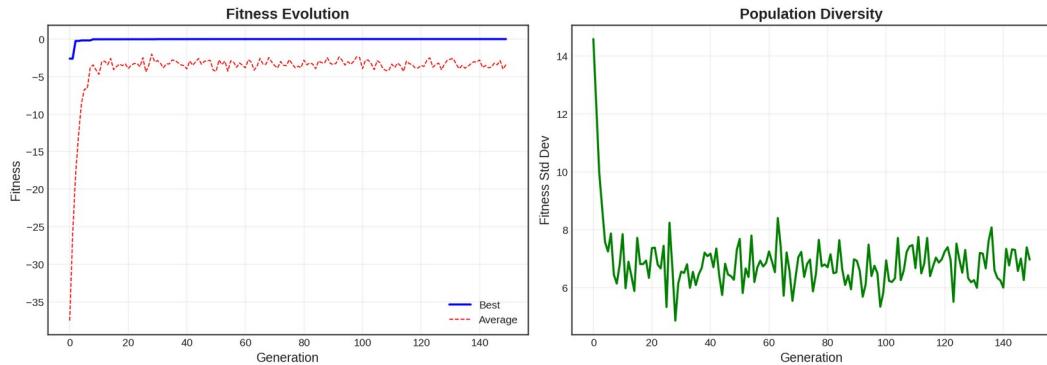


Рис. 2.3 - Еволюція оптимізації функції Rastrigin

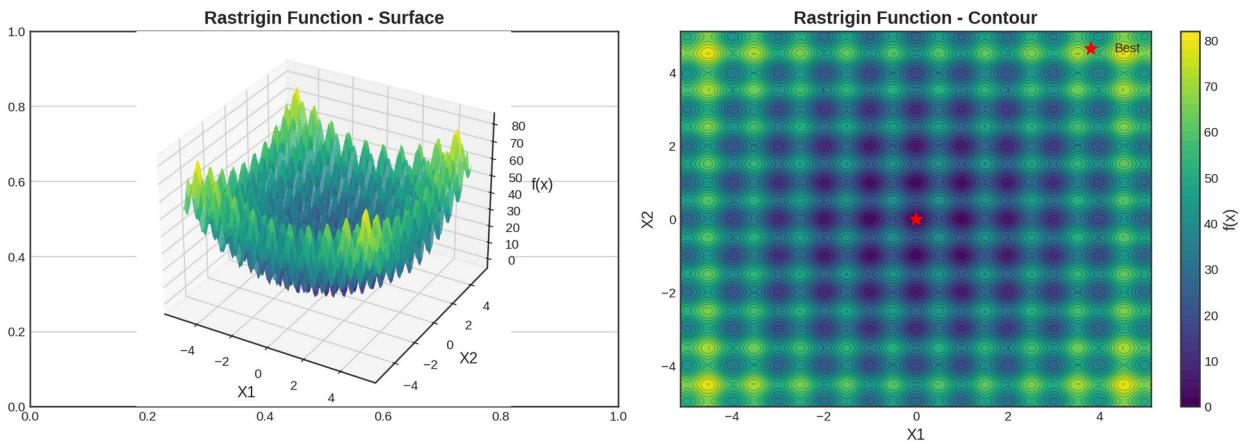
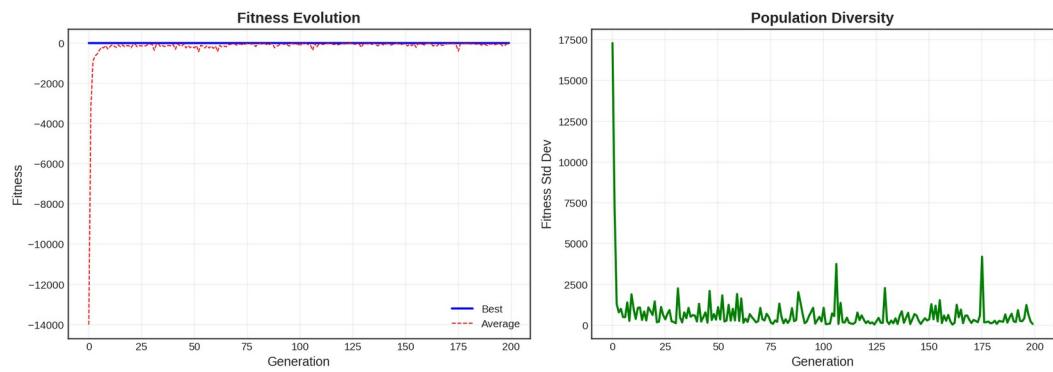


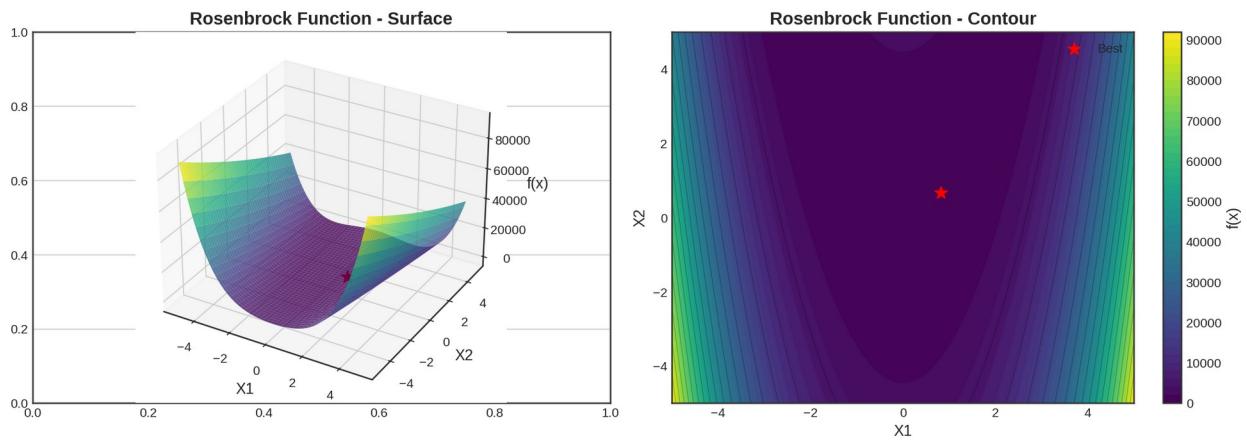
Рис. 2.4 - Поверхня функції Rastrigin

## 2.4 Оптимізація функції Rosenbrock

Функція Rosenbrock (banana function) має вузьку параболічну долину, що ускладнює пошук глобального мінімуму.



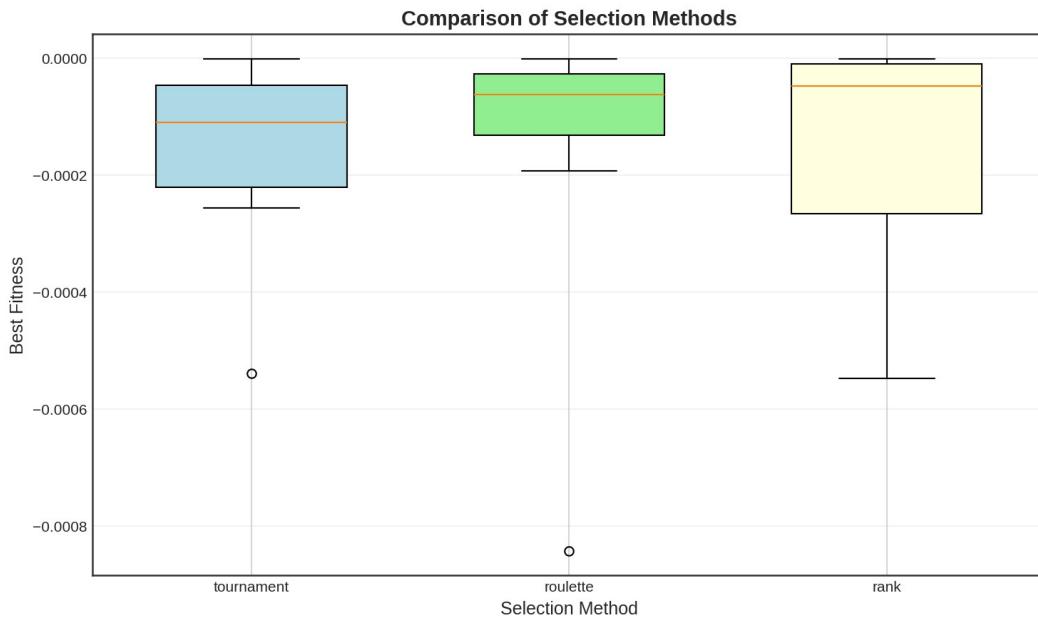
*Рис. 2.5 - Еволюція оптимізації функції Rosenbrock*



*Рис. 2.6 - Поверхня функції Rosenbrock*

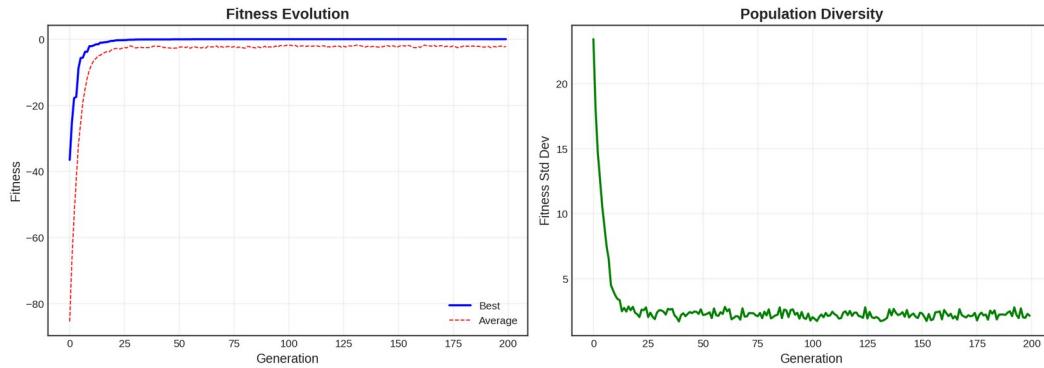
## 2.5 Порівняння методів селекції

Порівняно три методи селекції: турнірна, рулеткова та рангова. Експеримент проведено на функції Sphere.



*Рис. 2.7 - Порівняння методів селекції*

## 2.6 Багатовимірна оптимізація



*Рис. 2.8 - Оптимізація 10-вимірної функції Sphere*

## 3 ВИСНОВКИ

У ході виконання лабораторної роботи було реалізовано генетичний алгоритм для задач неперервної оптимізації. Досліджено оптимізацію тестових функцій Sphere, Rastrigin та Rosenbrock. Порівняно ефективність різних методів селекції: турнірної, рулеткової та рангової. Проведено експерименти з багатовимірною оптимізацією. Генетичні алгоритми показали здатність знаходити глобальні оптимуми складних функцій.