

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет "Львівська політехніка"
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій



Кафедра САП

Звіт

до лабораторної роботи №2

на тему: «МЕТОДИ ЕВОЛЮЦІЙНОГО ПОШУКУ»

З курсу: «Методи нечіткої логіки та еволюційні алгоритми при
автоматизованому проектуванні»

Виконав:
ст.гр. СПКс-11
Гуменний Л.О.

Прийняв:
Кривий Р.З.

ЛЬВІВ 2016

Мета роботи: ознайомитися з основними теоретичними відомостями про методи еволюційного пошуку. Вивчити роботу функції ga пакету Matlab.

Завдання: Розробити за допомогою пакету Matlab програмне забезпечення, що реалізує 2 методи еволюційного пошуку.

Еволюційні оператори		
Відбір	Схрещування	Мутація
турнірний	однорідне	гауссовська
ранжирування	діагональне	випадкова

Виконання лабораторного завдання

Тестові функції.

1) Функція Швевеля для однієї змінної:

$$f(x) = 418,9829 - x * \sin\sqrt{|x|}$$

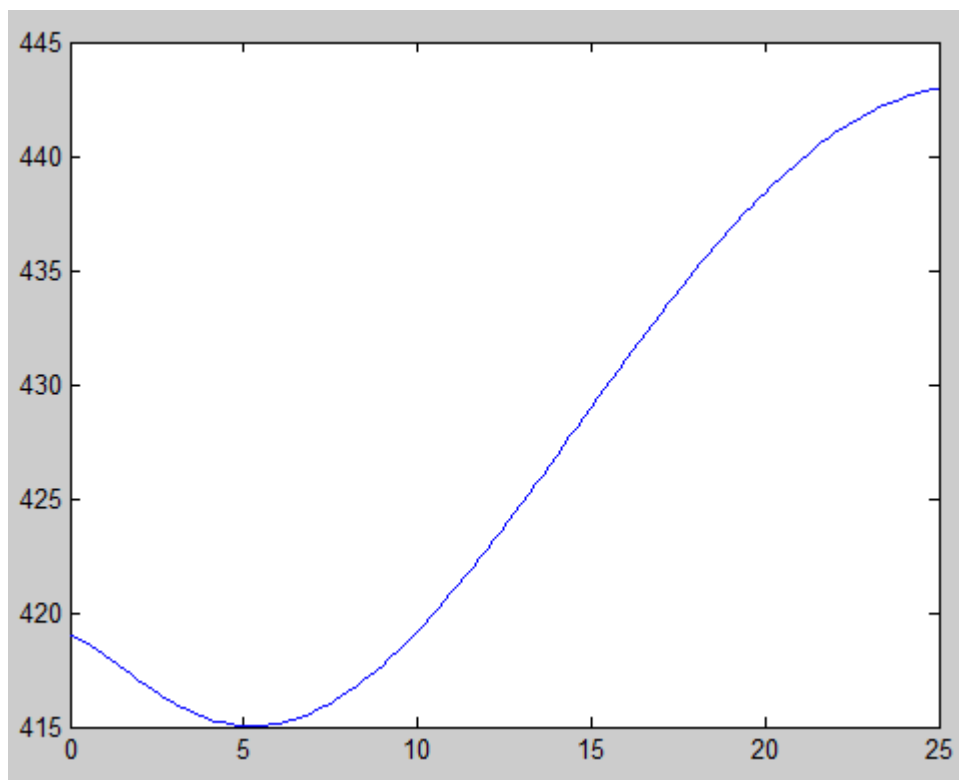


Рис.1. Функція Растригина однієї змінної.

Мінімум функції знаходиться в точці $x = 5.24$ а значення функції рівне 415.04.

2) Синусоїдальна функція:

$$f(x) = x * \sin(4x) + 1.1y * \sin(2y)$$

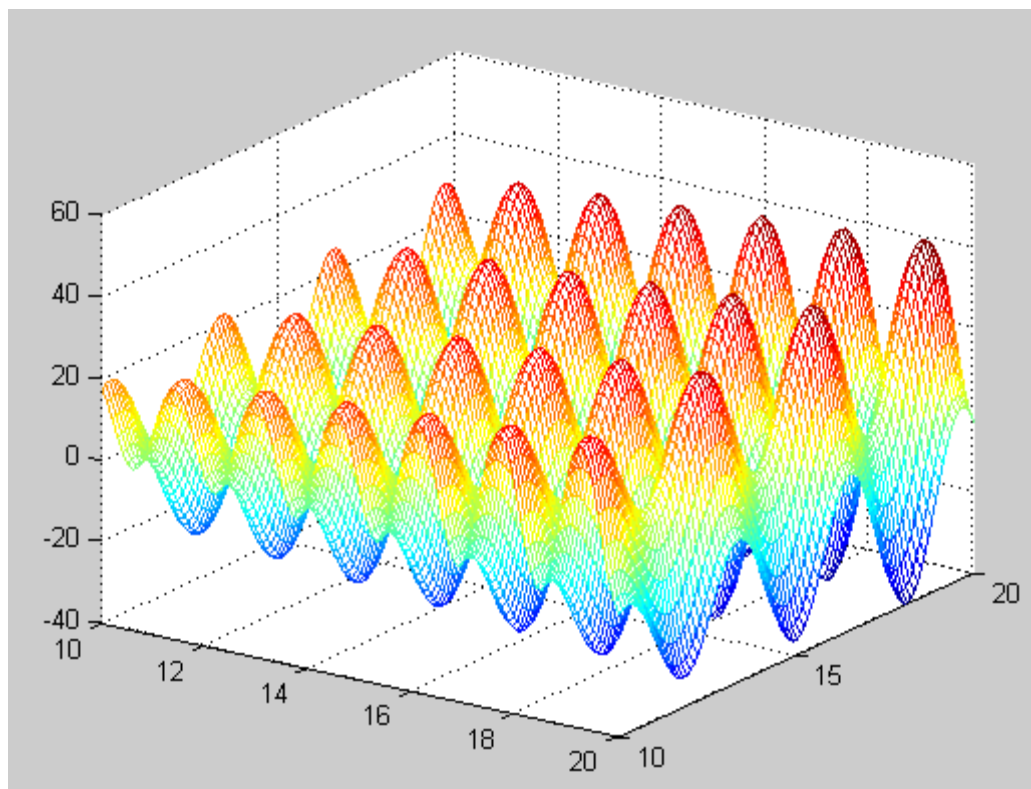


Рис.2. Синусоїдальна функція для двох змінних.

Мінімум функції при $0 \leq x \leq 10$ знаходиться в точці (20.03,18.07), а мінімальне значення функції -39.9.

3) Функція Екклі:

$$f(x) = 20 + e - 20 \exp\left(-0,2 \sqrt{\frac{1}{2}(x_1^2 + x_2^2)}\right) - \exp\left(\frac{1}{2}(\cos 2\pi x_1 + \cos 2\pi x_2)\right)$$

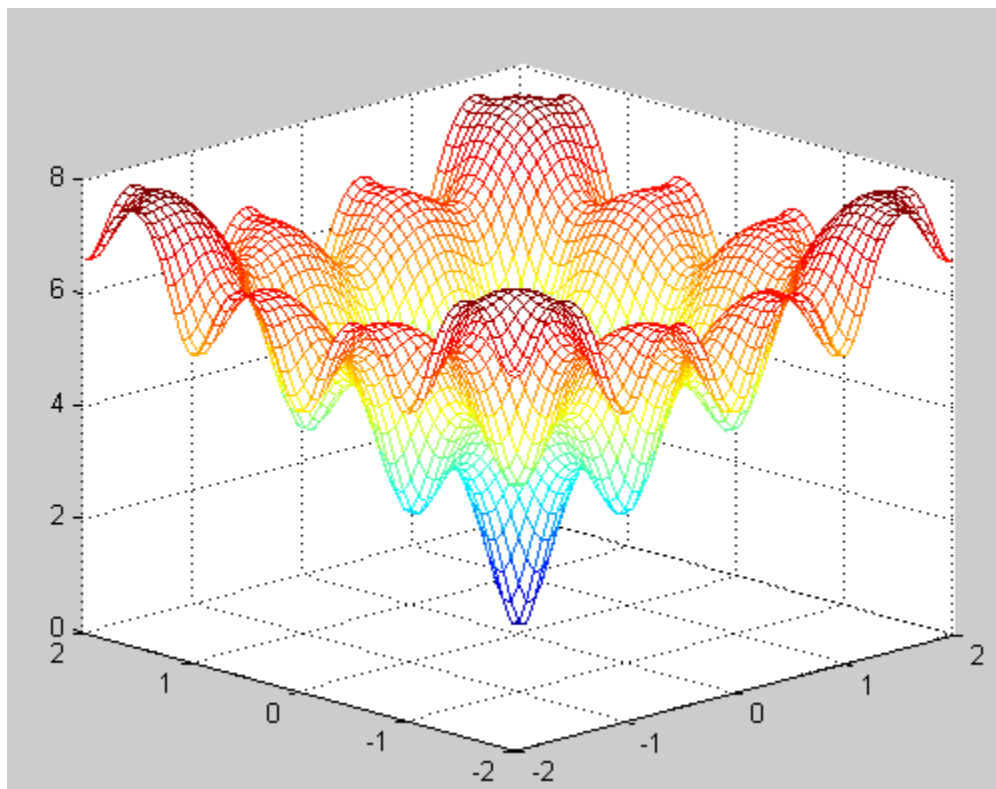


Рис.2. Функція Екклі для двох змінних.

Мінімум функції знаходиться в точці $(0,0)$, а значення функції 0.

Знаходження мінімуму функції за допомогою генетичного алгоритму.

Для знаходження мінімуму функції за допомогою генетичних алгоритмів в середовищі MATLAB я використав Genetic Algorithm Tool. В 1 задачі відбір турнірний (Tournament), схрещування однорідне (реалізовувалось самостійно crossover_uniform), мутація гауссівська (Gaussian). В 2 задачі відбір ранжування (Stochastic uniform), схрещування діагональне (але якщо кількість батьків двоє то він є однаковим з одноточковим кросинговером single point), мутація випадкова (uniform).

Задача 1

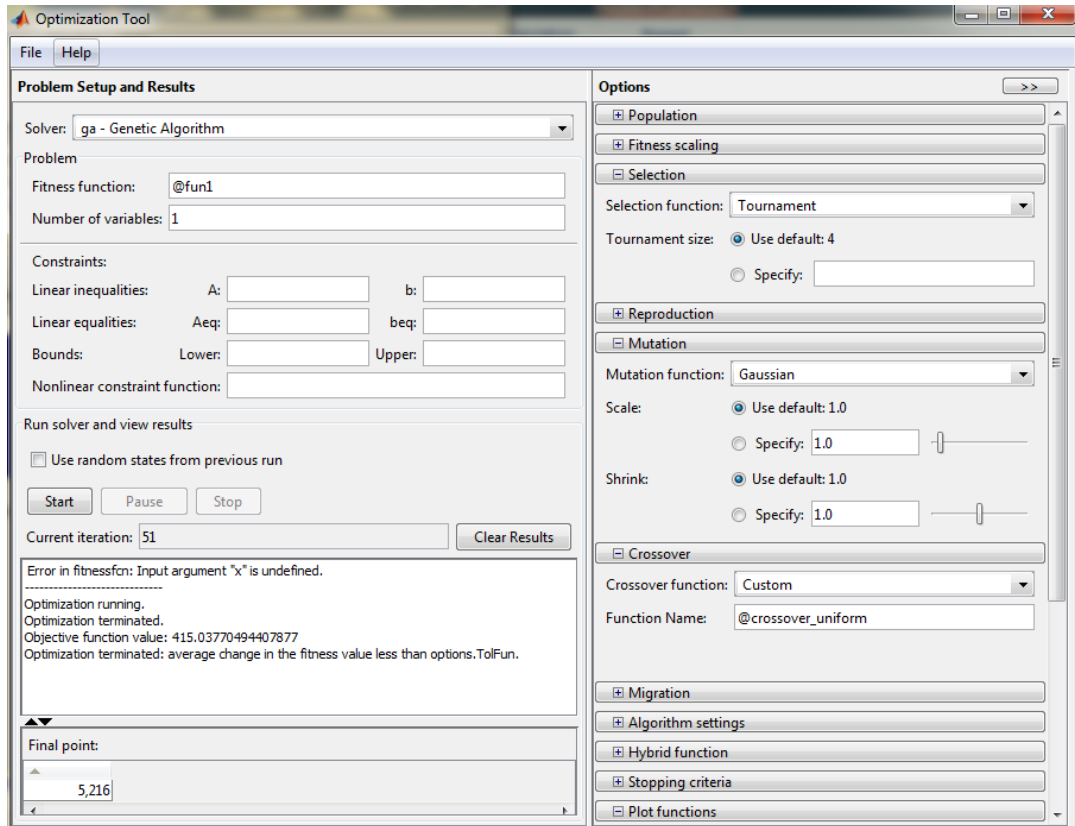


Рис.4. Налаштування комплексу Genetic Algorithm Tool для задачі 1.

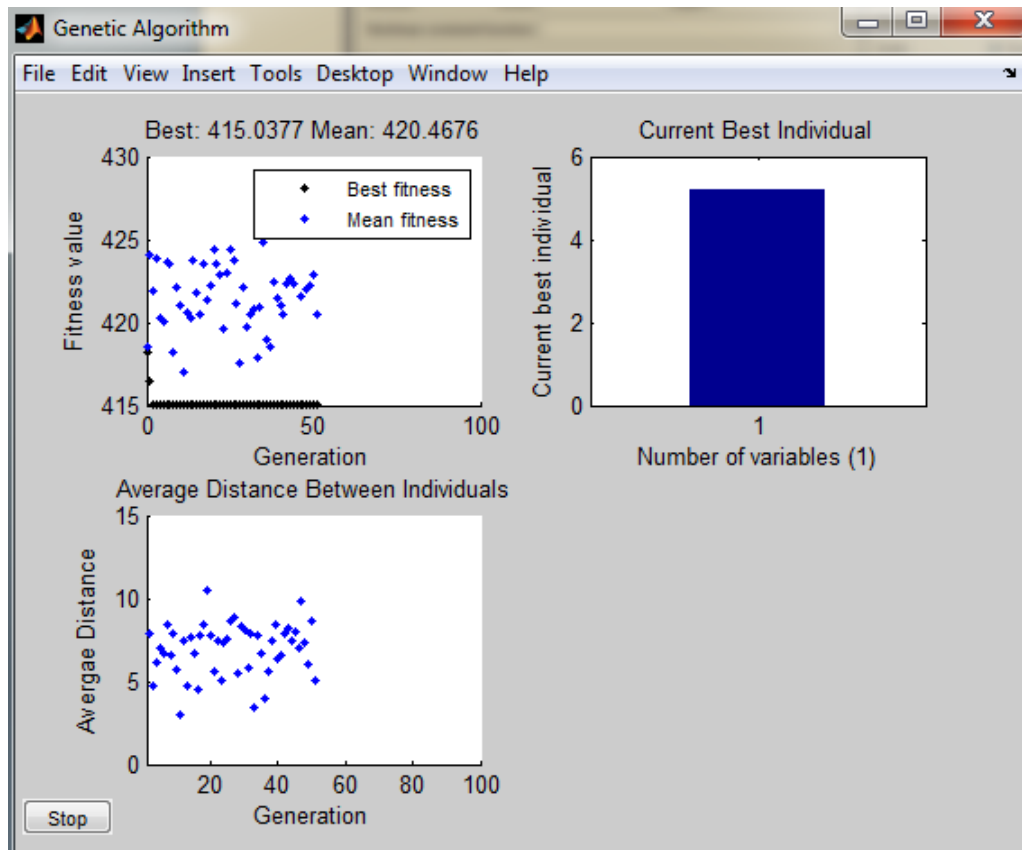


Рис.5. Графіки знаходження мінімуму функції Швевеля для 1 задачі.

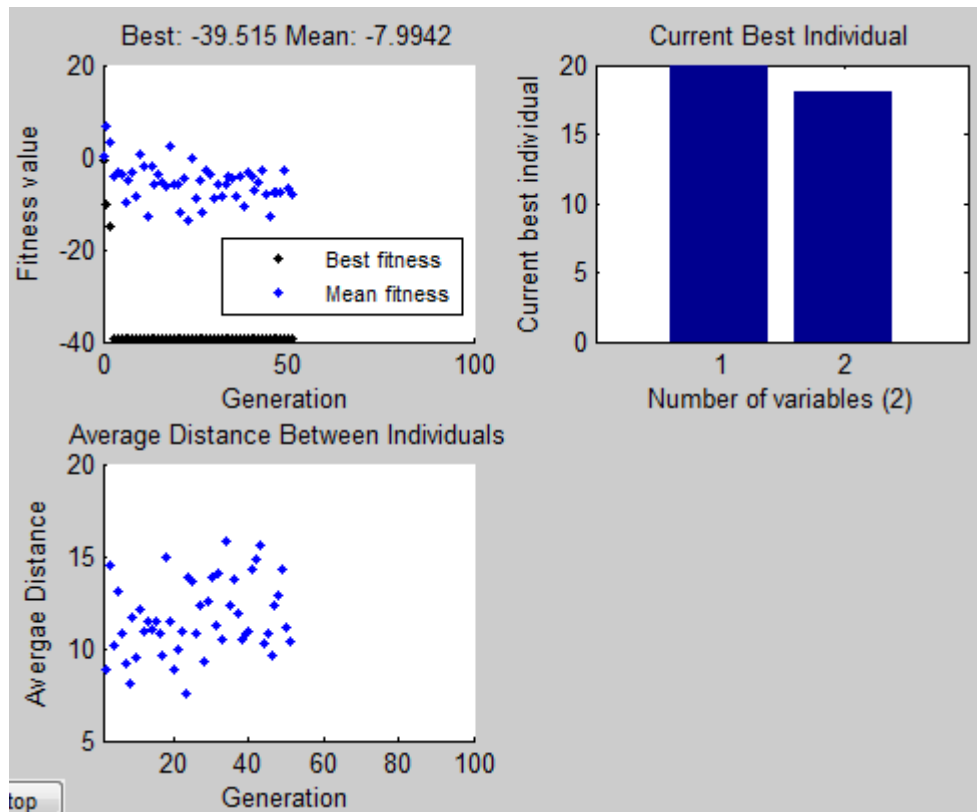


Рис.6. Графіки знаходження мінімуму синусоїдальної функції для 1 задачі.

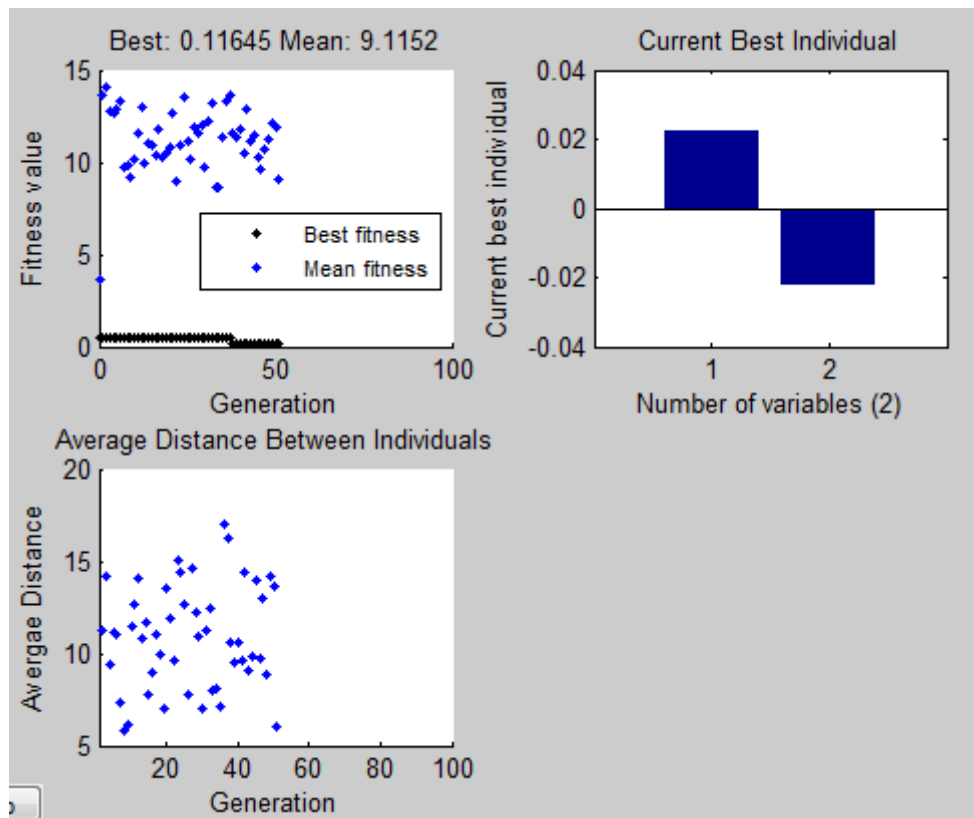


Рис.7. Графіки знаходження мінімуму функції Екклі для 1 задачі.

Задача 2

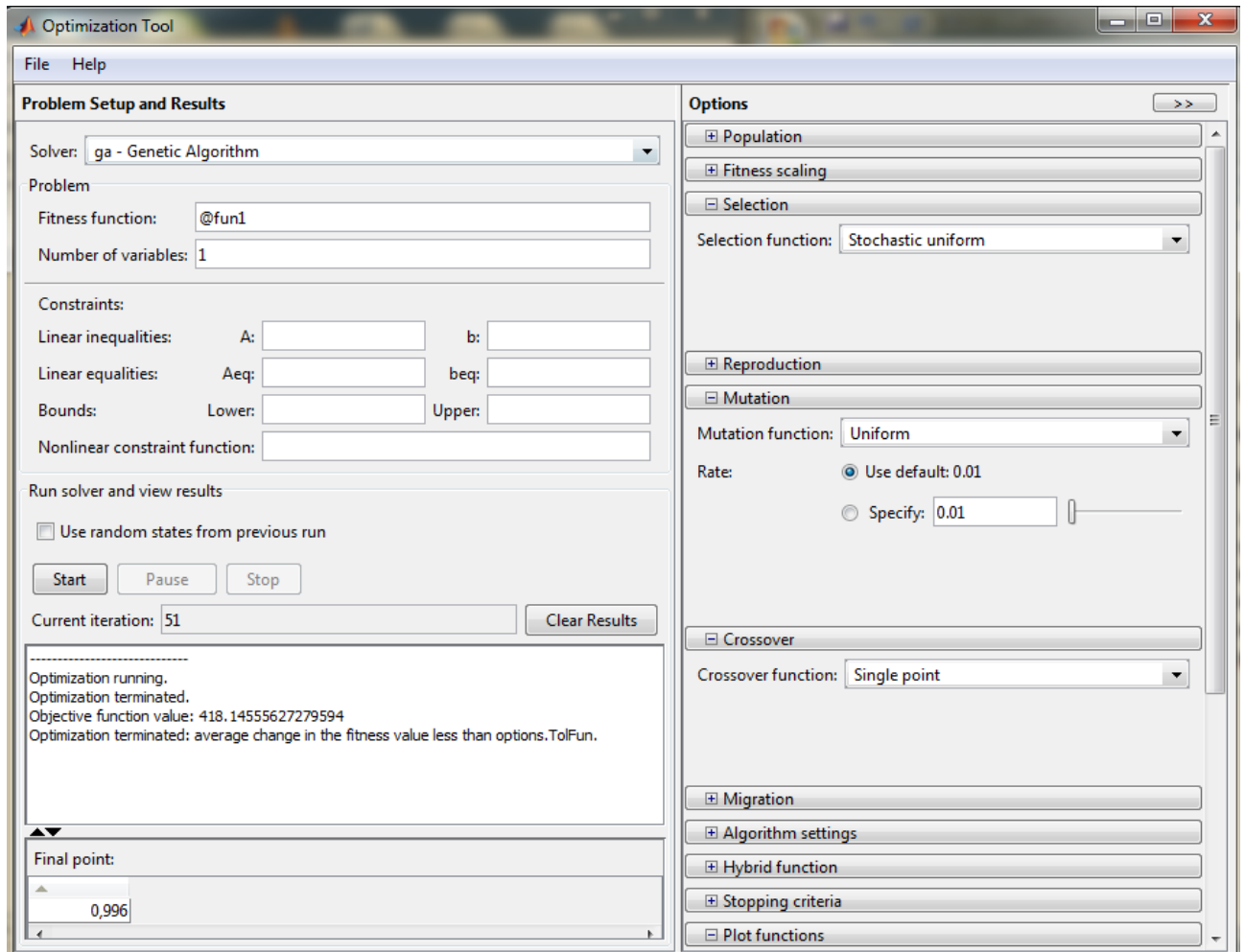


Рис.8. Налаштування комплексу Genetic Algorithm Tool для задачі 2.

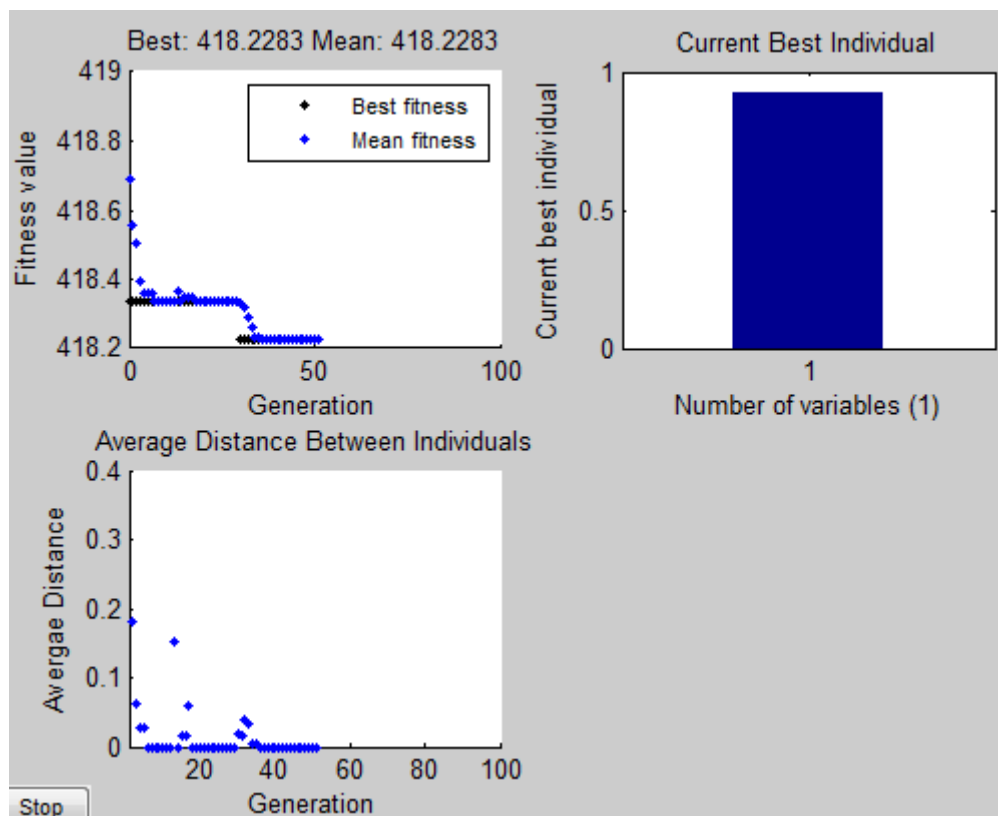


Рис.9. Графіки знаходження мінімуму функції Швевеля для 2 задачі.

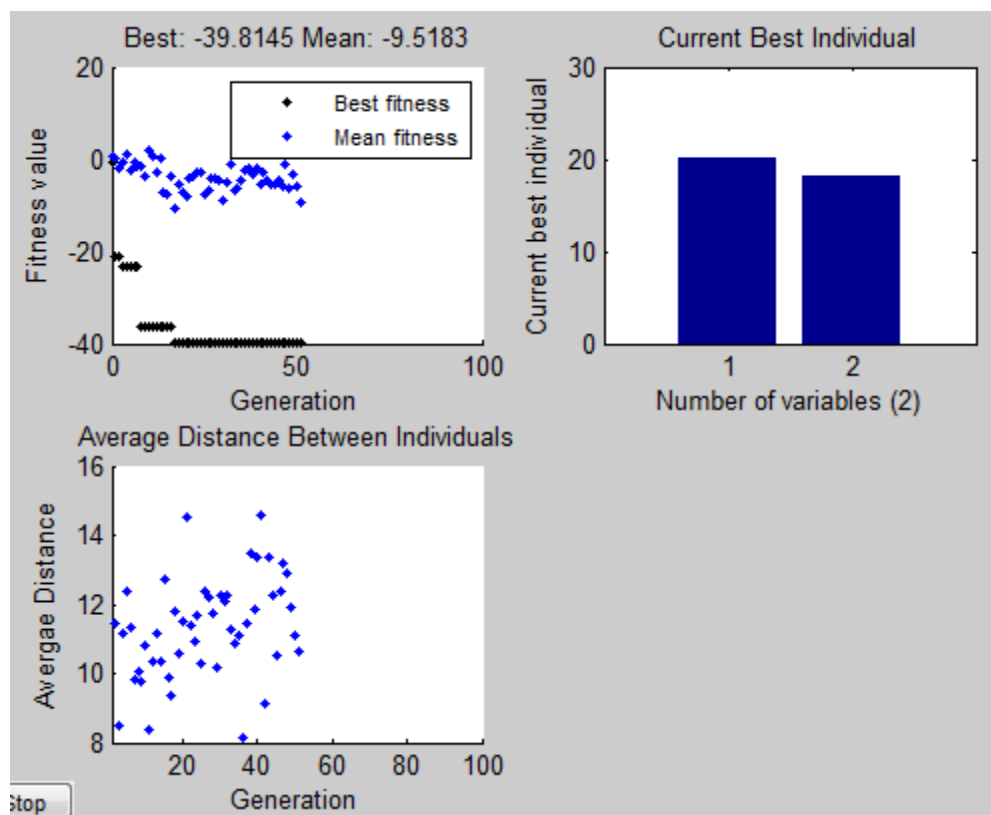


Рис.10. Графіки знаходження мінімуму синусоїдальної функції для 2 задачі.

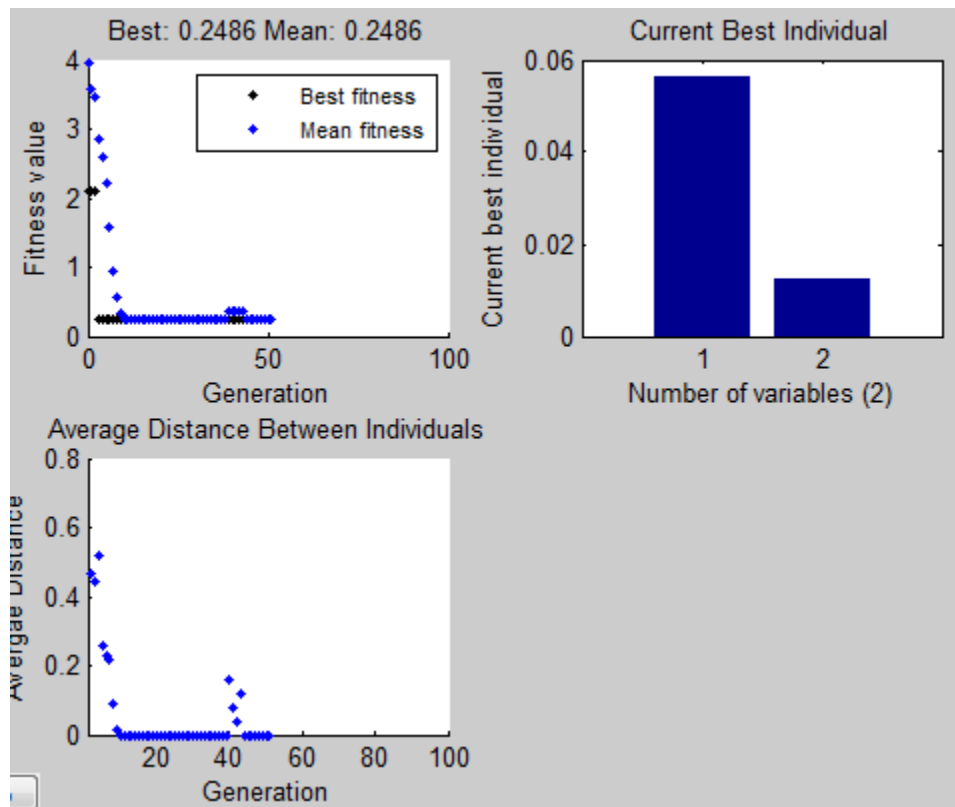


Рис.11. Графіки знаходження мінімуму функції Екклі для 2 задач.

Таблиця похибок генетичного алгоритму для тестових функцій

Назва функції (к-сть змінних)	Відбір : турнірний Схрещування однорідне Мутація: гаусівська			Відбір : ранжування Схрещування: діагональне Мутація: випадкова		
	Швефеля (1)	Синусо- їдальня (2)	Екклі (2)	Швефеля (1)	Синусо- їдальня (2)	Екклі (2)
Мінімум функції	415.04	-39.9	0	415.04	-39.9	0
Мінімум функції за допомогою ГА (середнє при 5 запусканнях)	415.037	-39.51	0.116	418.22	-39.81	-1.65
Похибка, %	0.0007	0.98	11.6	0.76	0.2	16.5

Код реалізованого оператора

crossover_uniform.m(однорідне схрещування)

```
function xoverKids = crossover_uniform(parents, options, nvars, FitnessFcn, ...
    unused, thisPopulation) %однорідне схрещування
    leng = length(parents)/2;
    for j = 1:nvars
        maska = rand(1,leng);
        for i = 1:leng
            if (maska(i) <=0.5) xoverKids(i,j)=parents(i);
            else xoverKids(i,j)=parents(i + leng);
            end
        end
    end
end
```

Код тестових функцій:

```
function y = fun1(x) %функція Швевеля
y = 418.9829-x.*sin(abs(x).^0.5);
end
```

```
function y = fun2(x) %синусоїдальна функція
y = x(1).*sin(4*x(1))+1.1*x(2).*sin(2*x(2));
end
```

```
function y = fun3(x) %функція Екклі
y = 20 + exp(1) - 20 * exp(-0.2*((1/2)*(x(1).^2 + x(2).^2)).^0.5) -
exp((1/2)*(cos(2*pi*x(1))+cos(2*pi*x(2)))));
end
```

Висновок: виконавши дану лабораторну роботу я ознайомився з основними теоретичними відомостями про методи еволюційного пошуку, вивчив роботу функції ga пакету Matlab і реалізував еволюційні оператори згідно завдання. Генетичні алгоритми при обчислювання допускають похибку 0.0007-16.5%.