Міністерство освіти і науки України

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра інформаційних технологій

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5**

З дисципліни Еволюційні алгоритми

**Тема:** Реалізація генетичного алгоритму в пакеті Genetic Algorithm Tool

**Виконав** ст.гр. ІПЗм-11

Юрць Тарас Володимирович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Особистий підпис, дата)

**Прийняв** доцент Ткачук В.М

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Особистий підпис, дата)

м.Івано-Франківськ – 2022 рік

**Мета:** отримати навички розробки та аналізу генетичних операторів генетичного алгоритму для задач оптимізації в пакеті Genetic Algorithm Tool.

**Теоретичні відомості:**

В математичному пакеті Matlab існує 4 основні функції для роботи з

генетичним алгоритмом (ГА):

* ga - функція для знаходження мінімуму цільової функції;
* gaoptimget - повертає параметри використовуваного ГА;
* gaoptimset - встановлює параметри ГА;
* gatool - відкриває вікно Genetic Algorithm Tool.

Генетичний алгоритм і його комбінації з іншими оптимізаційними методами можна знайти в розділі Direct Search Toolbox. Для цього в командному рядку необхідно набрати psearchtool (від poll search tool).

Для того щоб застосувати ГА до поставленої цільової функції, необхідно

спочатку створити M-file із відповіною функцією та зберегти її в поточній папці.

**Завдання:**

**SCHAFFER FUNCTION N. 4**

**Description:**

*Dimensions: 2*

The fourth Schaffer function. It is shown on a smaller input domain in the second plot to show detail.

**Input Domain:**

The function is usually evaluated on the square xi ∈ [-100, 100], for all i = 1, 2.

**Global Minimum:**

****

**Хід роботи:**

M-файл функції:

function [y] = schaffer4(xx)

x1 = xx(1);

x2 = xx(2);

fact1 = (cos(sin(abs(x1^2-x2^2))))^2 - 0.5;

fact2 = (1 + 0.001\*(x1^2+x2^2))^2;

y = 0.5 + fact1/fact2;

end

Для генетичного алгоритму було вибрано:

* відбір шляхом рулетки;
* одно точкове схрещування;
* адаптивна можлива мутація(Adaptive Feasible);

**Результат роботи:**

options = optimoptions("ga","MaxGenerations",1000,"InitialPopulationMatrix",...

range,"MutationFcn","mutationadaptfeasible","PopulationSize",10,...

"CrossoverFcn","crossoversinglepoint","SelectionFcn","selectionroulette",...

"Display","iter");

[x,result] = ga(@schaffer4,2,options);

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розмір популяції | Кількість ітерацій | Значення функції | Змінні функції |
| 10 | 20 | 0.3041 | [5.3570,1.4123] |
| 100 | 9 | 0.2955 | [-0.7077,2.8903] |
| 200 | 12 | 0.2926 | [1.2538,0.0434] |
| 300 | 10 | 0.2927 | [-1.2866,-0.2869] |
| 400 | 3 | 0.2936 | [-1.2788,0.1323] |
| 500 | 3 | 0.2928 | [-1.2825,0.3045] |
| 600 | 4 | 0.2926 | [-1.2552,0.0395] |
| 700 | 3 | 0.2926 | [1.2578,0.0319] |
| 800 | 2 | 0.2932 | [-1.4326,0.7106] |
| 10 | 200 | 0.2929 | [-0.5917,1.3859] |
| 10 | 1000 | -2.0626 | [-2.9869,-2.7113] |

**Висновки:**

На цій лабораторній роботі я отримав навички розробки та аналізу генетичних операторів генетичного алгоритму для задач оптимізації в пакеті Genetic Algorithm Tool.