

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Мета роботи - ознайомлення з принципами реалізації генетичного алгоритму, вивчення та дослідження особливостей даного алгоритму з використанням засобів моделювання і сучасних програмних оболонок.

3.1. Основні теоретичні відомості

Генетичні алгоритми служать, головним чином, для пошуку рішень в багатовимірних просторах пошуку.

Можна виділити наступні етапи генетичного алгоритму:

- (Початок циклу)
- Розмноження (схрещування)
- Мутація
- Обчислити значення цільової функції для всіх особин
- Формування нового покоління (селекція)
- Якщо виконуються умови зупинки, то (кінець циклу), інакше (початок циклу).

Розглянемо приклад реалізації алгоритму для знаходження цілих коренів діофантового рівняння $a+b+2c=15$.

Згенеруємо початкову популяцію випадковим чином, але з дотриманням умови – усі згенеровані значення знаходяться у проміжку від одиниці до $y/2$, тобто на відрізку $[1;8]$ (узагалі, границі випадкового генерування можна вибирати на свій розсуд):

(1,1,5); (2,3,1); (3,4,1); (3,6,4)

Отриманий генотип оцінюється за допомогою функції пристосованості (fitness function). Згенеровані значення підставляються у рівняння, після чого обраховується різниця отриманої правої частини з початковим y . Після цього рахується ймовірність вибору генотипу для ставання батьком – зворотня дельта ділиться на сумму сумарних дельт усіх генотипів.

$1+1+2\cdot5=12$	$\Delta=3$	$\frac{\frac{1}{3}}{\frac{27}{24}} = 0,7$
$2+3+2\cdot1=7$	$\Delta=8$	$\frac{\frac{1}{8}}{\frac{27}{24}} = 0,11$
$3+4+2\cdot1=9$	$\Delta=6$	$\frac{\frac{1}{6}}{\frac{27}{24}} = 0,15$
$3+6+2\cdot4=17$	$\Delta=2$	$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{27}{24}} = 0,44$

Наступний етап включає в себе схрещування генотипів по методу кросоверу – у якості дітей виступають генотипи, отримані змішуванням коренів – частина йде від одного з батьків, частина від іншого, наприклад:

$$\left. \begin{array}{l} (3 \mid 6,4) \\ (1 \mid 1,5) \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (3,1,5) \\ (1,6,4) \end{array} \right.$$

Лінія кросоверу може бути поставлена в будь-якому місці, кількість потомків також може вибиратися. Після отримання нових генотипів вони перевіряються функцією пристосованості та створюють власних потомків, тобто виконуються дії, описані вище.

Ітерації алгоритму відбуваються, поки один з генотипів не отримає $\Delta=0$, тобто його значення будуть розв'язками рівняння.

3.2. Завдання на лабораторну роботу

Налаштувати генетичний алгоритм для знаходження цілих коренів діофантового рівняння $ax_1+bx_2+cx_3+dx_4=y$. Розробити відповідний мобільний додаток і вивести отримані значення. Провести аналіз витрат часу на розрахунки.

3.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі повинен містити такі матеріали:

1. Титульний лист.
2. Основні теоретичні відомості, необхідні для виконання лабораторної роботи.
3. Умови завдання для варіанту бригади.
4. Лістинг програми із заданими умовами завдання.
5. Результати виконання кожної програми.
6. Висновки щодо виконання лабораторної роботи.