

# Отчет Лабораторная работа №3

---

Тема: ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОЙ ФУНКЦИИ

Цель работы: Получение навыков разработки и анализа эволюционных операторов генетического алгоритма для решения задачи оптимизации непрерывной функции.

## 1. Инициализация Популяции

---

Инициализация начальной популяции осуществляется случайной генерацией массивов в заданной области определения функции.

Пусть область определения функции задана интервалом  $[a, b]$ .

Формула генерации координаты каждого индивида:

$\$ \$ x\_i = a + (b - a) \cdot \text{rand}() \$ \$$

## 2. Оператор Скрещивания

---

В работе был использован **арифметический кроссовер**, который наследует часть генов от одного предка, а значения оставшихся генов рассчитывает как промежуточные значения между двумя родителями.

$\$ \$ a = \text{rand}() \$ \$$

$\$ \$ \text{child}^1_i = \alpha \cdot \text{parent}^1_i + (1 - \alpha) \cdot \text{parent}^2_i \$ \$$

$\$ \$ \text{child}^2_i = (1 - \alpha) \cdot \text{parent}^1_i + \alpha \cdot \text{parent}^2_i \$ \$$

## 3. Оператор Мутации

---

Для мутации использовался **гауссов шум**, который добавляет к каждому гену случайное значение, сгенерированное по нормальному распределению с математическим ожиданием 0 и заданной дисперсией  $\sigma^2$ .

$\$ \$ x'_i = x_i + N(0, \sigma^2) \$ \$$

## 4. Результаты экспериментов

---

| Размер проблемы | Размер популяции | Количество итераций | Результат |
|-----------------|------------------|---------------------|-----------|
| 1               | 100              | 1000                | 10.0      |
| 10              | 100              | 1000                | 7.7210    |
| 20              | 100              | 1000                | 7.0985    |

| Размер проблемы | Размер популяции | Количество итераций | Результат |
|-----------------|------------------|---------------------|-----------|
| 50              | 100              | 1000                | 6.3801    |
| 100             | 100              | 1000                | 5.8270    |

## 5. Выводы

---

- Инициализация популяции с помощью случайной генерации позволяет эффективно исследовать пространство решений.
- Арифметический кроссовер способствует сохранению разнообразия в популяции и улучшению качества решений.
- Гауссова мутация помогает избежать преждевременной сходимости и способствует поиску глобального оптимума.

Алгоритм показал хорошие результаты на различных размерах проблемы, что свидетельствует о его эффективности для задач оптимизации непрерывных функций.