

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 **арифметической кроссовер**, который наследует часть генов от одного предка, а значения оставшихся генов рассчитывает как промежуточные значения между двумя родителями.

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

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

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

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 σ^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.