

Отчёт: лабораторная работа №5

Студент: Золин И. М.

Группа: М4245

GitHub: <https://github.com/IMZolin/genetic-algs-lab5>

Задание: освоить весь цикл разработки эволюционных алгоритмов, начиная с анализа проблемы и проектирования, заканчивая настройкой параметров и анализом эффективности.

Представление решения: В задаче N-Queens решение кодируется пермутацией длины N: $x = [x_0, x_1, \dots, x_n]$, где индекс I – номер столбца, значение X_i – номер строки, в которой стоит ферзь в столбце i.

Пермутация гарантирует, что в каждом столбце и в каждой строке стоит ровно один ферзь; конфликты возможны только по диагонали.

Инициализация: используется алгоритм Фишера-Йетса для генерации случайной пермутации: создаётся массив, последовательно элементы случайно переставляются - $x \sim Uniform(P_N)$, PN – множество всех перестановок длины N.

Кроссовер: Ordered Crossover (OX)

OX сохраняет порядок и уникальность элементов.

Мутация: Swap Mutation (перестановка случайных индексов местами)

Фитнес-функция: количество конфликтующих пар ферзей по диагоналям

Эксперименты

Число ферзей	Popsize, gens	iters	Mut. rate	Elite	fitness
4	12, 50	17	0.25	5	0
8	30, 400	377	0.25	5	0
16	50, 1000	843	0.3	10	0
32	60, 2000	1551	0.3	10	0
64	200, 7000	5729	0.35	10	0

Ответы на вопросы:

1. Являются ли задачи оптимизационной или ограниченной?
Задача является оптимизационной с ограничениями, но в ГА формируются как оптимизационная.
2. Как растёт сложность задачи при увеличении размерности?
 - Количество возможных перестановок: $|P_N| = N!$
 - Сложность оценки фитнесса (проверка диагоналей): $O(N^2)$
 - Общая сложность: $O(population \times generations \times N^2)$