

## Отчёт: лабораторная работа №5

Студент: Золин И. М.

Группа: M4245

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 -  $x \sim \text{Uniform}(P_N)$ ,  $P_N$  – 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	Popsizes, 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 фитнеса (проверка диагоналей):  $O(N^2)$
  - Общая сложность:  $O(\text{population} \times \text{generations} \times N^2)$