

Отчёт: лабораторная работа №2

Студент: Золин И. М.

Группа: М4245

Задание: получить представления о возможностях применения эволюционных алгоритмов для решения различных классов задач и программных средств для их разработки.

Bits count

Размерность	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Среднее
20	13	42	37	43	19	31
50	1722	5704	818	2375	3410	2806
100	9876211	756609	4409748	9249377	32210616	11300512

Traveling salesman problem

- Влияние размера популяции и числа поколений

Значения по умолчанию: Pop size = 300, Elitism = 3, Crossover = on, mutation = on

Pop size	Gen	Elite	Strategy	Dist	Time
300	100	3	Truncation Selection (50%)	10494	0.1
100	300	2	Truncation Selection (50%)	10494	0.062
400	200	5	Truncation Selection (50%)	10494	0.047
600	50	5	Truncation Selection (50%)	11104	0.097
300	100	10	Truncation Selection (50%)	10494	0.034
300	100	3	Rank Selection	10494	0.05
300	100	3	Roulette Wheel	11447	0.066
300	100	3	Sigma Scaling	10494	0.064
300	100	3	Stochastic Universal	11443	0.037
300	100	3	Tournament Selection (0.95)	11913	0.059

- Из результатов можно сделать вывод, что количество поколений и итераций взаимосвязаны, то есть большая популяция без достаточного числа поколений не успевать «созреть».
- Умеренный элитизм стабилизирует сходимость. Высокий элитизм может привести к преждевременной сходимости, но здесь негативного эффекта не наблюдается.

- Лучшей стратегией селекцией стала Truncation (50%) – жесткий отбор кандидатов, также хорошими стратегиями для TSP являются Rank Selection и Sigma Scaling.
- Результаты без кроссовера: 10976 км – популяция не комбинирует хорошие подмаршруты, медленное улучшение; без мутации – 10734 км – быстрая сходимость, но застrevает в локальном минимуме

Mona Lisa

- Плохое (Population size=20, Elite=2, Selection size=0.5)
- Среднее (Population size=100, Elite=5, Selection size=0.7)
- Хорошее (Population size=200, Elite=10, Selection size=0.95)

Решение	Итерация	Фитнес	Кол-во полигонов и углов	Рисунок
Плохое	5000	322136	19,119	
Среднее	60 000	206200	42, 313	

Хорошее	100 000	176119	44, 359	
---------	---------	--------	---------	--

Ответы на вопросы:

1. К какому типу по структуре решений относится каждая из рассмотренных задач?

Bits count – бинарная; каждый ген принимает значение из множества = {0, 1}; пространство решений $\{0, 1\}^n$; фитнес функция – количество единиц в строке.

TSP (задача коммивояжера) – комбинаторная (перестановочная); решение – это перестановка городов; пространство решений – дискретное.

Mona Lisa (задача воспроизведения картины) – вещественно значная; решение – набор вещественных параметров графических примитивов; пространство решений непрерывное, высокой размерности.

В контексте эволюционных алгоритмов и генетического программирования задачи обычно

2. Как закодированы решения в задаче коммивояжера?

В задаче коммивояжера

- Хромосома: перестановка целых чисел
- Гены: индексы (номера) городов

3. Что является генотипом

Генотип – внутреннее представление решения в алгоритме (вектор параметров фигур – кругов, линий, полигонов), не является изображением напрямую

Фенотип – результат интерпретации генотипа. Сгенерированное изображение: сгенерированное изображение, полученное после отрисовки всех примитивов. Фенотип сравнивается с целевой картиной по фитнес функции.