

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

ОТЧЕТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Системы искусственного интеллекта и принятия решений»
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №8

Выполнил студент группы ПМ-41 _____ Кислицын И.К.

Проверил доцент, к.т.н. кафедры ЭВМ _____ Ростовцев В.С.

Целью лабораторной работы является изучение принципов работы генетического алгоритма и анализ влияния параметров генетического алгоритма на качество его работы.

Задание на лабораторную работу:

Задание включает две задачи: исследование функции

$$F(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 + 40 \cdot \sin(x_1) \cdot \sin(x_2)$$

и решение задачи коммивояжера размером 6*6. Матрицу расстояний для задачи коммивояжера заполнить самостоятельно с нулевой главной диагональю.

Критерий останова – амплитуда колебаний ср. значения 0,001

Эксперимент	Оператор отбора	Элитизм (%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	154	-15.57
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	125	-20.75
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	859	-26.32
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	110	-26.32
5	Турнирный отбор	0	5	70	10	10	60	553	-26.32
6	Турнирный отбор	5	10	80	20	20	70	372	-26.29
7	Турнирный отбор	10	20	80	30	30	80	6232	-26.32
8	Турнирный отбор	20	30	90	40	30	90	433	-26.32

Критерий останова – Минимум равен среднему значению.

Эксперимент	Оператор отбора	Элитизм (%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	1347	-26.21
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	1157	-26.32
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	883	-26.32
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	395	-26.32
5	Турнирный отбор	0	5	70	10	10	60	874	-26.31
6	Турнирный отбор	5	10	80	20	20	70	-	-26.32
7	Турнирный отбор	10	20	80	30	30	80	-	-26.32
8	Турнирный отбор	20	30	90	40	30	90	-	-26.32

Критерий останова – Стабилизация минимума.

Эксперимент	Оператор отбора	Элитизм (%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	215	-24.1
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	17	-25.7
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	338	-26.3
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	165	-26.3
5	Турнирный отбор	0	5	70	10	10	60	3	-20.0
6	Турнирный отбор	5	10	80	20	20	70	26	-25.7
7	Турнирный отбор	10	20	80	30	30	80	114	-26.2
8	Турнирный отбор	20	30	90	40	30	90	8	-21.5

Критерий останова – Стабилизация среднего значения.

Эксперимент	Оператор отбора	Элитизм (%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	2963	-26.3
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	2537	-26.4
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	988	-26.3
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	195	-26.3
5	Турнирный отбор	0	5	70	10	10	60	-	1
6	Турнирный отбор	5	10	80	20	20	70	-	1
7	Турнирный отбор	10	20	80	30	30	80	-	-26.3
8	Турнирный отбор	20	30	90	40	30	90	-	-26.3

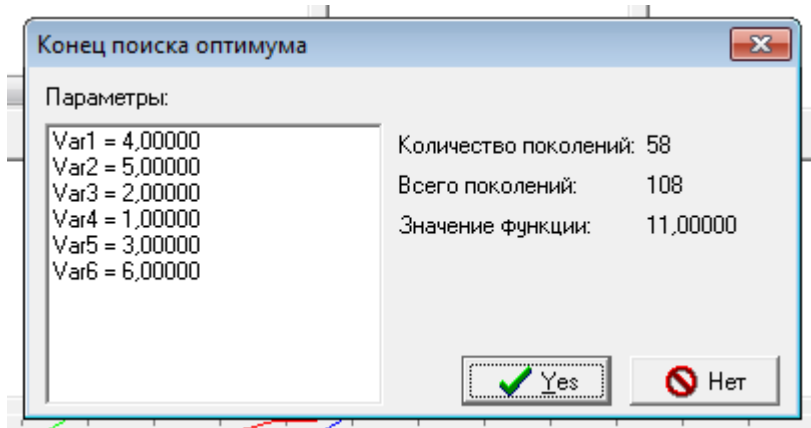
Ввод матрицы

Размерность: 6

0	2	2	5	8	9
2	0	6	7	1	4
2	6	0	4	2	3
5	7	4	0	3	5
8	1	2	3	0	7
9	4	3	5	7	0

Экспорт Импорт

Ок Отмена



Выводы:

1. С помощью программы, реализующей работу с генетическими алгоритмами, исследована функция $F(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 + 40 \cdot \sin(x_1) \cdot \sin(x_2)$. Границы исследования – $[-1, 1]$ по обоим переменным.
2. Результат работы Генетических алгоритмов программы подтвержден в математическом пакете scilab.
3. Для критерия останова – минимум равен среднему значению и стабилизация среднего значения турнирный отбор не работает. С увеличением размера популяции увеличивается время, затраченное на поиск.
4. Увеличение параметра элитизма в пределах 20% ведет к уменьшению времени поиска. Поиск с наименьшим числом поколений при параметрах элитизм 10%, Размер популяции 20, Коэффициент размножения 80%, вероятности инверсии и перестановки 20%, Вероятность редукции 80%, критерий отбора – рулетка, критерий останова – минимум равен среднему значению.
5. Увеличение вероятностей инверсии и перестановки увеличивает время поиска. Правильно подобранные вероятность редукции и коэффициент размножения уменьшают время выполнения поиска
6. Для задачи коммивояжера для 6 городов была введена симметричная матрица и вычислены минимальные затраты для обхода всех 6 городов.
7. Для задачи коммивояжера найден оптимальный путь 4 ->5 ->2 ->1 ->3 ->6 ->4. Для этого пути затраты $F(4 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 4) = 11$.