

Лабораторная работа 2

Введение в эволюционные вычисления

Выполнил Домницкий Е.А. М4130

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение студентом представления об возможностях применения эволюционных алгоритмов для решения различных классов задач и программных средств для их разработки.

Оборудование и программное обеспечение

- Java JDK версии 1.8 и выше
- Watchmaker framework версии 0.7.1

BitsCount

Суть задачи в том, чтобы оптимизировать сумму элементов битовой строки заданной величины (максимизировать, иными словами, получить в результате эволюции популяцию строк с максимальным числом единиц). Сходиться должно к строке целиком из единиц. Было проанализировано количество итераций (поколений), необходимых для достижения оптимального решения на строках длиной 20, 50 и 100. Результаты представлены в таблице ниже.

| Размерность | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Run 5 | Среднее |
|-------------|----------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 20 | 38 | 30 | 121 | 18 | 42 | 49.8 |
| 50 | 2772 | 3108 | 2882 | 1331 | 4362 | 2891 |
| 100 | 10866284 | 4511672 | 7889341 | 3256778 | 4796123 | 6264039.6 |

Задача коммивояжёра

Необходимо минимизировать путь, проходящий хотя бы 1 раз через все узлы графа (точки на карте).

Стандартные параметры:

[Evolution (pop: 300, gen: 100, elite: 3, Truncation Selection (50%))]

ROUTE: Vienna -> Berlin -> Helsinki -> Stockholm -> Copenhagen -> Amsterdam -> London -> Dublin -> Lisbon -> Madrid -> Paris -> Brussels -> Luxembourg -> Rome -> Athens -> Vienna

TOTAL DISTANCE: 10976.0km

(Search Time: 1.116 seconds)

[Evolution (pop: 500, gen: 100, elite: 3, Truncation Selection (50%))]

Популяция 500:

ROUTE: London -> Dublin -> Lisbon -> Madrid -> Rome -> Athens -> Vienna -> Berlin -> Helsinki -> Stockholm -> Copenhagen -> Amsterdam -> Brussels -> Luxembourg -> Paris -> London

TOTAL DISTANCE: 10494.0km

(Search Time: 0.093 seconds)

Поколений 300:

[Evolution (pop: 300, gen: 300, elite: 3, Truncation Selection (50%))]

ROUTE: Amsterdam -> Brussels -> Luxembourg -> Paris -> London -> Dublin -> Lisbon -> Madrid -> Rome -> Athens -> Vienna -> Berlin -> Helsinki -> Stockholm -> Copenhagen -> Amsterdam

TOTAL DISTANCE: 10494.0km

(Search Time: 0.145 seconds)

Элитарных элементов 12:

[Evolution (pop: 300, gen: 100, elite: 12, Truncation Selection (50%))]

ROUTE: Lisbon -> Dublin -> London -> Paris -> Luxembourg -> Brussels -> Amsterdam -> Copenhagen -> Stockholm -> Helsinki -> Berlin -> Vienna -> Athens -> Rome -> Madrid -> Lisbon

TOTAL DISTANCE: 10494.0km

(Search Time: 0.042 seconds)

Популяция 500, поколений 300, элитарных элементов 12:

[Evolution (pop: 500, gen: 300, elite: 12, Truncation Selection (50%))]

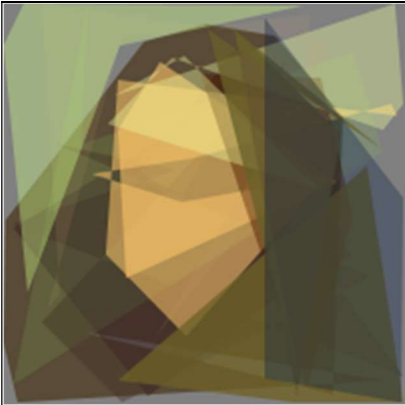


ROUTE: Copenhagen -> Amsterdam -> Brussels -> Luxembourg -> Paris -> London -> Dublin -> Lisbon -> Madrid -> Rome -> Athens -> Vienna -> Berlin -> Helsinki -> Stockholm -> Copenhagen

TOTAL DISTANCE: 10494.0km

(Search Time: 0.189 seconds)

Мона Лиза

В этой задаче необходимо аппроксимировать картинку с Моной Лизой при помощи цветных полигонов разных цветов, размеров и поворотов.

| Решение | Итерация | Фитнесс | Кол-во полигонов и углов | Рисунок |
|---------|----------|---------|--------------------------------|---|
| плохое | 5467 | 333079 | 19 п, 90 у |  |
| среднее | 17789 | 233730 | 37 п, 195 у |  |
| хорошее | 18945 | 204574 | 25 п, 225 у |  |