

Здравствуйте.

Я применил алгоритм Simulated Annealing для проблемы Traveling Salesman. В качестве данных, были поданы координаты городов России, которые сначала подверглись обработке.

У городов Москва и Санкт-Петербург отсутствовали названия, их я заменил на соответствующие. У города Иннополис количество жителей было записано не правильно. Я поменял строку 96[3] на число 963.

Данные координат городов также подверглись обработке. Я использовал библиотеку Vokeh для визуализации. На вход для того метода визуализации, что выбрал я, нужны были широта и долгота формата EPSG:3857. Для перевода в данный формат я использовал библиотеку pyproj.

Далее я написал функции подсчета расстояния от точки до точки, учитывая сферичность земли. Также я написал функцию подсчета energy distribution

$$p^*_{sales}(path) = e^{-dist(path)/T}.$$

Следуя алгоритму Simulated Annealing я генерировал новый маршрут, меняя два города местами, сравнивая полученные energy distribution с помощью простого acceptance ratio. Принимая новые значения, или отвергая, в зависимости от $U(0,1)$, которая генерировалась на каждом шагу.

Постепенно снижая температуру T , с шагом ann_rate, я получил желаемый результат.

По ходу тестирования алгоритма, я пытался подобрать лучшие значения для T , ann_rate и даже пытался подобрать random seed. Я пытался запустить алгоритм для $T = [25000, 40000 \text{ и } 60000]$, ann_rate = [0.99, 0.98 и 0.997].

Хочу заметить, что понижение ann_rate ниже 0.98 приносило лишь ухудшение работы алгоритма из-за слишком быстрого остывания. Далее, перебором я пытался найти лучший random seed. Лучшие значения на каждой паре колебались в районе 21 тысячи километров. В итоге лучшие значения, которые мне удалось найти это $T=25000$, ann_rate = 0.99, а random seed = 24.

Итоговый результат был 20356.210833 километров.