

Исследование генетического алгоритма решения задачи коммивояжера

Стальбовская Н.И.

Белорусский национальный технический университет

Цель задачи коммивояжера – найти кратчайшее расстояние между N разными городами. Трудность задачи состоит в том, что каждый город может быть пройден в туре только один раз.

Проверка всех вариантов прохода по N городам требует рассмотрения $N!$ комбинаций. Для поиска кратчайшего маршрута по 30 городам необходимо исследовать придется измерить общее расстояние в $2,65 \cdot 10^{32}$ различных туров. При производительности процессора триллион операций в секунду это займет 252.333.390.232.297 лет.

Генетический алгоритм может быть использован с целью нахождения оптимального или близкого к оптимальному решения за гораздо более короткое время. Хотя он не гарантирует нахождения оптимального решения, может стать практически идеальным решением для расчета кратчайшего тура по 100 городам менее чем за минуту. Генетический алгоритм реализует следующие основные шаги в решении задачи коммивояжера.

Первое, создает начальную популяцию случайных туров. Алгоритм создания начальной популяции использует жадные вычисления, отдающие предпочтение парам городов, расположенных близко друг к другу. Второе, выбирает в популяции кратчайшие туры, выступающие в качестве родителей при генерации потомков. Предпочтение отдается родителям, потомки которых по качеству могут превзойти родителей. С заданной вероятностью потомки мутируют. Это делается с тем, чтобы предотвратить стагнацию популяции.

Новые потомки-туры заменяют длиннейшие туры в текущей популяции. Численность особей в популяции остается неизменной. Популяция обновляется и улучшается пошагово путем генерации новых поколений туров.

Исследования показывают, что генетические алгоритмы имитируют природу и эволюцию с использованием принципов выживания наиболее приспособленных особей.