

Задача коммивояжёра (генетический алгоритм)

Вайцуль А. Н.

1 Постановка задачи

Задача коммивояжёра — важная задача транспортной логистики, отрасли, занимающейся планированием транспортных перевозок. Коммивояжёру, чтобы распродать нужные и не очень нужные в хозяйстве товары, следует объехать n пунктов и в конце концов вернуться в исходный пункт. Требуется определить наиболее выгодный маршрут объезда. В качестве меры выгодности маршрута (точнее говоря, невыгодности) может служить суммарное время в пути, суммарная стоимость дороги, или, в простейшем случае, длина маршрута.

2 Описание алгоритма

Основные шаги генетического алгоритма для решения задачи Коммивояжера:

1. **Представление особи:** Определите способ представления маршрута (особи) в генетическом алгоритме. Обычно используется перестановка

городов, представляющая порядок их посещения.

2. **Генерация начальной популяции:** Создайте начальную популяцию случайным образом или используйте эвристические методы для создания более информированной начальной популяции.
3. **Функция приспособленности:** Определите функцию приспособленности, которая оценивает качество каждой особи в популяции. В случае TSP это может быть общая длина маршрута.
4. **Операторы генетических операций:** Определите операторы скрещивания (кроссовера) и мутации для создания новых особей. Например, можно использовать одноточечный или многоточечный кроссовер, а также мутации, меняющие порядок городов.
5. **Селекция:** Выберите особи для скрещивания и создания нового поколения. Обычно используются методы селекции, такие как турнирная селекция или пропорциональная селекция на основе значения функции приспособленности.
6. **Скрещивание и мутация:** Примените операторы скрещивания и мутации к выбранным особям для создания нового поколения.
7. **Замена поколения:** Замените старое поколение новым.
8. **Критерий останова:** Установите критерии останова, такие как достижение определенного числа поколений или улучшение лучшего решения в течение определенного времени.
9. **Итерации:** Повторяйте шаги 5-8 до достижения критерия останова.
10. **Выбор лучшего решения:** Выберите лучшую особь как решение задачи коммивояжера.

Данный алгоритм удобно представить в виде блок схемы:

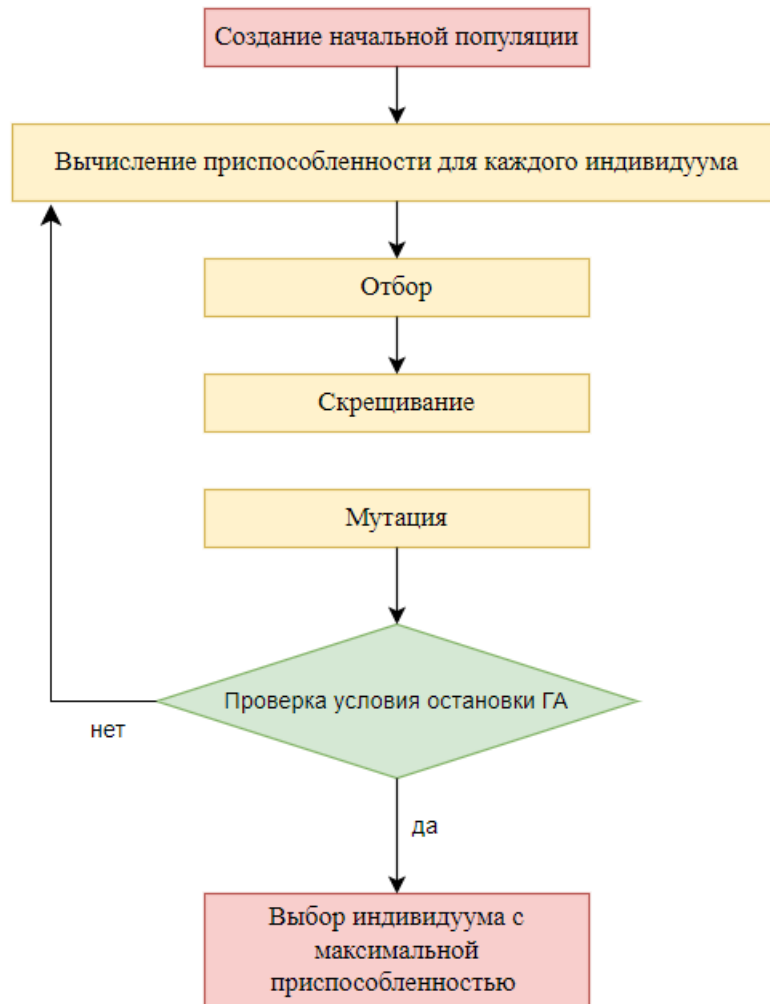


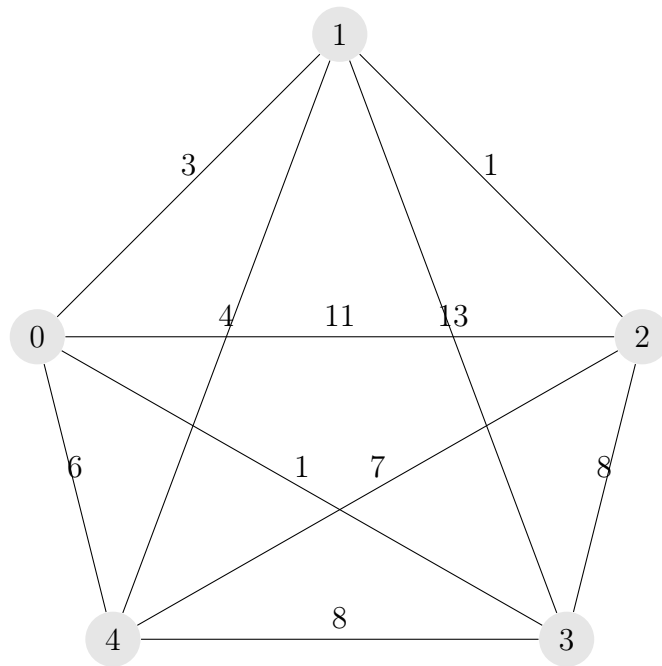
Рис. 1: Блок схема генетического алгоритма

3 Реализация и результаты

Задача была решена с применением пакета Dear языка Python, который позволяет в удобной форме представлять генетический алгоритм.

В случае с задачей Коммивояжера, начальная популяция - множество списков маршрутов. Индивидум - маршрут. Отбор турнирный со значением 3. Функция приспособленности - минимальное расстояние маршрутов. Вероятность скрещивания - велика (0.9). Вероятность мутации - мала (0.1).

Дан граф:



На выход получаем маршрут [0, 3, 4, 2, 1], дна которого 20.