

МГТУ им. БАУМАНА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

По курсу: "АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ"

Задача коммивояжёра

Работу выполнил: Подвашецкий Дмитрий, ИУ7-54Б

Преподаватели: Волкова Л.Л., Строганов Ю.В.

Москва, 2019

Оглавление

Введение	2
1 Аналитическая часть	3
2 Конструкторская часть	4
2.0.1 Схемы алгоритмов	4

Введение

Задача коммивояжёра — одна из самых известных задач комбинаторной оптимизации, заключающаяся в поиске самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города хотя бы по одному разу с последующим возвратом в исходный город. В условиях задачи указываются критерий выгодности маршрута (кратчайший, самый дешёвый, совокупный критерий и тому подобное) и соответствующие матрицы расстояний, стоимости и тому подобного. Как правило, указывается, что маршрут должен проходить через каждый город только один раз — в таком случае выбор осуществляется среди гамильтоновых циклов.

Данную задачу можно решить точным методом или же эвристическим. В качестве точного метода будет использован полный перебор, а в качестве эвристического - метод муравьиной колонии.

Задачами данной лабораторной являются:

1. изучение метода полного перебора и метода муравьиной колонии для решения задачи коммивояжёра;
2. реализация данных двух методов;
3. экспериментальное подтверждение различий во временной эффективности рассматриваемых алгоритмов для различных классов задач;
4. описание и обоснование полученных результатов в отчете о выполненной лабораторной работе, выполненного как расчётно-пояснительная записка к работе.

1 | Аналитическая часть

Задача коммивояжёра относится к классу NP-трудных и не известен алгоритм, который позволит гарантировано её решить за полиномиальное по числу городов N . Однако для небольшого числа городов ($N < 15$) существует множество способов решения.

В данной лабораторной работе будут исследованы один точный (полный перебор) и один эвристический (муравьиная колония) метод. Точные методы позволяют найти наилучший путь, а так же доказать, что найденный путь является таковым. В то время как эвристические методы работают существенно быстрее точных, но не гарантируют оптимальности найденного пути.

Полный перебор заключается в перестановки $N-1$ чисел (при зафиксированном стартовом городе) и поиске пути с минимальной стоимостью (длинной, временем и тд).

Метод муравьиной колонии основан на биологической идеи - принципе существования муравьиной колонии. Во время работы данного алгоритма происходит маркировка наиболее удачных путей феромоном.

Работа начинается с размещения муравьёв в вершинах графа (городах), затем начинается движение муравьёв — направление определяется вероятностным методом, на основании формулы вида:

$$P_{K,ij} = \begin{cases} \frac{(\tau_{ij}^\alpha(t)) * (\eta_{ij}^\beta)}{\sum (\tau_{iq}^\alpha(t)) * (\eta_{iq}^\beta)} & \text{если он не был в городе } i \\ 0 & \text{иначе} \end{cases}$$

α, β - настроечные параметры $\alpha + \beta = \text{const}$

τ_{ij} - кол-во феромона на ребре ij

$\eta_{ij} = 1/D_{ij}$, D_{ij} - длина (стоимость) ребра ij

После того, как все муравьи закончили поиск, происходит перерасчет феромонов по формуле:

$$\tau_{ij}(t+1) = \tau_{ij} * (1-\rho) + \sum \Delta \tau_{k,ij}(t)$$

ρ - коэф. рассеивания

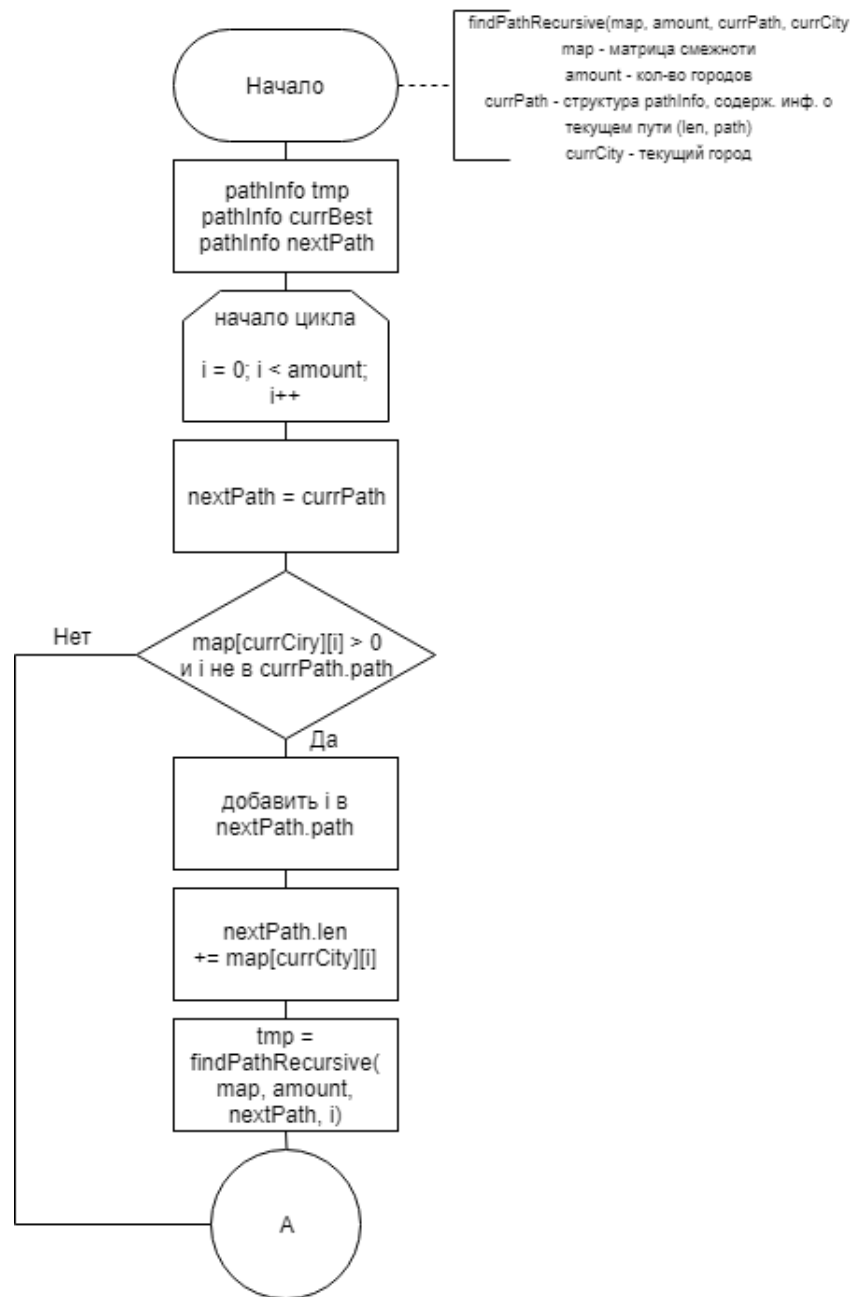
$$\Delta \tau_{k,ij} = \begin{cases} \frac{Q}{L_k} & \text{если } ij \text{ ребро принадлежит маршруту } k\text{-го муравья} \\ 0 & \text{иначе} \end{cases}$$

Q - нормированная константа L_k - длина пути k -го муравья

Этот процесс повторяется T_{max} раз.

2 | Конструкторская часть

2.0.1 Схемы алгоритмов



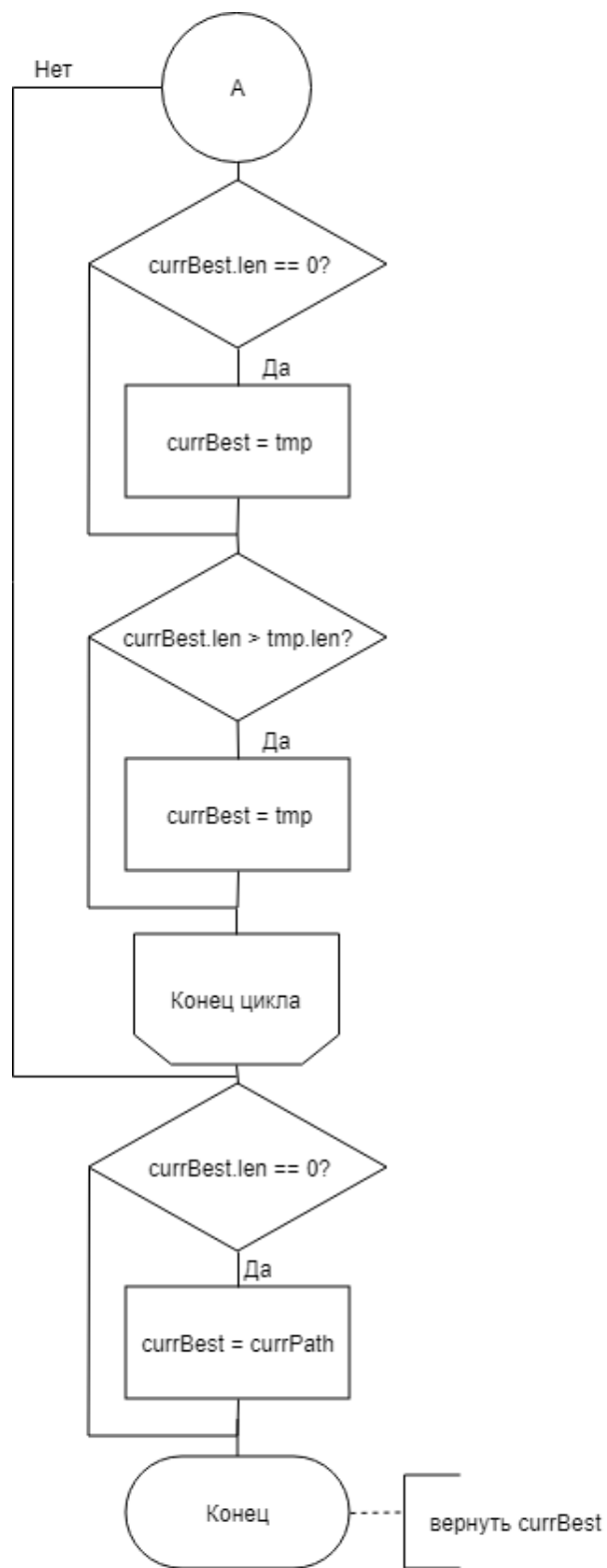


Рис. 1. Схема рекурсивной реализации решения задачи коммивояжёра методом полного перебора