

РАЗРАБОТКА ЭВРИСТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА

Рассматривается процесс разработки эвристического алгоритма поиска оптимального маршрута

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время практически на всех предприятиях существуют очень много проблем, связанных с транспортной логистикой. Основной является проблема контроля своевременной доставки товаров покупателям. Зачастую эта проблема является следствием нестабильной ситуации на дорогах: а именно, заторов и дорожных пробок. Для решения подобного рода проблем в программные продукты автоматизации транспортной логистики, которые используются сотрудниками транспортных отделов, создаются и внедряются алгоритмы, позволяющие строить оптимальный маршрут доставки товаров при различных дорожных ситуациях. Однако транспортных средств с каждым днем становится все больше и вследствие этого существующие алгоритмы становятся все менее оптимальными. Для решения выше описанной проблемы и был создан новый алгоритм поиска оптимального маршрута доставки товаров.

I. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА

Новый алгоритм построения оптимального маршрута является улучшенной модификацией эвристического алгоритма 2-opt (локального спуска). Данный алгоритм так же базируется на принципе эвристического локального поиска для задачи коммивояжера, однако отличие его в том, что вместо 2-обменной окрестности используется 3-обменная окрестность. В данном алгоритме используется функция $l(\tau)$, которая определена на множестве туров по формуле (1) следующим образом:

$$l(\tau) = \sum_{i=1}^{n-1} D(\pi(i), \pi(i+1)) + D(\pi(n), \pi(1)),$$

при условии, что для параметра функции выполняется условие (2)

$$\tau = \langle c_{\pi(1)}, \dots, c_{\pi(n)} \rangle$$

Козарь Роман Вячеславович, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

При разработке алгоритма для тура τ его 3-обменная окрестность $N(\tau)$ это множество всех туров τ' , которые были получены из τ после замены не более чем трех ребер. В следствие этого данная эвристика имеет более лучшее приближение, минимальную по затратам трудоемкость, и как результат - более высокую оптимальность.

II. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Как уже было сказано ранее, новый алгоритм основан на эвристическом алгоритме локального поиска (локального спуска) 3-обменной окрестности вместо 2-обменной окрестности. Данная замена позволяет алгоритму не останавливаться в точке локального оптимума, как это предусмотрено в алгоритме 2-opt, а путешествовать от одного локального оптимума к другому для того, чтобы найти среди всех обходов глобальный оптимум. Для осуществления данного процесса был разработан механизм, позволяющий алгоритму осуществлять выход из локального оптимума (список исключений $List_l(i_k)$). Он строится по истории поиска, т.е. по нескольким последним точкам $i_k, i_{k-1}, \dots, i_{k-l+1}$ и запрещает исследовать часть окрестности $N(i_k)$ текущего решения i_k . Таким образом на каждом шаге алгоритма очередная точка i_{k+1} является оптимальным решением следующей подзадачи: $m(i_{k+1}) = \min\{m(j) | j \in N(i_k) \setminus List_l(i_k)\}$ при условии, что $List_l(i_k) \subseteq N(i_k)$.

III. ВЫВОДЫ

В работе представлено краткое описание и математическое обоснование нового эвристического алгоритма поиска оптимального маршрута.

1. <https://habrahabr.ru/post/119158/> - Документация по эвристическим и метаэвристическим алгоритмам
2. <https://www.recyclebin.ru/ВМК/II/ii.html> - Использование эвристических алгоритмов в ИИ