

## ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ

*Сучкевич Дмитрий Александрович, Кривулец Павел Андреевич,  
студенты 1-го курса кафедры «Технология и методика преподавания»,  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Ковалёнок Н.В., старший преподаватель)*

В статье рассматривается применение алгоритмов поиска кратчайшего пути для оптимизации маршрутов транспортных средств в различных областях, включая пассажирские и грузоперевозки.

Оптимизация маршрутов транспортных средств является важной задачей, которая позволяет сократить время в пути, снизить затраты на топливо и уменьшить нагрузку на дорожную инфраструктуру.

Алгоритмы поиска кратчайшего пути используются для поиска наименьшего пути между несколькими вершинами в графе. В контексте оптимизации маршрутов транспортных средств граф может быть использован для представления дорожной сети, где вершины представляют перекрестки, а ребра — улицы, связывающие эти перекрестки.

Один из наиболее распространенных алгоритмов поиска кратчайшего пути — алгоритм Дейкстры. Он работает путем построения дерева кратчайших путей из начальной вершины графа, гарантирует нахождение кратчайшего пути от начальной вершины до всех остальных вершин графа.

Другим популярным алгоритмом поиска кратчайшего пути является алгоритм A\*. Он использует эвристическую функцию для прогнозирования расстояния от текущей вершины до конечной вершины. Алгоритм A\* является более эффективным, чем алгоритм Дейкстры, если в графе есть большое количество вершин.

Для оптимизации маршрутов транспортных средств может быть использовано несколько алгоритмов поиска кратчайшего пути. Например, алгоритм Дейкстры может использоваться для нахождения кратчайшего пути между двумя точками, если нет необходимости учитывать трафик или другие ограничения. В то же время, алгоритм A\* может быть использован для оптимизации маршрутов с учетом трафика и других ограничений.

Оптимизация маршрутов транспортных средств с использованием алгоритмов поиска кратчайшего пути может быть полезной для многих

приложений, таких как управление грузоперевозками, пассажирскими перевозками, логистикой и других областях транспортных коммуникаций.

Один из примеров применения оптимизации маршрутов транспортных средств с использованием алгоритмов поиска кратчайшего пути — это приложения для пассажирских перевозок, такие как Uber, Lyft и другие подобные сервисы. Эти приложения используют информацию о дорожной сети и трафике для определения оптимального маршрута.

Еще одним примером применения оптимизации маршрутов транспортных средств с использованием алгоритмов поиска кратчайшего пути является управление грузоперевозками. Эта область также использует информацию о дорожной сети и трафике для оптимизации маршрутов грузовых автомобилей. Это позволяет снизить затраты на топливо и сократить время доставки груза.

Введем следующие обозначения:  $V$  — множество вершин графа;  $E$  — множество рёбер графа;  $\omega[i,j]$  — вес (длина) ребра  $ij$ ;  $a$  — вершина, расстояния от которой ищутся;  $U$  — множество посещённых вершин;  $d[u]$  — по окончании работы алгоритма равно длине кратчайшего пути из  $a$  до вершины  $u$ ;  $p[u]$  — по окончании работы алгоритма содержит кратчайший путь из  $a$  в  $u$ ;  $v$  — вершина графа. В общем виде алгоритм решения выглядит следующим образом:

- 1) присвоим  $d[a] \leftarrow 0$ ,  $p[a] \leftarrow 0$ ;
- 2) для всех  $u \in V$  отличных от  $a$  присвоим  $d[u] \leftarrow \infty$ ;
- 3) пока  $\exists v \notin U$ ;
- 4) пусть  $v \notin U$  — вершина с минимальным  $d[v]$ ;
- 5) занесем  $v$  в  $U$ ;
- 6) для всех  $u \notin U$  таких, что  $vu \in E$ ;
- 7) если  $d[u] > d[v] + \omega[vu]$ , то изменим  $d[u] \leftarrow d[v] + \omega[vu]$ ;
- 8) изменим  $p[u] \leftarrow (p[v], u)$ .

Кратчайший путь будет сохранен в  $p$ , а его длина в  $d$ . Алгоритм работает только для графов без ребер отрицательного веса и может быть модифицирован для работы с графами с отрицательными ребрами, используя алгоритм Беллмана-Форда.

Оптимизация маршрутов транспортных средств с помощью алгоритмов поиска кратчайшего пути является важным и актуальным направлением в сфере транспортных коммуникаций. Крупные компании активно работают над совершенствованием этой технологии, чтобы достичь более эффективного перемещения грузов и пассажиров. Преимущества оптимизации маршрутов включают сокращение времени в пути, снижение затрат на топливо и смягчение нагрузки на дорожную инфраструктуру. Это не только экономически выгодно, но и имеет положительное влияние на окружающую среду, уменьшая выбросы и загрязнение. В будущем можно ожидать дальнейшего развития этой технологии,

включая применение автономных транспортных средств, улучшение систем навигации и анализ больших объемов данных. Это открывает новые возможности для оптимизации маршрутов и создания более умных и эффективных систем транспорта.

#### Литература:

1. Меньших В. В., Калков Д. Ю. Оценки своевременного прибытия группы задержания на охраняемый объект по сигналу тревоги // Вестник Воронежского института МВД России. — 2014. — № 3. — С. 66—72.
2. Левитин А. В. Жадные методы: алгоритм Дейкстры // Алгоритмы. Введение в разработку и анализ. — М. : Вильямс, 2006. — 576 с.
3. Дискретная математика : учебник: рек. ЮгРОУМО вузов по образованию / В. В. Меньших, А. Н. Копылов, В. А. Кучер, С. А. Телкова. — Воронеж : ВИ МВД России, 2016. — 228 с.