

Гантимурова Юлия Олеговна,
к.т.н., доцент, доцент кафедры УАТ, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: juliapoltavskaya@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Gantimurova J.O.

MODERN ROUTING SYSTEMS AND DYNAMIC OPTIMIZATION OF TRAFFIC FLOWS

Аннотация. Рассмотрены современные системы маршрутизации и методы динамической оптимизации транспортных потоков, позволяющие адаптироваться к изменяющимся дорожным условиям и повышать эффективность перевозок.

Ключевые слова: маршрутизация, геоинформационные системы, кратчайший путь, алгоритмы, загрузка улично-дорожной сети, стоимость, расстояние.

Abstract. Modern routing systems and methods of dynamic optimization of traffic flows are considered, allowing to adapt to changing road conditions and improve transportation efficiency.

Keywords: routing, geographic information systems, shortest path, algorithms, loading of the road network, cost, distance.

Интеллектуальные системы маршрутизации в современной транспортной отрасли приобретают все большую актуальность, особенно в условиях динамично меняющихся условий дорожного движения. Они позволяют значительно повысить эффективность использования транспортных средств и качество обслуживания потребителей, снизить затраты.

Основная задача при планировании и маршрутизации транспорта – это поиск оптимального, кратчайшего пути между пунктами в сети. В последнее время все чаще в практической деятельности применяются методы, основанные на геоинформационных системах (ГИС), которые продемонстрировали свою эффективность по сравнению с традиционными подходами. Программное обеспечение ГИС используется для оцифровки карт, отображения географических объектов и внедрения алгоритмов поиска оптимальных маршрутов, что позволяет визуализировать и управлять маршрутами. Основным компонентом таких алгоритмов являются комбинации методов Дейкстры и Флойда-Уоршалла, реализуемых на базе динамических параметров, таких как расстояние и время в пути. Эти параметры используют для отражения текущей ситуации в реальном времени, что позволяет более точно управлять подвижным составом. В результате формируется система, способная предлагать различные варианты маршрутов – как кратчайших, так и альтернативных – с учетом расположения объектов инфраструктуры.

Динамическая информация о дорожном движении, собираемая системой ГИС в реальном времени, используется для достижения оптимальной маршрутизации транспортных средств в условиях постоянно меняющихся дорожных

условий [1, 2]. Однако, кратчайший путь по расстоянию не всегда обеспечивает минимальное время в пути. Поэтому возникает необходимость модифицировать алгоритмы, чтобы учитывать динамические параметры следующим образом:

1) Стоимость (C_{ij}) напрямую пропорциональна уровню транспортной загрузки (T_{ij}) на участке между узлами i и j .

2) Стоимость (C_{ij}) прямо пропорциональна расстоянию (D_{ij}) между двумя узлами.

3) Стоимость (C_{ij}) обратно пропорциональна скорости движения транспортного средства (V_{ij}) на данном участке.

4) Стоимость (C_{ij}) пропорциональна фиксированному весу (W), который определяется на основе таких параметров, как затраты топлива или другие фиксированные показатели.

Таким образом, стоимость дуги между узлами i и j описывается уравнением:

$$C_{ij} = W \cdot (D_{ij} \cdot T_{ij}) / V_{ij}, \quad (1)$$

что позволяет определить маршрут, минимизирующий общую целевую функцию, а также учитывать меняющуюся дорожную обстановку, модифицируя значения стоимости C_{ij} в реальном времени.

Далее возникает необходимость в создании усовершенствованных моделей, способных учитывать загрузку улично-дорожной сети и предлагать наиболее оптимальные альтернативные маршруты. Это достигается посредством настройки механизма вывода и анализа данных, что обеспечивает более точное и взвешенное принятие решений. Постоянный рост числа транспортных средств на дорогах ведет к увеличению заторов, что подчеркивает необходимость разработки и внедрения более сложных и адаптивных алгоритмов управления дорожным движением. В конечном итоге, внедрение таких систем позволяет существенно повысить эффективность и снизить временные и финансовые издержки, делая городские транспортные системы более устойчивыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Abousaeidi, M.** Geographic Information System (GIS) modeling approach to determine the fastest delivery routes / M. Abousaeidi, R. Fauzi, R. Muhamad // Saudi Journal of Biological Sciences. – vol. 23. – 2016. – pp. 555–564.

2. **Полтавская, Ю.О.** Развитие интеллектуальных транспортных систем с целью повышения функционирования транспортной сети / Ю.О. Полтавская – Текст: непосредственный // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2019. – Т. 1. – С. 202-203.