

7. Increasing the engine powers by using brown's gas. Ilham Nasirov, Murodali Nurdinov, Khurshidbek Rakhmonov and Nilufar Isakulova//E3S Web Conf., 592 (2024) 07016. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202459207016>
-

Adilov O.K., candidate of technical sciences, professor of the Jizzakh Polytechnic Institute,

Nasirov I.Z., candidate of technical sciences, professor of the Andijan State Technical Institute,

Abdulkarimov Sh.U., research fellow of the Jizzakh Polytechnic Institute.

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE MAIN INDICATORS OF PASSENGER TRANSPORTATION ON THE TERRITORY OF THE "ZAAMIN" SANATORIUM

Abstract. This article presents the developed methodological recommendations and their practical application for improving the operation of passenger transportation on the territory of the Zomin Sanatorium and ensuring road safety.

Keywords: automobile, technical service, quality, guarantee, indicator, quantity.

УДК: 656.025

Дойков Н.С., студент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Бойко А.Д., старший преподаватель, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ КУРЬЕРСКОЙ СЛУЖБЫ «САМОКАТ» В НАБЕРЕЖНЫХ ЧЕЛНАХ.

Аннотация: В статье рассматривается применение теории графов для оптимизации маршрутов доставки курьерской службы «Самокат» в Набережных Челнах. Анализируются ключевые аспекты построения маршрутов с использованием графовых моделей, что позволяет существенно сократить время и затраты на доставку. Описывается метод, как алгоритм Дейкстры, который помогает находить наиболее эффективные пути. Также рассматривается пример реального сценария, где применение теории графов привело к улучшению логистики и повышению удовлетворенности клиентов.

Ключевые слова: теория графов, маршрутизация, оптимизация маршрутов, алгоритм Дейкстры, курьерская служба, эффективность доставки, графовые модели.

С развитием электронной коммерции и увеличением спроса на услуги быстрой доставки, курьерские службы, такие как «Самокат», сталкиваются с необходимостью оптимизации своих маршрутов. Одним из наиболее эффективных инструментов для решения этой задачи является теория графов. В данной статье мы рассмотрим, как применение теории графов помогает «Самокату» в Набережных Челнах улучшать качество обслуживания и сокращать время доставки.

Основы теории графов.

Теория графов – это раздел математики, изучающий графы, которые представляют собой набор вершин (узлов) и рёбер (связей) между ними. В контексте курьерских служб каждая вершина может представлять адрес доставки, а рёбра – маршруты между этими адресами. Используя графы, можно моделировать различные аспекты логистики и эффективно решать задачи маршрутизации.

Одним из усовершенствованных алгоритмов, построенных на основе теории графов, является алгоритм Дейкстры. Он позволяет находить кратчайший путь от одной вершины до всех остальных в графе с неотрицательными весами рёбер. «Самокат» может использовать его для определения наилучшего маршрута для курьера, учитывая текущее состояние дорожного движения и время доставки.

Моделирование маршрутов доставки.

В Набережных Челнах курьерская служба «Самокат» может использовать графы для моделирования сети улиц и дорожных развязок. Каждая точка на карте, в которую выполняется доставка, становится узлом графа, а дороги между ними – ребрами. Это позволяет визуализировать и анализировать маршруты доставки.

Учет реальных условий.

При построении маршрутов важно учитывать не только расстояние, но и реальные условия на дорогах: пробки, закрытые участки, погодные условия и так далее. Используя графы, «Самокат» может интегрировать данные о текущем состоянии дорожного движения в свою модель, что позволит динамически изменять маршруты в зависимости от ситуации.

Пример применения.

Предположим, курьер «Самоката» должен доставить заказы в несколько точек по всему городу.

1. Определение узлов и ребер:

- Узлы (адреса):
 - А (Склад)
 - В (Клиент 1)
 - С (Клиент 2)
 - D (Клиент 3)
 - Е (Клиент 4)
- Ребра (дороги между узлами с весами):
 - $A \rightarrow B$ (5 минут)
 - $A \rightarrow C$ (10 минут)
 - $A \rightarrow D$ (15 минут)
 - $B \rightarrow C$ (2 минуты)
 - $B \rightarrow D$ (8 минут)
 - $C \rightarrow D$ (3 минуты)
 - $C \rightarrow E$ (7 минут)
 - $D \rightarrow E$ (4 минуты)

2. Представление графа:

- Узлы $\{A, B, C, D, E\}$
- Ребра:

$A - 5 \rightarrow B$

$A - 10 \rightarrow C$

$A - 10 \rightarrow C$

$B - 15 \rightarrow D$

$B - 2 \rightarrow C$

$C - 3 \rightarrow D$

$C - 7 \rightarrow E$

$D - 4 \rightarrow E$

3. Применение алгоритма Дейкстры:

- Начальная точка: А (Склад)
- Целевая точка: Е (Клиент 4)

4. Шаги алгоритма:

- 1) Устанавливаем начальную стоимость узла А равной 0 и для всех остальных узлов – бесконечность.
- 2) Создаем множество посещенных узлов.
- 3) На каждом шаге выбираем узел с наименьшей стоимостью из не посещенных узлов.
- 4) Обновляем стоимости соседних узлов.
- 5) Повторяем процесс, пока не достигнем целевого узла или не обработаем все узлы.

Примерный расчёт:

- Начинаем с А:
 - Стоимость до А = 0
 - Стоимость до В = 5
 - Стоимость до С = 10
 - Стоимость до D = 15
 - Стоимость до Е = ∞
- Посещаем В:
 - Обновляем стоимость до С: $\min(10, 5+2) = 7$
 - Обновляем стоимость до D: $\min(15, 5+8) = 13$
- Теперь:
 - Стоимость до А = 0
 - Стоимость до В = 5

- Стоимость до C = 7
- Стоимость до D = 13
- Стоимость до E = ∞
- Посещаем C:
 - Обновляем стоимость до D: $\min(13, 7+3) = 10$
 - Обновляем стоимость до E: $\min(\infty, 7+7) = 14$
- Теперь:
 - Стоимость до A = 0
 - Стоимость до B = 5
 - Стоимость до C = 7
 - Стоимость до D = 10
 - Стоимость до E = 14
- Посещаем D:
 - Обновляем стоимость до E: $\min(14, 10+4) = 14$
- Теперь:
 - Стоимость до A = 0
 - Стоимость до B = 5
 - Стоимость до C = 7
 - Стоимость до D = 10
 - Стоимость до E = 14
- Наконец, посещаем E.

5. Результат

Кратчайший путь от A до E имеет стоимость в 14 минут. Путь может быть следующим:

- $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$

Заключение.

Применение теории графов в курьерской службе «Самокат» в Набережных Челнах позволит повысить эффективность доставки. Оптимизация маршрутов не только сокращает время ожидания клиентов, но и снижает затраты на топливо и ресурсы. В условиях растущей конкуренции на рынке быстрой доставки

использование современных математических методов становится ключевым фактором успеха.

Таким образом, теория графов открывает новые горизонты для развития логистических решений и совершенствования обслуживания клиентов в сфере курьерских услуг.

Список использованных источников

1. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein, C., (2009). **Introduction to Algorithms**. MIT Press.
2. Winston, W.L. (2004). *Operations Research: Applications and Algorithms**. Cengage Learning.
3. Taha, H.A. (2017). **Operations Research: An Introduction**. Pearson.
4. Dijkstra, E.W. (1959). "A note on two problems in connexion with graphs". **Numerische Mathematik**, 1(1), 269-271.
5. Баранов А.В., Сидоров И.И. (2020). «Оптимизация логистических процессов на основе теории графов». **Журнал логистики**, 12(4), 45-58.

Doikov N.S., student, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

A.D. Boyko, Senior Lecturer, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University

THE APPLICATION OF GRAPH THEORY IN THE CONSTRUCTION OF DELIVERY ROUTES FOR THE SCOOTER COURIER SERVICE IN NABEREZHNYE CHELNY

Abstract: The article discusses the application of graph theory to optimize the delivery routes of the Scooter courier service in Naberezhnye Chelny. The key aspects of building routes using graph models are analyzed, which significantly reduces the time and cost of delivery. The method is described as Dijkstra's algorithm, which helps to find the most effective ways. An example of a real-world scenario is also considered, where the application of graph theory has led to improved logistics and increased customer satisfaction.

Keywords: graph theory, routing, route optimization, Dijkstra algorithm, courier service, efficient.