DOI: 10.17117/na.2015.09.762

Поступила (Received): 21.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.762.pdf>

Лапшин Р.А.

Задача о длительности прохождения маршрута в городской среде

Lapshin R.A.

The problem of the length of the route in the urban environment

Целью данной статьи является рассмотрение задачи нахождения длительности прохождения маршрута в городской среде, нахождение факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на длительность прохождения маршрута и предложение алгоритмов, по которым можно в дальнейшем находить кратчайший маршрут

Ключевые слова: задача, длительность, маршрут

The purpose of this article is to consider the problem of finding the length of the route in the urban environment, finding the factors having the greatest influence on the length of the route and the proposed algorithm, which can later find the shortest route

Key words: finding, length, route

Лапшин Роман Александрович

Студент

Муромский Институт Владимирского государственного Университета

г. Муром, Орловская ул., 25 а

Lapshin Roman Aleksandrovich

Student

Murom Institute of Vladimir State University
Murom, Orlovskaya st., 25 a

Задача о кратчайшем пути (англ. *shortest path problem*) – задача поиска самого короткого пути (цепи) между двумя точками (вершинами) на графе, в которой минимизируется сумма весов ребер, составляющих путь. Задача о кратчайшем пути является одной из важнейших классических задач теории графов. Сегодня известно множество алгоритмов для ее решения.[1]

Значимость расчета кратчайшего пути определяется его различными практическими применениями. Например, в GPS-навигаторах, где осуществляется поиск кратчайшего пути между двумя перекрестками. В качестве вершин выступают перекрестки, а дороги являются ребрами, которые лежат между ними. Сумма расстояний всех дорог между перекрестками должна быть минимальной, тогда найден самый короткий путь. Кроме того, формирование рациональных маршрутов при строгом соблюдении сроков поставок помогает добиться не только минимизации затрат на эксплуатацию, на перевозку людей, но и сократить товарно-производственные запасы на складах.

В данной статье, будет рассмотрена конкретная задача нахождения кратчайшего автомобильного пути в городской среде. Но перед этим необходимо определить, от каких факторов, собственно, зависит длительность прохожде-

ния маршрута. Исследования показали, что основными факторам являются: расстояние, которое необходимо преодолеть (X_1); количество второстепенных путей (X_2); количество светофоров, встречаемых на пути (X_3); плотность общего потока машин на пути следования (X_4); плотность потока грузовых машин (X_5); максимально допустимая скорость движения на каждом конкретном участке (X_6).[2]

С помощью корреляционного анализа были выделены наиболее сильно влияющие на длительность прохождения маршрута факторы – это расстояние и общая плотность потока машин. Полученные коэффициенты корреляции приведены в таблице 1, данные, необходимые для расчетов собраны экспериментальным путем.

Таблица 1.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Козфф. корреляции	0,584	0,282	- 0,053	0,601	0,037	0,102

Методами регрессионного анализа было получено уравнение регрессии, которое связывает длительность прохождения пути (Y) с пройденным расстоянием и плотностью потока машин:

$$Y = -12,335 + 0,046X_1 + 1,911X_4,$$

где X_1 – это пройденное расстояние, X_4 – плотность потока машин.

Значимость параметров данного уравнения была подтверждена с помощью t-критерия Стьюдента (с доверительной вероятностью 0,95 и числом степеней свободы 10).

Таким образом определено, что сильнее всего длительность прохождения маршрута автомобилем зависит от расстояния, которое необходимо преодолеть, и от плотность потока машин на пути следования автомобиля.

На основе полученной информации о каждом конкретном участке пути можно найти кратчайший маршрут. Для расчетов могут быть использованы разные алгоритмы, самыми известными из которых являются: алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана-Форда, алгоритм поиска A^* , алгоритм Флойда-Уоршелла, волновой алгоритм.[3,4]

Список используемых источников:

1. Задача о кратчайшем пути // Википедия. [2015-2015]. Дата обновления: 23.05.2015. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=70973175> (дата обращения: 23.05.2015)
2. Общая теория статистики: статистическая методология в изучении коммерческой деятельности, Учебник / под редакцией А.А. Спирина, О.Э. Башиной: М.: «Финансы и статистика», 1994.
3. Кристофидес Н. Теория графов: алгоритмический подход. М.: Мир, 1978. 430 с.
4. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы. Модели вычислений. Структуры данных, Глава 3.4 Нахождение кратчайших путей в графе. Нижний Новгород, 2005. 291 с.