

УДК 51-77

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАФИКА ДЛЯ КРУПНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Чибриков Д.С.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербург

Научный руководитель – доцент ИДУ, к.т.н., Иванов С. В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

В работе рассмотрены подходы к прогнозированию и решению проблем регулирования автомобильного трафика для крупных урбанизированных территорий, с учетом специфики увеличения интенсивности дорожного движения, локальных особенностей дорожного и городского проектирования, а также инфраструктуры сбора данных. Работа нацелена на формирование подхода к оценке автомобильного трафика. В ходе работы подготовлен перечень метрик, а также предложен подход к оценке автомобильного трафика крупных урбанизированных территорий. Соответственно, целью данного исследования является разработка алгоритма, позволяющего произвести оценку автомобильного трафика на урбанизированных территориях. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ предметной области;
2. Сформировать основания для определения параметров оценки автомобильного трафика;
3. Разработать систему сбора данных о трафике для дальнейшей их агрегации;
4. Разработать метод анализа данных об автомобильном трафике;
5. Провести экспериментальные исследования на основе подготовленных данных.

Введение. Эффективные методологии и множественные исследования имеют высокую стоимость основываясь на данных, собранных с помощью дорожных и автомобильных датчиков, что является узким местом в решении проблем анализа ТС, когда большинство быстрорастущих и развивающихся городов стремится круглосуточно отслеживать условия дорожного движения. На сегодняшний день краудсорсинговые данные позволяют это. За основу взят такой параметр, как средняя скорость потока на определенном участке ТС, в конкретный промежуток времени, что дает нам возможность обобщения выборки данных для применения. Получая данные из Google API и находя расчетное время в пути для исследуемой ТС с помощью регрессионной модели, можно добиться требуемой оценки, не затрачивая больших временных и финансовых ресурсов. Использование Google API делает исследователя мобильнее, при этом остается вопрос к качеству предоставляемых агрегированных данных.

Основная часть. Google API не имеет возможности производить запросы одновременно для нескольких сегментов дороги точно в заданное время. Например, если требуется собрать информацию о поездке для 20 участков дороги с 6 утра до 10 вечера. При частоте 5-минутных интервалов это не может быть выполнено, да и нецелесообразно. Следовательно, существует потребность в разработке сервера сбора данных о времени в пути, который может запускать программу для сбора и хранения необходимых данных о поездке. Требуется реализовать сценарии сбора данных путем доступа к API матрицы расстояний Google и хранения собранных данных на веб-сервере. Для этой цели в логическом блоке был реализован препроцессинг направленный на формирование запросов к Google API и обработки ответов. При выполнении логического блока, происходит сбор даты и времени часового пояса, которому принадлежат участки дороги. Необходимо указать часовой пояс и коэффициенты пересчета. Файл исходной-конечной точки участков дороги должен быть создан в текстовом формате и включен в папку, в которой находится сценарий. Собираем из текстового файла. Затем пары исходная-конечная точка будут помещены в массив путем чтения входного файла. После будет подсчитано

количество пар происхождения-назначения в массиве и присвоено другой переменной. В конечном счете формируется запрос на API матрицы расстояний для каждой пары исходной и конечной точек итеративно до тех пор, пока API не будет вызван для каждой пары исходной и конечной точек в массиве. Входной файл источника-назначения имеет широту и долготу исходных и конечных точек, отформатированных в соответствии с требованиями. Файл результатов включает такие элементы, как название сегмента, долгота и широта отправления, долгота и широта пункта назначения, расстояние в метрах, время в пути в секундах, средняя скорость, часовой пояс, дата и время. На основе полученных данных была произведена их визуализация, проанализирован автомобильный трафик, выявлены узкие места в транспортной системе, приводящие к заторам и их закономерности. Подготовленный набор данных, прошедший обработку через разработанный модуль, позволил предоставить более точную картину происходящего на транспортной сети в определённый период времени. Для разработки модуля применялся язык программирования Python 3.8, запросы на Google API и библиотеки языка: Numpy, Sklearn.

Выводы. В ходе работы были сформированы основные требования к разрабатываемому подходу. На основе данных требований была произведена разработка подхода к оценке автомобильного трафика для урбанизированных территорий. Также, были собраны начальные данные, с их последующей агрегацией. Практическое применение данного алгоритма позволит произвести предварительную оценку состояния транспортной сети урбанизированной территории и выявить узкие места, приводящие к заторам. Что в свою очередь позволит оперативно оповестить об этом органы исполнительной государственной власти. Разработанный подход ляжет в основу программного обеспечения, направленного на анализ и прогнозирование автомобильного трафика для крупных урбанизированных территорий. Также рассмотрена роль цифровых технологий и больших данных в областях урбанистики, градостроительства, дорожного проектирования. Представлены способы сбора, обработки и анализа данных, визуализации метаданных.