

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ МАРШРУТНОГО ТАКСИ

С. А. Летченя, И. А. Бойко, М. В. Ануфриев
Брестский Государственный Технический Университет, Брест
Научный руководитель: к. т. н., доцент Шуть В. Н.

В 21 веке, когда людские потоки стекаются в мегаполисы, общественный транспорт можно по праву назвать «кровеносной системой» городов. Он значительно снижает дорожный трафик и загрязнение окружающей среды.

Значительный процент пассажирских перевозок в настоящее время охватывает система маршрутного такси. Но у такого вида транспорта есть ряд недостатков: большое количество рейсов либо не загружены полностью, что приводит к потере предполагаемой прибыли, либо не могут вместить всех пассажиров, происходит потеря прибыли в час пик из-за отсутствия необходимого количества транспорта на пути следования. Таким образом, необходимо оптимизировать транспортную сеть маршрутного такси для достижения наиболее высокого качества пассажиро-перевозок при минимальной себестоимости [1].

Ведётся разработка автоматизированной системы для оптимизации работы маршрутного такси с использованием современных гаджетов и приложений к ним, которые имеют и используют клиенты транспортных услуг городов (пассажиры). Известна подобная система для такси (сервис «Яндекс.Такси»), когда клиент с любого места города может заказать ближайшее к нему свободное такси.

Одной из центральных функций приложения для водителя маршрутного такси является рекомендация по времени выезда его с конечного пункта на маршрут. Идея состоит в определении момента времени отправления, чтобы маршрутное такси не было переполнено и при этом не следовало бы по маршруту полупустым. Такое требование в условиях полной неопределенности числа ожидающих на маршруте пассажиров трудно осуществимо. Единственным источником информации о состоянии маршрута являются сообщения от водителя маршрутки, отправившейся на маршрут ранее. Эта информация относительно неполная, т. к. имеет некоторый смысл только в том случае, когда впереди идущая маршрутка на очередной остановке из-за ограниченной вместимости не смогла забрать всех пассажиров. Полученное радиосообщение ускорит момент выезда на маршрут очередного транспортного средства [2–4].

Исходя из вышеизложенных проблем, для решения данной задачи авторами была использована модель «Транспорт по запросу».

Основные задачи системы:

1. Создание заявки пассажира, ожидающего на остановочном пункте маршрутного такси.
2. Информирование водителя маршрутного такси о загруженности маршрута.
3. Информирование водителя маршрутного такси о количестве пассажиров, которые заполнят и покинут маршрутное такси на каждом следующем остановочном пункте.

Хранение и передача данных происходит в виде запросов на сервер. Каждый запрос представляет собой набор, определяющий маршрут, начальный и конечный остановочные пункты. Маршрут, в свою очередь, определяется упорядоченной последовательностью остановок.

Схема взаимодействия компонентов автоматизированной системы представлена на рисунке 1.

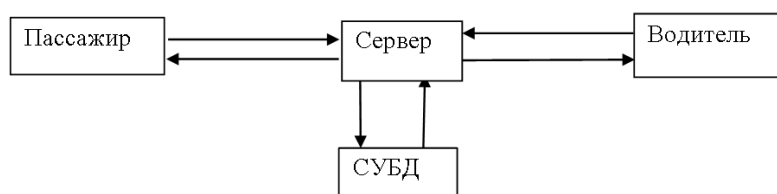


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов автоматизированной системы

Сервер выступает центральным элементом системы, который, с одной стороны, обеспечивает управление потоками информации, предоставляя и принимая данные посредством запросов от клиентских компонент, а с другой – обеспечивает сохранность данных путем взаимодействия с СУБД и сохранением данных в базе данных.

Компонентами клиент-серверной системы являются приложения для двух основных участников процесса перевозки маршрутным такси – пассажира и водителя, а также программная реализация сервера. Пользовательская часть системы представлена двумя отдельными клиент-серверными приложениями. Оба приложения ориентированы в первую очередь на использование на мобильных устройствах.

Для работы клиент-пассажирского приложения требуется разместить QR-код на всех остановочных пунктах общественного транспорта в месте доступном для считывания. Таким образом, приложение позволяет пользователю сформировать запрос, считав QR-код остановочного пункта с помощью веб-камеры, указав маршрут и пункт назначения в диалоговом окне приложения. Через некоторое количество времени приложение получит ответ от сервера и сообщит об успешной регистрации заявки и примерное время прибытия транспортного средства.

Пользователь-пассажир работает с системой без аутентификации. Для работы приложения обязательным условием является наличие интернет-соединения. При успешном сканировании, приложение переводит пользователя на экран заполнения информации для создания заявки (пример на рисунке 2).

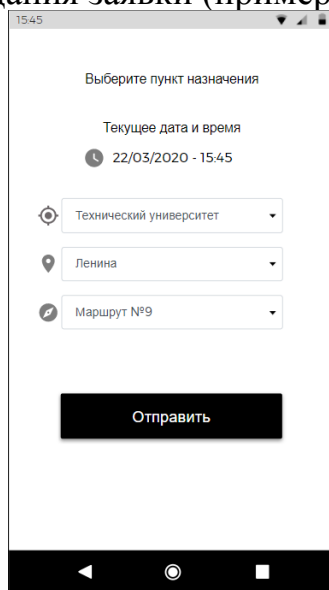


Рисунок 2 – Диалоговое окно приложения регистрации заявок пассажиров
Приложение для клиента пассажира предоставляет пользователю возмож-

ность формирования заявок в двух режимах: с выбором желаемого маршрута или с выбором остановок. Блок-схема клиентского приложения для пассажира приведена на рисунке 3.

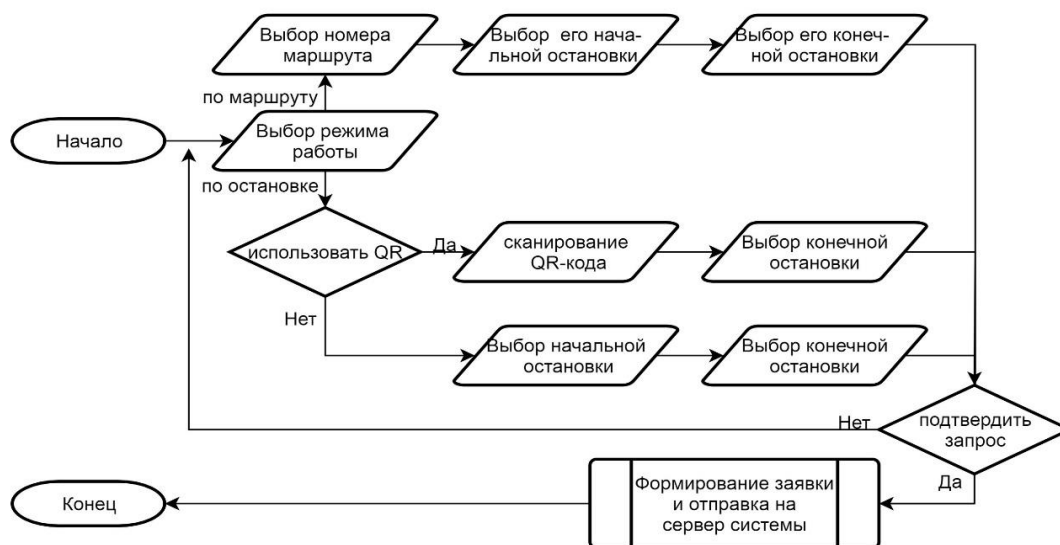


Рисунок 3 – Блок-схема работы клиентского приложения для пассажира

После того, как пользователь (пассажир маршрутного такси) ввёл все необходимые данные, достаточно нажать на кнопку «Отправить» для того, чтобы создать заявку на сервере. Заявка информирует водителя маршрутного такси о том, что пассажир ожидает на текущей остановке.

Приложение для водителя предназначено для регистрации водителей в системе, а также для предоставления информации о загруженности маршрута в режиме реального времени. С момента регистрации в клиентском приложении для водителя маршрутного такси начинается отслеживание водителя в системе клиент-сервер.

В соответствии с информацией, поступающей на сервер, водителю будет подан сигнал активации, когда ему следует выехать с остановочного пункта, на котором он находится. Сигнал информирует водителя маршрутного такси о том, что на маршруте следования появились пассажиры, ожидающие маршрутное такси на остановочном пункте (создавшие заявку в системе на проезд до определённого остановочного пункта).

Водителю сообщается следующая информация:

- количество пассажиров, которые готовятся к выходу из салона на следующем остановочном пункте;
- количество пассажиров, которые ожидают на следующем остановочном пункте.

Разработанная система позволит оптимизировать движение маршрутного такси под нужды пассажиров, тем самым повысив производительность работы транспортной системы в целом. В настоящее время система внедряется для использования на отдельных маршрутах, однако в дальнейшем может быть внедрена для всей транспортной сети города. Что позволит собрать множество статистических данных по перемещению людских масс в пределах города для более тщательной планировки маршрутов пассажирского транспорта.

Список литературы

1. Пролиско, Е. Е. Высокопроизводительный вид городского пассажирского транспорта на базе современных информационных технологий / Е. Е. Пролиско, В. Н. Шуть // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : сб. научн. трудов междунар. заочной науч.-практич. конф., Воронеж : 14.07. 2016 г. – Воронеж : ВГЛТУ, 2016. – Т. 4, № 5. – Ч. 3. – 407 с.
2. Shuts, V. Mobile Autonomous robots – a new type of city public transport / V. Shuts, V. Kasyanik // Transport and Telecommunication. – 2011. – Vol. 12, № 4. – P. 52–60.
3. Пролиско, Е. Е. Динамическая модель работы транспортной системы «Инфобус» / Е. Е. Пролиско, В. Н. Шуть // Искусственный интеллект. Интеллектуальные транспортные системы : материалы науч.-техн. конф., Брест, 25–28 мая 2016 г. – Брест : БрГТУ, 2016. – С. 49–54.
4. Шуть, В. Альтернативный метро транспорт на базе мобильных роботов / В. Шуть, Е. Пролиско // Штучний інтелект. – 2016. – № 2 (72). – С. 170–175.

УДК 004.93'1

НЕЙРОСЕТЕВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

Е.Е. Марушко¹, А.Н. Леванков²

¹ОИПИ НАН Беларуси, Минск, Беларусь, *e-mail*: doudkin@newman.bas-net.by

²ООО «Code Inspiration Pro», Минск, Беларусь, *e-mail*: alexlevankou@gmail.com

Идентификация выведенных из севооборота участков пашни (залежных земель) является одной из важнейших задач дистанционного зондирования Земли. Одним из подходов к идентификации залежных земель является анализ снимков участков земли, полученных до и после приостановки на них хозяйственной деятельности [1]. Недостатком данного подхода является необходимость наличия таких снимков до и после приостановления хозяйства на данном участке поля, между которыми может пройти много лет. Другой подход к идентификации основан на использовании спектральных характеристик изображений для детектирования и оценки состояния земель [2], в частности вегетационных индексов. Он позволяет работать с актуальными снимками земной поверхности.

Почти все распространенные вегетационные индексы (NDVI, normalized difference vegetation index) используют только соотношение красного (R) и ближнего инфракрасного (NIR) каналов [3]:

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

Значения индекса находятся в диапазоне от -1 до 1, т. е. «нормализованы» для более лёгкого сравнения между собой. Значения NDVI от -1 до 0 – это объекты неживой природы и инфраструктуры: снег, вода, песок, камни, дома, дороги и т. п. Значения для растений лежат в диапазоне от 0 до 1.

Использование нейронных сетей обеспечивает выполнение главного требования к алгоритмам идентификации – их инвариантности к сдвигу объекта, его угловой ориентации и масштабу, что позволяет повысить достоверность идентификации.