

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ МАРШРУТНОГО ТАКСИ

В. Н. ШУТЬ, А. А. КОЗИНСКИЙ

Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь

В Брестском государственном техническом университете ведутся исследования, посвященные повышению эффективности городских пассажирских перевозок ([1–3] и др.). Имеющийся опыт разработки позволил сформулировать основные требования к программной системе эффективного управления перевозки пассажиров маршрутным такси. В основу системы положена модель, включающая следующие компоненты: QR-код остановки, мобильные клиенты, сервер базы данных. Субъектами системы являются пассажир и водитель маршрутного такси. Опишем указанные компоненты.

Все остановки маршрута снабжаются QR-кодом. Пассажир с помощью имеющегося на его смартфоне приложения считывает QR-код остановки. С момента считывания кода в систему поступает запрос на обслуживание пассажира по конкретному маршруту с указанием начальной и конечной остановок. Сервер позволяет вести учет заявок и сообщать о накоплении достаточного количества пассажиров на маршруте движения. Обслуживание пассажиров начинается при условии наличия на маршруте достаточного их количества. Пассажир – это первый участник (субъект) системы. Второй участник системы – водитель маршрутного такси. Если целью пассажира является минимизация времени ожидания, то цель водителя – обеспечение максимальной загрузки салона транспортного средства. На настоящий момент, выезжая с начального (конечного) пункта, водитель не знает, сколько пассажиров ожидают обслуживания на маршруте. Однако для обеспечения рентабельности перевозок важно рассчитывать момент выезда на маршрут. Возможны две крайности: при раннем начале движения по маршруту вероятно движение с «полупустым салоном», поздний выезд – это вероятность отказа в перевозке пассажиров из-за отсутствия свободных мест.

Предлагаемое техническое решение позволяет значительно снизить вероятность двух указанных крайностей, так как водитель в любой момент времени со своего смартфона может видеть число заявок пассажиров на перевозку, распределенную по всем остановкам по маршруту движения. Причем из опыта водителя, подкрепленного статистикой предыдущих поездок, система регулирует время для оптимального момента выезда маршрутного такси. Технический результат заявленной полезной модели заключается в упрощении процесса взаимодействия пользователей системы между собой (пассажира и водителя), повышении качества обслуживания пассажиров маршрутного такси за счет вычисления сроков подачи маршрутного такси клиенту, оптимизации перевозки пассажиров за счет создания единой базы данных заказов и вычисления эффективного времени выезда на маршрут.

Поставленная задача решается следующим образом. В систему вызова маршрутного такси, управления и контроля перевозок пассажиров, содержащую сервер системы, который соединен по линии интернет со смартфоном пассажира и смартфоном водителя маршрутного такси, дополнительно включены QR-коды остановок маршрута. При этом система взаимодействия с пользователями выполнена по клиент-серверной технологии. Клиент-серверная система управления базой данных (СУБД) располагается на сервере вместе с базой данных (БД) и осуществляет централизованную обработку данных всех клиентских запросов. Клиент-серверная система состоит из приложения-сервера, приложений-клиентов для пассажира и водителя. Последние выполнены для мобильных устройств под управлением операционной системы Android.

Система вызова маршрутного такси, управления и контроля перевозок пассажиров работает следующим образом. Пассажир, подойдя к остановке, при помощи своего смартфона считывает QR-код остановки. По считанному QR-коду остановки смартфон пассажира подключается через интернет к серверу системы. С этого момента смартфон пассажира начинает скачивание клиентского приложения для пассажира. Если в смартфоне пассажира уже установлено это приложение, скачивание не выполняется. Инициализация пассажира в системе выполняется путем внесения его

идентификатора в базу данных системы (рисунок 1). Запрос инициализации также включает время отправления заявки пассажира на обслуживание от начальной остановки, идентификатор остановки. Таким образом, система фиксирует заявку пассажира, связанную с остановкой отправления. Конечную остановку поездки пассажир указывает через клиентскую часть системы, установленной на смартфоне. Таким образом, система получает достаточную информацию для фиксации заявки на обслуживание пассажира. Аналогично формируются заявки на перевозку от других пассажиров на остановках всех городских маршрутов нерегулярного транспорта.

Водитель маршрутного такси получает информацию о запросах по маршруту движения. Момент выезда маршрутного такси на линию может быть получен путем анализа следующих данных: общее число заявок пассажиров на линии (N) и их распределение по маршруту, вместимость салона маршрутки, опыт, имеющийся у водителя, время суток, статистика предыдущих заявок и др.

Схема взаимодействия компонентов системы представлена на рисунке 1.

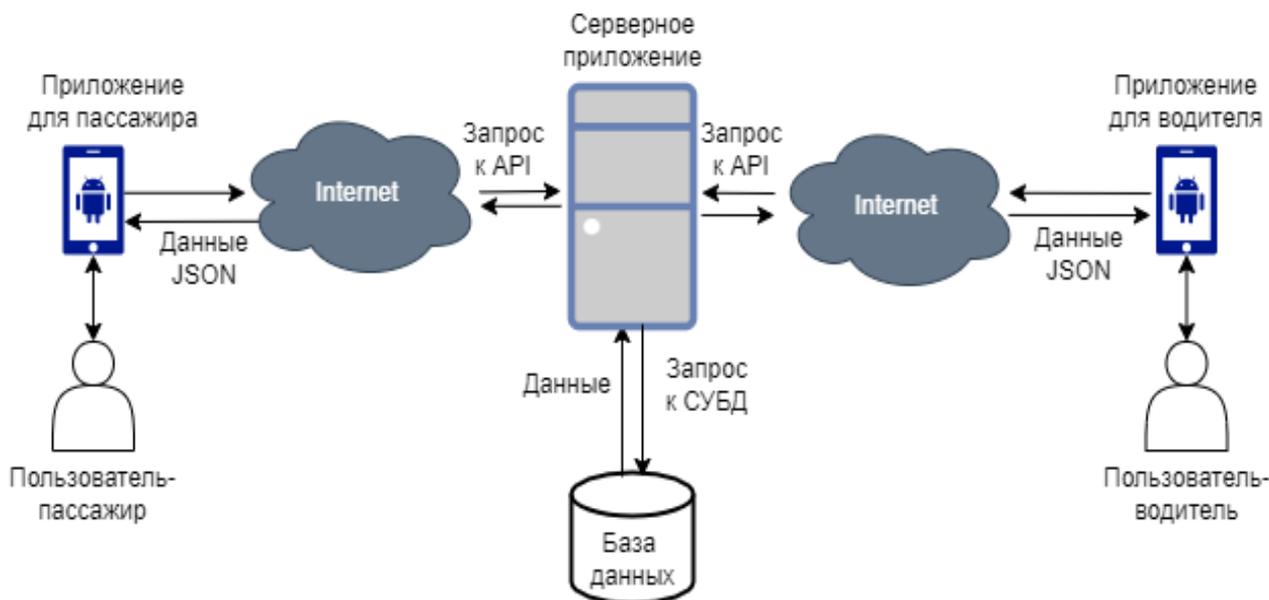


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов программной системы перевозки пассажиров маршрутным такси

Программная часть системы включает клиентский компонент пассажира, клиент для водителя, реализацию сервера. Пользовательская часть системы в виде двух клиентов ориентирована на использование мобильных устройств (см. рисунок 1). Сервер системы выступает центральным элементом системы. Сервер обеспечивает управление потоками запросов от клиентов и сохранение данных в базе данных. База данных обеспечивает хранение информации о заявках пассажиров без их авторизации, информацию о водителях, авторизованных в системе, маршрутах, остановках.

Список литературы

1 **Kazinski, A.** // Reliability and Statistics in Transportation and Communication / A. Kazinski, A. Puptsau : selected Papers from the 22nd International Multidisciplinary Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Artificial Intelligence in Transportation, RelStat-2022, Riga, Latvia, October 20–21, 2022 / ed. by. I. Kabashkin, I. Yatskiy, O. Prentkovskis. – Springer, 2022. – Vol. 640. – P. 15–25.

2 **Козинский, А. А.** Управление перевозочным процессом в городской пассажирской транспортной системе [Электронный ресурс] / А. А. Козинский, В. Н. Шуть, Е. Е. Пролиско // Applied Questions Of Mathematical Modelling. – 2020. – Т. 3, № 2.1. – С. 216–223. – Режим доступа : <https://ojs.kntu.net.ua/index.php/aqmm/article/view/22>. – Дата доступа : 29.03.2023.

3 Анализ проблемы при зарядке электрических автобусов городского транспорта / А. А. Козинский [и др.]. // Наука и техника. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 349–355.