

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ «УМНЫЕ ПАРКОВКИ»

Н.В. ЗЕЛЕНКОВСКАЯ¹, А.С. ГРИГОРЬЕВ², Б.В. ПОГОДИН³

¹ ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

^{2,3} студент машиностроительного факультета

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В условия глобальной цифровизации большое внимание уделяется развитию проектов «умный город». В Республики Беларусь в рамках данной концепции актуальной является идея о создании «умных парковок», которая имеет коммерческую и социальную направленность, так как позволяет более эффективно управлять городской инфраструктурой.

Ключевые слова: умный город, умные парковки, стартап, интернет вещей, транспортные средства, камеры, датчики, анализ данных, прогнозирование.

DEVELOPMENT OF A SMART PARKING SYSTEM

N.V. ZELENKOVSKAYA¹, A.S. GRIGORIEV², B.V. POGODIN³

¹ senior lecturer of “Engineering Economics” department

^{2, 3} student of mechanical engineering faculty

Belarusian National Technical University

Minsk, The Republic of Belarus

Annotation. In the conditions of global digitalization much attention is paid to the development of “smart city” projects. In the Republic of Belarus within the framework of this concept the idea of creating “smart parking lots” is relevant, which has commercial and social orientation, as it allows to manage urban infrastructure more effectively.

Keywords: smart city, smart parking lots, startup, Internet of Things, vehicles, cameras, sensors, data analysis, forecasting.

На сегодняшний день цифровизация государств является одним из важнейших направлений в области развития. Для цифровизации

необходимы не только решительный действия со стороны правительства, но и правовое регулирование процесса цифровизации.

В Республике Беларусь за регулирование цифровизации отвечает Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, в которой одной из задач является повышения комфорта населения посредством создания и внедрения технологий «умных городов» [1].

«Умный город» имеет разные значения, в зависимости от контекста. Например, Европейская комиссия предлагает следующую трактовку: «умный город – это место, где традиционная инфраструктура и сервисы сделаны с большей эффективностью в связи с использованием цифровых решений для улучшения жизнедеятельности граждан и бизнеса» [2]. Исходя из определения технологии, которые реализовывают концепцию умного города могут распределяться в различных отраслях. Для реализации умного города используется Интернет вещей (IoT), что способствует взаимодействию новых интегрированных систем с уже существующими.

«Умные города» применяют технологии Интернета вещей в сфере транспорта, инфраструктуры, энергетики, управления энергопотреблением и общественных услуг. Так на сегодняшний день используется специальное программное обеспечение в камерах видеонаблюдения, которые собирают информацию на дорогах, анализируют её и отображают данные о текущих пробках и заторах на дорогах [3].

Из-за роста в Республике Беларусь количества автомобилей на душу населения усугубляется проблема дефицита парковочных мест. В связи с этим в рамках концепции «умного города» актуальным является развитие идеи о создании сервиса «умных парковок». Для этих целей требуется система, которая будет предоставлять информацию о загруженности парковок и об опасных парковочных участках, позволит более эффективно управлять городской инфраструктурой.

Работа такой системы должна заключаться в анализе полученной при помощи датчиков и (или) камер видеонаблюдения информации о парковочных зонах, передаче полученных и сформированных данных о парковках в специальное приложение.

Модель потока данных системы «умные парковки» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Модель потока данных системы «умные парковки»

В системе «умные парковки» поток данных можно представить в виде следующей схемы: с помощью датчиков и камер фиксируется занятость парковочных мест и отправляется на сервер → централизованная система управления обрабатывает данные и обновляет информацию о свободных парковочных местах → интерфейсы (мобильные приложения) предоставляют информацию пользователям → навигационная система направляет водителей к свободным парковочным местам.

Составными элементами системы «умные парковки» являются:

1. Датчики и камеры, которые устанавливаются на парковочных местах для мониторинга их занятости в реальном времени;
2. Процесс сбора данных от датчиков и камер для анализа текущей загруженности и времени ожидания;
3. Алгоритмы прогнозирования будущей загрузки парковки на основе исторических данных;
4. Мобильные приложения для информирования водителей о текущей загруженности и прогнозах;

5. Интеграция системы с навигационными сервисами для оптимального маршрута до свободного парковочного места.

Разработка системы «умные парковки» требует детализации всех ключевых компонентов и этапов ее реализации.

Основные компоненты системы «умные парковки» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные компоненты системы «умные парковки»

Наименование компонентов	Характеристика
1 Датчики и сенсоры	
Датчики парковочных мест	устанавливаются на каждом парковочном месте для определения его занятости. могут быть встроены в асфальт или размещены над местом
Камеры наблюдения	следят за общим состоянием парковочной зоны, помогают определить занятость и могут фиксировать нарушения
2 Централизованная система управления	
Серверная платформа	обрабатывает данные, поступающие от датчиков и камер, и управляет ими
Программное обеспечение для анализа данных	использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования загруженности и анализа данных в реальном времени
3 Программное обеспечение для анализа данных	
Мобильные приложения	предоставляют водителям информацию о доступных местах в режиме реального времени, позволяют бронировать места и оплачивать парковку
Навигационные системы	обновляют информацию в реальном времени и направляют водителей к доступным местам

Для успешной работы системы необходим сбор и обработка таких параметров как:

- количество парковочных и свободных мест;
- время заезда и время выезда транспортного средства;
- время стоянки транспортного средства на парковочном месте;
- тип транспортного средства, которое занимает парковочное место;
- среднее время, которое автомобиль проводит в ожидании свободного места;

– пиковые периоды, когда загруженность парковки наиболее высока.

В следствии сбора, обработки и анализа входных данных система будет формировать следующую информацию:

- процент свободных мест на парковках в реальном времени;
- среднюю загрузку парковок в разное время суток и в разные дни недели;
- динамику загруженности парковочного участка за день (неделю, месяц);
- прогноз о загруженности парковок на заданный перспективный период времени.

Весь процесс реализации системы «умные парковки» включает в себя пять этапов:

На первом этапе осуществляет проектирование системы, которое включает в себя:

- разработка проекта системы, включающего план установки датчиков и камер;
- определение технических требований и спецификаций оборудования.

На втором этапе выполняется установка и наладка оборудования. Данный этап объединяет в себе монтаж датчиков и камер на парковочных местах, а также установку серверной платформы и подключение оборудования к централизованной системе управления.

На третьем этапе осуществляется разработка программного обеспечения, что предполагает первоначально создание и тестирование мобильных приложений и интерфейсов для пользователей, а далее настройку алгоритмов анализа данных и прогнозирования загруженности.

На четвертом этапе выполняется тестирование системы и для этих целей осуществляют проверку работоспособности всех компонентов системы, а также проведение испытаний в условиях реальной эксплуатации и устранение возможных недостатков.

На пятом этапе разработанная и протестированная система внедряется в эксплуатацию. Для эффективной реализации данного этапа требуется внедрение и эксплуатацию системы сопровождать обучением персонала, обеспечением технической поддержки и регулярным обслуживанием оборудования.

Реализации проекта развитие сервиса «умные парковки» позволит:

- путем информирования водителей транспортных средств снизить нагрузку на загруженные участки парковочных зон и тем самым сократить количество дорожно-транспортных происшествий в парковочной и предпарковочной зоне;

- повысить эффективность государственного учреждения «Парковки столицы»;

- организациям дополнительно получать информацию о состоянии парковок на их и на прилегающей к ним территории;

- проектировать новые парковочные зоны, с учетом выявленных недостатков по организации существующих парковок, на основе собранной и обработанной в рамках программы «умные парковки» информации.

Таким образом, сервис «умные парковки» – сложная система, которая имеет кроме коммерческого, еще и социальное обоснование, так как снижает нагрузку на городскую инфраструктуру, что крайне важно в условиях развития концепции «умного города». Бесспорным преимуществом внедрения сервиса «умные парковки» является снижение заторов путем оптимизации использования парковочных пространств, снижение выхлопных газов благодаря сокращению времени на поиски свободных парковочных мест, экономия времени и повышение удобства для пользователей парковок путем предоставления актуальной информации в реальном времени и прогнозных данных на перспективу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021. – № 5/48755.

2. Гараева, А. Расширение применения IoT в различных сферах (умный дом, умный город, промышленный интернет) [Электронный документ] / А. Гараева, С.А. Мухамов, Н. Гурбаниязов, Б. Назарова Б. // Всемирный ученый. – 2024. – №31. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasshirenie-primeneniya-iot-v>

razlichnyh-sferah-umnyy-dom-umnyy-gorod-promyshlenny-internet. – Дата обращения: 18.11.2024.

3. Сериков, Б. Б. Система умной парковки «Smartparking» / Б. Б. Сериков, А.С. Ибраимов, С. С. Серикбаев // The scientific heritage . – 2022, № 102 (102). – С. 73 – 76.

REFERENCES

1. State program “Digital Development of Belarus” for 2021–2025: Resolution of the Council of Ministers of the Republic. Belarus, 2 Feb. 2021, No. 66 // National. register of legal acts of the Republic Belarus. – 2021. – No. 5/48755.

2. Garayeva, A. Expanding the use of IoT in various fields (smart home, smart city, industrial Internet) [Electronic document] / A. Garayeva, S.A. Mukhamov, N. Gurbaniya-zov, B. Nazarova B. // World scientist. – 2024. – No. 31. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/rashirnie-primeneniya-iot-v-razlichnyh-sferah-umnyy-dom-umnyy-gorod-promyshlenny-internet>. – Access date: 11/18/2024.

3. Serikov, B.B. Smart parking system “Smartparking” / B.B. Serikov, A.S. Ibraimov, S.S. Serikbaev // The scientific heritage. – 2022, No. 102 (102). – P. 73 – 76.