Parking Tracker

Hardware

Оглавление

[Видение 3](#_Toc51616239)

[1. Введение 3](#_Toc51616240)

[1.1. Цель 3](#_Toc51616241)

[1.2. Контекст 3](#_Toc51616242)

[1.3. Краткое содержание 3](#_Toc51616243)

[2. Позиционирование 3](#_Toc51616244)

[2.1. Преимущества 3](#_Toc51616245)

[2.2. Определение проблемы 3](#_Toc51616246)

[3. Описания устройств 4](#_Toc51616247)

[3.1. Сведения об устройствах 4](#_Toc51616248)

[3.2. Профили устройств 4](#_Toc51616249)

[3.3. Ключевые потребности устройств 5](#_Toc51616250)

[4. Краткий обзор изделия 5](#_Toc51616251)

[4.1. Контекст использования изделия 5](#_Toc51616252)

[4.2. Сводка возможностей 5](#_Toc51616253)

[4.3. Предположения и зависимости 5](#_Toc51616254)

[5. Возможности продукта 6](#_Toc51616255)

[5.1. Выявление занятых мест с помощью ультразвукового датчика 6](#_Toc51616256)

[5.2. Передача данных на MQTT-сервер 6](#_Toc51616257)

[5.3. Коммуникации между модулями 6](#_Toc51616258)

[5.4. Учет данных 6](#_Toc51616259)

[5.5. Определение расширения 6](#_Toc51616260)

[6. Ограничения 6](#_Toc51616261)

[7. Показатели качества 6](#_Toc51616262)

[7.1. Применимость 7](#_Toc51616263)

[7.2. Надёжность 7](#_Toc51616264)

[8. Другие требования к изделию 7](#_Toc51616265)

[8.1. Применяемые стандарты 7](#_Toc51616266)

[8.2. Требования к роутеру 7](#_Toc51616267)

[8.3. Эксплуатационные требования 8](#_Toc51616268)

[9. Требования к документации 8](#_Toc51616269)

[9.1. Руководство по настройке 8](#_Toc51616270)

[Структурная схема системы 8](#_Toc51616271)

[Описание системы 8](#_Toc51616272)

# Видение

## Введение

### Цель

Цель создания этого документа состоит в том, чтобы собрать, проанализировать и определить высокоуровневые потребности и возможности системы отслеживания парковочных мест. Документ акцентирует внимание на возможностях, необходимых работникам и пользователям, и на том, почему эти потребности существуют.

### Контекст

Настоящий документ разрабатывается в рамках проекта ParkingTracker.

### Краткое содержание

Документ описывает высокоуровневые требования к системе отслеживания парковочных мест. Указаны основные деловые преимущества рассматриваемого в Видении решения, сформулированы ключевые проблемы и способы их решения, приведены характеристики устройств системы, возможности системы, ограничения, показатели качества и другие требования к продукту.

## Позиционирование

### Преимущества

Новое решение позволит обеспечить более удобный режим доступа заинтересованных лиц к информации, автоматизировать определение свободных и занятых мест на парковках, а так же обеспечить возможность дистанционного определения состояния парко-мест.

### Определение проблемы

|  |  |
| --- | --- |
| Проблема | Отсутствие данных о наличии свободных мест на парковке |
| Затрагивает | Администратора парковки, пользователя |
| Следствием является | Неактуальные данные о загруженности парковок |
| Успешное решение | Автоматизация отслеживания мест на парковках |

## Описания устройств

### Сведения об устройствах

Система состоит из 3 основных компонентов\*: Wi-Fi модуль ESP8266, плата Arduino, ультразвуковые датчики HC-SR04. Wi-Fi модуль выполняет роль писателя MQTT-сервера и отправляет данные о состоянии мест на парковке. Плата Arduino обрабатывает данные с датчиков и пересылает их на Wi-Fi модуль в виде сформированных сообщений. Ультразвуковые датчики HC-SR04 (2 датчика на парко-место) определяют состояние места на парковке.

В роли дополнительных компонентов выступает I2C расширитель портов, PCF8574 который позволит увеличить покрытие парковки датчиками.

\* Количество указанных компонентов может варьироваться в зависимости от размеров стоянки, указано минимальное число компонентов, необходимых для корректной работы системы.

### Профили устройств

|  |  |
| --- | --- |
| Модель, компонент | Wi-Fiмодуль ESP8266 |
| Тип | Устройство |
| Описание | Устройство системы, выполняющее отправку данных на сервер |
| Задачи | Формирует и отправляет данные на сервер |
| Критерий успеха | Отправка данных о реальном состоянии парко-мест на парковке в данный момент |

|  |  |
| --- | --- |
| Модель, компонент | Плата Arduino |
| Тип | Устройство |
| Описание | Устройство системы, выполняющее обработку данных с датчиков и формирующее сообщения для их отправки, а так же реализует отправку сообщений на Wi-Fiмодуль(или на другую плату, еслитаковая присутствует в системе). |
| Задачи | Формирует и отправляет данные на сервер |
| Критерий успеха | Формирование данных и их передача писателю сервера |

|  |  |
| --- | --- |
| Модель, компонент | Ультразвуковой датчикHC-SR04 |
| Тип | Устройство |
| Описание | Устройство системы, выполняющее сбор данных о состоянии места на парковке |
| Задачи | Собирает данные |
| Критерий успеха | Сбор корректных данных |

|  |  |
| --- | --- |
| Модель, компонент | I2C расширительпортов PCF8574 |
| Тип+ | Устройство |
| Описание | Устройство системы, расширяющее количество обрабатываемых данных |
| Задачи | Выступает расширителем платы Arduino |
| Критерий успеха |  |

### Ключевые потребности устройств

Для передачи данных на сервер необходимо обеспечить системе доступ к беспроводной сети с выходом в Интернет.

Для корректной работы системы необходимо выполнить стабилизацию напряжения до 3.3В на Wi-Fi модуль ESP8266 и работу системы от 5В.

## Краткий обзор изделия

### Контекст использования изделия

Система является аппаратной частью проекта ParkingTracker. В перспективе возможно использование системы в комплексе с другими системами автоматизации. Коммуникации выполняются на уровне доступа к MQTT-серверу.

### Сводка возможностей

|  |  |
| --- | --- |
| **Выгоды заказчика** | **Поддерживающие возможности** |
| Ускорение работы администратора стоянки, администратора сети | Система позволит ускорить процесс получения необходимой информации о состоянии парковки и парко-мест, а также сообщит о возникновении различного рода ошибок в работе системы |
| Упрощение обмена информации с пользователями | Автоматическое определение свободных и занятых мест на парковке |
| Формирование логгирования для последующего анализа | Администраторы сети имеют доступ к информации о состоянии системы, сбоях и ее загруженности. Накопленные данные позволят осуществить анализ статистики. |
| Отказ от излишних коммуникаций | Система позволяет пользователям получать нужную информацию самостоятельно, не отвлекая от работы других участников процесса. |

### Предположения и зависимости

Система будет использоваться на крытых стоянках.

В зависимости от размеров стоянки система должна претерпеть малосущественные изменения (модификация модулей и\или их количества).

## Возможности продукта

### Выявление занятых мест с помощью ультразвукового датчика

Возможность выявления занятых мест, а так же определение наличия препятствий на парко-месте с помощью ультразвукового датчика.

### Передача данных на MQTT-сервер

Возможность передачи информации на сервер. Данные передаются в формате JSON.

### Коммуникации между модулями

Возможность обмениваться данными модулей Arduino через UART.

### Учет данных

Возможность ведения учета (логгирования)всех операций системы.

Возможность оповещения при возникновении критичных ситуаций.

### Определение расширения

Возможность определять модулями наличие или отсутствие расширителей портов.

## Ограничения

Расстояние между платой Arduino и ультразвуковыми датчиками HC-SR04 не должно превышать 50м для поддержания корректной передачи сигнала.

Высота потолков не должна превышать 4м.

При увеличении количества плат Arduino на один Wi-Fi модуль существует потенциальный риск увеличения времени обработки данных, что может привести к задержке обмена информацией с сервером.

## Показатели качества

### Применимость

Минимальная конфигурация системы позволяет обслужить до 100 парковочных мест.

Для настройки и синхронизации системы необходимо 1-3 рабочих дня в зависимости от размеров парковки.

Средняя скорость передачи данных по UART составляет 10472-11520 байт/с на скорости 115200 бод. Это позволит передавать между модулями данные о состоянии до 150 парковочных мест\* за секунду.

\*При учете, что информационный объем данных одного парко-места будет составлять около 73 байт.

### Надёжность

Обмен данными с сервером осуществляется не чаще одного раза в секунду. Возможно увеличение времени на обработку данных (п.6.).

Для увеличения надежности системы рекомендуется обеспечить защиту IP65 для компонентов, взаимодействующих с окружающей средой.

## Другие требования к изделию

### Применяемые стандарты

Система должна соответствовать стандартам

ISO / IEC 27033-6: 2016 – Защита беспроводного доступа к IP-сети

ISO / IEC 27017: 2015 – Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Свод практических правил управления защитой информации на основе ISO / IEC 27002 для облачных служб.

### Требования к роутеру

Минимальные:

Поддержка протокола 802.11n.

Возможность подключения к сети более 4 клиентов.

Площадь покрытия определяется в соответствии с размерами парковки.

### Эксплуатационные требования

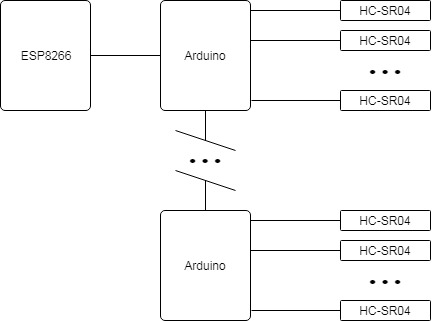
Система должна быть способна поддерживать минимум 6 одновременно отслеживаемых мест на парковке и иметь возможность увеличить их количество на случай необходимости отслеживания парковки большего размера (п 3.1).

## Требования к документации

### Руководство по настройке

Система должна иметь руководство по настройке соответствующее конкретной стоянке, которое должно прилагаться к системе. Файл должен содержать подробную инструкцию по установке данной системы, чтобы в случае необходимости администратор системы смог произвести быструю замену\исправление неисправностей.

# Структурная схема системы



Структурная схема системы

# Описание системы

Модуль ESP8266 отвечает за отправку и принятие данных с сервера через Wi-Fi.

Модуль Arduino отвечает за обработку данных с датчиков HC-SR04, которые впоследствии формируются в JSON для передачи на ESP8266. Для удобства и простоты расширения системы к модулю возможно подключение цепочки модулей, что позволит покрыть обработку большего количества парко-мест.

Передача данных между модулями осуществляется по UART.

Данная схема наиболее эффективна для поддержки парковок с больши́м количеством мест – возможность расширения позволяет покрывать значительные части парковок, а количество клиентов сети в такой системе сведено к минимуму. Так же достоинством этой системы является более высокая скорость разработки при минимальных финансовых затратах.