

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Разработка системы мониторинга занятости парковочных мест

Автор работы:
студент кафедры ЭВМ
Тюменцев В. О.

Научный руководитель:
к.т.н., доцент каф. ЭВМ
Шабуров П. О.

Челябинск 2021

Актуальность

Система будет полезна всем владельцам транспортных средств, поскольку её назначением является упрощение и оптимизация задачи поиска парковочных мест.

Данная разработка должна позволить сократить время поиска стояночных зон для водителей.

Уменьшить затраты на топливо и снизить выбросы вредных веществ в окружающую среду.



Цель проекта

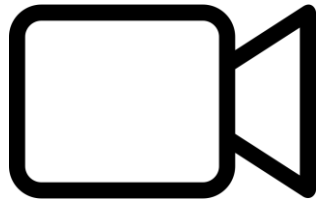
Создание программно-аппаратного комплекса, позволяющего автоматизировано вести мониторинг занятости парковочных мест на специально оборудованных стояночных площадках, выводить собранные актуальные данные на табло в данной стояночной зоне и предоставлять их по запросу внешней информационной системы.



Обзор аналогов

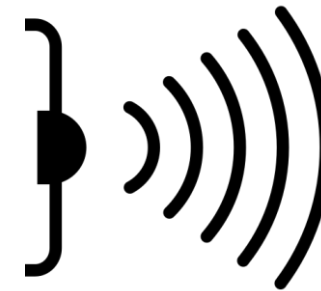
Способы определения занятости

1



Камеры
видеонаблюдения

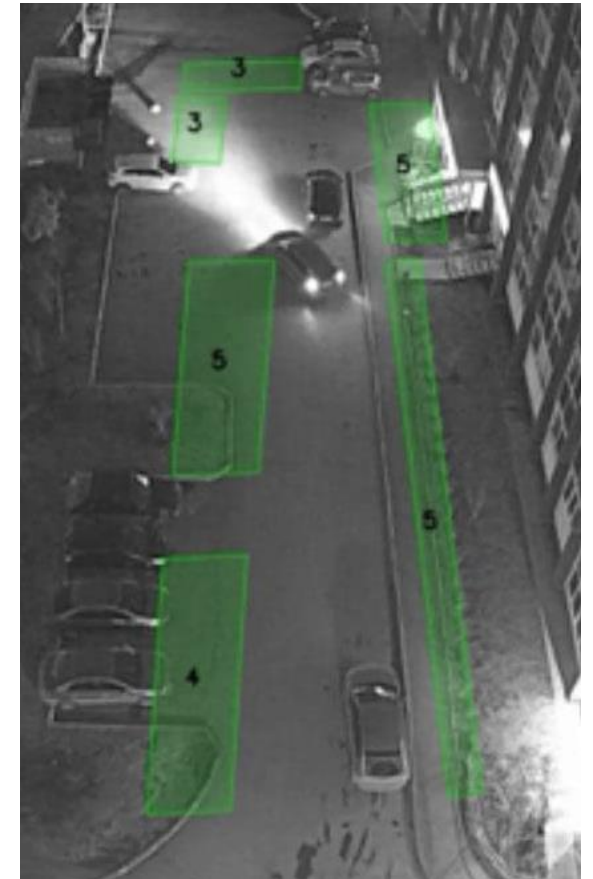
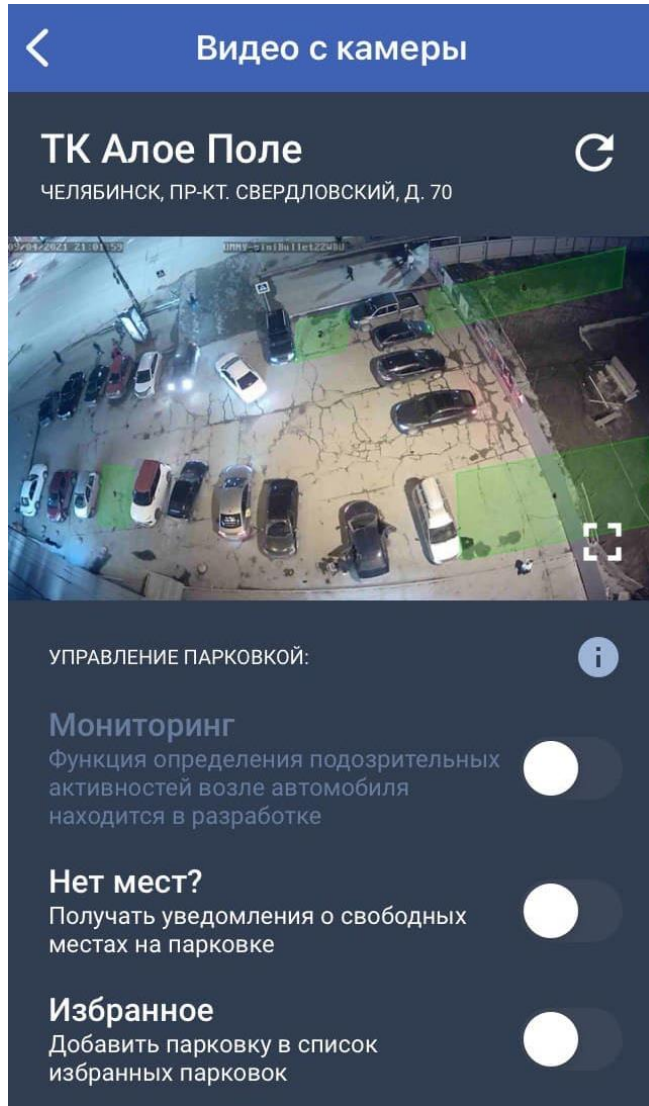
2



Датчики
приближения

Обзор аналогов

Умные парковки компании Интерсвязь



Обзор аналогов

SENSIT от компании Nedap
(Нидерланды)



Сенсоры от компании Bosch
(Германия)

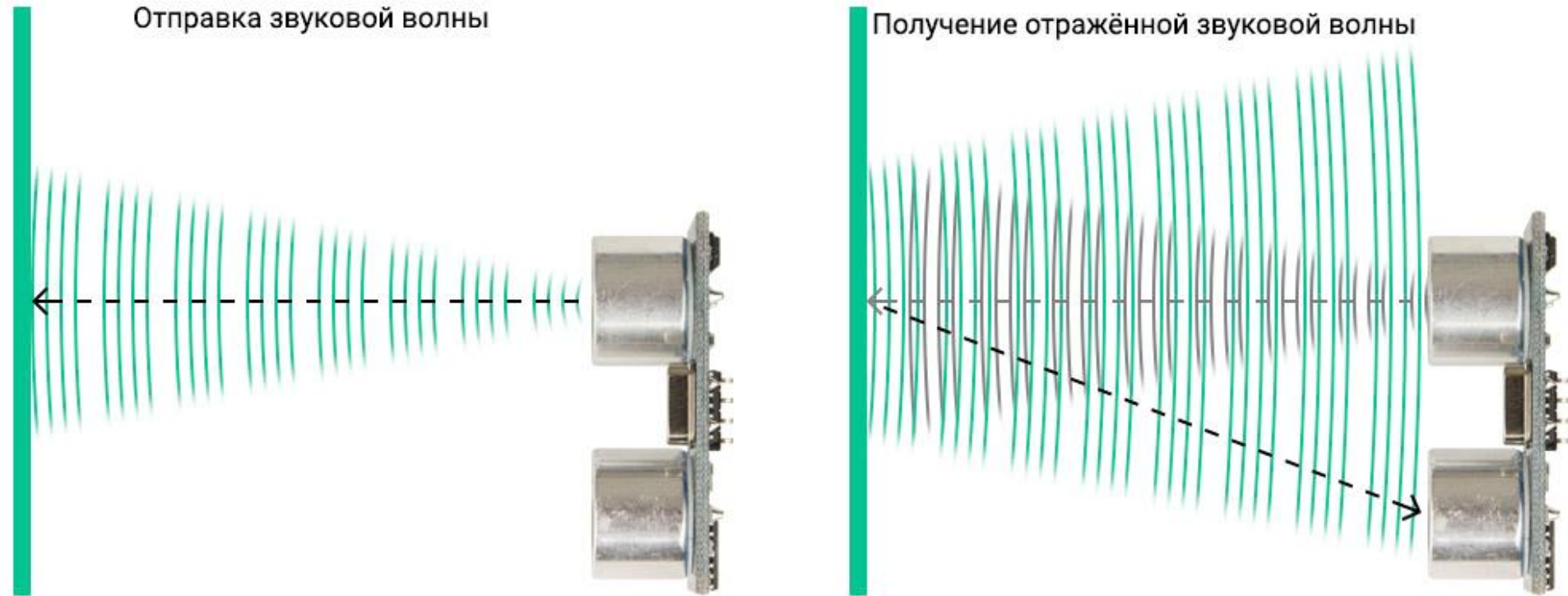


Состав требований

- Задержка между изменением статуса занятости места до отображения изменений на информационном табло должна быть не более 5 секунд
- Одновременное подключение как минимум 200 парковочных мест
- Работа устройств в одной сети на дистанции как минимум 500 м.
- Устройства мониторинга должны работать автономно в течении 3-х и более лет

Обзор технологических решений

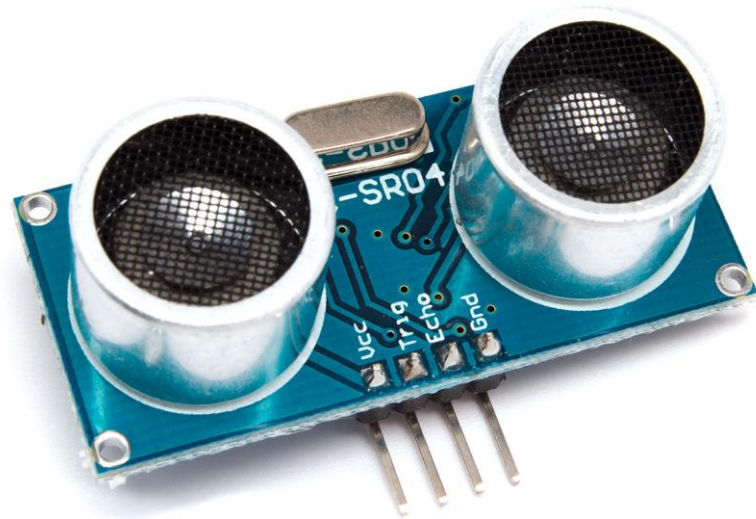
Датчик определения занятости



Принцип работы ультразвукового датчика на примере модели HC-SR04

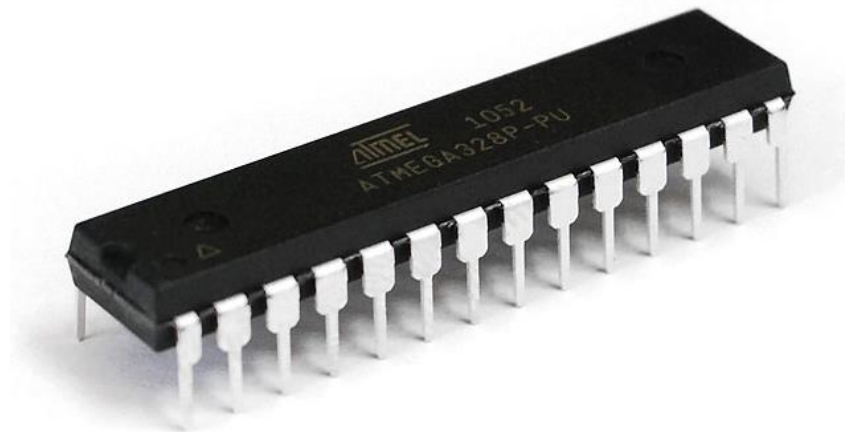
Обзор технологических решений

Датчик определения
занятости



Ультразвуковой
дальномер HC-SR04

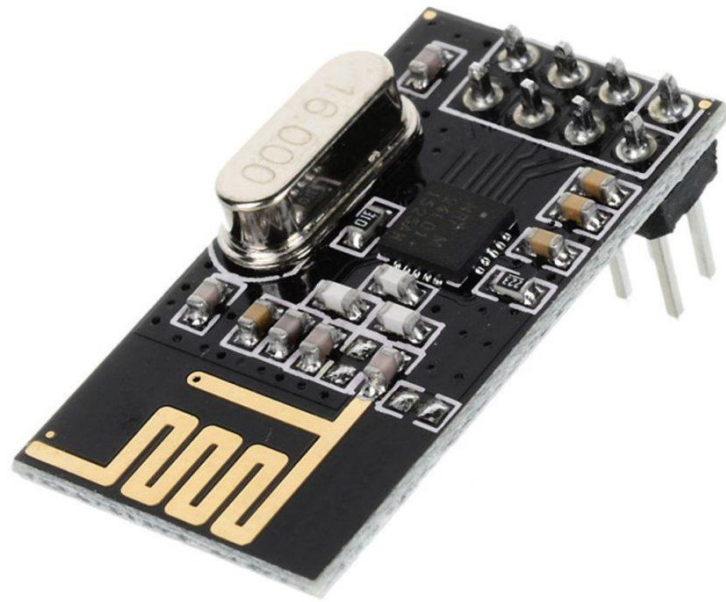
Микроконтроллер



ATmega328P

Обзор технологических решений

Радиомодуль



NRF24L01

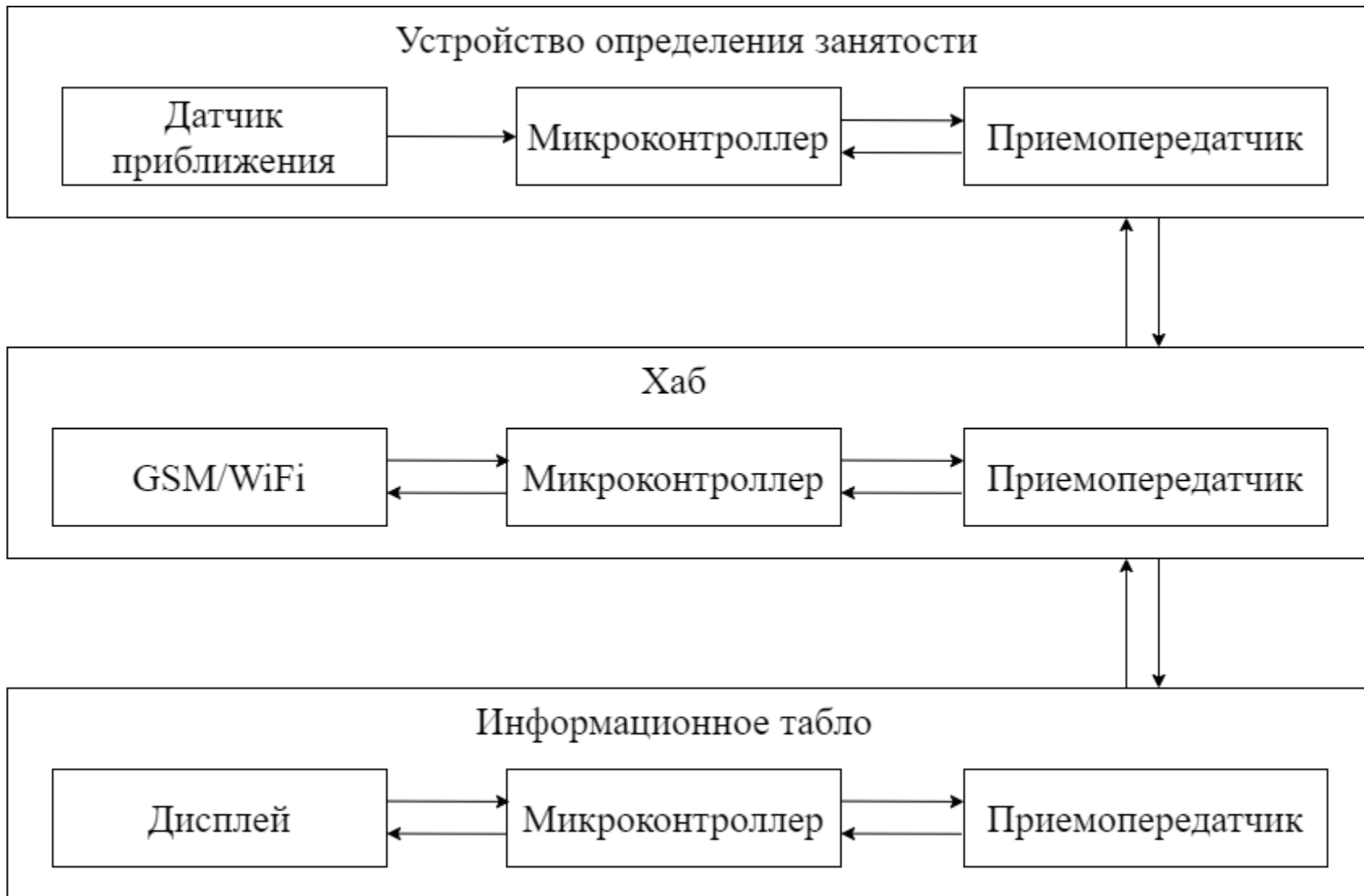
Микроконтроллер
передачи данных в
Интернет



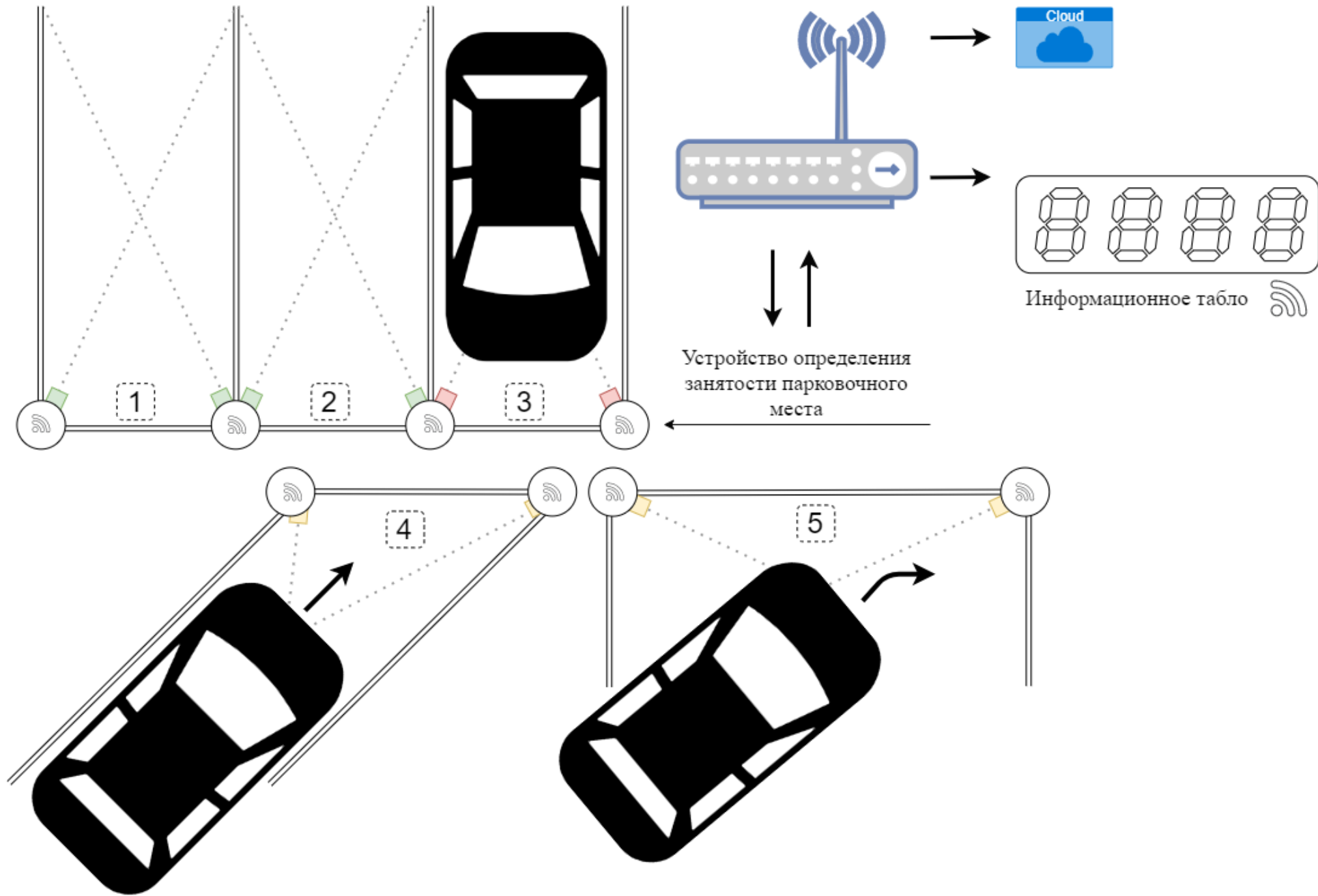
ESP8266

Проектирование

Архитектура

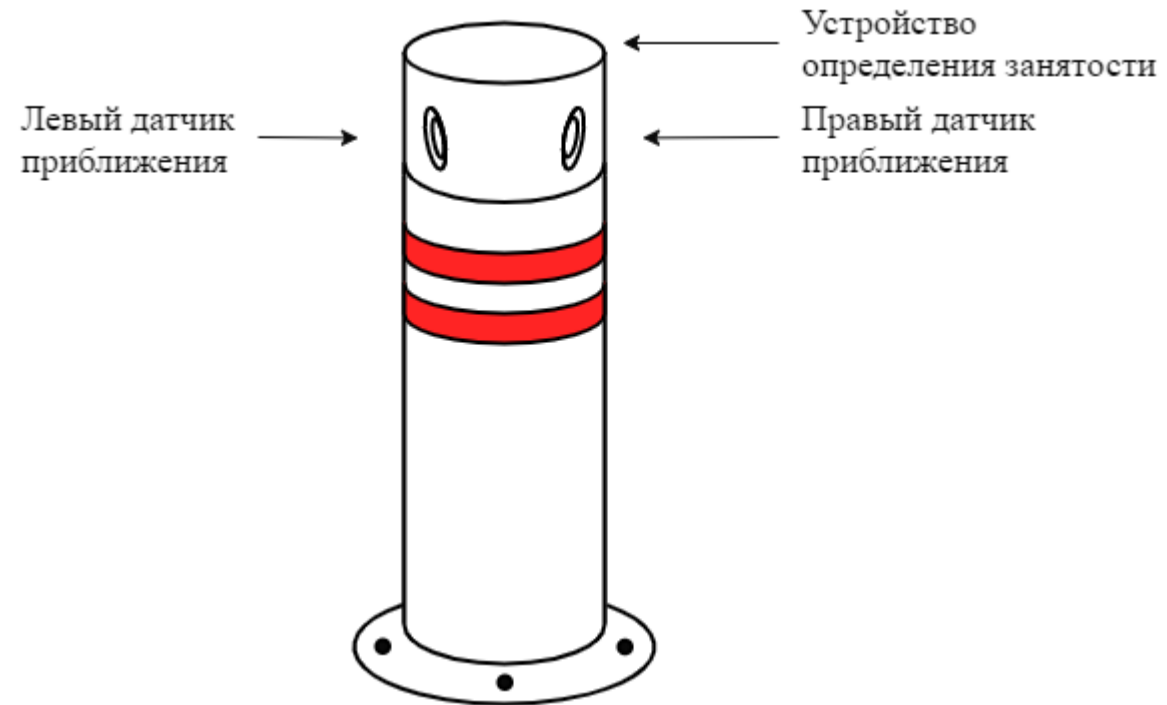


План-схема
организации
парковочных мест



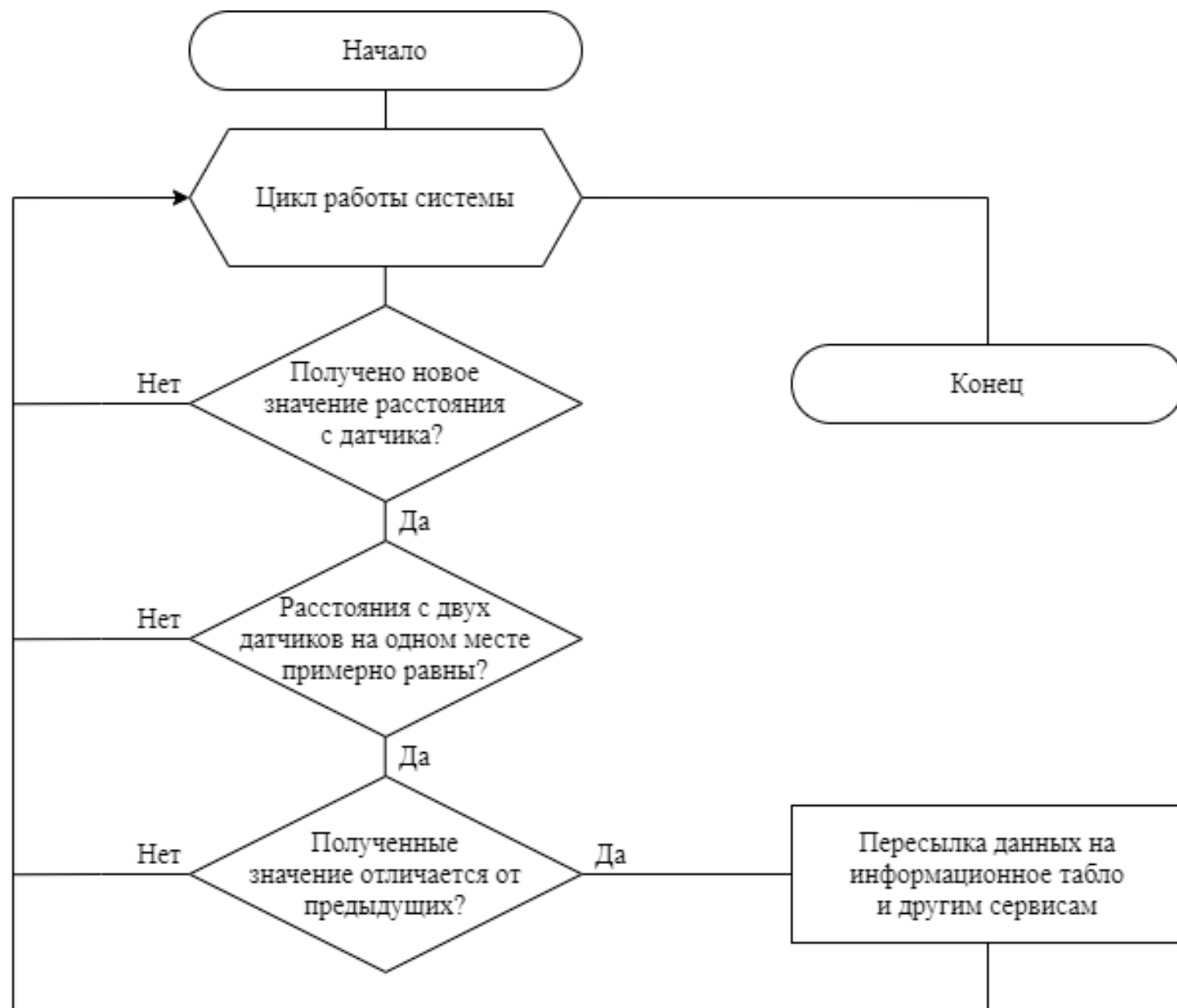
Проектирование

Устройство определения занятости



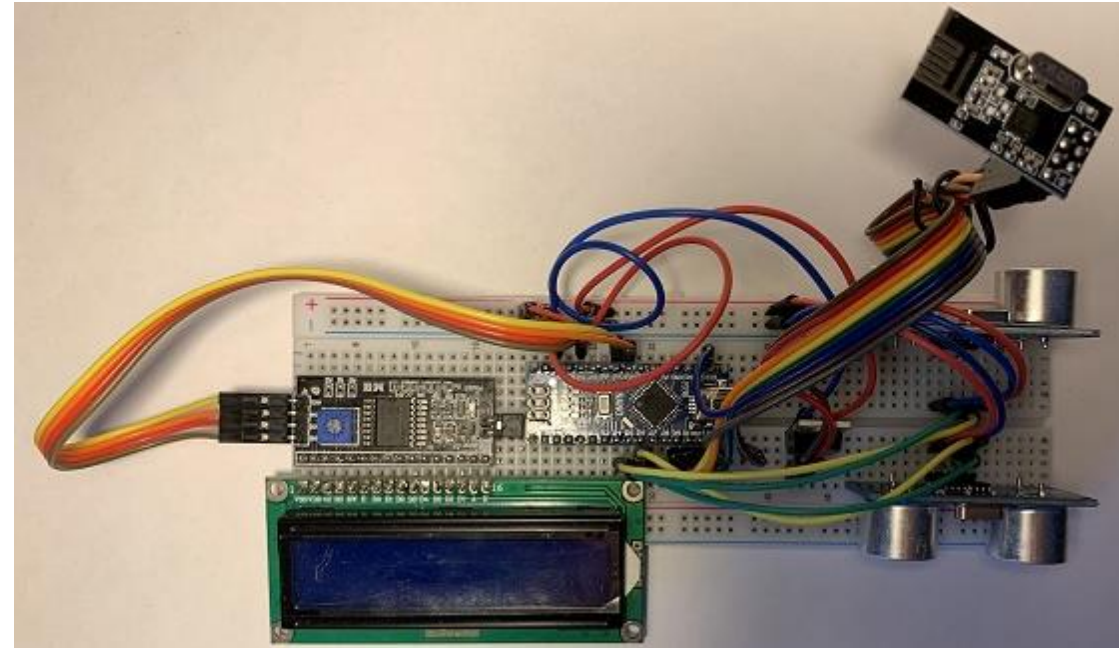
Проектирование

Алгоритм работы системы
в целом



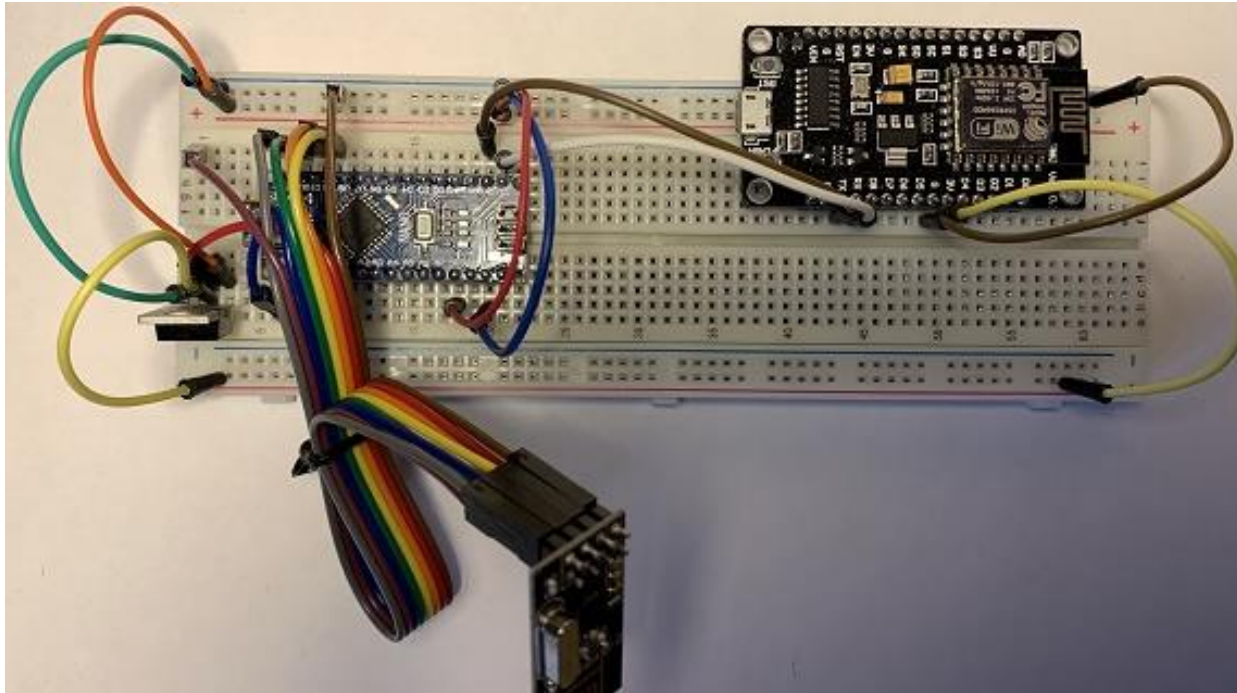
Реализация

Собранный макет устройства мониторинга

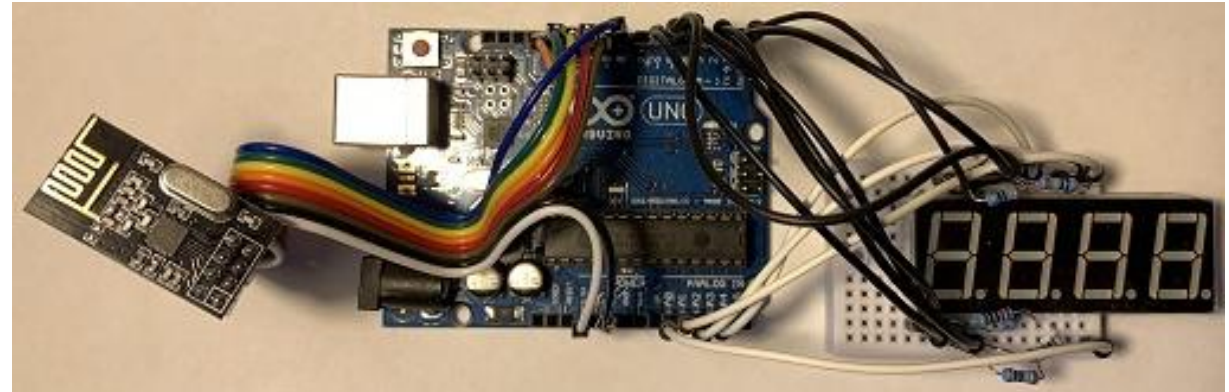


Реализация

Собранный макет хаба



Собранный макет информационного табло



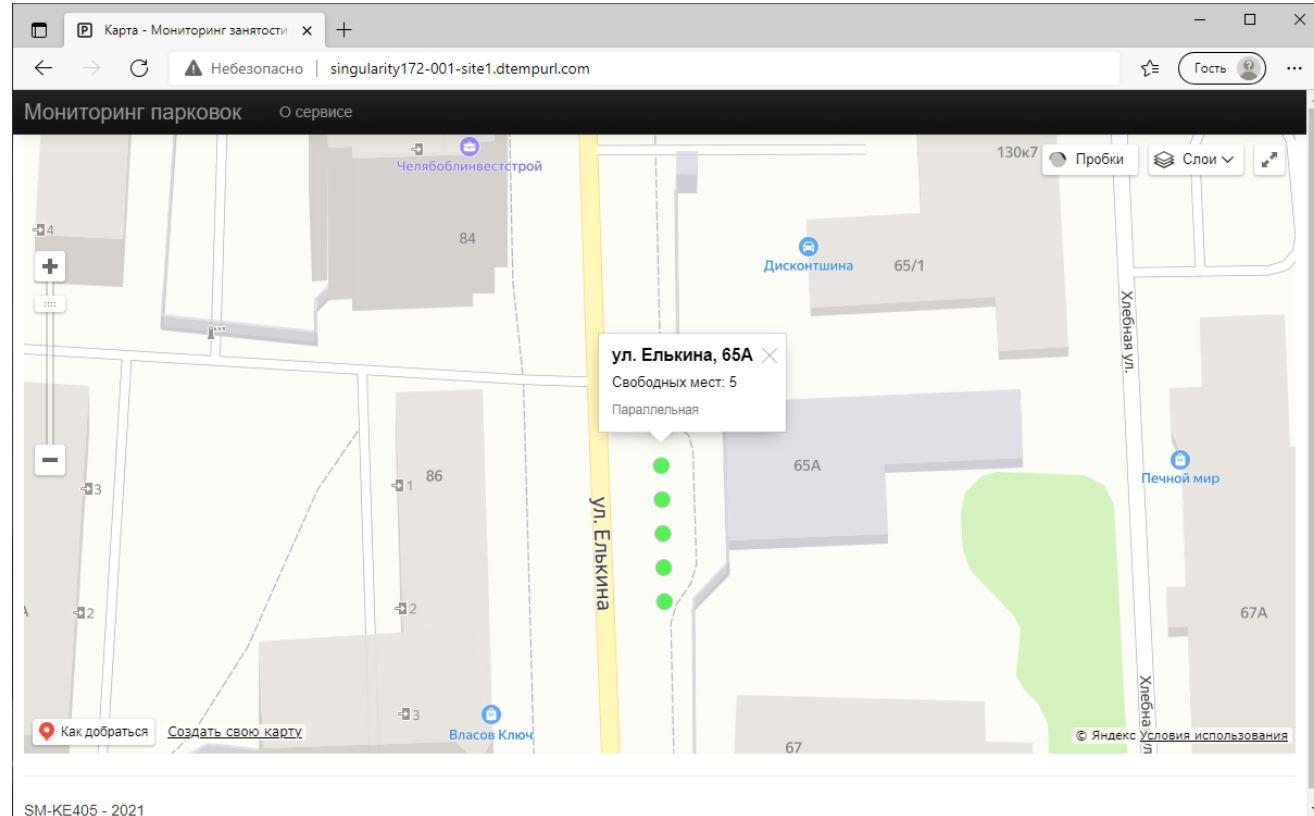
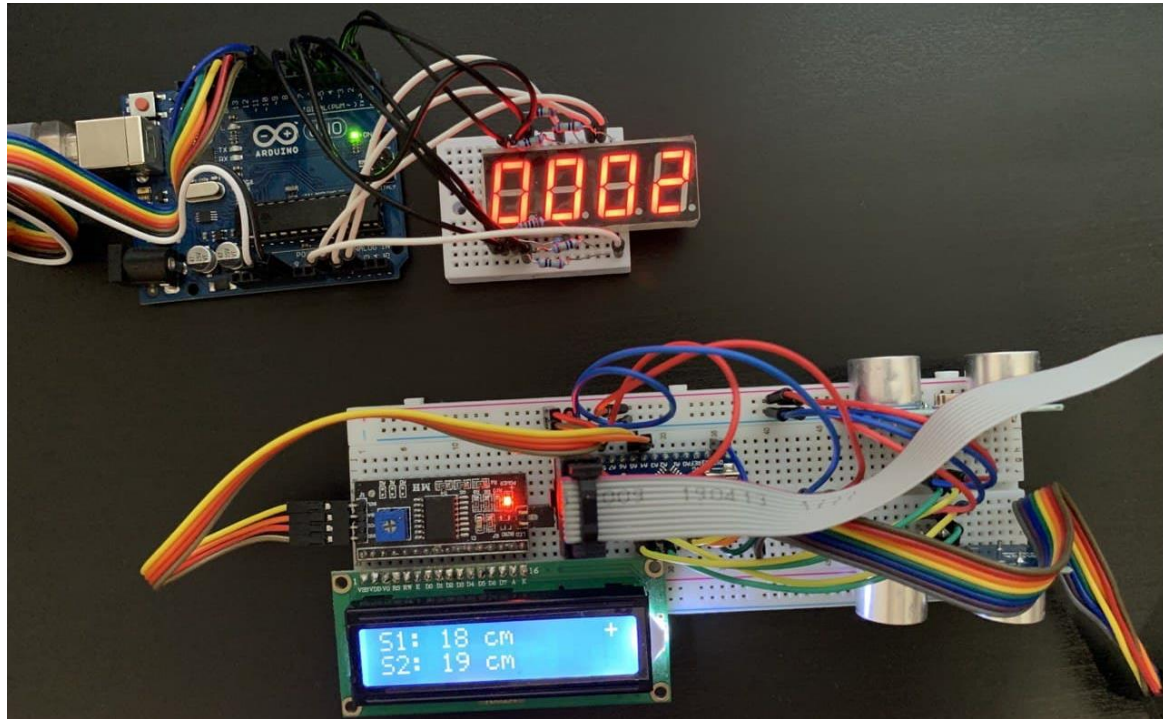
Проектирование

Выбор языка программирования и среды разработки

Подсистема	Микроконтроллер	Язык программирования	Среда разработки
Устройства мониторинга	ATmega328P	C	Microchip Studio for AVR®
Хаб			
Информационное табло			
Модуль передачи в Интернет	ESP8266	Arduino C	Arduino IDE

Тестирование

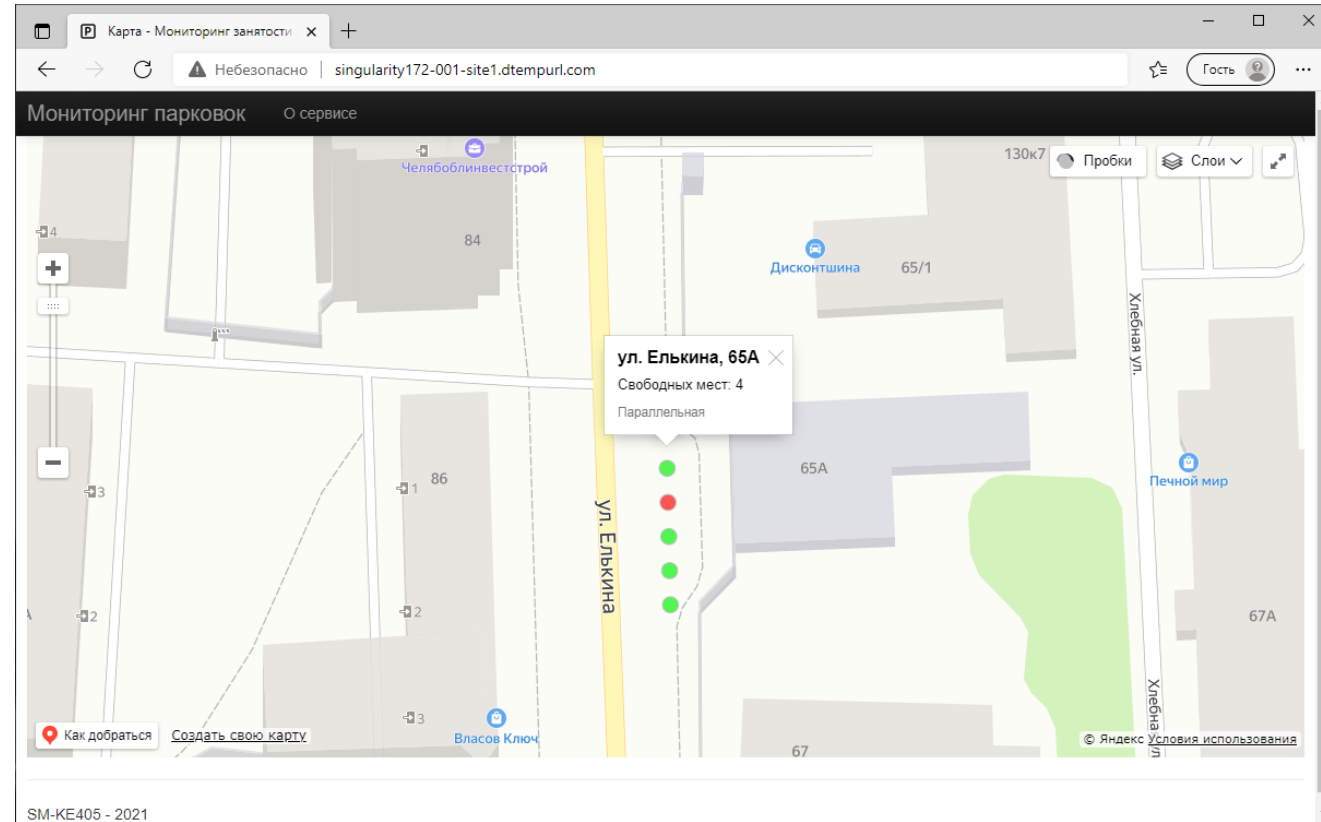
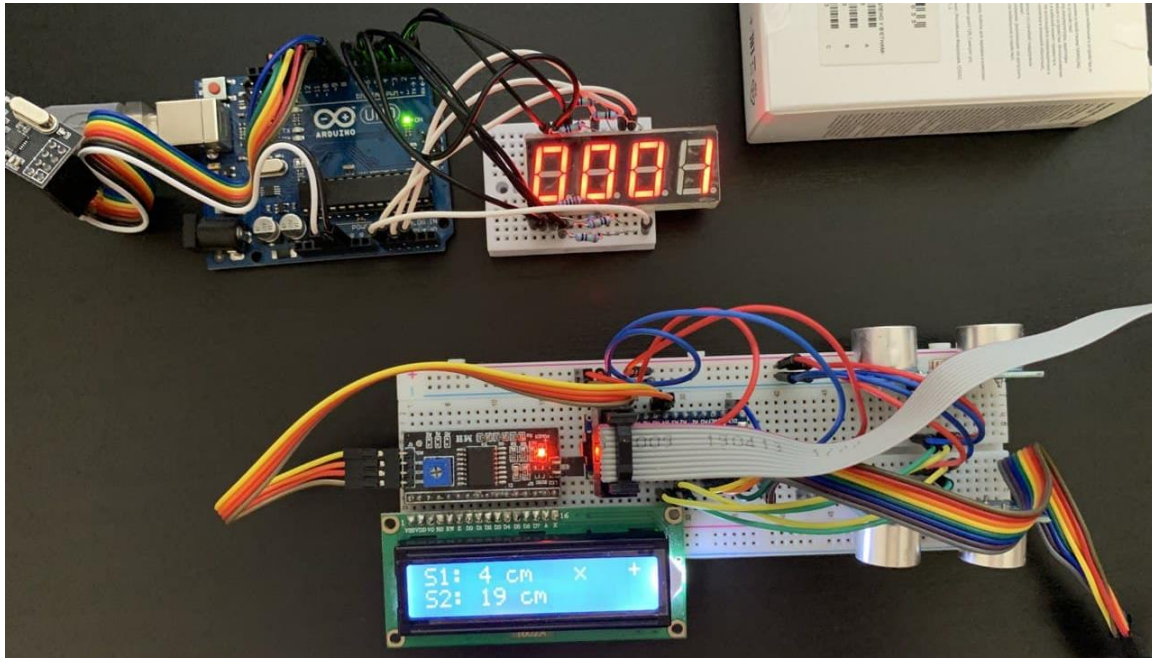
Все места свободны



SM-KE405 - 2021

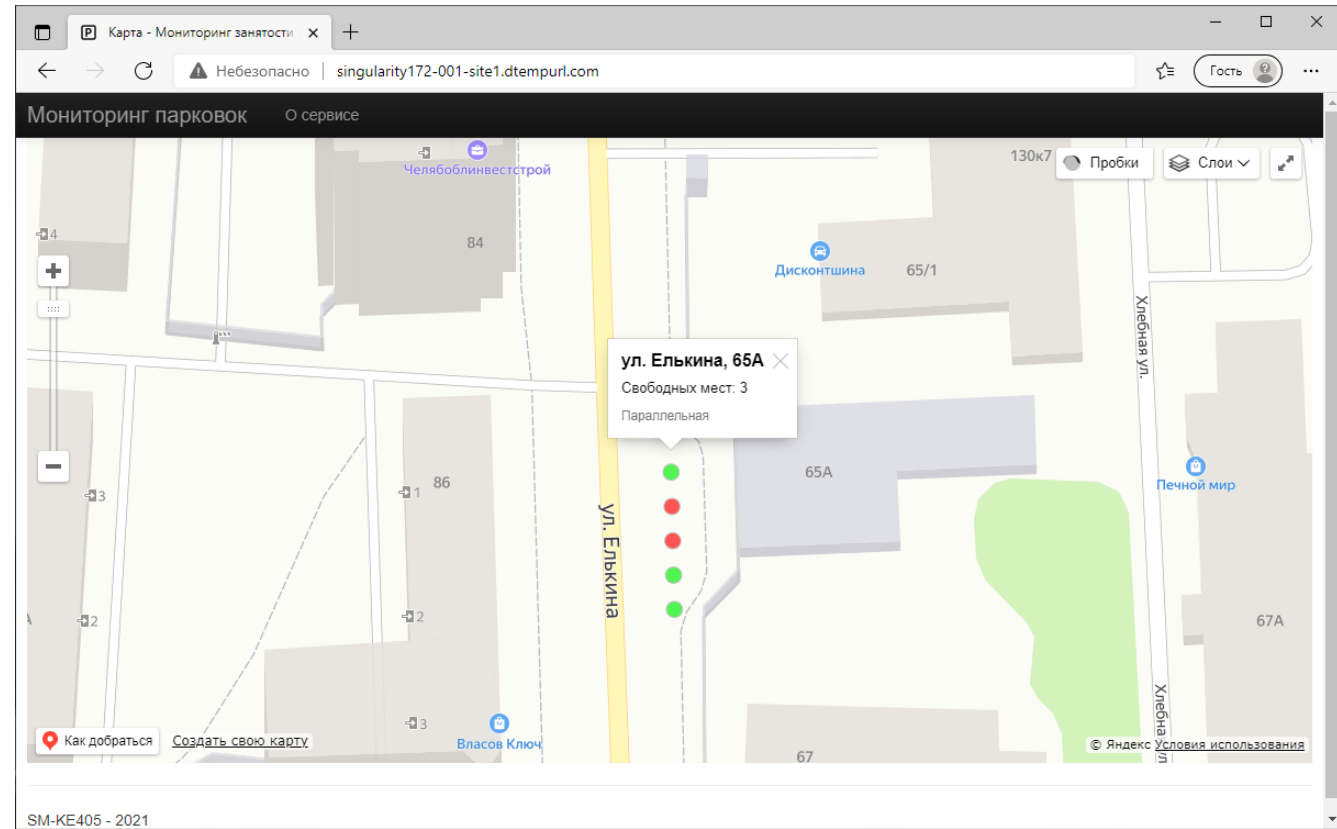
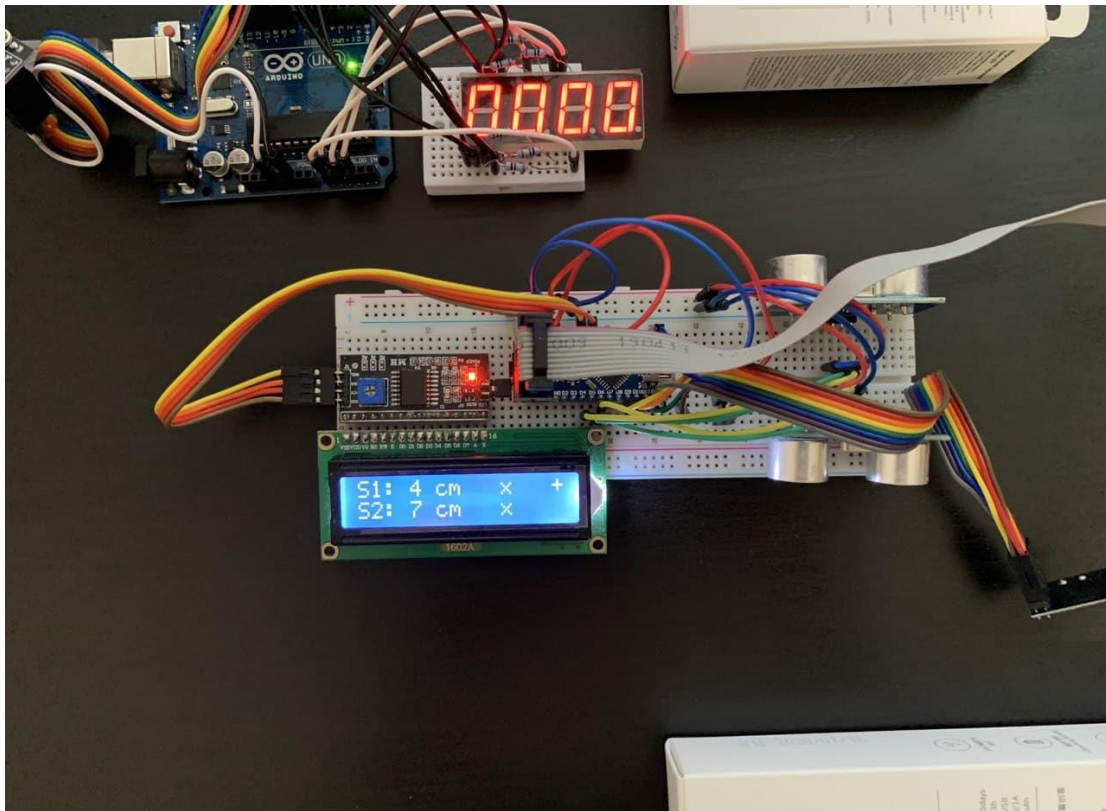
Тестирование

Верхнее место занято



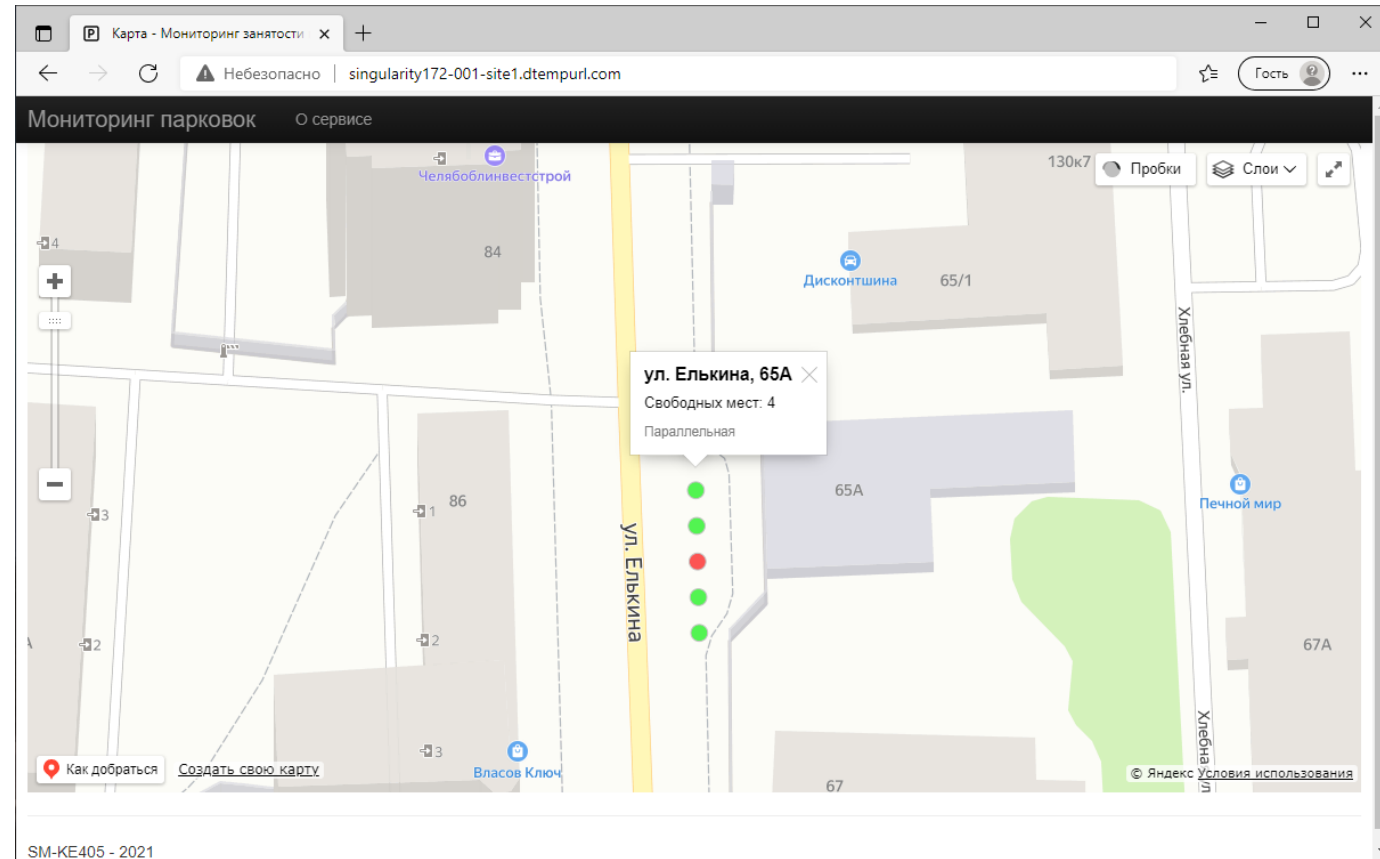
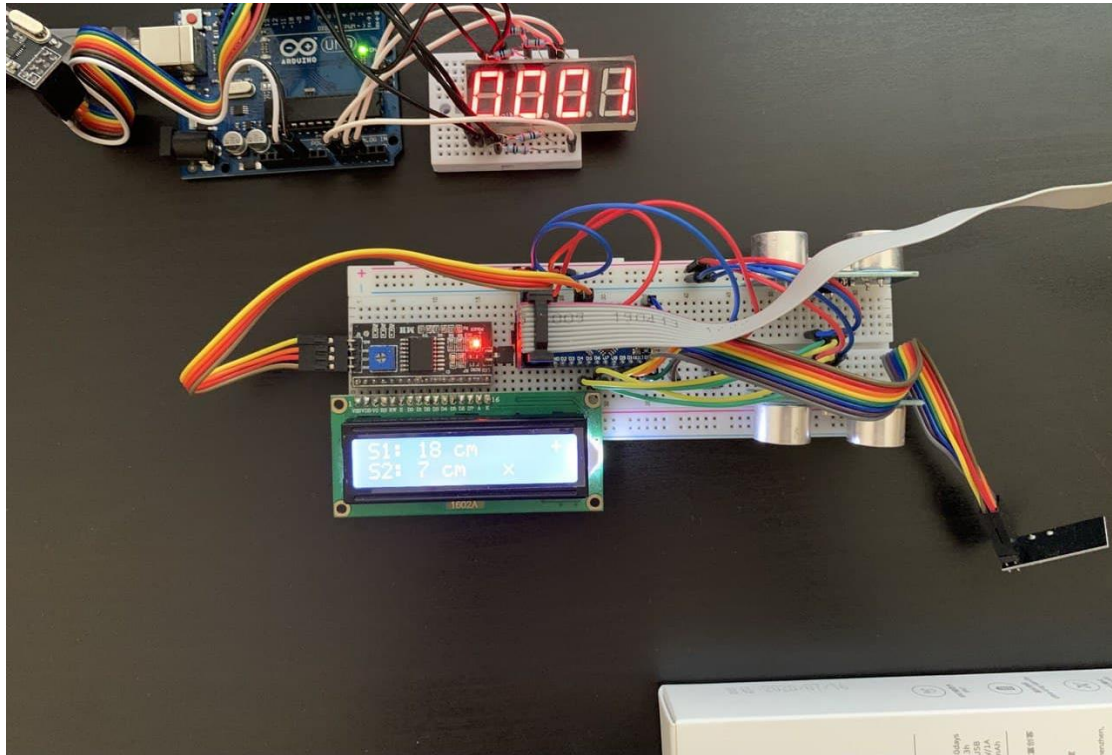
Тестирование

Оба места заняты



Тестирование

Было освобождено верхнее место



Основные результаты

- Выполнен анализ предметной области.
- Выполнен анализ аналогов.
- Выполнен обзор средств реализации, выбраны наиболее подходящие датчики для мониторинга.
- Разработана архитектура и алгоритмы работы системы.
- Реализована модель.
- Разработано ПО.
- Произведено тестирование.

Библиографический список

1. Ч. Платт, Ф. Янссон. Энциклопедия электронных компонентов. Том 3. Датчики местоположения, присутствия, ориентации – BHV, 2017 – 288 с.;
2. Классификация датчиков, основные требования к ним. – http://electrolibrary.info/subscribe/sub_16_datchiki.htm. Дата обращения: 13.04.2021.
3. Бесконтактные датчики приближения. – http://www.maxplant.ru/article/proximity_sensor.php. Дата обращения: 21.04.2021.

Спасибо за внимание!