

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования



**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана**

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)»

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Компьютерные системы и сети

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой _____
(Индекс)

(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Система мониторинга парковочных мест

Техническое задание

Листов 13

Студент гр. ИУ6-81

(Подпись, дата)

А.В. Кирьяненко

(И.О. Фамилия)

Научный руководитель

(Подпись дата)

А.Ю. Попов

(И.О. Фамилия)

Москва, 2018

СПИСОК ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

МК – микроконтроллер

МКПРСМ – МК-подсистема мониторинга парковочных мест

СММ – система мониторинга парковочных мест

СУБД – система управления базами данных

ОС – операционная система

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое задание распространяется на разработку «Системы мониторинга парковочных мест» (СМПМ), предназначенной для использования в транспортной инфраструктуре. В данном направлении сейчас активно ведутся разработки. Например, существуют сервисы:

- «Яндекс. Парковки» – показывает на карте, свободные парковочные места, и помогает построить удобный маршрут до ближайшего из них.
- «Московский паркинг» – приложение содержит базу парковок при торговых центрах, вокзалах и аэропортах, а также платных и бесплатных стоянок Москвы.

Отличительной особенностью разрабатываемой системы является:

- использование беспроводных датчиков облегчает и ускоряет развертывание системы;
- отсутствие необходимости прокладки кабеля позволяет системе легко масштабироваться;
- информация о количестве и расположении свободных мест доступна водителям в режиме реального времени.

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Системы мониторинга парковочных мест разрабатывается в дипломном проекте в соответствии с Учебным планом кафедры ИУ-6 «Компьютерные системы и сети» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Основное назначение «Системы мониторинга парковочных мест» заключается в определении наличия свободных парковочных мест и отображении этих данных пользователям. Данная система позволит пользователям (водителям) в режиме реального времени получать информацию о состоянии парковочных мест.

4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ

4.1. Исходные данные

- 4.1.1 Интернет вещей: учебное пособие [текст] / Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015 – 136 с.
- 4.1.2 «Умные» среды, «умные» системы, «умные» производства // серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» – Москва, Санкт-Петербург, 2012. 63 с.
- 4.1.3 Открытый студенческий конкурс (хакатон) по-быстрому прототипированию решений Интернета вещей.
- 4.1.4 Рекомендации МСЭ-ТУ.2060.
- 4.1.5 ГОСТ 25123-82. Машины вычислительные и системы обработки данных. Техническое задание. Порядок построения, изложения и оформления. Переизд. 01.01.94.-М.: Издательство стандартов, 1993. - 7с.
- 4.1.6 ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. Введ.01.08.82.-М.: Издательство стандартов, 1982. - 4с.
- 4.1.7 ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 26 с.

4.2. Цель работы

Создание аппаратно-программного прототипа «Системы мониторинга парковочных мест».

4.3. Решаемые задачи

- 4.3.1. Формулирование и системный анализ требований к частям дипломного проекта.
- 4.3.2. Научно-исследовательская работа в предметной области.
- 4.3.4. Анализ функционирования СМПИМ
- 4.3.5. Разработка архитектуры СМПИМ.

- 4.3.6. Разработка функциональной схемы МКПРСПМ.
- 4.3.7. Выбор элементной базы и синтез принципиальной электрической схемы МКПРСПМ.
- 4.3.8. Сборка макета МКПРСПМ.
- 4.3.9. Разработка программного обеспечения МКПРСПМ.
- 4.3.10. Проектирование программного обеспечения вычислительного хаба.
- 4.3.11. Разработка алгоритмов программных частей СМПМ.
- 4.3.12. Проектирование серверной стороны программного обеспечения СМПМ.
- 4.3.13. Комплексное тестирование работоспособности прототипа СМПМ.
- 4.3.14. Разработка и оформление (по соответствующим ГОСТ) графической документации на проект.
- 4.3.15. Разработка и оформление (по соответствующим ГОСТ) конструкторской и программной документации на проект.
- 4.3.16. Подготовка доклада по теме дипломного проекта.
- 4.3.17. Защита дипломного проекта.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

5.1. Требования к функциональным характеристикам

5.1.1 Общие требования к составу СМПМ

СМПМ должна состоять из трех подсистем:

- МКПРСПМ, которая определяет наличие свободных парковочных мест на стоянке и отправляет данные о состоянии парковочных мест по сети LoRaWAN на вычислительный хаб.
- Вычислительный хаб для осуществления взаимодействия сервера, МКПРСПМ и других компонентов системы.
- Сервер, который осуществляет сбор данных с датчиков МКПРСПМ, управление всеми компонентами системы и вывод данных пользователям о состоянии парковочных мест.

5.1.2. Выполняемые функции

5.1.2.1. Для пользователя:

- отображение на карте местоположения стоянок и парковочных мест;
- выдача актуальных данных о парковочном месте;
- бронирование парковочного места.

5.1.2.2. Для владельцев стоянок

- добавление датчиков МКПРСМ;
- удалённая настройка датчиков МКПРСМ;
- регистрирование стоянок и парковочных мест с указанием местоположения на карте;
- изменение данных о стоянках и парковочных местах;
- выдача информации о состоянии парковочных мест.

5.1.3. Исходные данные

5.1.3.1. Для МКПРСМ:

- сигналы с датчиков присутствия транспортного средства;
- пакеты данных, полученные от вычислительного хаба по сети LoRaWAN или через последовательный порт UART:
 - команда изменения настроечных параметров МКПРСМ;
 - команда бронирования заданного парковочного места.
- данные для бронирования парковочного места, веденные пользователем через терминал оплаты.

5.1.3.2. Для вычислительного хаба:

- пакеты данных, полученные от МКПРСМ по сети LoRaWAN или через последовательный порт UART;
- MQTT пакеты данных, полученные от сервера.

5.1.3.3. Для сервера:

- MQTT пакеты данных, полученные от вычислительного хаба:
 - состояние парковочного места;
 - инициализация МКПРСМ;
 - оплата парковочного места.

5.1.4. Результаты

5.1.4.1. Для МКПРСМ:

- сигналы состояния парковочного места;
- пакеты данных, отправляемые на вычислительный хаб по сети LoRaWAN или через последовательный порт UART:
 - состояние парковочного места;
 - инициализация МКПРСМ;
 - оплата бронирования парковочного места.

5.1.4.2. Для вычислительного хаба:

- пакеты данных, отправляемые на МКПРСМ по сети LoRaWAN или через последовательный порт UART:
- MQTT пакеты данных, отправляемые на сервер и на другие компоненты системы.

5.1.4.3. Для сервера:

- Отображение на карте свободные парковочные места и стоянки с указанием их местоположения;
- MQTT пакеты данных, отправляемые на вычислительный хаб:
 - команда изменения настроечных параметров МКПРСМ;
 - команда бронирования заданного парковочного места.

5.2. Требования к надежности

5.2.1. Предусмотреть контроль вводимой информации.

5.2.2. Предусмотреть защиту от некорректных действий пользователя.

5.2.3. Обеспечить целостность информации в базе данных.

5.3. Условия эксплуатации

5.3.1. Условия эксплуатации в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

5.4. Требования к составу и параметрам технических средств

5.4.1. Для функционирования системы необходимо следующее оборудование:

- датчики МКПРСПМ;
- одноплатный компьютер на операционной системе семейства UNIX;
- сервер

5.4.1. Для реализации МКПРСПМ необходимы следующие компоненты:

- микроконтроллер ATMEGA328;
- радиомодуль RFM95;
- датчики присутствия автомобиля;
- расширители портов PCF8574;
- часы реального времени DS3231SN.

5.4.2. Минимальная конфигурация сервера:

- тип процессора: Intel CORE I5;
- объем ОЗУ: 8 Гб.

5.5. Требования к информационной и программной совместимости

5.5.1. Программное обеспечение сервера должно работать под управлением операционной системы семейства Linux.

5.5.2. Для функционирования сервера необходимы следующие пакеты:

- среда виртуализации Docker версии 18.03 и выше;
- Docker-compose версии 1.8 и выше – инструмент для запуска многоконтейнерных приложений Docker;

- фреймворк Ruby on Rails версии 5.2 и выше;
- СУБД PostgreSQL версии 9.5 и выше с установленным расширением PostGIS версии 6.2 и выше;
- СУБД Redis версии 4.0 и выше для реализации Action Cable;
- сервер Nginx версии 1.10.3 и выше для раздачи статики и проксирования запросов на сервер Ruby on Rails;
- сервер Mosquitto MQTT версии 1.4.8 и выше для приема и передачи MQTT сообщений;
- сервис кэширования данных Memcached версии 1.5 и выше.
- Фреймворк Bootstrap не ниже версии 4.1 – это инструментарий с открытым исходным кодом для разработки с помощью HTML, CSS и JS.
- Google Maps APIs для реализации карты парковок.

5.5.3. Для функционирования вычислительного хаба необходимы следующие пакеты:

- фреймворк Qt версии не ниже 5.10;
- библиотека RadioHead для работы с радиомодулем RFM95.

5.6. Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

5.7. Требования к транспортированию и хранению

Перевозки автомобильным транспортом с любым числом перегрузок:

- по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние свыше 1000 км;
- по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/ч или на расстояние до 250 км с большей скоростью, которую допускает транспортное средство.

Перевозки различными видами транспорта:

- воздушным, железнодорожным транспортом и водным путем в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом;
- водным путем совместно с перевозками;
- перевозки, включающие транспортирование морем.

Хранение под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т.п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным климатом.

5.8. Специальные требования

Специальных требований не предъявляется.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАМНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

6.1. Разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированы, т.е. тексты программ должны содержать все необходимые комментарии.

6.2. В состав сопровождающей документации должны входить:

6.2.1. Расчетно-пояснительная записка на 60 листах формата А4.

6.2.2. Техническое задание (Приложение А).

6.2.3. Формы интерфейсов (Приложение Б).

6.2.4. Тестирование системы (Приложение В).

6.2.5. Руководство пользователя (Приложение Г).

6.2.5. Листинг программного кода (Приложение Д).

6.2.5. Графическая документация (Приложение Е).

6.3. Графическая часть должна быть выполнена на 10 листах формата А1 (копии формата А3, А4 включить в качестве приложений к расчетно-пояснительной записке):

6.3.1. Цели и задачи системы мониторинга парковочных мест

6.3.2. Исследование IoT технологий в сфере транспортной инфраструктуры

6.3.3. Функциональная схема системы

6.3.4. Схема электрическая принципиальная конечного устройства

6.3.5. Диаграммы классов

6.3.6. Схема базы данных и схемы алгоритмов серверного ПО

6.3.7. Тестирование системы

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

№	Название этапа	Срок, даты, %	Отчетность
1.	Анализ требований и уточнение спецификаций (эскизный проект)	01.09.2017- 01.12.2017 (15 %)	Спецификации программного обеспечения
2.	Разработка технического задания	01.12.2017- 31.12.2017 (20 %)	Готовое техническое задание
3.	Проектирование структуры программного обеспечения, проектирование компонентов (технический проект)	01.01.2018- 05.02.2018 (35%)	Схема структурная системы и спецификации компонентов. Проектная документация: схемы алгоритмов и диаграммы классов.
4.	Реализация компонент и автономное тестирование компонентов. Сборка и комплексное тестирование. Оценочное тестирование и (рабочий проект).	06.02.2018- 30.04.2018 (75%)	Тексты программных компонентов. Тесты, результаты тестирования.
5.	Разработка программной документации	01.05.2018- 27.05.2018 (90%)	Программная документация.
6.	Подготовка доклада и предзащита	28.05.2018- 11.06.2018 (95%)	Доклад
7.	Защита проекта	12.06.2018- 30.06.2018 (100%)	

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

8.1. Порядок контроля

Контроль выполнения осуществляется руководителем еженедельно.

8.2. Порядок защиты

Защита осуществляется перед государственной аттестационной комиссией (ГЭК).

8.3. Срок защиты

Срок защиты определяется в соответствии с планом заседаний ГЭК.

9. ПРИМЕЧАНИЕ

В процессе выполнения работы возможно уточнение отдельных требований технического задания по взаимному согласованию руководителя и исполнителя.