

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ \_\_\_\_\_

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРУЖЕННОСТИ ПАР-  
КОВОЧНЫХ МЕСТ

Техническое задание на курсовую работу  
по дисциплине Технология разработки программных систем

Листов 10

Студент гр. ИУ6-43Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) В.К. Залыгин  
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Е.К. Пугачев  
(И.О. Фамилия)

Москва, 2024

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое задание распространяется на разработку программного комплекса определения загруженности парковочных мест [ПКОЗПМ], используемого для сбора и предоставления данных о загруженности парковочных мест и предназначенного для информирования водителей о состоянии парковок в режиме реального времени, а также выгрузки данных о загруженности парковочных мест за определенный временной промежуток.

Программный комплекс актуален в связи с проблемой острой нехватки парковочных мест в больших городах и сопряженными тратами времени на поиски парковочного места водителями особенно в часы пик. В отличие от аналогов, предполагающих оснащение каждого парковочного места какими-либо датчиками, данное решение позволяет развернуть обширную сеть сбора данных о состоянии уличных парковочных мест на основе имеющейся инфраструктуры видеонаблюдения в черте города, что положительно сказывается на стоимости запуска и обслуживания решения.

## 2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Программный продукт ПКОЗПМ разрабатывается на основе учебного плана кафедры ИУ6 «Компьютерные системы и сети» факультета ИУ «Информатика и системы управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана на 4-й семестр, утвержденный учёным советом МГТУ им Н.Э. Баумана.

## 3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Основное назначение ПКОЗПМ заключается в сборе и предоставлении данных о загруженности парковочных мест с целью информирования водителей о состоянии парковок по различным адресам города. Программный комплекс может использоваться в больших городах и мегаполисах, где наблюдается проблема нехватки парковочных мест и их неоптимального использования. Решение ориентировано на помощь водителям машин, а также

на предоставление данных компетентным органам управления для улучшения ситуации транспортной ситуации.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

### 4.1 Требования к функциональным характеристикам

#### 4.1.1 Выполняемые функции

##### 4.1.1.1 Для конечного пользователя:

- предоставление данных о свободных парковочных местах (координаты, количество) в режиме реального времени (максимальная задержка обновления информации о парковочном месте определена в пункте 4.1.3 требований к программному изделию) с использованием графической карты на веб-портале в сети Интернет;
- построение маршрута от текущего местоположения пользователя до ближайшего свободного парковочного места в соответствии с информацией, которой обладает программный комплекс на данный момент.

##### 4.1.1.2 Для уполномоченных организаций и ведомств:

- получение информации за временной промежуток о состоянии парковочных мест (всего мест, количество свободных мест, адрес парковки) по определенному адресу (название улицы или координаты точки, входящей в парковку) в формате JSON посредством запроса по протоколу HTTP на сервер по определённом адресу в сети Интернет;
- форма для подключения новых видеопотоков с вводом метаинформации о видеопотоке (расположение парковочных мест на видеопотоке и на карте, границы парковочных мест).

##### 4.1.1.3 Для разработчиков сторонних систем:

Получение информации о состоянии парковочных мест (всего мест, количество свободных мест, адрес парковки) в режиме реального времени (максимальная задержка обновления информации о парковочном месте опре-

делена в пункте 4.1.3 требований к программному изделию) по определенному адресу (название улицы или координаты точки, входящей в парковку) в формате JSON посредством запроса по протоколу HTTP на сервер по определенному адресу в сети Интернет.

#### 4.1.1.4 Для администраторов комплекса:

- Подключение новых видеопотоков с вводом метаинформации о видеопотоке (расположение парковочных мест на видеопотоке и на карте, границы парковочных мест);
- Управление обработкой подключенных видеопотоков (изменение метаданных о видеопотоке, удаление видеопотоков).

#### 4.1.2 Исходные данные

- видеопотоки с камер видеонаблюдения и метаинформация о видеопотоках (адреса, информация о наблюдаемых парковочных местах);
- местоположение пользователя;
- координаты/адрес парковочного ряда, по которому запрашивается информация.

#### 4.1.3 Результаты

- максимальная задержка между изменением состояния парковочного места и обновлением информации в системе не более 10 секунд;
- информация о загруженности парковочных мест на парковках, наблюдаемых ПКОЗПМ, в виде интерактивной карты в режиме реального времени;
- информация о загруженности наблюдаемых парковочных мест в формате JSON (для стороннего программного обеспечения);
- историческая информация о загруженности наблюдаемых парковочных мест за определенных промежутков времени в формате JSON (для уполномоченных организаций и ведомств).

## 4.2 Требования к надежности

4.2.1 Предусмотреть контроль вводимой информации.

4.2.2 Обеспечить целостность информации в базе данных.

4.2.3 Обеспечить уровень доступности серверов в соответствии с SLA 99.99% (не более 52 минут недоступности в год).

4.2.4 Обеспечить резервирование хранимых данных.

4.2.5 Обеспечить корректную обработку данных с видеопотоков с долей ошибок не более 10% от общего числа результатов.

4.2.6 Обеспечить корректную обработку данных при нарушениях в изображениях видеопотоков не более 20%.

4.2.7 Обеспечить корректную обработку данных с видеопотоков с недостаточной освещенностью (при поддержке видеокамерой режима ночного видеонаблюдения).

## 4.3 Условия эксплуатации

4.3.1 Условия эксплуатации в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96.

### 4.3.2 Обслуживание

4.3.2.1 Мониторинг доступности: системные администраторы обеспечивают доступность серверов, на которых располагается программный комплекс, на требуемом уровне.

4.3.2.2 Обновление компонентов программного комплекса с целью устранения ошибок, повышения качества работы и надежности.

4.3.2.3 Пользовательская поддержка: предоставление пользователям помощи, прием обращений, жалоб и предложений.

4.3.2.3 Резервное копирование и восстановление данных: обеспечение гарантий по надежности хранения данных.

### 4.3.3 Обслуживающий персонал

4.3.3.1 Специалисты технической поддержки: оказание помощи пользователям.

4.3.3.2 Администраторы серверов: мониторинг доступности, поддержание стабильной работы программного комплекса.

#### 4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

4.4.1 Интернет страница программного комплекса должна функционировать в браузере Google Chrome версии 100 и выше.

4.4.2 Минимальная конфигурация сервера:

4.4.2.2 Объем ОЗУ ..... 64 Гб.

4.4.2.3 Количество процессорных ядер ..... 128.

4.4.2.4 Суммарная мощность видеокарт ..... 10 TFLOPS.

4.4.2.4 Объем ПЗУ ..... 20 Тб.

4.4.2.5 Пропускная способность подключения ..... 4 Гбит/с.

4.4.3 Минимальное количество серверов: 3.

#### 4.5 Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1 Программное обеспечение должно работать под управлением операционных систем семейства Linux.

4.5.2 Входные данные представлены в следующем формате:

- видеопотоки с камер видеонаблюдения: не менее 1 кадра раз в 5 секунд с разрешением не менее 1280 x 720;

- обращения к серверу сторонним программным обеспечением: формат JSON;

4.5.3 Результаты должны быть представлены в формате JSON.

4.5.4 Программное обеспечение должно:

4.5.4.1 На сайте:

- предоставлять форму для ввода адреса парковки или координаты парковки;

- предоставлять интерактивную карту с информацией о парковочных местах, обновляющуюся в режиме реального времени.

4.5.4.1 При обращении стороннего программного обеспечения:

– передачу данных осуществлять через сеть Интернет и протокол HTTP.

4.5.4.2 Иметь ограничение доступа: обращение к серверу должно производиться только вместе с передачей токена авторизации и аутентификации.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

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

5.2 Разрабатываемое программное обеспечение должно включать справочную систему.

5.3 В состав сопровождающей документации должны входить:

5.3.1 Расчетно-пояснительная записка на 25-30 листах формата А4 (без приложений 5.3.2, 5.3.3 и 5.3.4).

5.3.2 Техническое задание (Приложение А).

5.3.3 Руководство пользователя (Приложение Б).

5.4 Графическая часть должна быть включена в расчетно-пояснительную записку в качестве иллюстраций

5.4.1 Функциональная диаграмма программного обеспечения.

5.4.2 Схема структурная программного обеспечения.

5.4.3 Схемы процессов методов формирования результатов.

5.4.4 Формы интерфейса.

5.4.5 Схемы алгоритмов модулей.

5.4.6 Диаграммы компоновки программных компонентов.

5.4.7 Таблицы тестов.

## 6 СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Этап	Содержание этапа	Сроки и объем	Представляемые результаты	
			Спецификации и программный продукт	Документы
1.	Выбор темы, составление задания, решение организационных вопросов	1..2 недели (10 %)	-	Заполненный бланк задания на курсовую работу – вывешивается на сайт кафедры для получения утверждающей подписи заведующего кафедрой
2.	Анализ предметной области, разработка ТЗ. Исследование методов решения, выбор основных проектных решений. Исследование возможностей машинного зрения и границ применимости	3..4 недели	Результаты декомпозиции предметной области. Эскизный проект: интерфейс, схемы, возможно, часть программы (выбранные готовые решения)	Фрагмент расчетно-пояснительной записки с обоснованием выбора средств и подходов к разработке
3.	<b>Сдача ТЗ</b>	<b>4 неделя (25 %)</b>	-	<b>Техническое задание – утверждается руководителем</b>
4.	Проектирование и реализация основных компонентов – ядра программы. В ядро входит конвейер обработки данных и программный интерфейс	5..7 недели	Технический проект основной части: функциональная диаграмма, схема структурная программного обеспечения, схемы процессов методов формирования результатов, формы интерфейса, схемы алгоритмов модулей, диаграммы компоновки. Программный продукт, реализующий основные функции (демонстрируется руководителю)	Фрагмент расчетно-пояснительной записки с обоснованием разработанных спецификаций Тексты части программного продукта, реализующего основные функции.
5.	<b>Сдача прототипа программного продукта</b>	<b>7 неделя (50 %)</b>	<b>Прототип программного продукта – демонстрируется руководителю</b>	
6.	Разработка компонентов, обеспечивающих функциональную полноту	8..10	Рабочий проект программного комплекса. Готовый программный комплекс	Черновик расчетно-пояснительной записки. Тексты программного продукта.



Этап	Содержание этапа	Сроки и объем	Представляемые результаты	
			Спецификации и программный продукт	Документы
7.	Сдача программного продукта: веб-приложение и конвейер обработки	11 неделя (75 %)	Готовый программный комплекс – оценивается руководителем в баллах	-
8.	Тестирование программы и подготовка документации	12..14	Тесты и результаты тестирования.	РПЗ и Руководство пользователя.
9.	Оформление и сдача документации	14 неделя (90 %)	–	Расчетно-пояснительная записка и Руководство пользователя – проверяются и подписываются руководителем
10.	Защита курсовой работы	15..16 недели (100%)	–	Доклад (3-5 минут). Защита курсовой работы. Подписанная документация – вывешивается на сайт кафедры

## 7 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

### 7.1 Порядок контроля

Контроль выполнения осуществляется руководителем еженедельно.

### 7.2 Порядок защиты

Защита осуществляется комиссии преподавателей кафедры.

### 7.3 Срок защиты

Срок защиты: 15-16 недели.

## 8 ПРИМЕЧАНИЕ

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