Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Дисциплина: Проектная документация **Техническое задание**

**Работу выполнил студент группы P34131:**Чжоу Хунсян

**Преподаватель:**Маркина Татьяна Анатольевна

2023 г.

г. Санкт-Петербург

# Содержание

[Техническое задание 3](#_Toc191919651)

[Наименование 3](#_Toc191919652)

[Назначение 3](#_Toc191919653)

[Основания для разработки 3](#_Toc191919654)

[Функции 4](#_Toc191919655)

[Структура 4](#_Toc191919656)

[Пользовательский интерфейс 5](#_Toc191919657)

[Надежность, безопасность, условия эксплуатации 5](#_Toc191919658)

[Документация 6](#_Toc191919659)

[Стадии и этапы разработки 6](#_Toc191919660)

[Порядок контроля и приема 6](#_Toc191919661)

# Техническое задание

## Наименование

Разработка предложения для детекции транспортных потоков с помощью компьютерного зрения

## Назначение

Разрабатываемая система предназначена для автоматического анализа транспортных потоков на основе видеоданных с дорожных камер. Её основная цель — повышение эффективности управления светофорными объектами за счёт адаптивного регулирования сигналов на основе реальных данных о движении транспорта.

Система позволяет детектировать транспортные средства, определять их количество, скорость и направления движения, а также передавать эту информацию в систему управления дорожным движением. Это способствует снижению заторов, повышению пропускной способности перекрёстков и улучшению общей транспортной ситуации в городе.

Применение данной системы актуально для городских транспортных департаментов, операторов систем интеллектуального управления дорожным движением, а также для исследовательских центров, занимающихся анализом транспортных потоков и разработкой решений для оптимизации городского трафика.

## Основания для разработки

**Проблематика и необходимость решения:** Современные мегаполисы сталкиваются с серьезной проблемой дорожных заторов, что негативно сказывается на мобильности населения и экологической обстановке. Традиционные методы мониторинга трафика, такие как индукционные петли и датчики, требуют значительных затрат на установку и обслуживание, а также не обеспечивают достаточной гибкости для анализа сложных транспортных ситуаций.

**Развитие технологий:** Прогресс в области компьютерного зрения, машинного обучения и обработки видеопотока позволяет реализовать более точные и гибкие системы анализа дорожного движения. Использование современных нейросетевых моделей дает возможность детектировать и классифицировать транспортные средства в реальном времени с высокой точностью.

**Государственные программы и нормативные требования:** В рамках программ "Умный город" и развития интеллектуальных транспортных систем (ITS) предусмотрена цифровизация дорожной инфраструктуры и внедрение решений для адаптивного управления движением. Разрабатываемая система может стать частью таких инициатив.

**Экономическая целесообразность:** Оптимизация светофорного регулирования на основе актуальных данных о транспортных потоках может привести к сокращению заторов, снижению расхода топлива и уменьшению выбросов вредных веществ. Это позволит повысить экономическую эффективность транспортной системы города и улучшить качество жизни граждан.

## Функции

Система должна выполнять следующие основные функции:

**1. Обнаружение и классификация транспортных средств**

* Обработка видеопотока в реальном времени.
* Детекция автомобилей, автобусов, мотоциклов и пешеходов.
* Определение направлений движения и скоростей транспортных средств.

**2. Подсчет транспортных потоков**

* Анализ количества транспортных средств в каждом направлении движения.
* Вычисление средней загруженности перекрёстка.
* Обнаружение заторов и аномалий в движении транспорта.

**3. Оптимизация светофорного регулирования**

* Формирование рекомендаций по изменению фаз светофорных циклов.

**4. Хранение и анализ данных**

* Запись и хранение данных о транспортных потоках.
* Формирование отчетов и статистики по загруженности перекрестков.
* Возможность прогнозирования дорожной обстановки на основе накопленных данных.

## Структура

Система состоит из следующих основных компонентов:

**Модуль видеозахвата** – получает потоковое видео с камер наблюдения и передает его для дальнейшей обработки.

**Модуль обработки изображений** – выполняет анализ видеоизображений с использованием алгоритмов компьютерного зрения, включая детекцию и классификацию транспортных средств.

**Модуль анализа данных** – обрабатывает данные, полученные из модуля обработки изображений, выполняет расчет параметров трафика и формирует аналитические отчеты.

**База данных** – хранит исторические данные о транспортных потоках, результаты анализа и параметры работы системы.

**Интерфейс взаимодействия с системой управления светофорами** – передает обработанные данные для регулирования времени работы светофоров в зависимости от интенсивности движения.

## Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и обеспечивать следующие функции:

* Загрузка и обработка видеопотока с камер наблюдения.
* Визуализация данных в режиме реального времени, включая количество транспортных средств, их скорость и направление движения.
* Отображение аналитических данных и отчетов по загруженности дорог.
* Возможность настройки параметров обработки и хранения данных.

## Надежность, безопасность, условия эксплуатации

**Надежность:** система будет спроектирована таким образом, чтобы обеспечивать высокую надежность, гарантируя стабильную и бесперебойную работу при анализе видеопотоков и обработке транспортных данных в реальном времени.

**Безопасность:** система будет разработана с учетом современных требований безопасности, включая защиту передаваемых и хранимых данных, предотвращение несанкционированного доступа и контроль прав пользователей.

**Условия эксплуатации:** система будет спроектирована для работы в различных климатических и эксплуатационных условиях, обеспечивая стабильную работу при разной интенсивности транспортных потоков и изменяющихся погодных условиях.

Другие важные требования: система будет разработана с учетом масштабируемости, позволяя легко адаптировать ее к увеличению числа обрабатываемых видеопотоков и интегрировать с существующими интеллектуальными транспортными системами.

## Документация

В рамках разработки системы будет подготовлен следующий комплект документации:

**Руководство пользователя с инструкциями по настройке и эксплуатации системы.**

* Руководство администратора, включающее информацию о развертывании, настройке и поддержке системы.
* Описание протоколов безопасности и политики управления доступом.

**Отчеты о тестировании и верификации системы.**

* Отчеты о нагрузочном тестировании и производительности.
* Итоговый отчет о реализации системы.

## Стадии и этапы разработки

Разработка будет проходить в следующие этапы:

**1. Исследование существующих решений**

* Анализ существующих методов и технологий для анализа транспортных потоков

**2. Разработка модели для детекции транспортных потоков**

* Сбор и подготовка видеоданных для обучения моделей.
* Выбор и настройка модели глубокого обучения (например, YOLO, Mask R-CNN).
* Разработка алгоритма детекции транспортных средств и их классификации (например, типы автомобилей, плотность).

**3. Тестирование и интеграция**

* Выбор инструменты и платформы для имитационного тестирования.
* Тестирование систем на выбранных инструментах

## Порядок контроля и приема

Тестирование алгоритмов детекции и классификации транспортных средств.

* Оценка точности анализа и прогнозирования транспортных потоков.
* Приемочные испытания

Проверка работы системы в имитационной системе.

* Оценка стабильности и надежности работы.
* Сравнительный анализ с существующими методами мониторинга трафика.
* Оформление результатов проверки

Оформление документации.

Сдача заказчику (защита "ВКР").