

ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» Кафедра ЭВМ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ

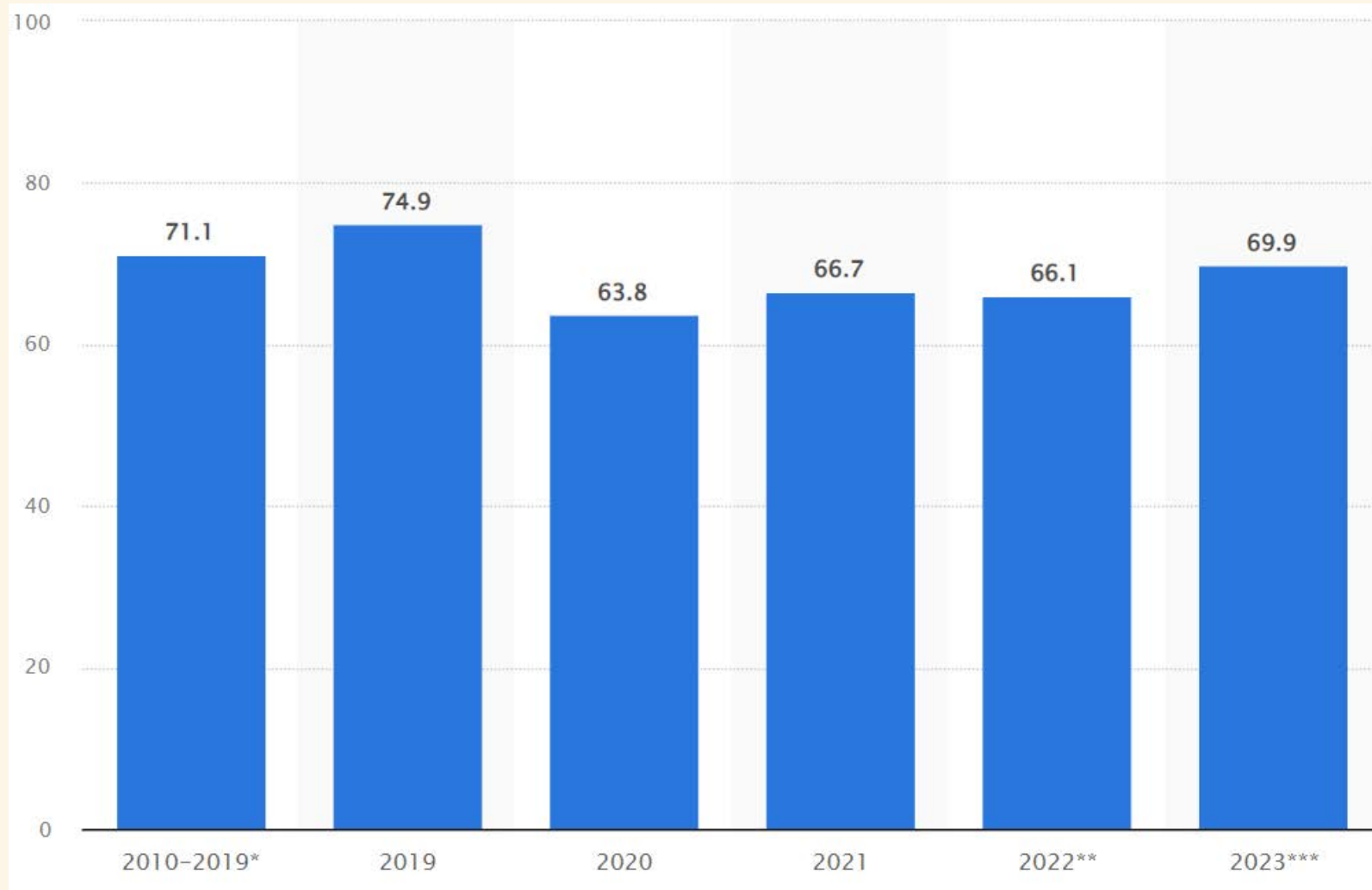
Автор работы:
студент группы КЭ-406
Д.Е. Бабыкина

Научный руководитель:
к. пед. н, доцент каф. ЭВМ
Ю.Г. Плаксина

Челябинск 2023

Актуальность проводимой работы

2



Количество автомобилей, проданных по всему миру
с 2010 по 2022 год, с прогнозом на 2023 год

Цель и задачи проекта

Целью представленной выпускной квалификационной работы является разработка системы визуализации парковочных мест.

В процессе достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие **задачи**:

- 1) провести аналитический обзор литературы по тематике работы, а также найти аналогичные решения поставленной цели;
- 2) определить перечень требований, предъявляемых к разрабатываемому проекту;
- 3) спроектировать программную и аппаратную архитектуры системы;
- 4) реализовать систему визуализации парковочных мест для отслеживания состояния занятости парковочных мест;
- 5) составить программы тестовых испытаний, провести разработанные тесты
- 6) оценить пути дальнейшего развития и масштабирования системы

Аналитический обзор

4

Наименование системы	Стоимость		Распознавание подозрительных действий	Навигация до парковочного места	Уведомление о появлении свободных мест	Интерфейс взаимодействия	Возможность внедрения в Челябинске
	Использование пользователем	Внедрение на парковку					
«Умные парковки» от Интерсвязь	Бесплатно	за одну камеру от 1,5 до 3 тыс. руб. в мес. или единоразово от 24 до 48 тыс. рублей	Да	Нет	Да	приложение для iOS и Android	Да
SPOTParking	бесплатно для 1 парковки, 149р в месяц ко всем открытым парковкам	есть форма для заявки	Да	Да	Да	приложение для iOS и Android	Нет
Зарубежная система ParkiT	Бесплатно	---	Нет	---	---	информационный стенд	Нет
Система Streetline	Бесплатно	---	Нет	---	---	веб-сайт, приложение для iOS и Android	Нет
Система мониторинга "EasyParking"	Бесплатно	за одну камеру от 10 до 20 тыс. рублей единоразово	Нет	Нет	Да	Чат-бот	Да

Выбор подхода реализации

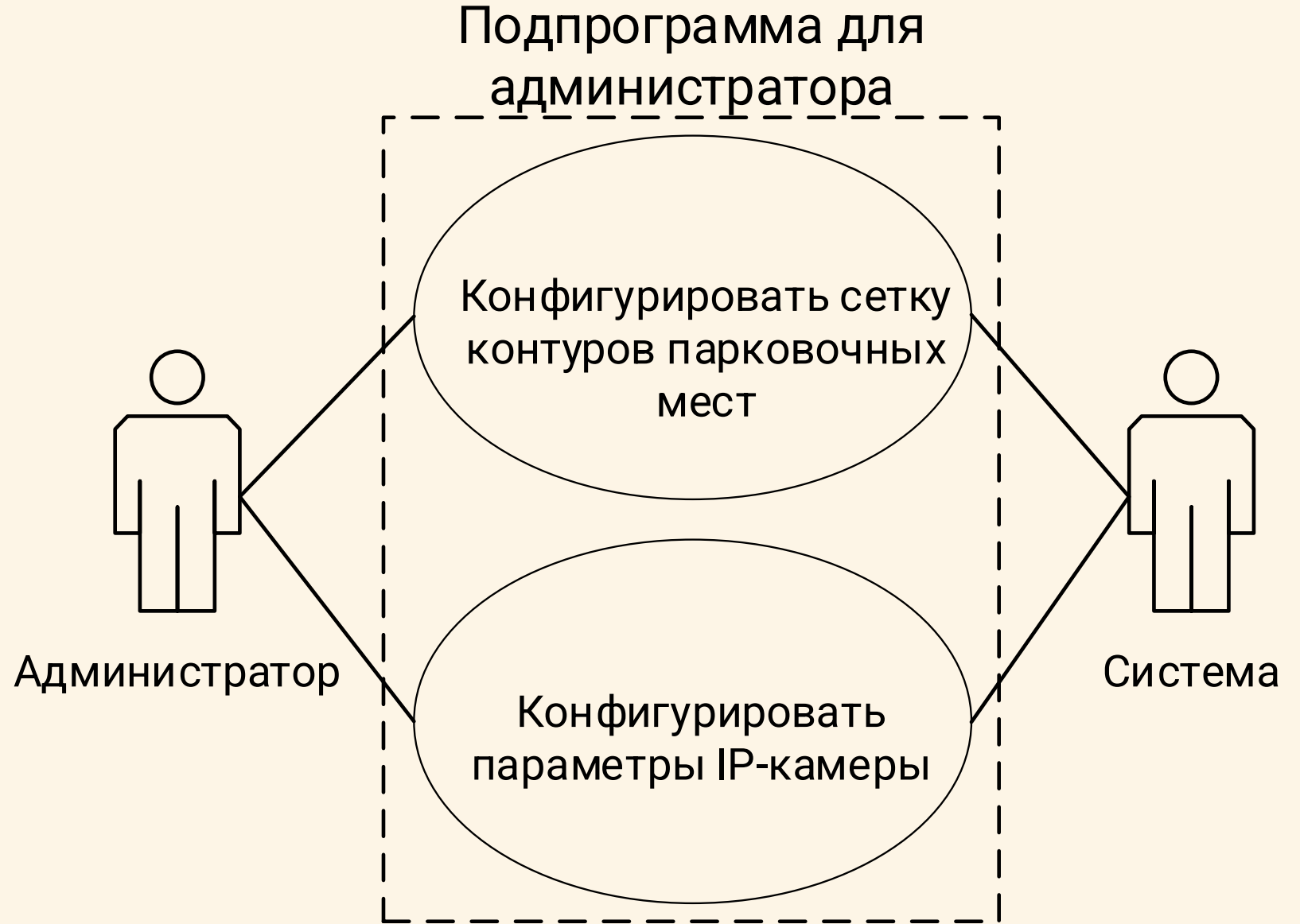
5

	Требования к оборудованию	Стоимость внедрения	Скорость обработки данных	Скорость внедрения
Отслеживание парковочных мест с использованием видеокамеры и компьютерного зрения	установка камеры и установка сервера для сбора и обработки видео	Средняя стоимость установки варьироваться от 20000 до 50000 рублей за каждое парковочное место в зависимости от сложности и масштаба проекта	обработка изображения и определение наличия автомобилей на парковке с задержкой, что может снизить скорость реакции на заполнение парковки	установка видеоборудования с покрытием всей парковки, настройка системы, обучение персонала ~ до 4х недель
Отслеживание парковочных мест с использованием датчиков и интернета вещей	датчики необходимо интегрировать в элементы инфраструктуры, требуется установить сервер для сбора и обработки данных с датчиков	Средняя стоимость установки варьироваться от 50000 до 150000 рублей за каждое парковочное место в зависимости от сложности и масштаба проекта	данные от датчиков передаются в режиме реального времени, что позволяет оперативно реагировать на изменения парковочной ситуации	установка датчиков для каждого парковочного места отдельно, настройка системы, обучение персонала ~ от 4х недель

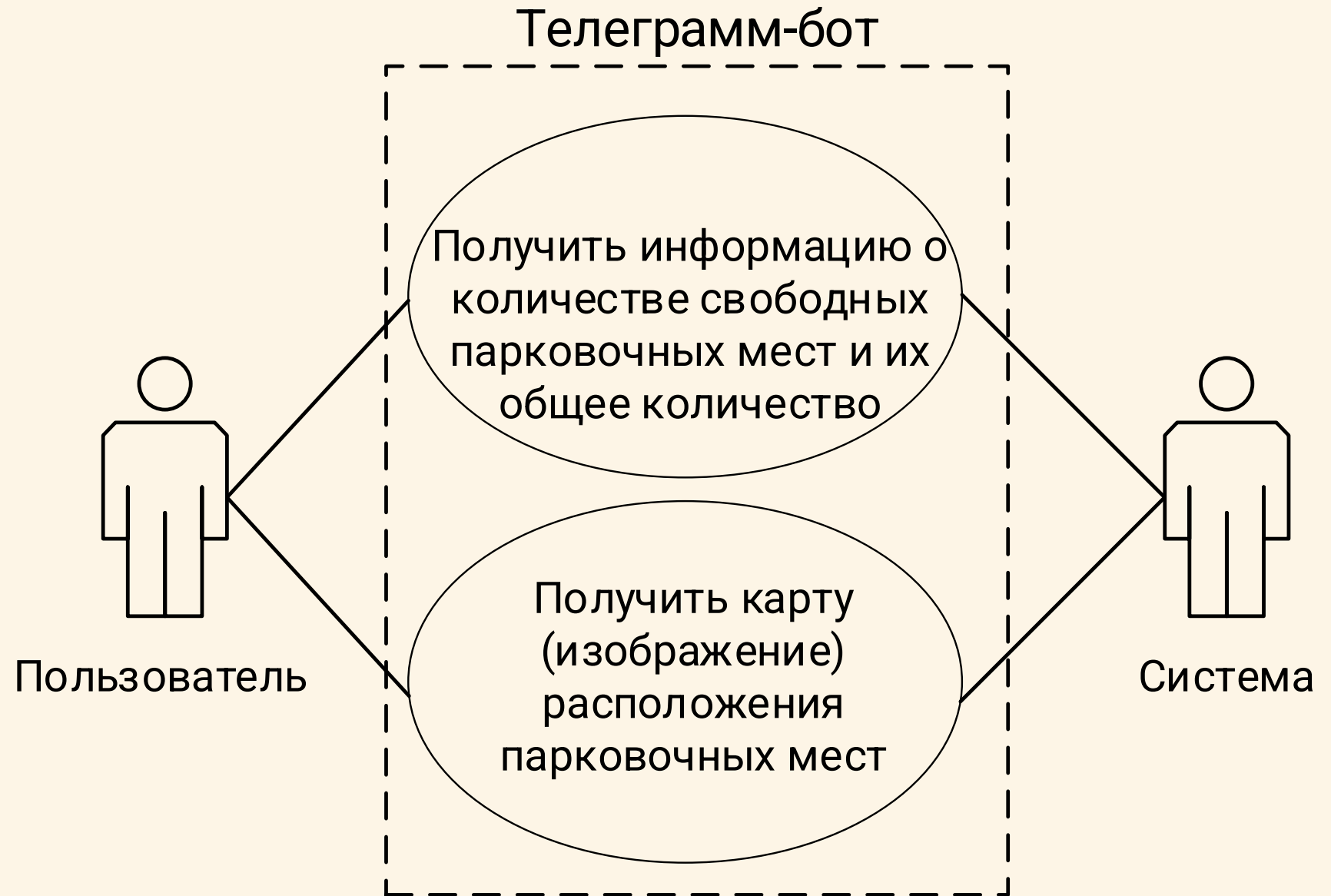
Для реализации разрабатываемого проекта необходим следующий набор подсистем:

- 1) модуль захвата изображения периферийным оборудованием;
- 2) модуль обработки видеопотока с последующим анализом;
- 3) веб-сервер для единой точки обращения всех клиентских программ;
- 4) интерфейс для взаимодействия пользователя с системой умной парковки – чат-бот.

**use-case
диаграмма
для роли
администратор**

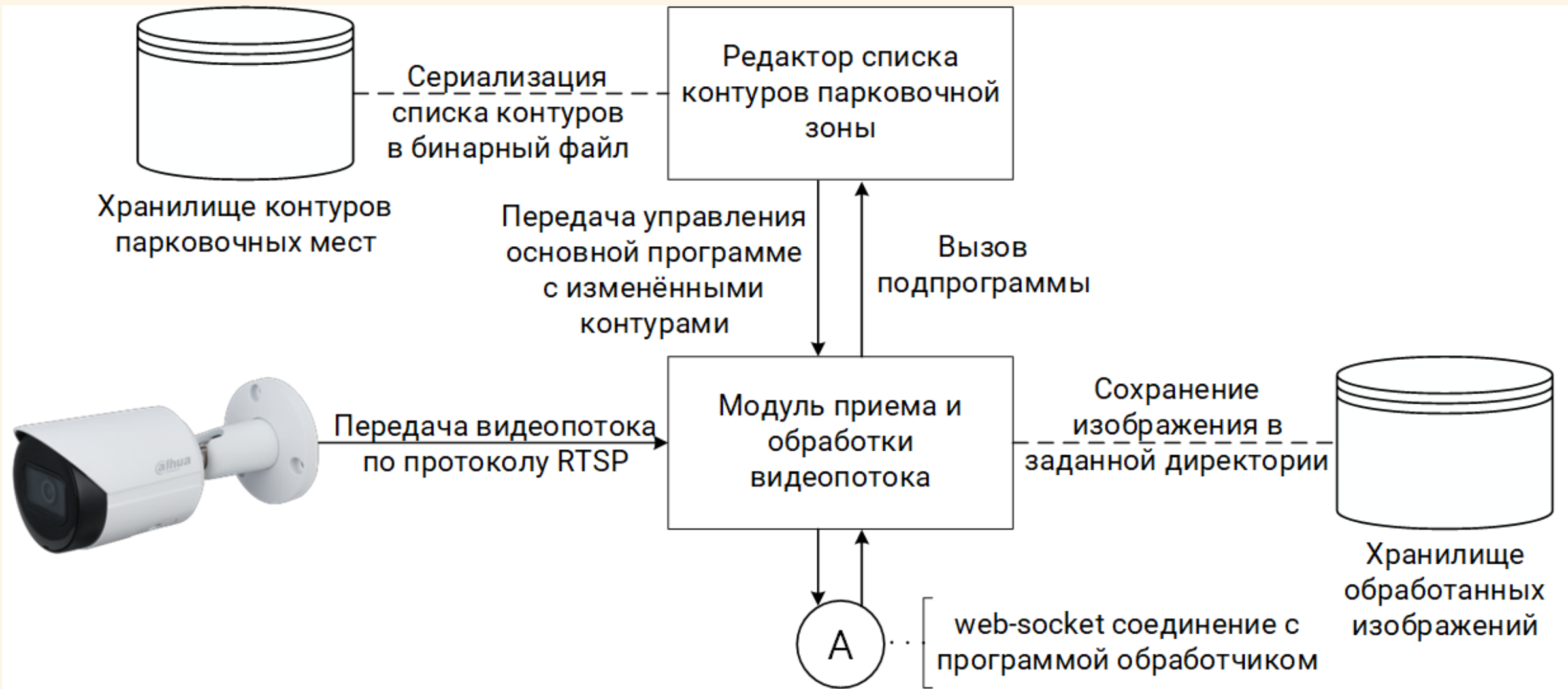


**use-case
диаграмма
для роли
пользователь**

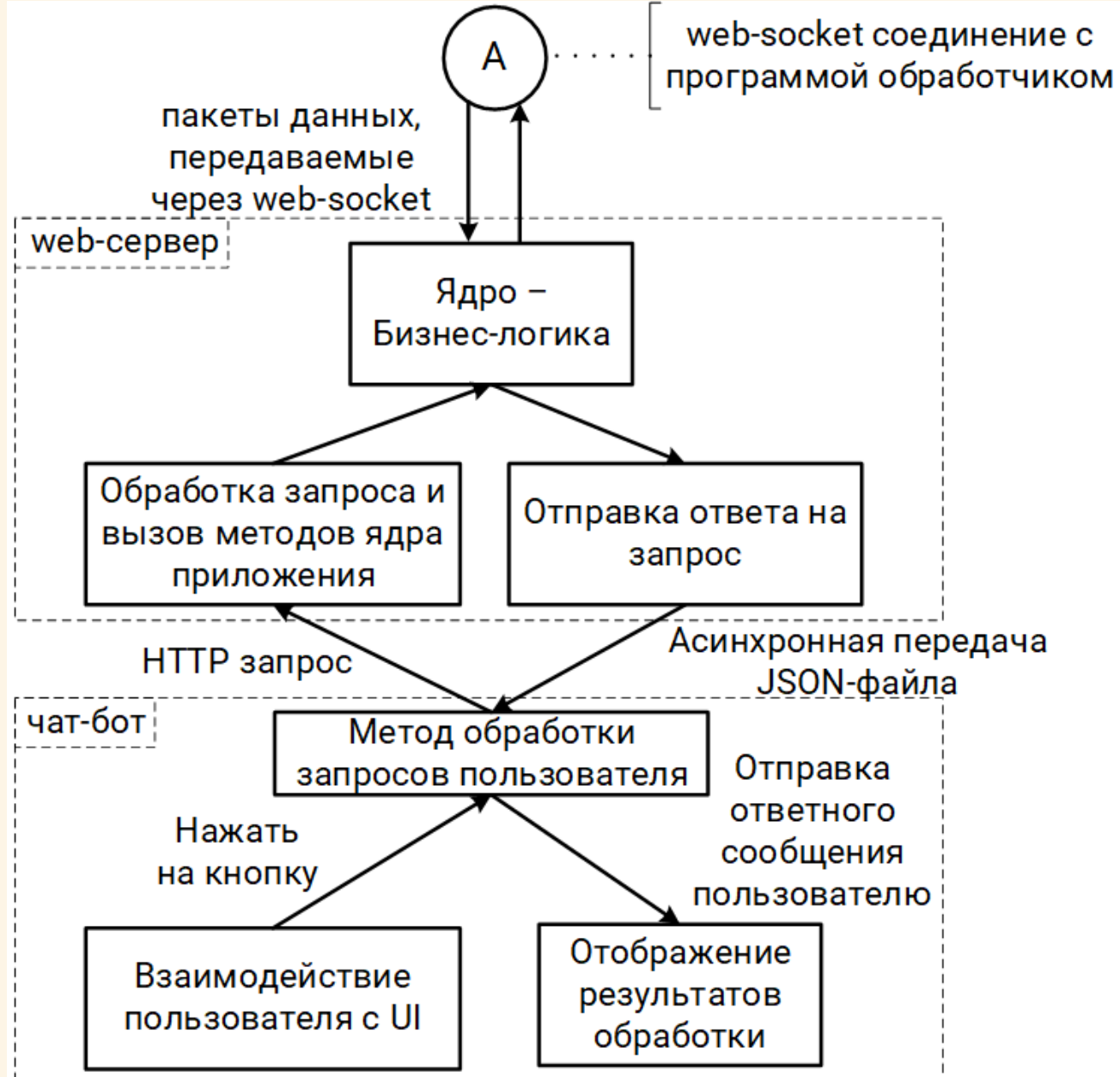


- 1) использование протокола RTSP;
- 2) время отображения изменений на информационном табло не должно превышать 1с;
- 3) язык выполнения программного кода – Python;
- 4) для осуществления анализа видеопотока следует использовать библиотеку OpenCV;
- 5) время ответа на запрос пользователя в чат-бот не более 5с.;
- 6) питание IP-камеры должно осуществляться по технологии PoE.

Архитектура разрабатываемого решения часть №1 10



Архитектура разрабатываемого решения часть №2 11



Алгоритм работы модуля приема и обработки изображения

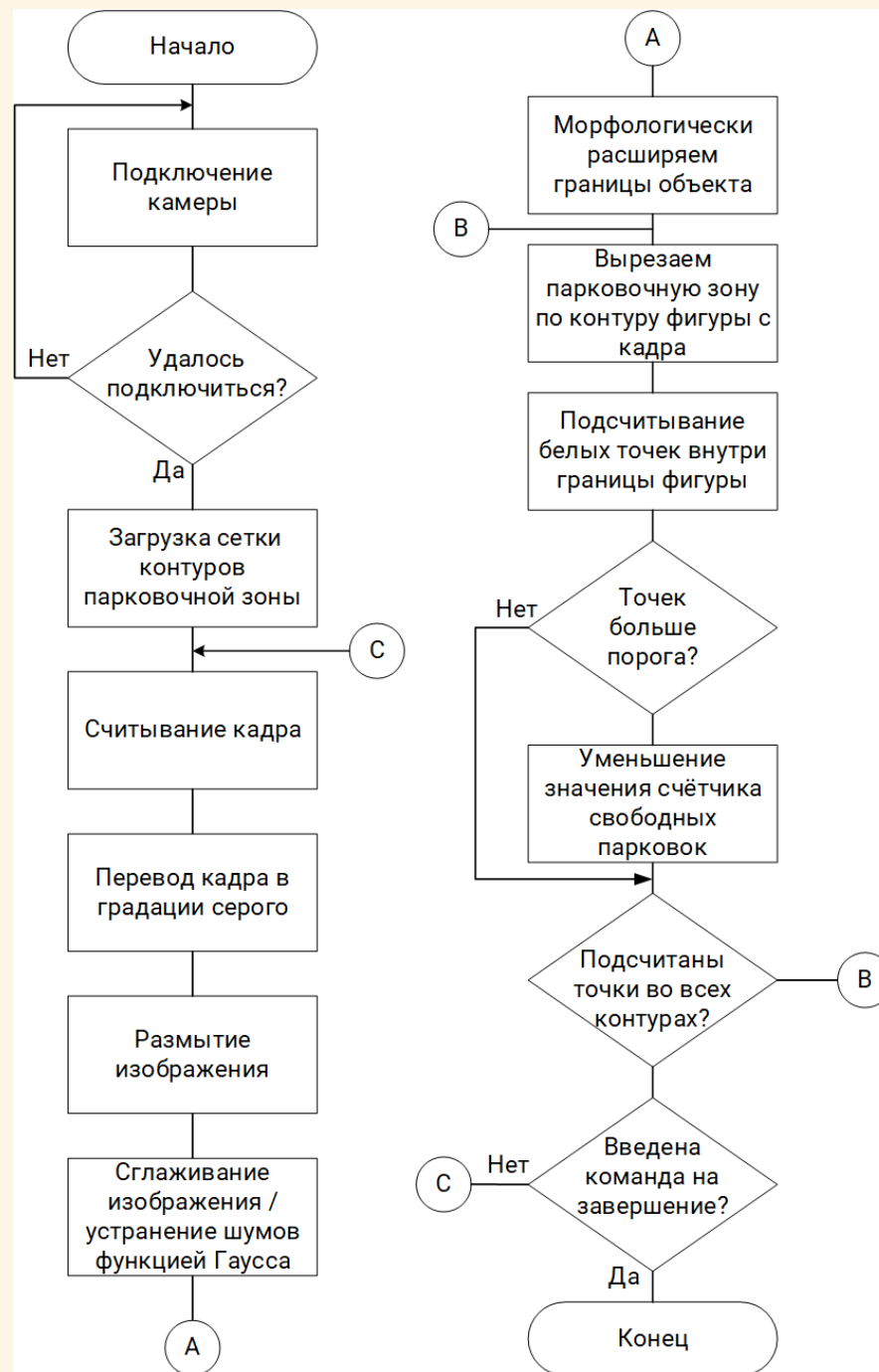
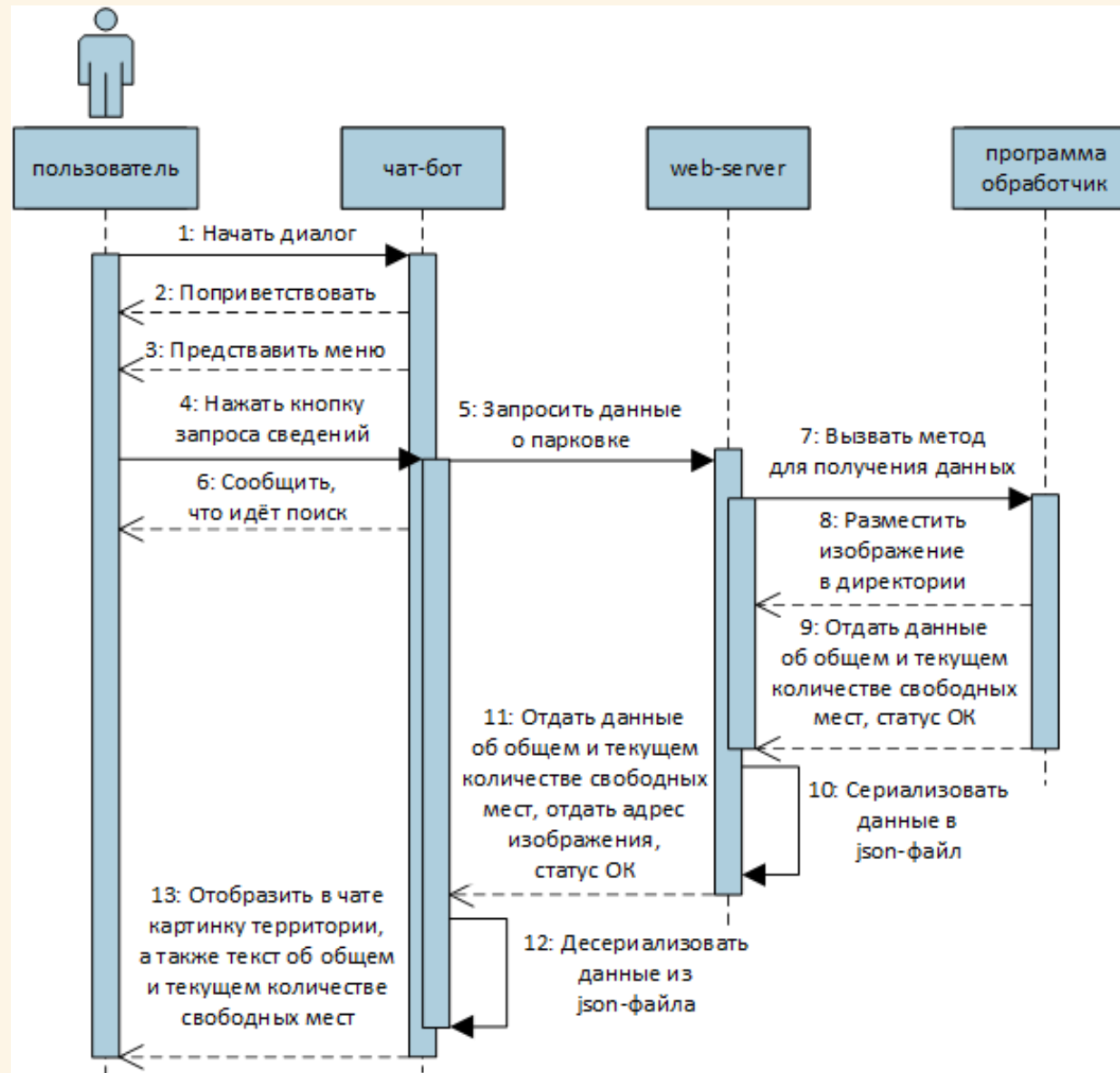
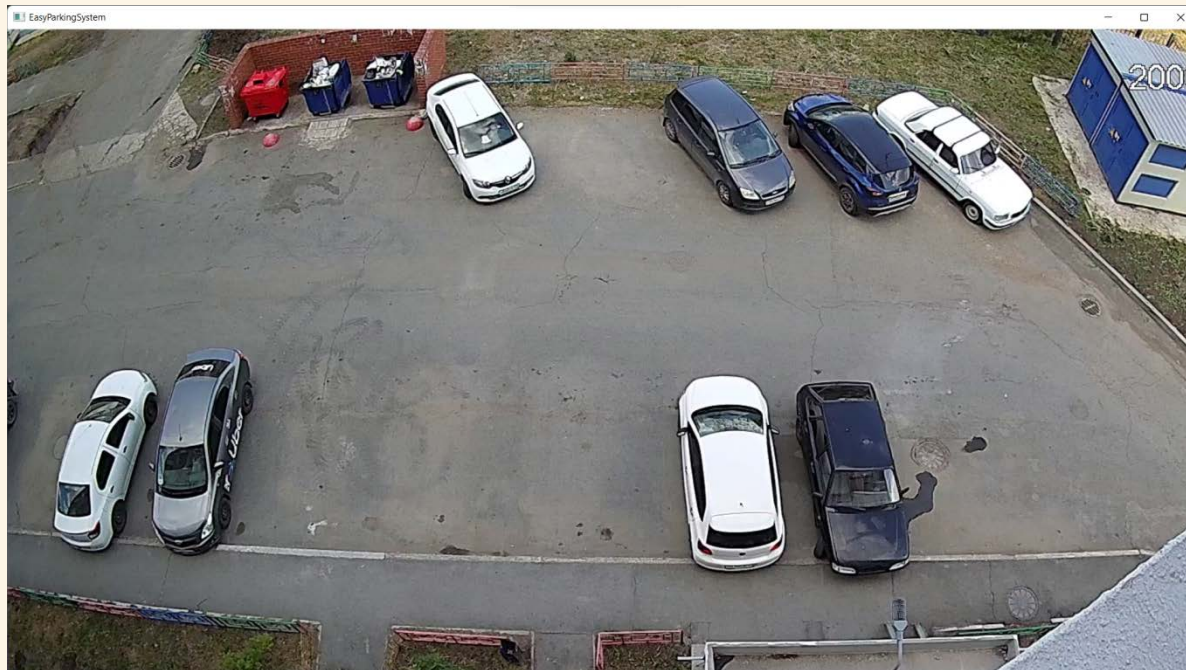


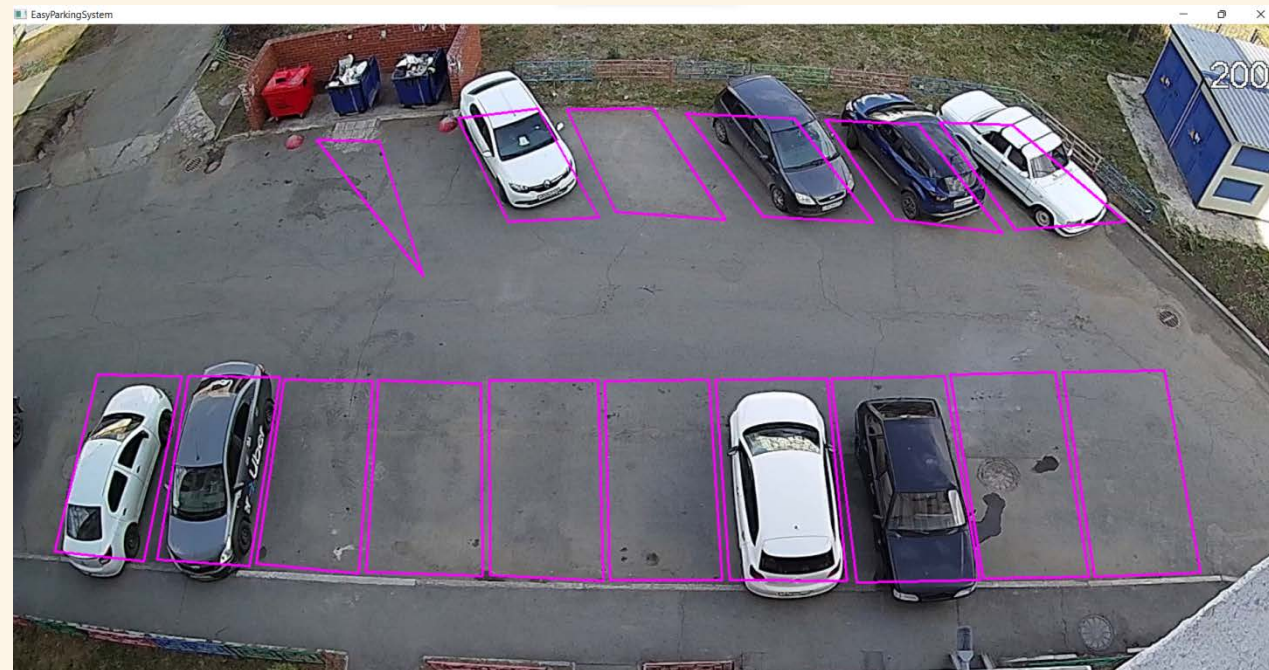
Диаграмма последовательности запроса пользователя

13

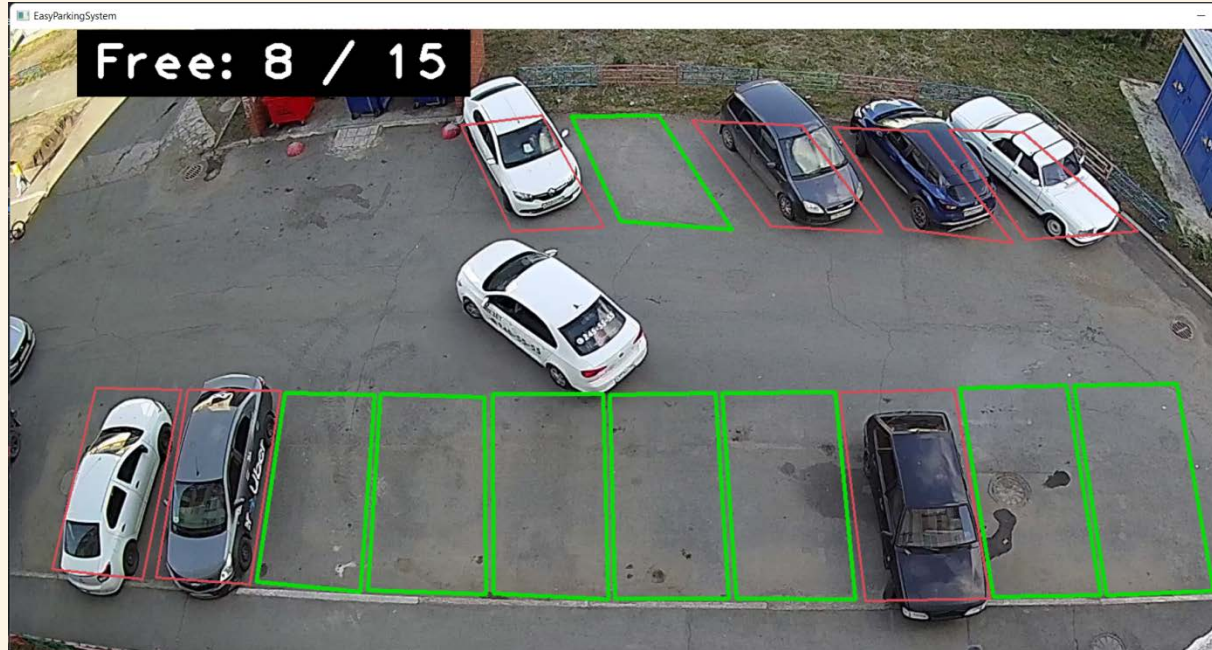




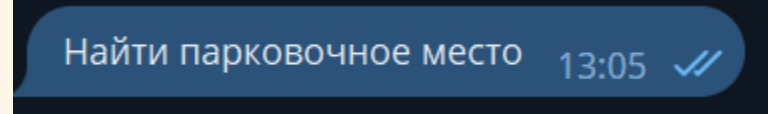
Стартовое окно системы администрирования



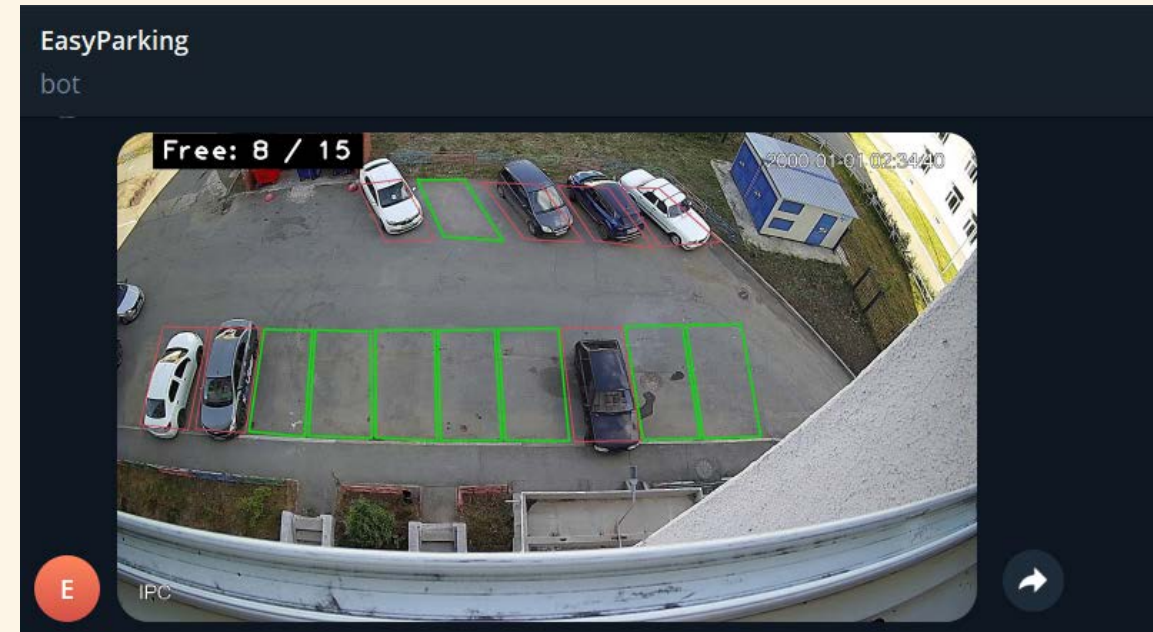
Настройка сетки контуров системы



Окно для визуализации в реальном времени



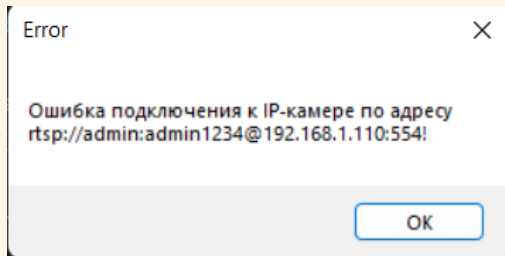
Запрос пользователя



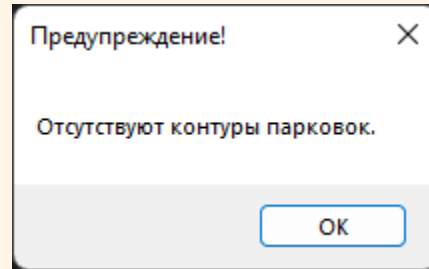
Представление пользователю сведений о парковочной зоне

Результат проведения программы тестовых испытаний

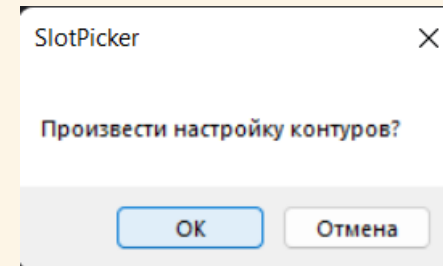
16



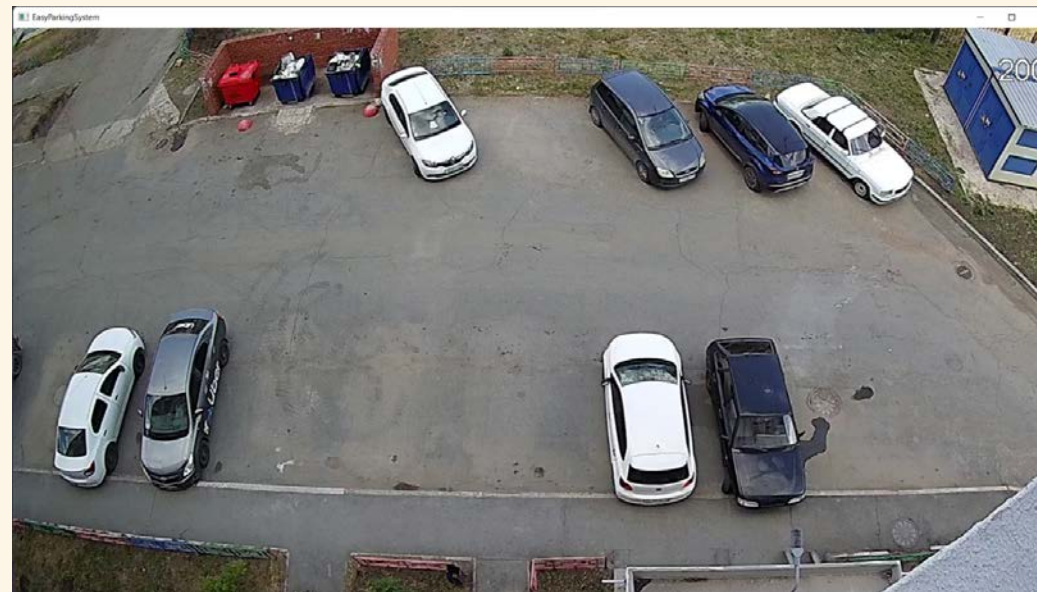
КЗ 1 – Результат обработки ошибки подключения к камере.
Результат проведения КЗ – успешно



КЗ 2 – Предупреждение об отсутствии контуров парковок



КЗ 2 - Предупреждение об отсутствии контуров парковок



КЗ 2 – Стартовое окно программы конфигурации контуров парковочных мест
Результат проведения КЗ – успешно

Оценка пути дальнейшего развития и масштабирования системы

В дальнейшем планируется расширение функционала системы:

- 1) проектирование web-приложения для пользователей и администрирования
- 2) подключение цифрового дисплея для увеличения источников вывода результатов работы системы визуализации парковочных мест
- 3) разработка мобильного приложения для большего охвата пользователей
- 4) расширение функционала на распознавание номерных знаков

В рамках выпускной квалификационной работы было произведено проектирование и реализация системы визуализации парковочных мест, для предоставления помощи водителям при ориентировании на парковочном пространстве.

По ходу выполнения работы были решены следующие задачи:

- 1) был проведен аналитический обзор научно-технической и методической литературы по тематике работы, а также были найдены аналогичные решения поставленной цели;
- 2) определён перечень требований, предъявляемых к разрабатываемому проекту;
- 3) спроектирована программная и аппаратная архитектуры системы;
- 4) разработана система визуализации парковочных мест для отслеживания состояния занятости парковочных мест;
- 5) составлена программа тестовых испытаний, после программа была проведена;
- 6) оценены пути дальнейшего развития и масштабирования системы

Спасибо за внимание!