

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра системного программирования

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Рецензент:

Нач. отдела суперкомпьютерного
моделирования НИУ ВШЭ, к.ф.-м.н.,
доцент
П.С. Костенецкий

Научный руководитель:

доцент кафедры СП,
к.ф.-м.н., доцент
Г.И. Радченко

Автор:

студент группы КЭ-220
А.А. Ясновский

Челябинск, 2024 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ

- Контроль сотрудников в рабочее время
- Уменьшение финансовых и временных потерь на производстве
- Быстрое решение возникших проблем с сотрудником



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель: Разработка системы для фиксации перемещения рабочих на производстве на основе алгоритмов компьютерного зрения

Задачи:

1. Провести анализ предметной области
2. Провести обзор научной литературы
3. Спроектировать архитектуру системы
4. Реализация системы
5. Тестирование системы

ОБЗОР АНАЛОГОВ НЕЙРОННОЙ СЕТЕЙ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ

Название статьи	Название модели	Набор данных	mAP
An Improved Lightweight YOLOv5 Model for Face Mask Detection	ShuffleCANet	4 000	95.2%
MCA-YOLOV5-Light	MCA-YOLOv5-Light	7076	95.1%
Effective Face Detector Based on YOLOv5 and Superresolution Reconstruction	SR-YOLOv5	32203	95.9%
Real-Time ISR-YOLOv4 Based Small Object Detection for Safe Shop Floor	ISR-YOLOv4	14210	93.0%

ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Модель	Precision	Recall
YOLOv5s	0,88	0,84
YOLOv5m	0,94	0,94
YOLOv5l	0,89	0,90

Количество эпох: 20

Объем набора данных: 2 000 изображений

Содержащий 2 398 аннотированных людей в спецодежде и 738 без спецодежды

Вычислительная машина: GPU NVIDIA Tesla T4

ДИАГРАММА ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

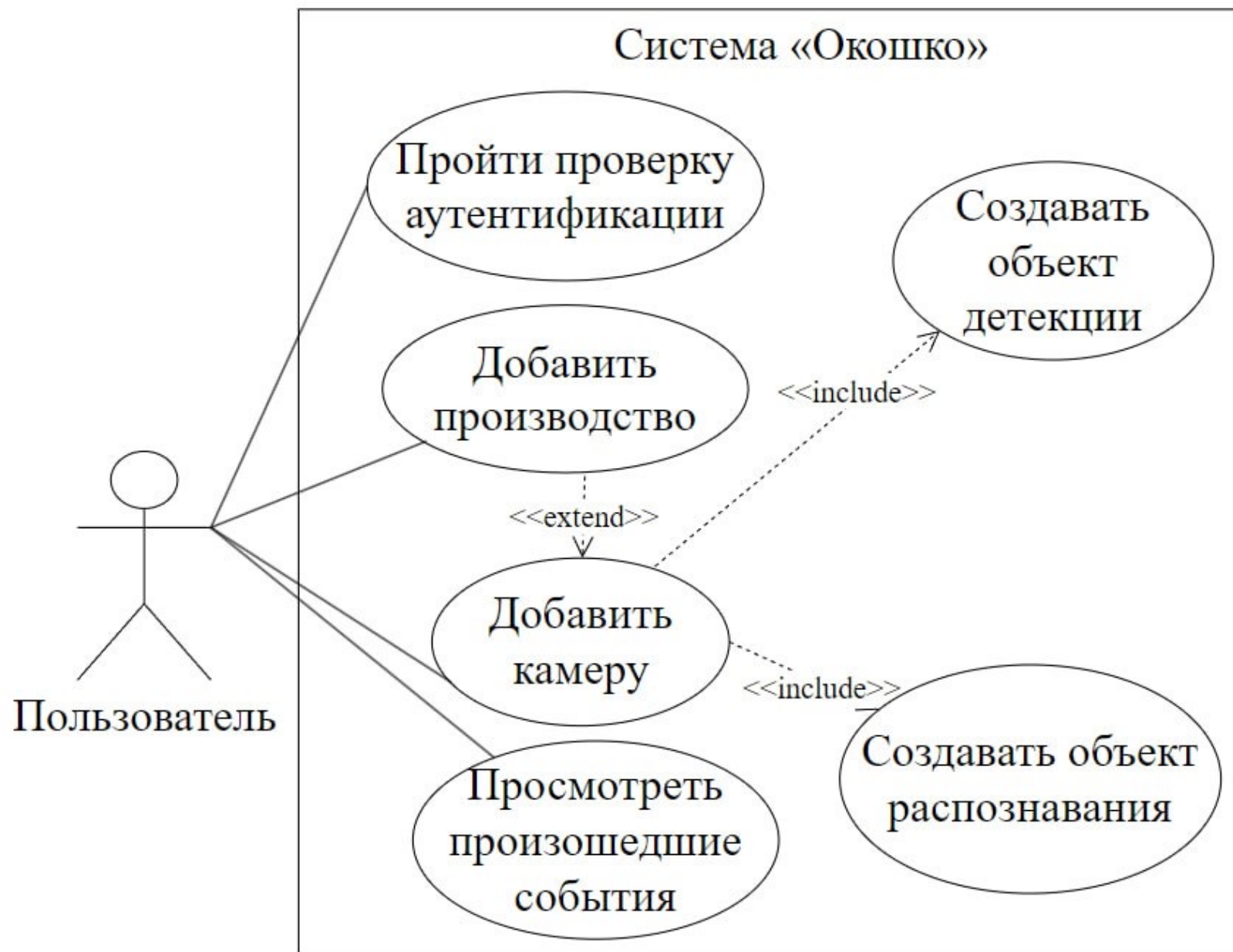
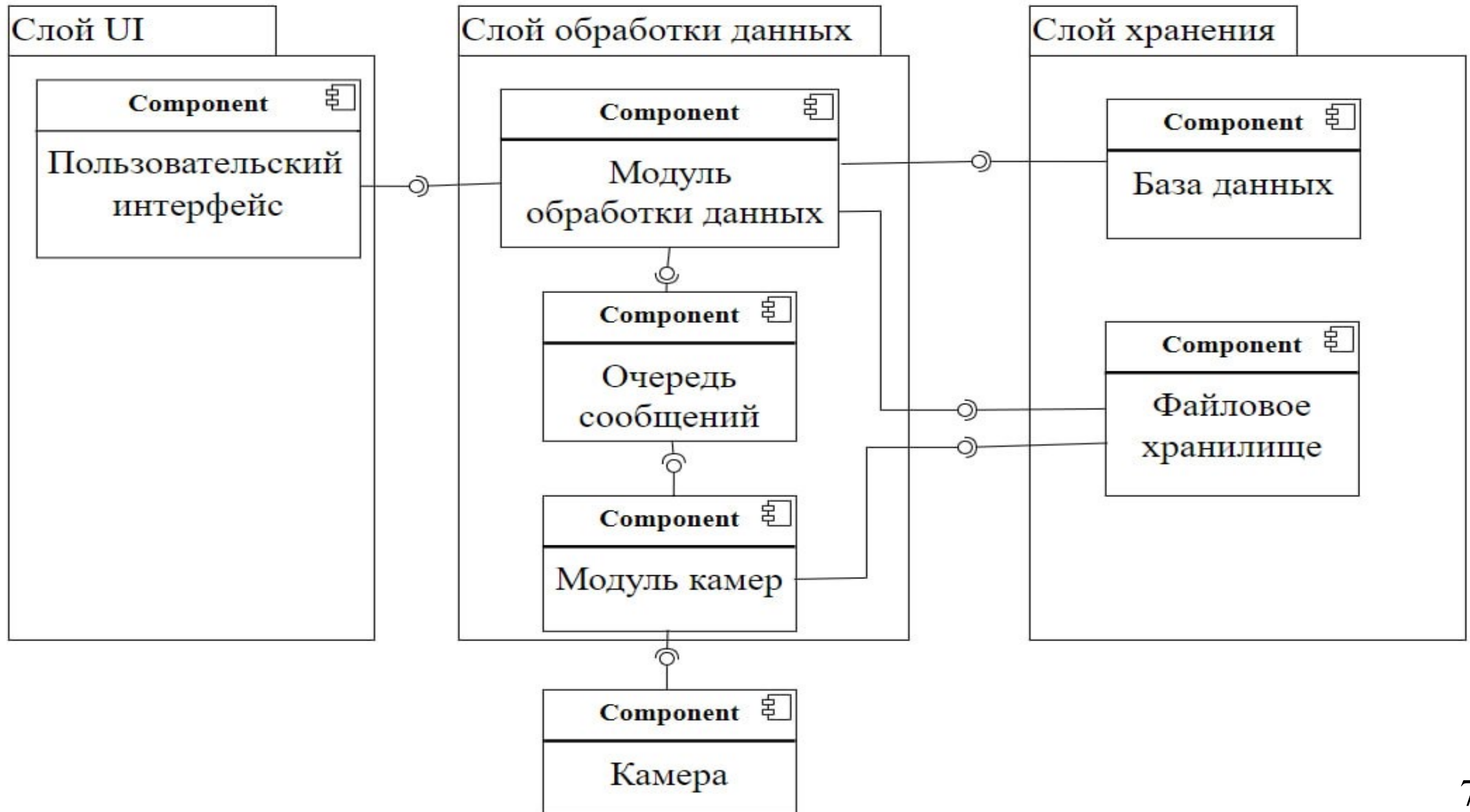
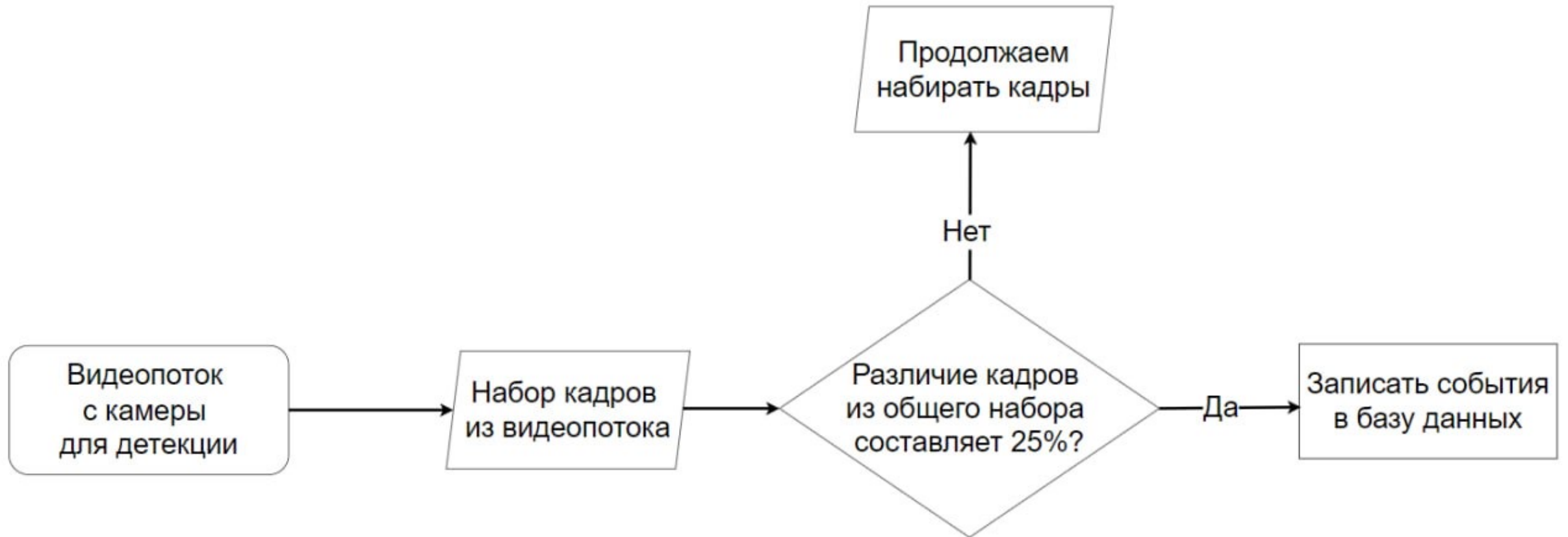


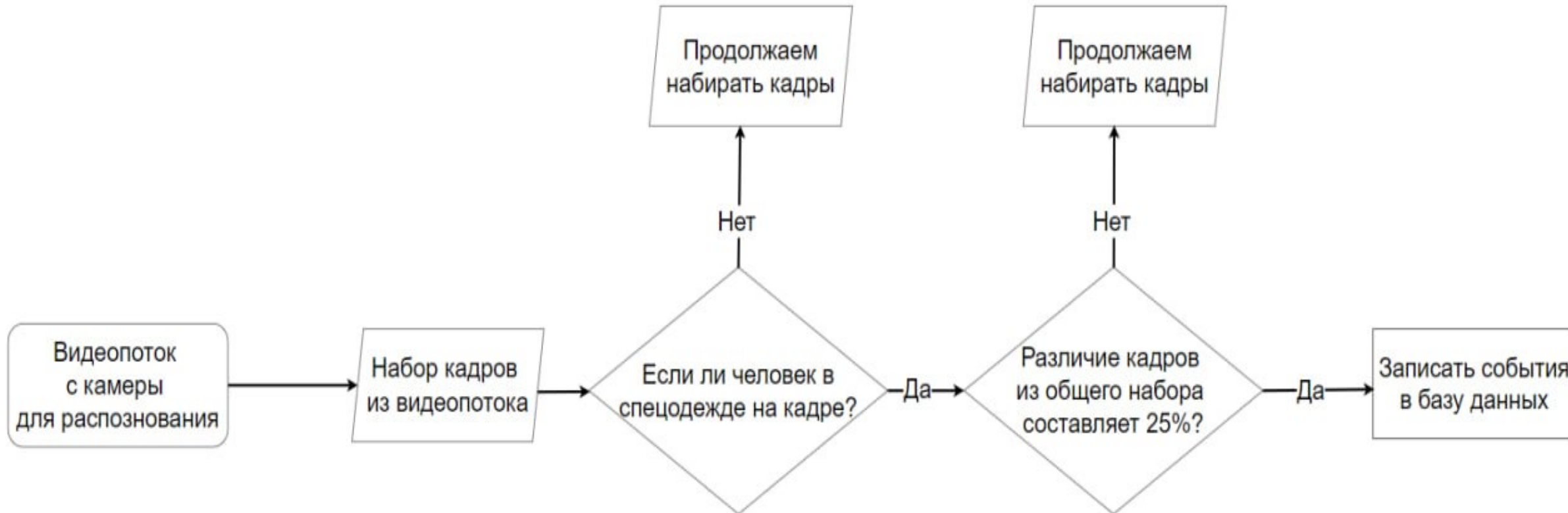
ДИАГРАММА КОМПОНЕНТОВ



АЛГОРИТМ ДЕТЕКЦИИ



АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ



СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ

Клиентская часть: JavaScript ES 6, React 18

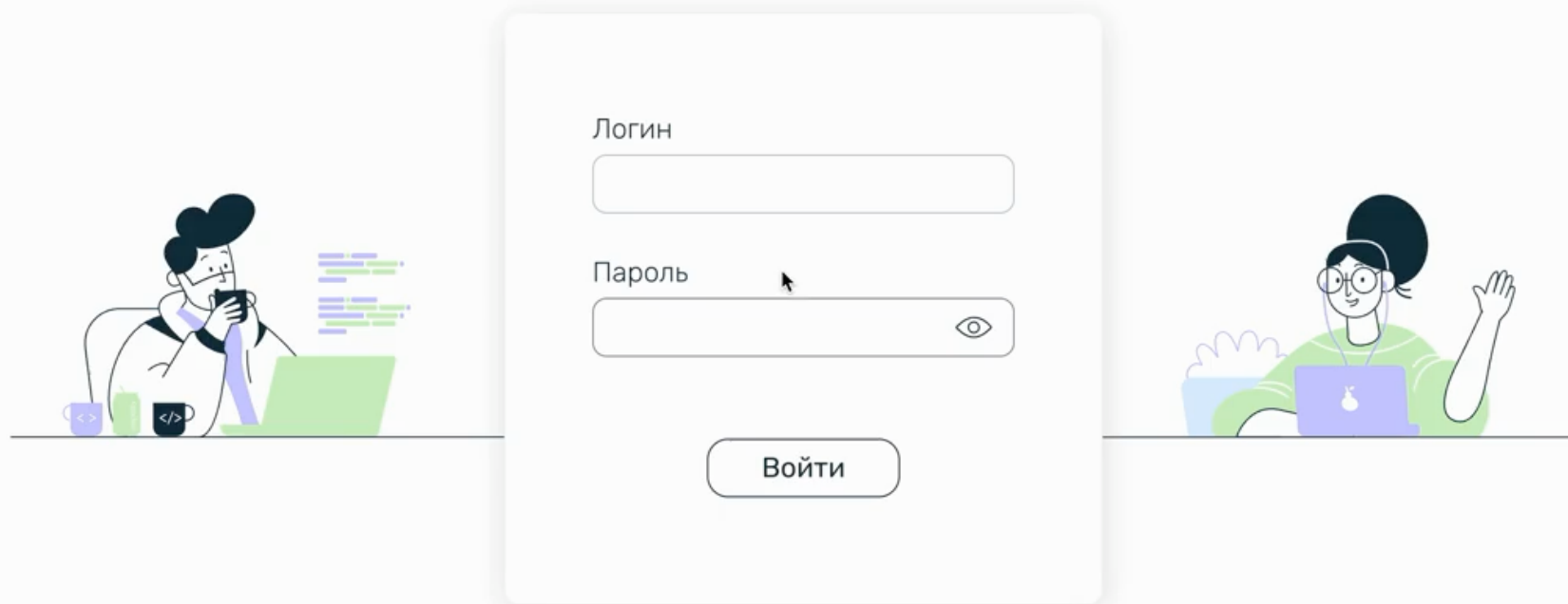
Серверная часть: Python 3.8, Flask, RabbitMQ, Postgres

Среда разработки: PyCharm Community, Visual Studio Code

Работа с моделью: OpenCV

Контейнеризация системы: Docker

ПРИМЕР РАБОТЫ СИСТЕМЫ



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Название теста	Шаги	Ожидаемый результат
Заполнил форму для создания предприятия.	<ol style="list-style-type: none">1. Перейти на страницу предприятий.2. Заполнить форму создания предприятия.3. Отправить данные в API.	Страница обновится и появится созданное предприятие с данными, которые были заполнены в форме.
Заполнил форму для подключения камеры.	<ol style="list-style-type: none">1. Перейти на страницу предприятий.2. Перейти на страницу для подключения камеры.3. Заполнить форму для подключения камеры.	Страница обновится и появится добавленная камера с данными, которые были заполнены в форме.
Увидеть все существующие события.	<ol style="list-style-type: none">1. Перейти на страницу событий.2. Дождаться ответа сервера.3. Посмотреть таблицу.	Таблица с событиями обновится и можно увидеть существующие события.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Проведен анализ предметной области
2. Проведен обзор научной литературы
3. Спроектирована архитектура приложения
4. Разработана система для фиксации перемещения рабочих на производстве на основе алгоритмов компьютерного зрения
5. Проведено тестирование приложения