## 1 Наименование ОКР, основание, исполнитель и сроки выполнения ОКР 1.1 Наименование ОКР

система рекомендации контента в социальных сетях с помощью бота на основе распознавания лица  
1.2 Основание для выполнения ОКР

Основанием выполнения данного проекта служат методические рекомендации по лабораторной работе № 4.1-4.3, полученные письмом от 30.11.2023

1.3 Список исполнителей ОКР

Проектная команда «Негры»

Состав:

Дуденко Богдан Андреевич

Филиппова Ксения Дмитриевна

Васильев Иван Сергеевич

1.4 Срок выполнения ОКР  
Начало работ по созданию системы: 30.11.2023

Окончание работ по созданию системы: 17.12.2023

## 2 Цель выполнения ОКР, наименование и индекс изделия 2.1 Цель ОКР

Создание системы рекомендации контента в социальных сетях с помощью бота на основе распознавания лица

## 2.2 Наименование и индекс образца, объект исследования ОКР:

Данный проект может быть разделен на несколько этапов:

1)На первом этапе происходит тестирование системы распознавания лиц на базе платы Raspberry pi 4 b и библиотеки OpenCv.

Индекс образца: lab\_4.1

2)На втором этапе происходит исследования возможностей бота для группы в социальной сети вконтакте.

Индекс образца: lab\_4.2

3) На третьем этапе происходит попытка применения системы рекомендаций контента и воспроизведения видео.

Индекс образца: lab\_4.3

## 3 Технические требования к изделию 3.1 Состав изделия:

lab\_4.1

1. Микроконтроллер Raspberry pi 4 b
2. Кабель usb type-b/usb type-a
3. Компьютер - 1 шт.
4. Набор проводов - 1 шт.
5. Монитор – 1шт
6. Raspberry Pi Camera v2

lab\_4.2

1.Компьютер - 1 шт.

2.Микроконтроллер Raspberry pi 4 b

3.Кабель usb type-b/usb type-a

lab\_4.3

1.Компьютер - 1 шт.

2.Микроконтроллер Raspberry pi 4 b

3.Кабель usb type-b/usb type-a

## 3.2 Требования назначения 3.2.1 Назначение

1) На первом этапе проводится анализ возможности обнаружения и идентификации лица с помощью Raspberry Pi Camera v2 на базе платы Raspberry pi 4 b, библиотеки OpenCv с использованием каскадов Хаара. Данные сохраняются в каталог для дальнейшего обучения модели распознавание лиц.

2)На втором этапе программируется бот, который будет отвечать на сообщения пользователей, используя NLP модель spaCy.

3)На третьем происходит подбор контента для рекомендации пользователю и воспроизведение видео с помощью трех способов создания механизма рекомендаций: на основе популярности, на основе содержания и на основе совместной фильтрации. Используется алгоритм обнаружения сходства текстов. На основе уже просмотренных пользователем видео идет машинное обучение системы. Также представлен код для воспроизведения видео из YouTube на Raspberry Pi 4.

## 3.2.2 Функции

Функциональность собранной системы:

lab\_4.1

1. Распознавание лица на основе каскадов Хаара
2. Загрузка данных с камеры в базу данных и вывод изображения

lab\_4.2

1) Отвечать на сообщения пользователя, используя NLP модель spaCy

lab\_4.3

1)Воспроизведение подходящего видео на основе истории просмотров

## 3.2.3 Метрологические характеристики

lab\_4.1

Raspberry Pi Camera v2

* Тип сенсора: Sony IMX 219 PQ CMOS, ¼ дюйма
* Максимальное разрешение: 8 Мп (3280×2464)
* Поддерживаемые видеоформаты: 1080p (30fps), 720p (60fps), 640×480p (90fps)
* Эквивалентное фокусное расстояние: 33 мм
* Светосила объектива: f/2
* Размеры: 2592×1944
* Вес: 3 г

## 3.2.4 Требования к электропитанию

Для питания Raspberry PI используется провод microUSB/USB type-a

Напряжение питания: 5В

## 3.3 Требования электромагнитной совместимости

Запрещается использовать устройство вблизи высоко индуктивных контуров, а также вблизи источников сильного переменного магнитного поля.

## 3.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям

В связи с тем, что разрабатывается опытно-конструкторский образец, требования к живучести и стойкости не выдвигались по тз.

## 3.5 Требования надежности

К надежности электроснабжения предъявляются следующие требования:

- должно быть обеспечено бесперебойное питание оборудования.

Также должно быть обеспечено сетевое подключение оборудования.

3.6 Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики

Требования не выдвигались.

3.7 Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта

В связи с тем, что разрабатывается опытно-конструкторский образец с отсутствием корпуса, требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта не выдвигались.

## 3.8 Требования транспортабельности

Устройство в разобранном виде должно быть легко переносимым в связи с чем необходимо обеспечить мобильность.

Габаритные размеры коробки, в которой оборудование может быть перенесено (Длина\*Ширина\*Высота, см): 26\*17\*7

3.9 Требования безопасности

Аппаратное обеспечение системы должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

В связи с тем, что разрабатывается прототип, информационная безопасность не обеспечивалась.

## 3.10 Требования стандартизации и унификации

На уровне прототипа требования не выдвигаются.

3.11 Требования технологичности

Согласно техническому заданию по первой части (lab\_4.1), система должна быть в состоянии:

* Распознавать лицо сканируемого пользователя и запоминать его

Согласно техническому заданию по второй части (lab\_4.2), система должна быть в состоянии:

* Отвечать на сообщения пользователя, используя NLP модель spaCy

Согласно техническому заданию по третьей части (lab\_4.3), система должна быть в состоянии:

* На основе уже просмотренных пользователем видео запускать рекомендуемые видео

В связи с этим, для выполнения данных функций рекомендуется использовать:

lab\_4.1

1. Микроконтроллер Raspberry pi 4 b
2. Кабель usb type-b/usb type-a
3. Компьютер - 1 шт.
4. Набор проводов - 1 шт.
5. Монитор – 1шт
6. Raspberry Pi Camera v2

lab\_4.2

1.Компьютер - 1 шт.

2.Микроконтроллер Raspberry pi 4 b

3.Кабель usb type-b/usb type-a

lab\_4.3

1.Компьютер - 1 шт.

2.Микроконтроллер Raspberry pi 4 b

3.Кабель usb type-b/usb type-a

3.12 Конструктивные требования

На уровне прототипа технологический бокс не предусматривается, поэтому конструктивные требования остаются на уровне необходимой защиты от электрических повреждений.

## 4 Аппаратная составляющая

## Эскизный проект

1.Эскизный проект к первой части выполняемой работы представлен на рисунке 1.1

Рис. 1.1 lab\_4.1

2.Эскизный проект ко второму этапу не разрабатывался

3.Эскизный проект к третьему этапу не разрабатывался

## 4.2 Описание компьютерных систем, серверов, сетевых устройств, периферийных устройств и других аппаратных средств, а также их характеристики

В качестве сервера на трёх этапах была использована Raspberry PI

Модель: Raspberry pi 4 b

Также при создании системы использовалась камера:

Raspberry Pi Camera v2

## 4.3 Описание использованных методов и средств для мониторинга и контроля аппаратной составляющей

Функциональное тестирование:

На первом этапе после установки необходимых библиотек был создан каталог для сохранения данных, в него были сохранены лица Илона Маска и Эсвина. После с помощью программы для обучения распознавания лиц (Face Trainer Program) наша команда убедилась, что программа успешно обнаруживает их лица на изображениях, вырезает их и сохраняет данные в файл "face-trainner.yml". После было предпринято несколько попыток аунтификации лица с помощью программы (Face Recognizing Program) и сравнение их с обученными данными. Также проводилась проверка корректности выводимых данных на экран.

На втором этапе необходимые билиотеки (vk\_api, spacy) были установлены на Raspberry Pi с помощью команды python -m spacy download en\_core\_web\_sm проверена загрузка модели. Затем проводилась попытка получение токена доступа. С помощью разных сообщений, отправленных боту в ВКонтакте мы убедились, что он отвечает на сообщения, используя NLP модель spaCy.

На третьем этапе проводилось проверка векторизации описания фильмов с использованием библиотеки scikit-learn и pandas. Тестирование функции для получения рекомендаций на основе просмотренного фильма. Проверка воспроизведения видео из YouTube на Raspberry Pi 4 с использованием команды omxplayer.

## 4.4 Технический проект

## Технический проект к первому этапу представлен на рисунке 2.3

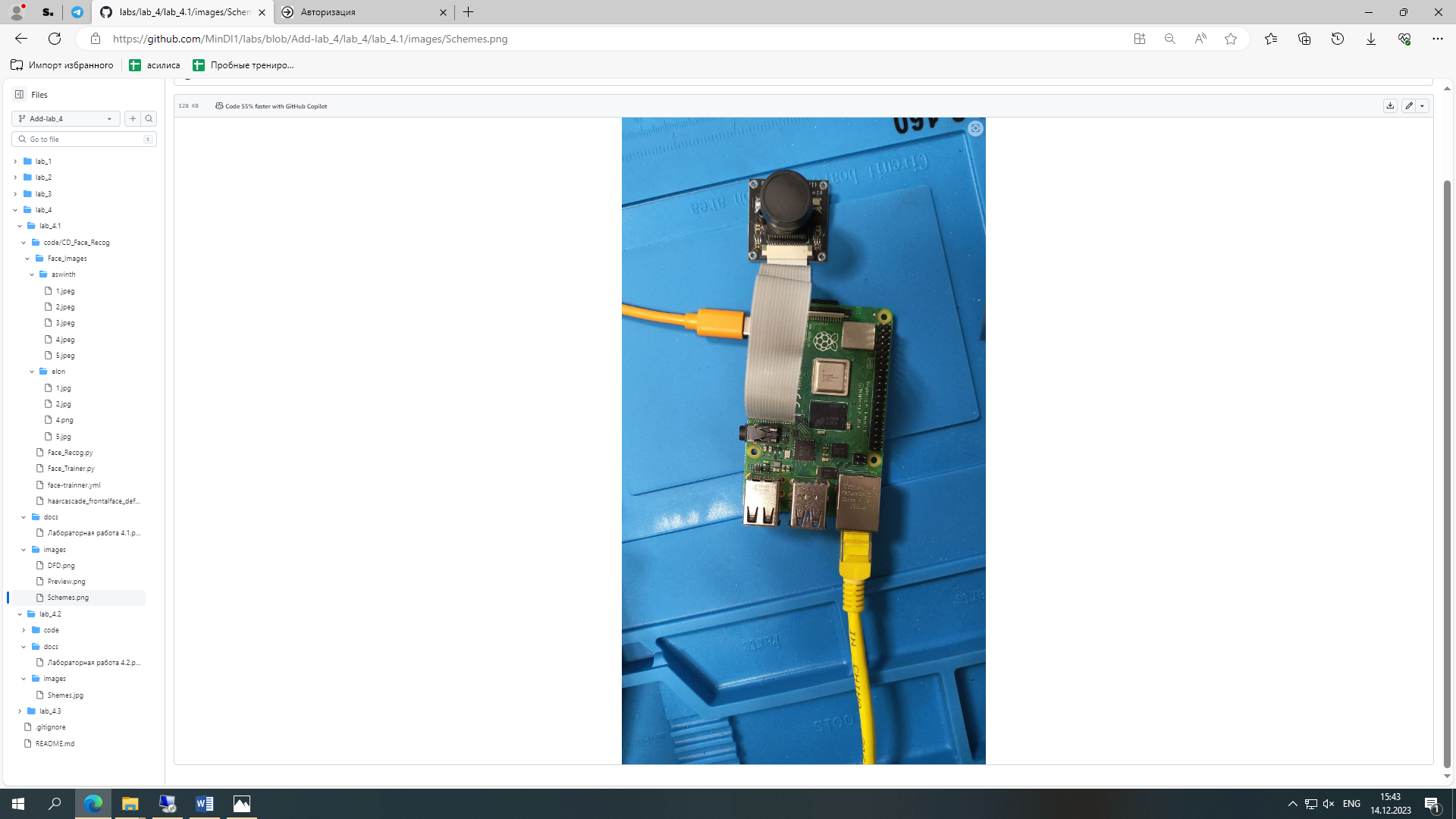


Рис. 2.3 lab\_4.1

Технический проект к второму этапу представлен на рисунке 2.4



Рис.2.4 lab\_4.2

Технический проект к третьему этапу представлен на рисунке 2.5



Рис.2.5 lab\_4.3

5 Программная составляющая

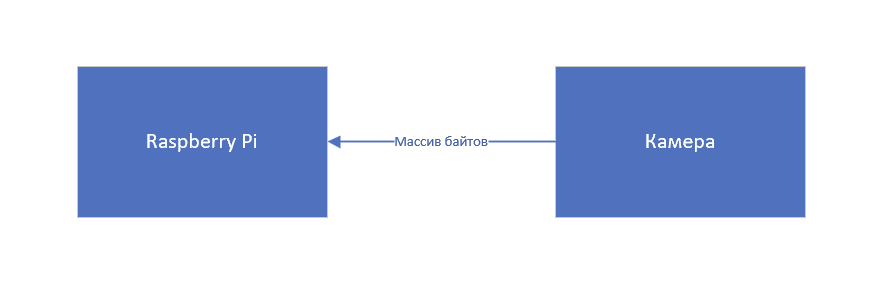
## 5.1 Описание разработанных программных продуктов

Описание разработанных программных продуктов с описанием можно найти по ссылке:

<https://github.com/MinDl1/labs>

## 5.2 Архитектура работы продукта

1) lab\_4.1



2) lab\_4.2

3) lab\_4.3

## 5.3 Использованные технологии и инструменты

Python

Библиотеки:

OpenCV

## 5.4 Примеры кода продукта

Программный код, а также его конкретные составляющие можно найти по ссылке ниже:

<https://github.com/MinDl1/labs>

## 6 Требования к пользователю по работе с программой

## 6.1 Требования к аппаратному обеспечению компьютера, на котором будет запускаться программа отчета по ОКР

Linux системы основанные на Debian или RedHat:

* Processor: 1 gigahertz (GHz) or faster processor or SoC
* RAM: 1 gigabyte (GB)
* Hard disk space: 10 GB
* Graphics card: Любой графический адаптер, на который устанавливается драйвера

Linux системы основанные на Slackware(Запуск на данной платформе не гарантируется):

* Processor: 586
* RAM: 32 MB
* Hard disk space: 1 GB
* Graphics card: Любой графический адаптер, на который устанавливается драйвера

Windows 10 и новее:

* Processor: 1 gigahertz (GHz) or faster processor or SoC
* RAM: 1 gigabyte (GB) for 32-bit or 2 GB for 64-bit
* Hard disk space: 16 GB for 32-bit OS or 20 GB for 64-bit OS
* Graphics card: DirectX 9 or later with WDDM 1.0 driver
* Display: 800 x 600

MacOS intel:

* Processor: 3.2 GHz Q. Core Xeon W3565
* VRAM: 1GB
* RAM: 2GB
* Video card: Radeon HD 5770
* HDD minimum :12,5 ГБ

MacOs Apple silicon:

* Processor: Apple M1
* RAM: 8 ГБ
* HDD minimum: 44GB

## 6.2 Требования к операционной системе компьютера, на котором будет запускаться программа отчета по ОКР

Для работы с программой выдвигаются следующие требования к операционной системе компьютера:

* Windows 10+ 64bits
* Linux 64bits, macOS intel 10.14: "Mojave"+ 64bits
* macOS Apple Silicon, 11: "Big Sur"+ 64bits

## 6.3 Требования к настройкам компьютера, включая настройки безопасности и настройки сетевого соединения, если программа отчета по ОКР использует сетевые ресурсы.

Для работы программы необходимы:

* Свободный порт USB type-a
* Интернет-браузер, например, Google Chrome или Mozilla Firefox
* Драйверы для Raspberry PI

Также при работе с программой необходимо иметь права администратора

## 6.4 Инструкции по установке и запуску программы отчета по ОКР

lab\_4.1

1. Установка необходимых библиотек:  
   - Обновите существующие библиотеки до последней версии с помощью команд:  
     - sudo apt-get update  
     - sudo apt-get upgrade  
   - Установите библиотеки libpcap-dev, python3-libcamera, python3-kms++, libcap-dev, libatlas-base-dev и libopenjp2-7-dev с помощью команд:  
     - sudo apt-get install libpcap-dev  
     - sudo apt install -y python3-libcamera python3-kms++ libcap-dev  
     - sudo apt install libatlas-base-dev libopenjp2-7-dev  
   - Создайте виртуальную среду Python с использованием модуля venv и установите библиотеку OpenCV для обработки изображений и компьютерного зрения с помощью команд:  
     - python -m venv --system-site-packages my-env  
     - source my-env/bin/activate  
     - pip install opencv-python  
     - pip install picamera2  
2. Создание каталога для сохранения данных распознавания лиц:  
   - Создайте каталог "Face\_Images", в котором будут храниться образцы изображений для распознавания лиц.  
3. Заполнение каталога Face\_Images образцами лиц:  
   - Создайте подкаталоги внутри каталога "Face\_Images" с именами людей, лица которых будут распознаваться.  
   - В каждом подкаталоге разместите фотографии лиц людей, которые будут распознаваться.  
   - Убедитесь, что в каждом подкаталоге находится минимум 5 фотографий каждого лица.  
4. Компиляция программы для обучения распознавания лиц (Face Trainer Program):  
   - Скопируйте и вставьте код программы для обучения распознавания лиц в файл "Face\_Traineer.py".  
   - Запустите программу для обучения распознавания лиц, чтобы создать файл "face-trainner.yml" с тренировочными данными.  
5. Компиляция программы для распознавания лиц (Face Recognizing Program):  
   - Скопируйте и вставьте код программы для распознавания лиц в файл "Face\_Recog.py".  
   - Запустите программу для распознавания лиц, чтобы начать распознавание лиц в реальном времени.

lab\_4.2  
1Установите библиотеки vk\_api и spacy на Raspberry Pi, если у вас их нет:  
   pip install vk\_api spacy  
2. Установите NLP модель spaCy на Raspberry Pi:

   python -m spacy download en\_core\_web\_sm  
3. Получите токен доступа для своего бота через настройки сообщества в ВКонтакте и подставьте его в переменную token в коде.  
4. Запустите данный скрипт на Raspberry Pi. Он будет подключаться к ВКонтакте, ожидать новые сообщения и отвечать на них, используя NLP модель spaCy.  
Помните, что для работы этого бота на Raspberry Pi необходимо подключение к интернету. Также удостоверьтесь, что Raspberry Pi имеет установленный Python и подходящие библиотеки.

lab\_4.3

1.Установите Python на ваш компьютер, если он еще не установлен.

2.Установите библиотеки pandas, scikit-learn, и youtube-dl с помощью pip:   
 pip install pandas scikit-learn youtube-dl  
3.Установите omxplayer на Raspberry Pi 4, если он еще не установлен.  
4.Установите браузер Chromium на Raspberry Pi 4, если он еще не установлен.  
5.Загрузите данные о фильмах и их описаниях в формате CSV или подключитесь к базе данных Postgres.  
6.Убедитесь, что данные содержат названия фильмов и ссылки на YouTube.  
7.Откройте текстовый редактор и вставьте код программы, представленный выше.  
8.Замените переменную data на список с названием фильмов и ссылкой на YouTube, если данные не загружены из базы данных.  
9.Сохраните файл с расширением .py, например, recommendation\_system.py.  
10.Запустите программу, используя команду:  
  python recommendation\_system.py  
11.Используйте полученные данные о рекомендуемом видео для отображения его на веб-странице.  
12.Убедитесь, что веб-платформа поддерживает воспроизведение видео из YouTube.

Инструкции по использованию программы отчета по ОКР

lab\_4.1

* Используйте разработанную систему распознавания лиц в необходимом для контроля помещении

lab\_4.2

* Используйте Бота для обработки сообщения пользователей, ответа на них, предоставления информации о погоде, новостях. Такой бот может быть полезен для автоматизации коммуникации с пользователями, предоставления информации и улучшения опыта пользователей в социальной сети.

lab\_4.3

* Используйте систему рекомендаций для подбора, подходящего пользователю видео контента

## 6.7 Инструкции по обращению за технической поддержкой, включая рекомендации по описанию проблемы

## Консультирование осуществляется по вопросам эксплуатации (в т.ч. регистрации), устранению ошибок в рабочие дни с 10-00 до 18-00 местного времени.

Пользователь направляет письмо на адрес [b0gdandudenk0@mail.ru](mailto:b0gdandudenk0@mail.ru) или Telegram: @MinDI1.

Текст письма должен содержать:

* Полную информацию о действиях пользователя в системе и описание проблемы
* Консольный лог (Ошибка, если есть)
* Код программы
* Фото собранной схемы
* Описать процесс сборки и загрузки скетча

Прием обращений производится круглосуточно. Служба технической поддержки изучит обращение пользователя и направит ответ в течение 10 часов.

Для осуществления консультаций служба технической поддержки вправе запрашивать дополнительную информацию у пользователя.

## 7 Результаты тестирования

## 7.1 Оценка полноты решения поставленной задачи

1. Оценка полноты решения первого этапа:

В результате работы над первым этапом реализована работа системы по распознаванию лиц с помощью камеры Raspberry Pi Camera v2 на базе микроконтроллера Raspberry pi 4 b с использованием библиотеки OpenCV и каскадов Хаара. Система успешно была обучена на лицах Илона и Эсвина и после этого была способна их распознать и вывести изображение на экран. Основные задачи первого этапа были реализованы, предложенные в задании для ОКР усложнения не были выполнены в связи с отсутствием в команде подходящего специалиста.

2. Оценка полноты решения второго этапа:

В итоге работ над вторым этапом удалось интегрировать чат бота в сообщество в вконтакте, бот успешно отвечает на сообщения пользователя используя NLP модель spaCy. Основные задачи второго этапа были реализованы, предложенные в задании для ОКР усложнения не были выполнены в связи с отсутствием в команде подходящего специалиста

3. Оценка полноты решения третьего этапа:

В процессе работ над третьим этапом протестирована система по рекомендации видео контента на основе трёх методов. Основные задачи третьего этапа были реализованы, предложенные в задании для ОКР усложнения не были выполнены в связи с отсутствием в команде подходящего специалиста.

## 7.2 Оценка достоверности полученных результатов

Оценка достоверности результатов первого этапа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Попытка | Распознание лица | Распознание пользователя | Расстояние до камеры |
| 1 | Илон/успешно | Илон/успешно | 10 см |
| 2 | Эсвин/успешно | Эсвин/успешно | 20 см |
| 3 | Илон/успешно | Илон/успешно | 30 см |
| 4 | Эсвин/успешно | Эсвин/успешно | 40 см |
| 5 | Илон/неопознан | Илон/ неопознан | 50 см |
| 6 | Эсвин/неопознан | Эсвин/ неопознан | 60 см |
| 7 | Илон/неопознан | Илон/ неопознан | 1 м |
| 8 | Эсвин/неопознан | Эсвин/неопознан | 2 м |
| 9 | Илон/успешно | Богдан/неопознан | 20 см |
| 10 | Эсвин/неопознан | Богдан/неопознан | 1 м |

По результатам тестирования можно наблюдать, что предзагруженные пользователи были идентифицированы системой на расстоянии до 40 см, для теста член команды Негры Богдан также совершил попытку аунтефикации, но поскольку его лицо не было предзагруженно система не идентифицировала его.

Оценка достоверности результатов второго этапа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Попытка | Сообщение | Ответ бота |
| 1 | Привет | Привет! |
| 2 | Как дела ? | Я всего лишь виртуальный помощник, поэтому у меня нет чувств и эмоций, но спасибо, что спросили! Как у вас дела? |
| 3 | Что мне съесть на завтрак ? | На завтрак можно выбрать что-то легкое и питательное, например: - Омлет с овощами - Овсянка с фруктами - Гречка с йогуртом - Тосты с авокадо - Зерновой йогурт с орехами и медом  Выбор зависит от ваших предпочтений и диетических ограничений. |
| 4 | Сколько президентов было в России ? | С 1991 года, когда Советский Союз распался, в России было 3 президента: 1. Борис Ельцин (1991-1999) 2. Владимир Путин (2000-2008, 2012-настоящее время) 3. Дмитрий Медведев (2008-2012)  Таким образом, с момента распада Советского Союза в России было три президента. |

Оценка достоверности результатов третьего этапа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Попытка | Предзагруженные данные | Выбранное видео | Рекомендованное видео | Запуск видео |
| 1 | data.json | A hard day’s Night | Alien | Успешно |
| 2 | data.json | A hard day’s Night | Alien | Успешно |
| 3 | data.json | Alien | A hard day’s Night | Успешно |
| 4 | data.json | The Graduate | Scenes From a Marriage | Успешно |
| 5 | data.json | Bridesmaids | Pink Flamingos | Успешно |

## 7.3 Сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разработчики | Функция распознования лица | Наличие чат бота | Система Рекомендации |  |  |
| Команда «Негры» |  |  |  |  |  |
| RecFaces |  |  |  |  |  |

## 7.4 Отрицательные результаты

Несмотря на положительные результаты проведенных тестов, следует подчеркнуть, что не все функции были реализованы в полной мере.

## 7.5 Предложения по дальнейшим направлениям работ или обоснование о необходимости их прекращения

Объединив три лабораторные работы в один проект, можно использовать технологии распознавания лиц в социальных сетях для создания персонализированного контента и рекомендаций. Этот проект может быть полезен для корпоративных социальных сетей, помогая укрепить товарищество и единство среди коллег.

## 8 Заключение

## 8.1 Выводы по результатам ОКР

В ходе работы были реализованы следующие функции:

lab\_4.1

1. Распознавание лица на основе каскадов Хаара
2. Загрузка данных с камеры в базу данных
3. Вывод изображения

lab\_4.2

1. Отвечать на сообщения пользователя, используя NLP модель spaCy

lab\_4.3

1. Воспроизведение подходящего видео на основе истории просмотров

## 8.2 Оценка полноты решения поставленных задач

В процессе разработки проекта были выполнены основные задачи по трём этапам ОКР. Полностью реализовать все предложенные в задании функции не удалось в связи с отсутствием необходимого специалиста. После сборки всех трёх этапов ОКР команда «Негры» может использовать технологии распознавания лиц в социальных сетях для создания персонализированного контента и рекомендаций. Этот проект может быть полезен для корпоративных социальных сетей, помогая укрепить товарищество и единство среди коллег.

8.3 Разработка рекомендаций по конкретному использованию ОКР

Объединив три лабораторные работы в один проект, можно использовать технологии распознавания лиц в социальных сетях для создания персонализированного контента и рекомендаций. Этот проект может быть полезен для корпоративных социальных сетей, помогая укрепить товарищество и единство среди коллег.

## 8.4 Оценка технико-экономической эффективности внедрения.

Для оценки технического уровня выполненной ОКР был проведен SWOT-анализ

Объединив три лабораторные работы в один проект, можно использовать технологии распознавания лиц в социальных сетях для создания персонализированного контента и рекомендаций. Этот проект может быть полезен для корпоративных социальных сетей, помогая укрепить товарищество и единство среди коллег.

**Strengths (Сильные стороны):**

* Использование современных технологий распознавания лиц в социальных сетях позволяет создавать персонализированный контент и рекомендации, что может привлечь больше пользователей и повысить вовлеченность в корпоративных социальных сетях.
* Сокращение затрат на выполнение проекта за счет объединения ресурсов и снижения издержек на оборудование, персонал и административные расходы.

**Weaknesses (Слабые стороны):**

* Необходимость обеспечения безопасности данных при использовании технологий распознавания лиц в социальных сетях, так как это может вызвать опасения у пользователей и повлиять на доверие к проекту.

**Opportunities (Возможности):**

* Возможность создания новых продуктов и услуг на основе технологий распознавания лиц в социальных сетях, что может привести к увеличению доходов и расширению рынка.
* Возможность использования данных о пользователях социальных сетей для более точного таргетирования контента и рекомендаций, что может улучшить пользовательский опыт и повысить лояльность клиентов.

**Threats (Угрозы):**

* Возможное появление конкурентов, предлагающих аналогичные продукты и услуги на рынке, что может снизить конкурентоспособность проекта.
* Риск нарушения законодательства о защите данных при использовании технологий распознавания лиц в социальных сетях, что может привести к негативным последствиям для проекта и организации.