Личный дневник работы над проектом

Ихматуллаев Даврон Махаматкаримович

Оглавление

[Общая информация 1](#_Toc167973292)

[2 семестр 1](#_Toc167973293)

[Индивидуальные задачи на семестр 1](#_Toc167973294)

[Спринты 2](#_Toc167973295)

[Спринт 1: 07.03.2024 – 15.04.2024 2](#_Toc167973296)

[Спринт 2: 15.04.2024 – 31.05.2024 5](#_Toc167973297)

[Достигнутые за семестр результаты 7](#_Toc167973298)

# Общая информация

**Название проекта:** Маска - сервис распознавания лиц и

оперативного информирования сотрудников магазинов,

кинотеатров, кафе, баров, ночных клубов, галерей, выставок о

подозрительных посетителях

**Команда проекта:**

Назаров Михаил Сергеевич (Инженер машинного обучения),

Ихматуллаев Даврон Махаматкаримович (Инженер машинного обучения), Ульзутуев Владимир Дамдинович (Инженер машинного обучения, бизнес-аналитик)

**Роль в проекте:** Инженер машинного обучения

# 2 семестр

## Индивидуальные задачи на семестр

1. Проанализировать модуль распознавания библиотеки DeepFace
2. Проанализировать библиотеку FaceRecognition
3. Выполнить сравнительный анализ библиотек: DeepFace, InsightFace, Facenet-pytorch, Facerecognition
4. Исследовать алгоритм детекции лиц HOG
5. Проанализировать архитектуру RNN для детекции и распознавания лиц.

## Спринты

### Спринт 1: 07.03.2024 – 15.04.2024

**Веха проекта**

Проект находится на этапе определения бизнес-модели и выбора технического стека.

Командные задачи — крупноблочно:

* По направлению бизнес-анализа: конкурентный анализ российских сервисов по распознаванию лиц
* По направлению Data Science: поиск и анализ существующих датасетов для задач детекции и распознавания лиц, анализ существующих открытых решений по распознаванию лиц

**Состояние моей роли**

Выступаю в роли инженера машинного обучения

**Цель**

Провести анализ существующих открытых решений по распознаванию лиц для выбора и использования в проекте

**Исследовательские вопросы**

* Какие существуют современные открытые библиотеки для распознавания лиц?
* Какие критерии и метрики следует учитывать при сравнении библиотек распознавания лиц?
* Как проводить исследование для получения значений критериев и метрик?
* В чем заключаются различия между библиотеками по выделенным критериям и метрикам?

**Гипотезы**

В открытом доступе имеются библиотеки для распознавания лиц, которые могут быть использованы в проекте, так как их показатели качества достаточно высоки.

**Исследовательские и производственные задачи на спринт**

1. Выбрать датасет для анализа библиотек.
2. Выбрать метрики качества для анализа библиотек.
3. Разработать алгоритм получения метрик качества.
4. Проанализировать модуль распознавания лиц библиотеки DeepFace.
5. Проанализировать библиотеку FaceRecognition.
6. Выполнить сравнительный анализ библиотек: DeepFace, InsightFace, Facenet-pytorch, Facerecognition.

**Описание хода работ по проекту**

Для тестирования всех библиотек был выбран датасет Facescrub, уменьшенный до 4859 изображений с 900 уникальными лицами.

Для анализа библиотек были выбраны следующие метрики качества:

- *Rank-1 Accuracy*: усредненное значение точности, где за предсказание принимается наиболее вероятное отнесение к целевому классу.

- *Macro recall*: усредненное значение recall для многоклассовых задач.

- *Macro precision*: усредненное значение precision для многоклассовых задач.

- *Macro F1*: усредненное значение F1 для многоклассовых задач.

- Время (секунды) детектирования лица и создания эмбединга для одного изображения.

- Количество лиц, не детектированных библиотекой:

Для получения метрик качества был определен единый для всех библиотек алгоритм:

**1. Стратифицированный k-Fold** метод использовался для разделения матрицы эмбеддингов и массива целевых классов на три части, при этом каждую часть содержала примерно такое же соотношение целевых классов, как и весь исходный массив. Таким образом, все данные датасета использовались для расчета значений метрик.

**2. Метод взвешенных k-ближайших соседей (weighted KNN)** был выбран в качестве алгоритма предсказания класса, при котором больший вес придается ближайшим "соседям" при выборе класса.

**3. Метод Grid SearchCV** использовался для определения оптимального количества "соседей" с целью достижения наилучших метрик качества.

Мной был произведен анализ библиотек FaceRecognition, модуль распознавания лиц DeepFace.

Был проведен сравнительный анализ всех рассмотренных библиотек: DeepFace, InsightFace, Facenet-pytorch, Facerecognition. Наилучшие метрики качества показала библиотека InsightFace (Rank-1 Accuracy = 0.982), вторая оказалась Facerecognition (Rank-1 Accuracy = 0.971).

Результат анализа представлен по ссылке –([https://github.com/fitlemon/face\_recognition/blob/main/notebooks/libraries/Total\_OSA\_results.ipynb](https://github.com/fitlemon/face_recognition/blob/main/notebooks/libraries/Total%252OSA%20results.ipynb)).

**Исследованные источники**

Были исследованы сайты и документации библиотек – полный список ссылок для каждой библиотеки представлен в соответствующем ноутбуке, которые расположены по ссылке – (<https://github.com/fitlemon/face_recognition/blob/main/notebooks/libraries>)

**Достигнутые результаты**

1. Был выбран датасет для анализа библиотек распознавания лиц.

2. Определены метрики качества для оценки библиотек.

3. Проведен анализ библиотек FaceRecognition и модуля распознавания лиц DeepFace.

4. Выполнен сравнительный анализ всех рассмотренных библиотек.

**Самооценка по итогу спринта (1–10)**

Оцениваю себя на 10 баллов, т.к. мной были выполнены все задачи.

### Спринт 2: 15.04.2024 – 31.05.2024

**Веха проекта**

Проект находится на этапе определения бизнес-модели и выбора технического стека.

Командные задачи — крупноблочно:

* По направлению Data Science: анализ существующих алгоритмов распознавания лиц

**Состояние моей роли**

Выступаю в роли инженера машинного обучения

**Цель**

Проанализировать существующие алгоритмы распознавания лиц для их выбора и использования в проекте.

**Исследовательские вопросы**

* Какие современные алгоритмы распознавания лиц существуют?
* Разработать структуру исследования алгоритмов.
* В чем заключаются положительные и отрицательные стороны каждого алгоритма?

**Гипотезы**

Существуют алгоритмы распознавания лиц, которые могут быть интегрированы в проект.

**Исследовательские и производственные задачи на спринт**

1. Разработать структуру исследования алгоритмов распознавания лиц.
2. Исследовать алгоритм детекции лиц HOG.
3. Проанализировать архитектуру RNN для детекции и распознавания лиц.
4. Выделить положительные и отрицательные аспекты каждого алгоритма.

**Описание хода работ по проекту**

Во время исследования алгоритмов распознавания лиц была разработана структура исследования:

* Описание ключевых особенностей алгоритма
* Описание этапов алгоритма
* Пример использования алгоритма на открытой библиотеке
* Преимущества и недостатки алгоритма
* Использованные источники

Были исследованы алгоритм для детекции лиц: HOG и архитектура RNN для детекции и распознавания лиц. Выделены и описаны преимущества и недостатки каждого алгоритма, что позволит выбрать подходящий алгоритм для конкретной поставленной цели, учитывая сложившиеся ограничения.

Ноутбуки с результатами исследования алгоритмов представлены по ссылке – (<https://github.com/fitlemon/face_recognition/blob/main/notebooks/algos>).

**Исследованные источники**

Основными источниками выступали следующие статьи описывающие алгоритмы:

* Histograms of Oriented Gradients for Human Detection (<https://lear.inrialpes.fr/people/triggs/pubs/Dalal-cvpr05.pdf>).
* GROUP EMOTION RECOGNITION USING MACHINE LEARNING (<https://arxiv.org/pdf/1905.01118>)
* Implementation of HOG Feature Extraction with Tuned Parameters for Human Face Detection (<https://www.researchgate.net/publication/342815187_Implementation_of_HOG_Feature_Extraction_with_Tuned_Parameters_for_Human_Face_Detection>)
* Recurrent Embedding Aggregation Network for Video Face Recognition (<https://arxiv.org/pdf/1904.12019>).
* A Novel Fuzzy Optimized CNN-RNN Method for Facial Expression Recognition (<https://www.researchgate.net/publication/356960662_A_novel_fuzzy_optimized_cnn-rnn_method_for_facial_expression_recognition>)

Полный список ссылок для каждой библиотеки представлен в соответствующем ноутбуке, которые расположены по ссылке – (<https://github.com/fitlemon/face_recognition/blob/main/notebooks/algos>).

**Достигнутые результаты**

1. Разработана структура исследования алгоритмов распознавания лиц.
2. Исследован алгоритм детекции лиц HOG.
3. Исследован архитектура RNN для детекции и распознавания лиц.
4. Выделены положительные и отрицательные аспекты каждого алгоритма.

**Самооценка по итогу спринта (1–10)**

Оцениваю себя на 10 баллов, т.к. мной были выполнены все задачи.

## Достигнутые за семестр результаты

1. Выбран датасет для анализа библиотек.
2. Определены метрики качества для оценки библиотек.
3. Проведен анализ библиотек FaceRecognition и модуля распознавания DeepFace.
4. Выполнен сравнительный анализ всех рассмотренных библиотек.
5. Разработана структура исследования алгоритмов распознавания лиц.
6. Исследован алгоритм детекции лиц HOG.
7. Изучена архитектура RNN для детекции и распознавания лиц.
8. Выявлены положительные и отрицательные стороны каждого алгоритма.

|  |
| --- |
| **Самооценка за индивидуальную работу** в семестре: \_\_10\_\_\_ (из 10 баллов)  **Обоснование**: все задачи были выполнены в полном объеме |

# 