



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

НА ТЕМУ:

Оценка работы нейросети для обработки лиц на изображении

Студент ИУ5-31М
(Группа)

Г.А. Савченко
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель

Ю.Е. Гапанюк
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИУ5
(Индекс)
В.И. Терехов
(И.О.Фамилия)
« 04 » сентября 2023 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение научно-исследовательской работы

по теме _____

Студент группы ИУ5-31М

Савченко Григорий Александрович
(Фамилия, имя, отчество)

Направленность НИР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) КАФЕДРА

График выполнения НИР: 25% к ____ нед., 50% к ____ нед., 75% к ____ нед., 100% к ____ нед.

Техническое задание исследовать и оценить работы нейросети для обработки лиц на изображении

Оформление научно-исследовательской работы:

Расчетно-пояснительная записка на 11 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

Дата выдачи задания « 04 » сентября 2023 г.

Руководитель НИР

Ю.Е. Гапанюк
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Студент

Г.А. Савченко
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

Оглавление

1. Введение	4
2. Постановка задачи.....	5
3. Результаты	7
4. Заключение	10
5. Список литературы	11

Введение

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, нейросети и искусственный интеллект играют все более важную роль в нашей жизни. Одной из областей, где нейросети достигли значительных успехов, является обработка изображений, особенно в области распознавания лиц. Однако, как и любая технология, нейросети имеют свои ограничения и могут давать ошибки, которые требуют оценки и анализа.

В данной статье будет рассмотрена работа нейросети, которая занимается обработкой лиц на изображениях, и оценена ее эффективность. Будет проведен анализ, чтобы определить, насколько хорошо нейросеть справляется с поставленной задачей. Это позволит понять, какие улучшения можно внести в алгоритм, чтобы повысить его точность и эффективность.

Оценка работы нейросети является важным этапом в процессе ее разработки и совершенствования. Она позволяет выявить слабые места и определить направления для дальнейшего улучшения. В ходе исследования будет рассмотрена работа нейросети MTCNN для выделения лиц на изображении [1][2].

Целью данной статьи является предоставление информации о том, как можно оценить работу нейросети и использовать полученные данные для ее оптимизации.

Постановка задачи

На вход нейросети подаются фотографии с изображением лиц. Далее нейросеть должна распознать все лица на изображении, оценить их количество, качество полученных изображений, вырезать лицо с изображением и привести его к ширине в 300 пикселей.

Для оценки работы через нейросеть было пропущено 18194 фотографии, взятые с приемной комиссии МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Для работы нейросети были введены следующие ограничения:

1. Участок с выделенным лицом должен быть качеством не менее 300 пикселей в ширину;
2. От края лица и краем изображения должен быть отступ не менее 30% от размера участка с выделенным лицом;
3. Лицо на изображении должно быть одно (т.к. изображения высвечиваются на мониторе у службы безопасности при проходе через КПП, то на изображении не может находиться несколько людей одновременно).

В случае ошибок нейросеть выдает их список.

Существуют следующие ошибки:

- Лица на изображении не найдены – ошибка возникает, когда не удалось найти лица на изображении при распознавании;
- На изображении найдено более одного лица – ошибка возникает, когда на изображении было найдено несколько лиц;
- Невозможно выделить лицо из-за того, что граница изображения слишком близка к лицу – ошибка означает, что лицо находится слишком близко к краю изображения;
- Изображение слишком низкого качества или лицо на изображении слишком маленькое – ошибка означает, что выделенный участок с

лицом имеет качество менее 300 пикселей в ширину и пропорциональное значение в высоту;

- Internal Server Error – ошибка возникает при невозможности обработать изображение. Например, такая ошибка возникает, когда изображение имеет нереально высокое разрешение в 20 000 пикселей.

Результаты

Через нейросеть было пропущено 18194 изображений.

В части изображений было получено несколько ошибок.

Количество изображений, которые удовлетворяют всем требованиям, составляет 16693.

Таким образом процент корректного распознавания составляет 91.75%.

Результаты, указывающие на суммарное количество ошибок представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

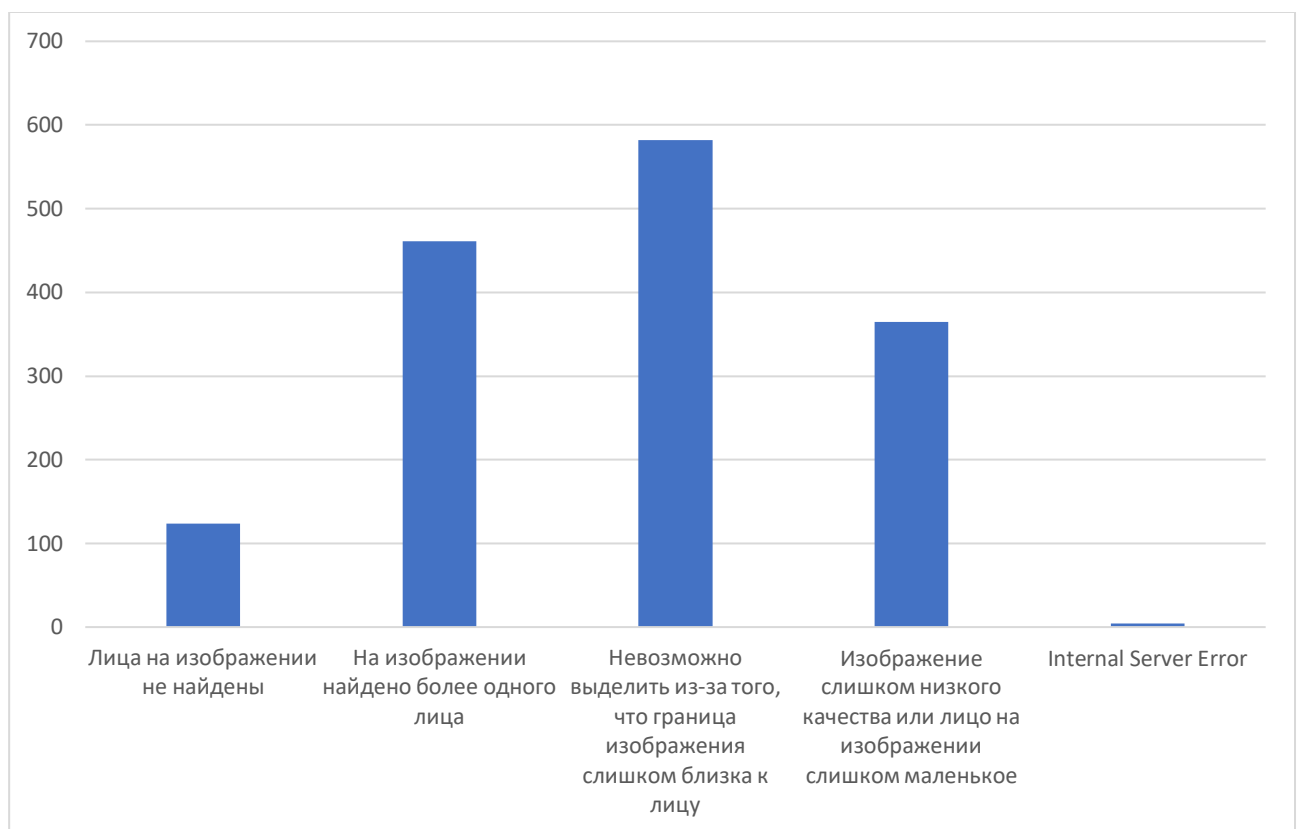


Рис. 1. Результаты ошибок

Таблица 1. Результаты ошибок

Лица на изображении не найдены	124
На изображении найдено более одного лица	461
Невозможно выделить из-за того, что граница изображения слишком близка к лицу	582
Изображение слишком низкого качества или лицо на изображении слишком маленькое	365
Internal Server Error	4

Для изображений с ошибками было получено их количество. Результаты представлены на рисунке 2.

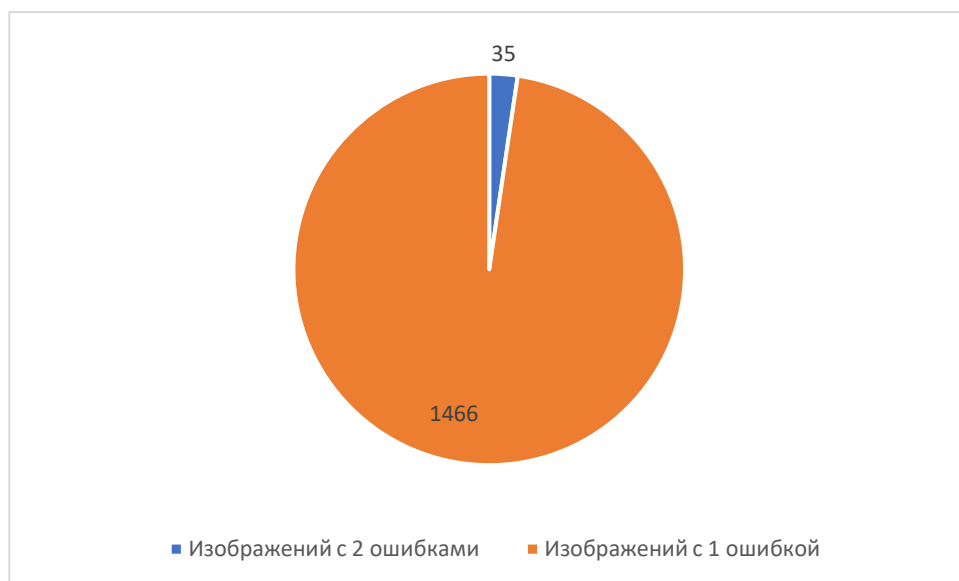


Рис. 2. Количество ошибок в изображениях

Была проанализирована часть изображений, на которых были ошибки:

- Пользователи загружали свои документы (СНИЛС, ОМС и т.д.) на которых не было изображений лиц
- Пользователи загружали изображения, на которых находится несколько фотографий их лица, из-за чего появлялась ошибка, что найдено несколько лиц на изображении
- Пользователи загружали фотографии с низким разрешением
- Пользователи загружали фотографии, на которых их лицо снято очень крупным планом, в результате чего не получалось сделать границу около их лица и появлялась ошибка, что невозможно выделить лицо из-за того, что граница изображения слишком близка к лицу

- Пользователи загружали фотографии, на которых есть еще люди (например, где они в кампании группы людей) из-за чего появлялась ошибка, что на изображении несколько лиц
- Было загружено несколько фотографий со слишком высоким разрешением (например, 20000 пикселей) в результате чего нейросеть не могла их обработать и появлялась ошибка Internal Server Error

Заключение

В ходе курсовой работы была проанализирована работа нейросети для распознавания лиц на изображении и были приведены ошибки и ограничения, из-за которых не удавалось корректно выделить лицо на изображении.

Список литературы

1. <https://machinelearningmastery.ru/face-detection-with-deep-learning-using-multi-task-cascaded-cnn-8721435531d5/>
2. <https://api-2d3d-cad.com/python-face-detection/>
3. С.А. Антипова Разработка системы контроля доступа на основе распознавания лиц // Программные продукты и системы. 2021. №2.