

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
Школа бакалавриата

ОТЧЕТ

По проекту
«Разработка CNN для классификации фотографий по 128 номинациям MBTI
и MMPI»

по дисциплине «Проектный практикум»

Заказчик: Фамилия И.О.

Полозов А.А.

Куратор: Фамилия И.О.

Полозов А.А.

ученая степень, ученое звание, должность

Студенты команды: Разрабы, которых мы заслужили

Фамилия И.О.

Богачев Я.К.

Фамилия И.О.

Сергеев А.Д.

Фамилия И.О.

Малышев Т.Е.

Фамилия И.О.

Щербаков А.С.

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Отчет работы каждого участника	4
2.1 Сергеев Андрей Дмитриевич.....	4
2.2. Богачев Ярослав Константинович	4
План действий	5
Обзор архитектуры ПО	6
Анализ результатов.....	9
Планирование работ	11
Заключение	12

ВВЕДЕНИЕ

Наш заказчик Полозов Андрей Анатольевич предложил нам проект, суть которого заключается в создании нейросети, которая сможет определять психотип человека по его фотографии. Данный проект считается актуальным, так как он закрывает потребности заказчика.

Данный продукт должен работать следующим образом: пользователь отправляет фото своего лица. Нейросеть, обученная на датасете, состоящего из семидесяти двух тысяч фотографий, определяет психотип человека. При достижении цели проекта в распознавании более 50%, можно будет заменить обученной моделью тест на психотип без потери точности.

Нашей целью является создание сверточных нейронных сетей (CNN) для классификации 72 000 фотографий по 128 номинациям MBTI и MMPI с точностью распознавания более 50%.

Наша команда выполнила следующие задачи:

- Богачев Ярослав и Сергеев Андрей выбрали четыре дихотомии (Богачев – Логика-Этика и Сенсорика-Интуиция; Сергеев – Рациональность-Иррациональность и Экстраверсия-Интроверсия).
- Участники команды разобрали свои дихотомии.

При окончании работы над проектом, ожидается, что нейросеть сможет выдавать процент предсказания психотипа человека с точностью более 50%.

Отчет работы каждого участника

2.1 Сергей Андрей Дмитриевич

Во время работы над проектом, Сергей Андрей Дмитриевич разобрал свою дихотомию Рациональность-Иррациональность.

Во время работы с дихотомиями были использованы такие инструменты как mediapire.

Для дихотомии «Рациональность-Иррациональность» были разобраны такие признаки как:

- Вертикальный лоб (Рационал.) / Лоб сужается кверху (Иррационал.)
- Высокие брови (Рационал.) / Низкие брови (Иррационал.)
- Голова вытянута по вертикали (Рационал.) / Голова вытянута по горизонтали (Иррационал.)

2.2. Богачев Ярослав Константинович

Во время работы над проектом, Богачев Ярослав Константинович разобрал дихотомию «Логика-Этика».

Для этого рассматривались следующие признаки:

- Прямоугольная челюсть (Логика)/ Узкая челюсть (Этика)
- Прямые брови (Логика) / Дугообразные брови (Этика)
- Прямая линия рта (Логика) / Уголки рта направлены вверх или вниз (Этика)

План действий

Для достижения намеченных целей вместе с куратором был составлен план действий:

1. Разделить дихотомии между участниками команды. Для каждой дихотомии настроить модель машинного обучения для бинарной классификации по значениям дихотомии(Пример: Логика(0)-Этика(1));
2. Детектирование ключевых точек лица на изображении. Для этого был выбран инструмент **mediapipe**, т.к. он позволяет детектировать 468 точек лица и получить их координаты в относительных величинах;
3. Определить такие точки для каждого признака, чтобы по их расположению можно было однозначно определить признак к конкретному классу;
4. Для каждого признака написать функцию для расчета отклонения показательных точек от некоторого базового случая. Это нужно, чтобы разделить признаки на 2 класса(Пример: Прямая челюсть - Логика : Узкая челюсть - Этика);
5. Собрать отклонения для своих признаков со всего датасета вместе с метками для дальнейшего обучения на этих данных модели ML;
6. Обучить ML модель на тренировочной выборке и получить предсказания на тестовой. Сравнить точность предсказания;
7. Объединить сервисы по 4 дихотомиям в 1 модель.

Обзор архитектуры ПО

Наш продукт разработан на языке Python и использует следующие библиотеки:

- Numpy;
- Pandas;
- Opencv-python;
- Matplotlib;
- Mediarpipe;
- Sklearn.

Для дальнейшей работы над продуктом было решено разделить признаки на классы через расчет отклонений ключевых точек от некоторых базовых случаев. Деление на классы будет основываться на рассчитанных отклонениях.



Рисунок 1 - Точки для признака "Форма челюсти"

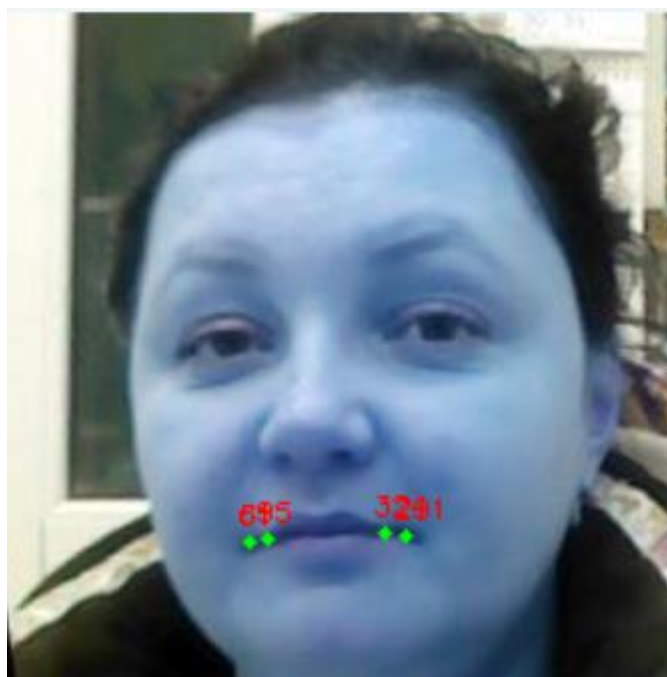


Рисунок 2 - Точки для признака "Внутренняя линия рта"

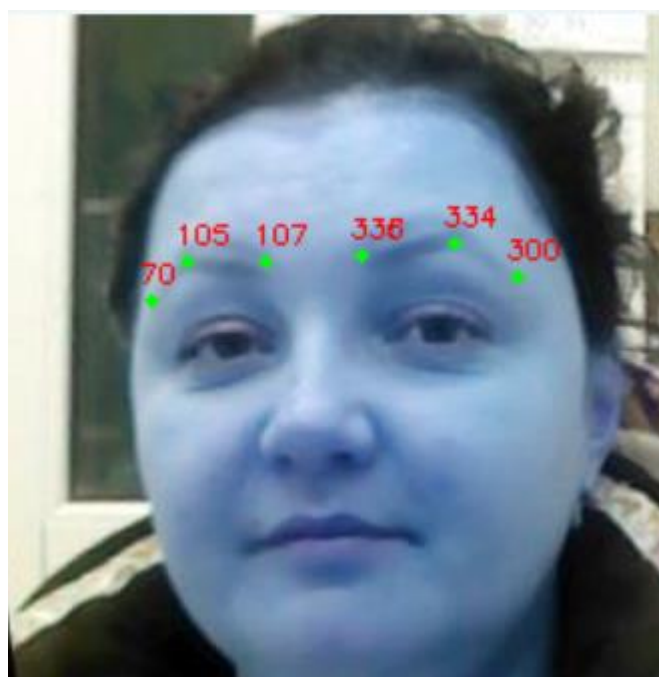


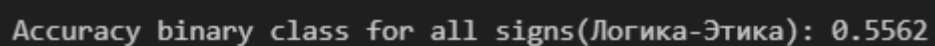
Рисунок 3 - Точки для признака "Изгиб бровей"

Для дихотомий “Логика-Этика” и “Рационал-Иррационал” были отобраны ключевые показательные точки и разработаны функции, которые рассчитывают отклонения точек признаков этих дихотомий.

Пример расчета отклонений: для признаков дихотомии “Логика-Этика” отклонения рассчитывались через построение прямоугольного треугольника из 3 показательных точек, описывающих признаки, и отношение длины противолежащего катета к длине прилежащего катета.

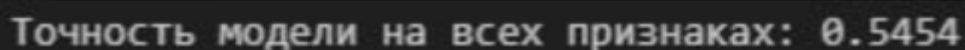
Далее были собраны датасеты с отклонениями признаков и метками классов, и на тренировочной выборке обучена модель логистической регрессии для дальнейшей бинарной классификации.

После обучения модели были получены предсказания меток в тестовой выборке и точность угадывания в сравнении с реальными значениями.



```
Accuracy binary class for all signs(Логика-Этика): 0.5562
```

Рисунок 4 - Точность предсказания дихотомии "Логика-Этика"



```
Точность модели на всех признаках: 0.5454
```

Рисунок 5 - Точность предсказания дихотомии "Рационал-Иррационал"

Анализ результатов

По распределению меток по значениям отклонений каждого признака видно, что значения фичей перемешаны, значит плохо разделяют классы. Это мешает самой модели разделять классы, и точность предсказания низкая.

Таблица 1 – Значения *dev_mounth*, разделенные по метке

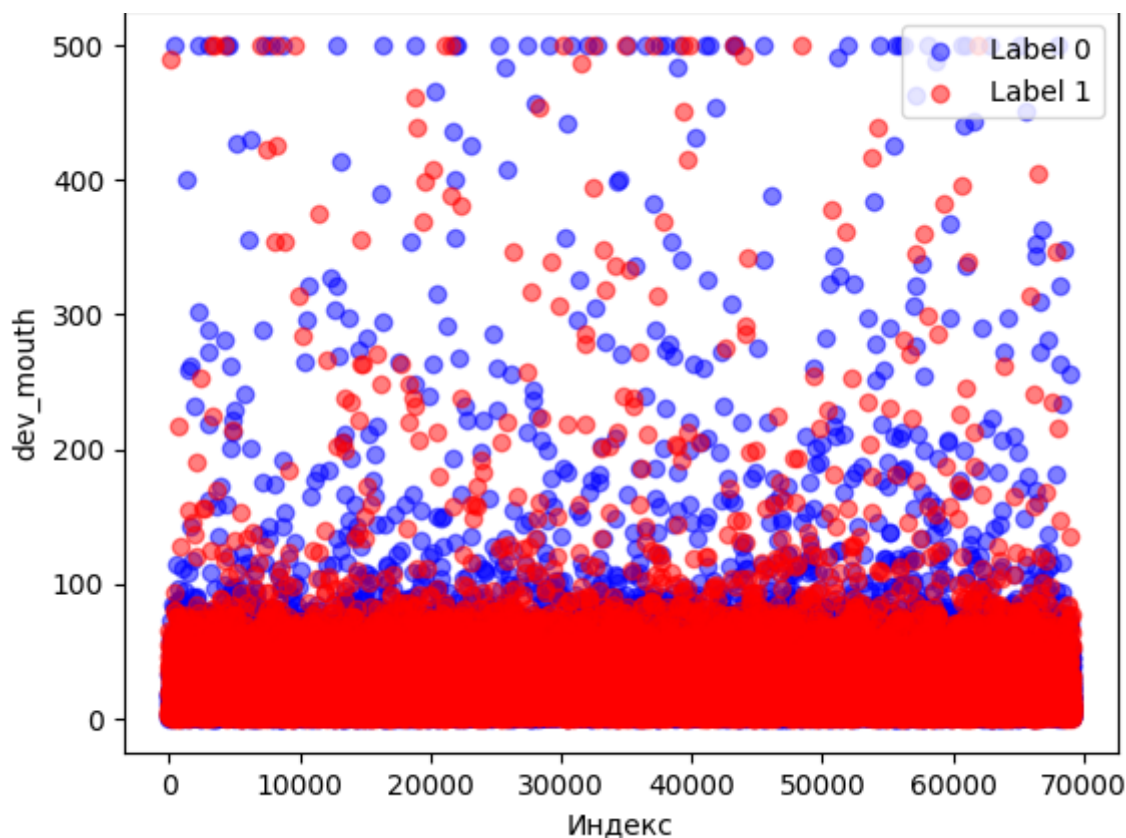


Таблица 2 - Значения *dev_brows*, разделенные по метке

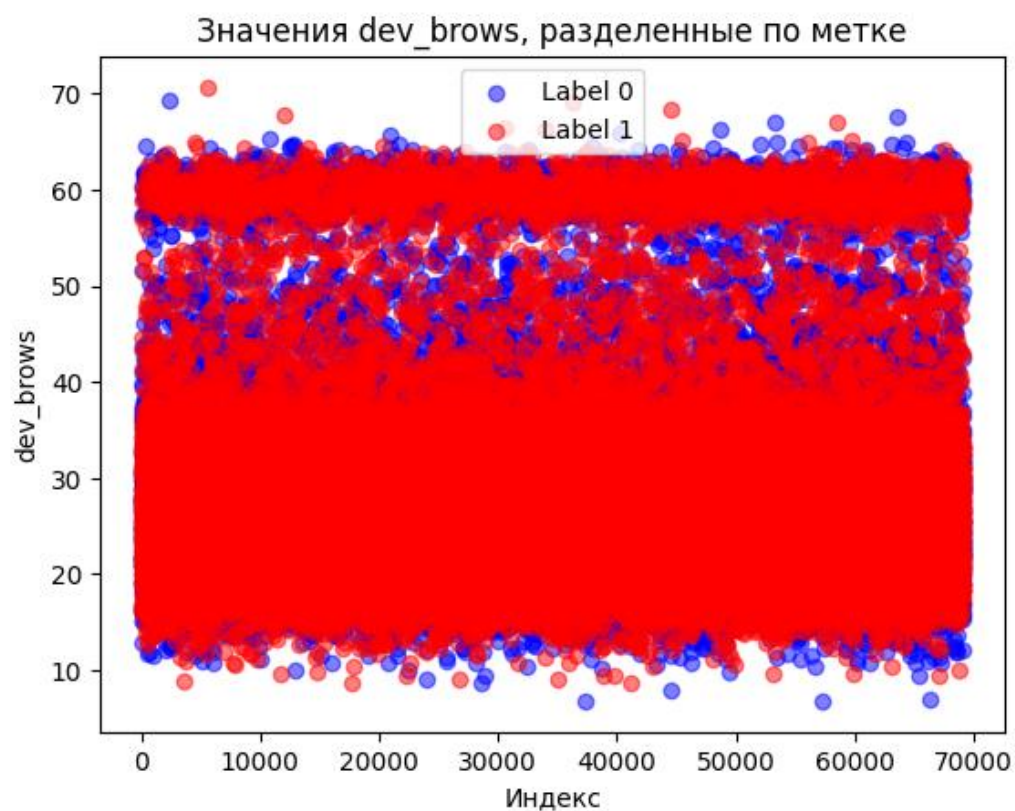
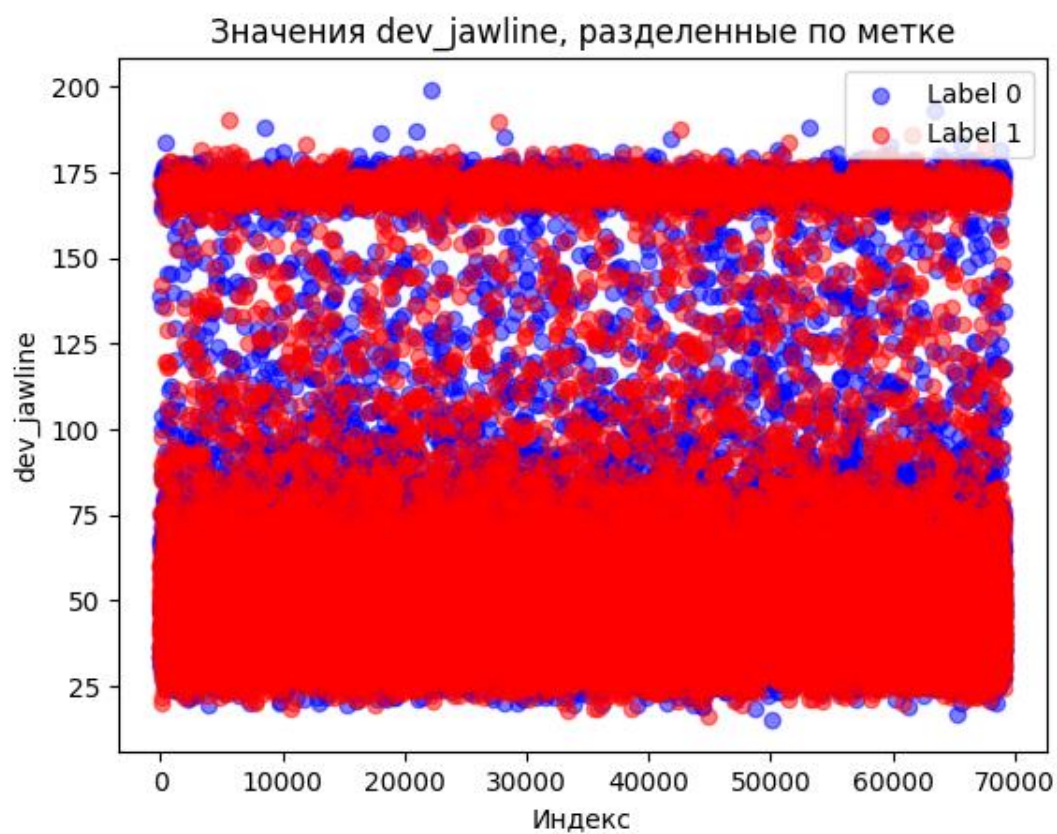


Таблица 3 - Значение *dev_jawline*, разделенные по метке



Планирование работ

Дальше планируется добавить модели для 2 оставшихся дихотомий, включая определение релевантных точек и создание функций отклонения для признаков. Пути улучшения работы моделей:

- Попробовать другую модель;
- Отфильтровать исходный датасет (исключить фотографии, которые дают некорректные координаты)

Целью является достижение не менее 86% точности для каждой дихотомии и объединение моделей для общей MBTI классификации.

Также для расширения классификации типов личности добавится классификация на 8 подтипов:

- Шизоидный;
- Параноидальный;
- Нарциссический;
- Психопатический;
- Комппульсивный;
- Истерический;
- Депрессивный;
- Мазохистический;

Итого получится 128 номинаций MBTI.

Заключение

В результате работы над проектом, команда «Разрабы, которых мы заслужили» создала и настроила модели для двух дихотомий, а именно «Логика-Этика» и «Рациональность-Иррациональность». Также команда собрала датасеты координат и отклонений для дальнейшей работы.

Разработанные модели хранятся на GitHub и могут быть использованы для продолжения работы.