

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

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРКИ МУЗЫКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Научные руководители:
м.н.с. каф. СП
А.Е. Старков
ст. преподаватель кафедры СП
Н.С. Силкина

Автор:
студент группы КЭ-401
Д.А. Стахеев

Челябинск, 2024 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ

- Все музыкальные площадки используют методы, основанные на ранее прослушанной пользователем музыке
- Пользователям музыкальным площадок приходится самим искать плейлисты под настроение

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель:

Разработка веб-приложения для подборки музыки с использованием нейросетевых технологий

Задачи:

- 1) провести обзор аналогов и научной литературы;
- 2) изучить методы определения эмоций человека по фотографии с использованием нейросетевых технологий;
- 3) осуществить сбор и предобработку данных для обучения;
- 4) разработать нейронную сеть и оценить результаты ее работы
- 5) реализовать веб-приложение для прослушивания музыки;
- 6) провести тестирование веб-приложения.

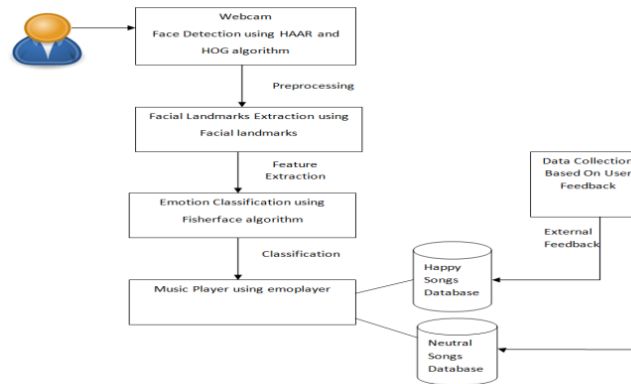
ОБЗОР АНАЛОГОВ



«EMUSE – AN EMOTION BASED MUSIC RECOMMENDATION SYSTEM»
DOI: 10.1109/ISCON57294.2023.10112159

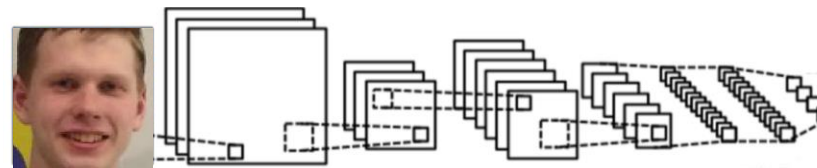
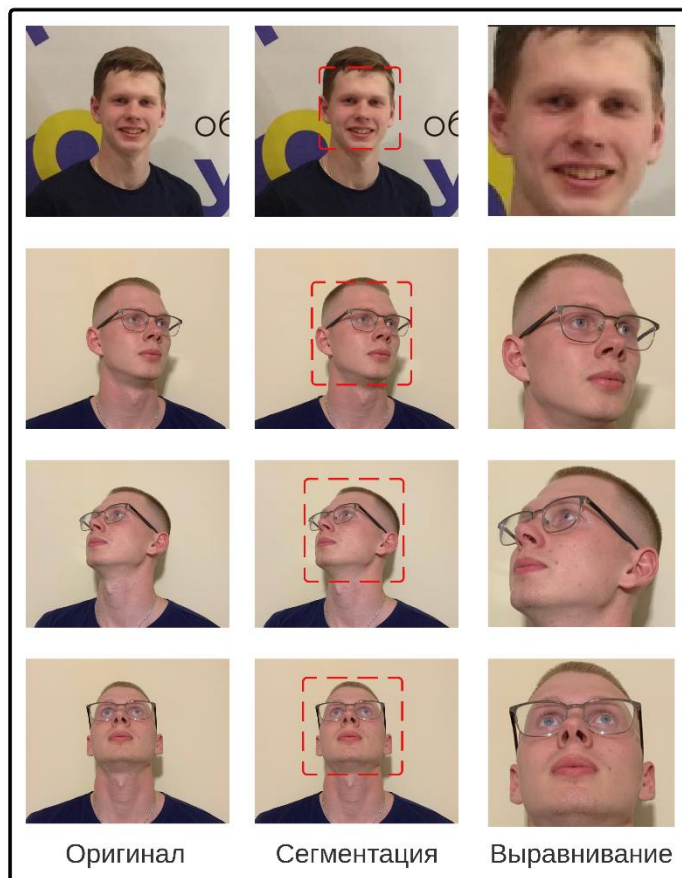


«ML approach for musical therapy using facial expression»
DOI: /10.13140/RG.2.2.26141.08167

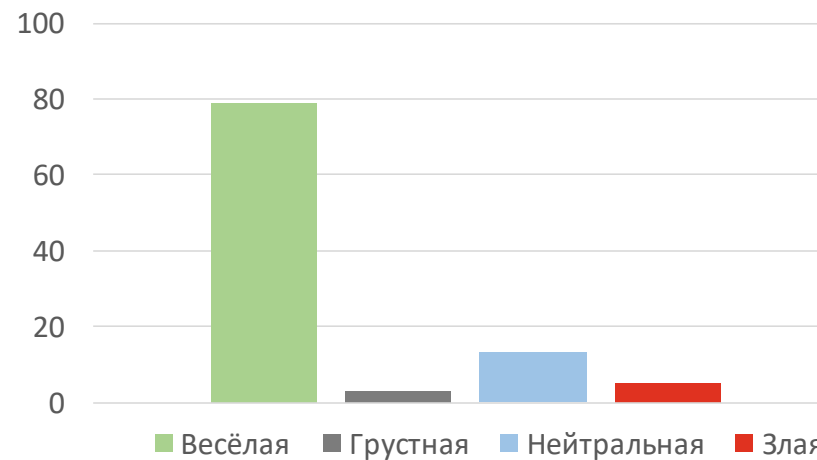


«Emotional Detection and Music Recommendation System based on User Facial Expression»
DOI:10.54060/JIEEE/002.02.018

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭМОЦИЙ

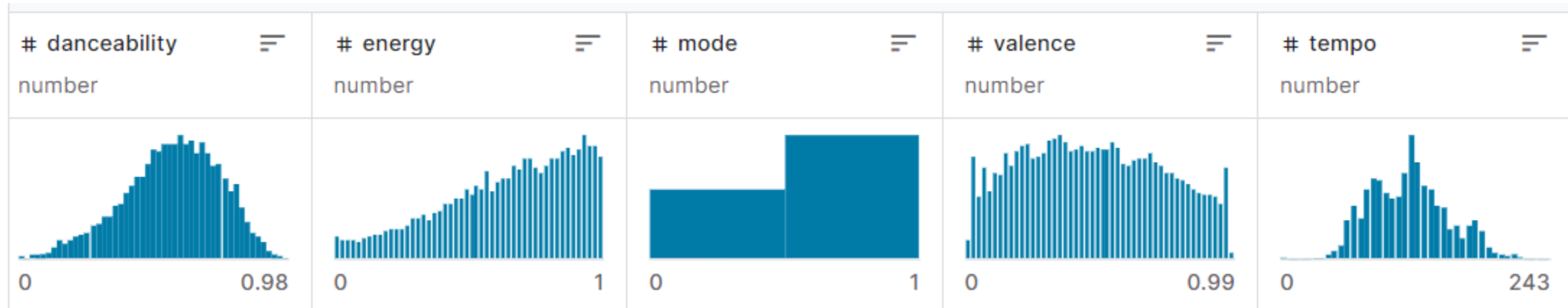


Распределение эмоций



https://github.com/ageitgey/face_recognition

ПОДБОРКА МУЗЫКИ



Основные параметры из «Spotify» dataset

Danceability: > 0.8

Valence: > 0.8

Темп: > 140

Мажорное звучание

Весёлая музыка

Danceability: < 0.3

Valence: $[0.4; 0.6]$

Темп: > 100

Минорное звучание

Грустная музыка

Danceability: < 0.2

Valence: < 0.2

Темп: > 140

Минорное звучание

Агрессивная музыка

Danceability: $[0.4; 0.6]$

Valence: $> [0.4; 0.5]$

Темп: < 100

Мажорное звучание

Нейтральная музыка

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

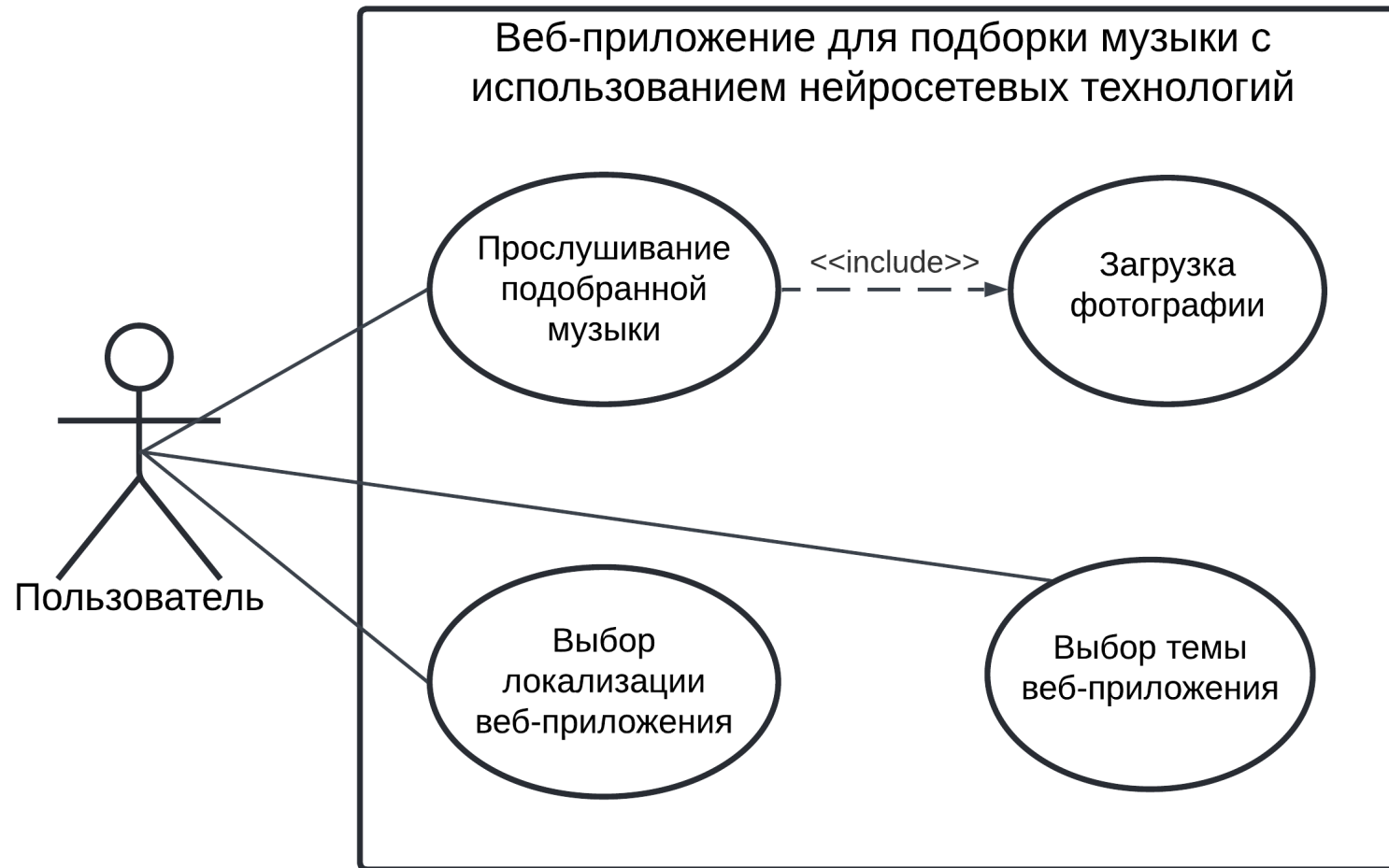


Диаграмма вариантов использования

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

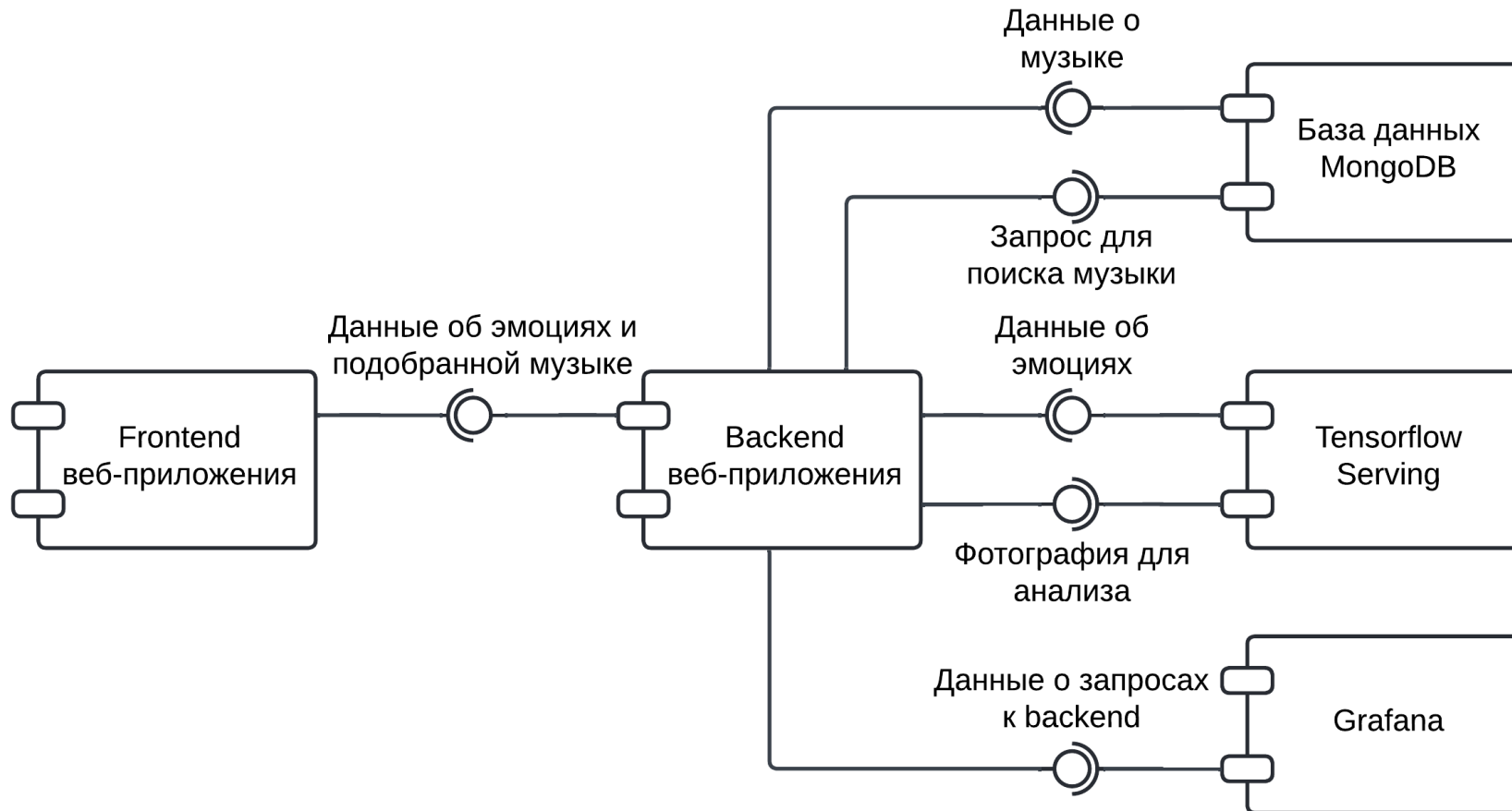
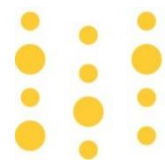


Диаграмма компонентов

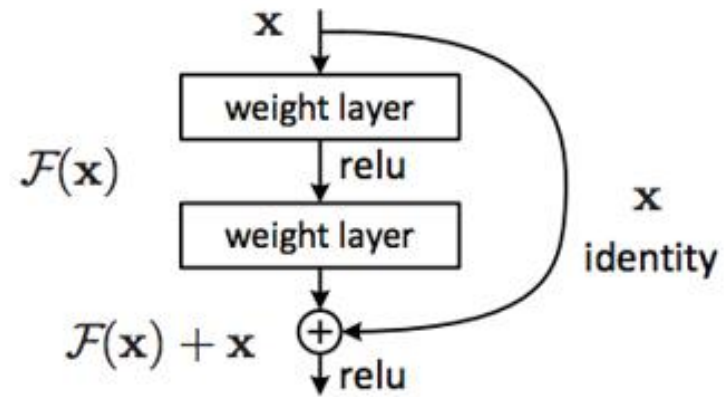
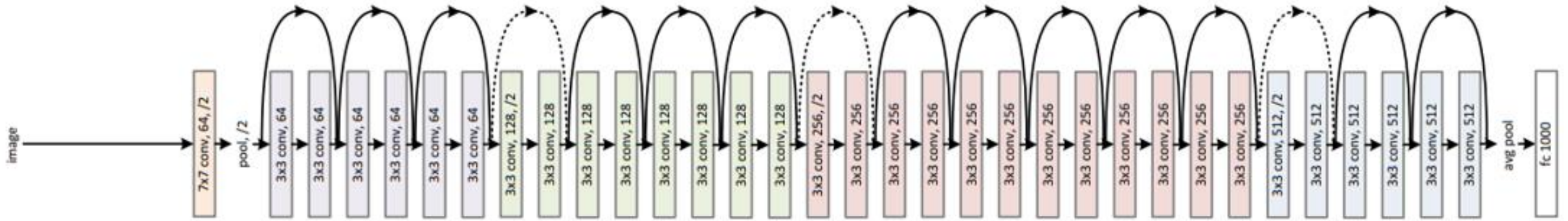
СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ

- IDE для разработки веб-приложений WebStorm и PyCharm
- Языки программирования Python и JavaScript
- Библиотека JavaScript для разработки веб-приложений React
- Библиотека Python для разработки серверной части веб-приложения FastAPI
- Библиотеки Python для разработки нейронных сетей Tensorflow, Keras, Tensorboard, W&B

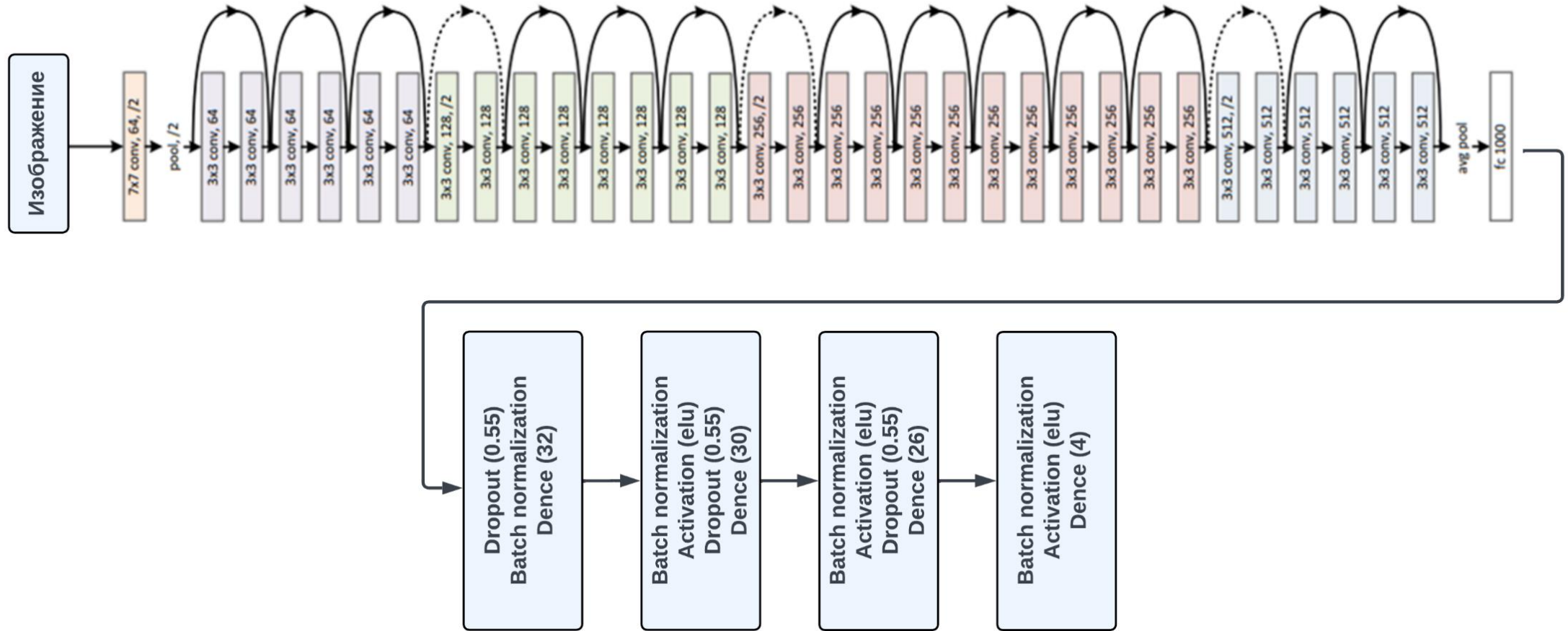


Weights & Biases

АРХИТЕКТУРА ResNet50



АРХИТЕКТУРА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ



ПОДГОТОВКА НАБОРА ДАННЫХ



CK+

<https://www.kaggle.com/datasets/shawon10/ckplus>

Эмоция	Количество фото	
	CK+	FER2013
Сердитая	135	4 593
Счастливая	207	8 989
Страх	75	5 121
Отвращение	231	547
Грусть	84	6 077
Удивление	249	4 022
Нейтральная	0	6 198



FER2013

<https://www.kaggle.com/datasets/msambare/fer2013>

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДБОРКИ ГИПЕРПАРАМЕТРОВ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

<input type="checkbox"/> Name (12 \	epoch/val_loss	epoch/val_accuracy ▾	Dense_1	Dense_2	Dense_3	Dropout	Activation
<input checked="" type="checkbox"/> ● Sear...	0.838	0.8848	32	30	26	0.55	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	0.982	0.8492	32	32	24	0.55	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.103	0.8252	32	32	32	0.5	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.083	0.7951	64	32	16	0.5	relu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.068	0.7945	128	64	32	0.6	relu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.113	0.794	64	32	32	0.5	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.101	0.794	64	32	32	0.5	softmax
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.107	0.7925	64	64	32	0.5	softmax
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.125	0.7921	38	36	24	0.55	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.092	0.7913	40	32	28	0.55	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.107	0.7911	40	36	32	0.55	elu
<input type="checkbox"/> ● Sear...	1.133	0.784	38	36	32	0.55	softmax

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

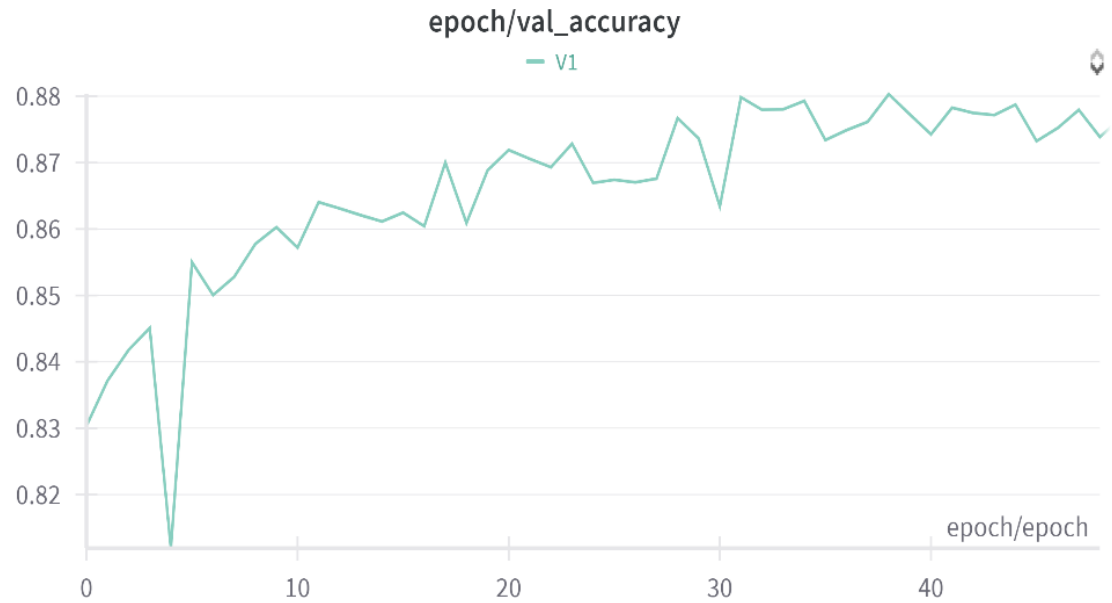
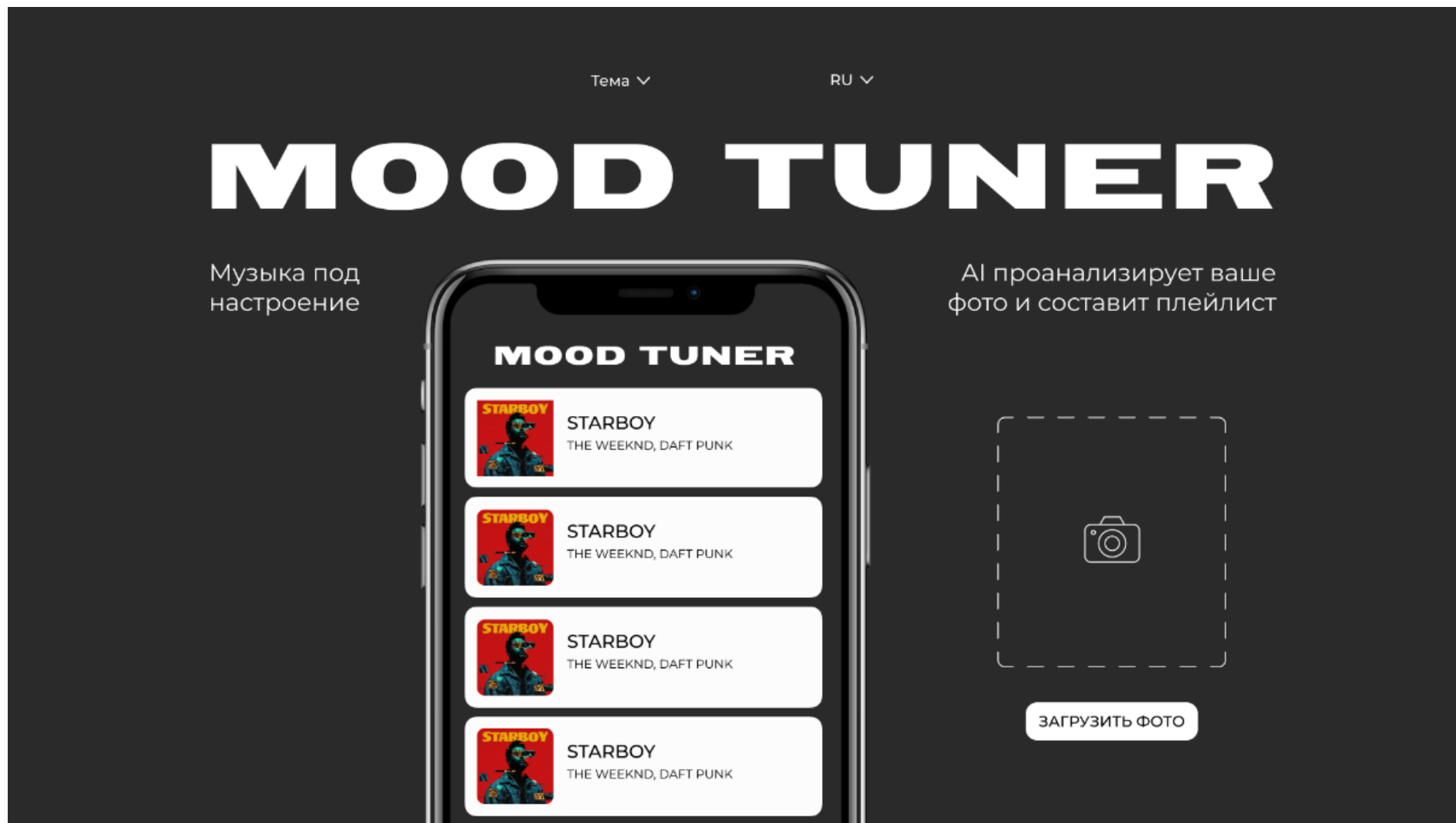


График точности нейронной сети




График функции потерь

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ




ПРОСЛУШИВАНИЕ МУЗЫКИ

Тема ▾ RU ▾ Загрузить фото




STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK




STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK



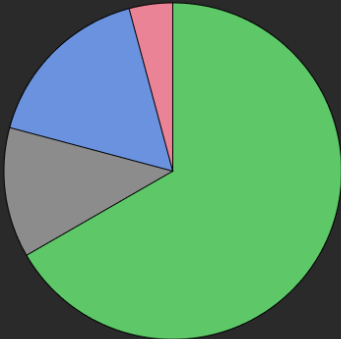
STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK



STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK



STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK



Mood	Percentage
HAPPY	~65%
NEUTRAL	~15%
SAD	~10%
ANGRY	~10%



STARBOY
THE WEEKND, DAFT PUNK

⏮ ⏪ ⏩ ⏭

Progress bar: [-----●-----]

ТЕСТИРОВАНИЕ

Было проведено функциональное тестирование.

Всего проведено 22 теста.

- 5 тестов нейронной сети для поиска лиц на фотографии
- 6 тестов нейронной сети для определения эмоций
- 6 тестов для проверки backend части веб-приложения
- 5 теста для проверки frontend части веб-приложения

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- проведен обзор аналогов и научной литературы;
- изучены методы определения эмоций человека по фотографии с использованием нейросетевых технологий;
- проведен сбор и предобработка данных для обучения;
- разработана нейронная сеть и проведена оценка результатов ее работы;
- разработано веб-приложение для прослушивания музыки;
- проведено тестирование веб-приложения.

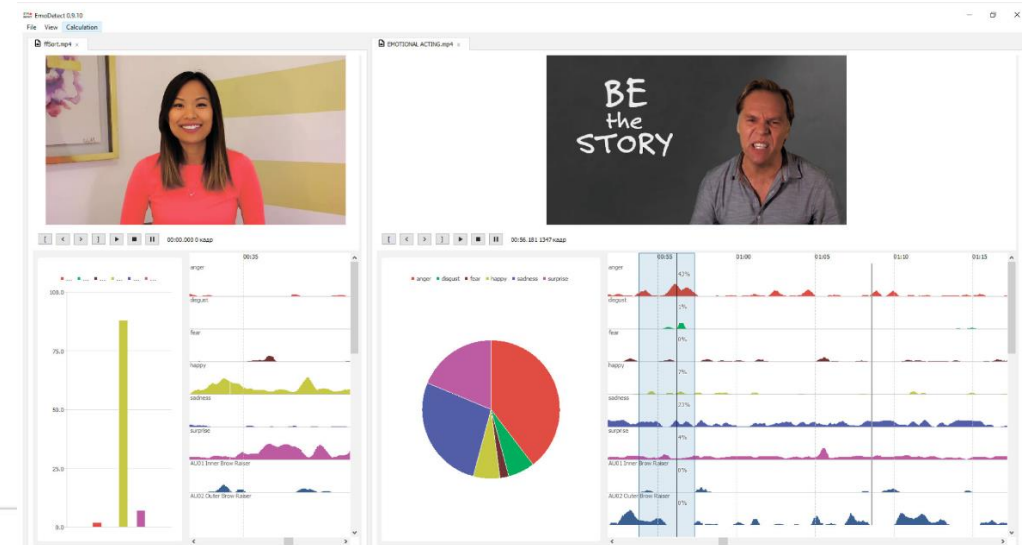
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОДЕЛИ



FaceReader – 88%



Microsoft Oxford Project Emotion Recognition – 84%



EmoDetect – 90%