

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и фундаментальной информатики
Базовая кафедра вычислительных и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ В.В. Шайдуров

«___» _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ ПО ВЫРАЖЕНИЮ ЛИЦА ЛЮДЕЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Руководитель

доцент, кандидат физико-
математических наук

И. В. Баранова

Выпускник

А. В. Песегова

Нормоконтролер

Т. Н. Шипина

Красноярск 2023

ВВЕДЕНИЕ

Для живого общения людям нужны эмоции. При помощи эмоций можно передать информации и без употребления слов. Для человека определить эмоцию не представляет особого труда, в то время как вычислительной машине справиться с этой задачей довольно сложно.

Люди наделены способностью анализировать лица и приходиться к таким выводам, как идентификация личности, восприятие эмоционального состояния.

Обнаружение объектов – это технология, используемая в компьютерном зрении, при обработке изображений и глубоком обучении, предназначенная для обнаружения объектов на изображениях и видео.

Существует огромное множество эмоций, от позитивных до негативных, от нейтральных до ярко окрашенных. В исследовании 2017 года выделено уже 27 основных эмоций [10]. Машинные методы для их распознавания обычно рассматривают только несколько базовых эмоций и шкалу оттенков этих эмоций. Главной задачей распознавания эмоций является обнаружение на изображении человеческого лица, а затем определение эмоций на этом лице.

Целью бакалаврской работы является изучение и реализация методов классификации эмоций на изображениях.

Для достижения данной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

- изучить постановку задачи распознавания образов;
- исследовать методы обнаружения лиц и распознавания эмоций;
- найти набор данных для обучения и проверки работы методов;
- разработать программное обеспечение, реализующее изученные методы распознавания;
- сравнить работу рассмотренных методов по скорости обучения, по скорости работы и точности распознавания;

- выполнить анализ полученных результатов.

В первой главе бакалаврской работы приводятся основные понятия и постановка задачи распознавания образов.

Во второй – описаны способы преобразования RGB-изображений, необходимые для дальнейшей работы с ними, приведены примеры и варианты изображений, которые стали основой для созданного набора данных.

В третьей главе рассказывается о методах распознавания лиц на изображениях, демонстрируются изображения с найденными лицами, проводится сравнительный анализ рассмотренных методов.

В четвертой – приведены необходимые определения из теории искусственного интеллекта, описаны методы обучения нейронных сетей и их архитектуры, метрики производительности сетей и функции активации.

В заключительной, пятой – решается практический пример задачи распознавания образов – задача классификации. В этой главе также приведена сравнительная таблица по скорости обучения, по скорости работы и точности распознавания методов.

В рамках бакалаврской работы была выполнена программная реализация изучаемых методов. Разработанный программный комплекс решает поставленную практическую задачу распознавания эмоций на изображении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. / Н. Г. Загоруйко – Новосибирск : Изд-во Ин-та математики, 1999. – 270 с.
2. Изард, К.Э. Психология эмоций / К.Э. Изард. Мастера психологии – СПб. : Питер. 983 с. – URL: [https://dl.bookscat.org/genesis/214000/9ac5a0a9421b44e505ca76b0375d48c1/_as/\[Kyerrol_UE._Izard\]_Psihologiya_yemocy\(Bookscat.org\).pdf](https://dl.bookscat.org/genesis/214000/9ac5a0a9421b44e505ca76b0375d48c1/_as/[Kyerrol_UE._Izard]_Psihologiya_yemocy(Bookscat.org).pdf) (дата обращения: 19.05.2023).
3. Понимание AdaBoost // Digitrain, 2022. – URL: <https://digitrain.ru/articles/381415/> (дата обращения: 20.03.2023)
4. Растровая и векторная графика: это как? // Журнал «Код» – URL: <https://thecode.media/draw/> (дата обращения: 19.05.2023).
5. Рюмина, Е.В. Аналитический отбор методов распознавания эмоций по выражениям лица человека / Е.В. Рюмина, А.А. Карпов, Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. Т. 20. № 2. – 167-176 с.
6. Система кодирования лицевых движений // Wikipedia The Free Encyclopedia. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_кодирования_лицевых_движений (дата обращения: 20.03.2023)
7. Степанова, О.А. Использование глубокого обучения и сверточных нейронных сетей для анализа выражения лица / О.А. Степанова, Л.И. Ивановский, В.В. Хрящей – DSPA : Вопросы применения цифровой обработки сигналов. 2018. Т. 8. № 4. – 170-173 с.
8. Фисенко, В. Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие / В. Т. Фисенко, Т. Ю. Фисенко – Санкт-Петербург : СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
9. Что такое искусственный интеллект? / ForkLog, 2021. – URL: <https://forklog.com/cryptorium/ai/chto-takoe-iskusstvennyj->

intellekt#:~:text=Вес%20–

%20это%20параметр%2C%20определяющий,0%2C1%2C%20то%20результат%20получится%205 (дата обращения: 07.10.2022)

10. Экман, П. Психология лжи. Обмани меня, если сможешь // П. Экман. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2010. – 304 с. – ISBN 978-5-498-07580-8

11. Bhargav, N. Neurons in Neural Networks // N. Bhargav. Baeldung. – 2022. – URL: <https://www.baeldung.com/cs/neural-networks-neurons> (дата обращения: 20.03.2023)

12. Chapelle, O. Support vector for histogram-based image classification // O. Chapelle, P. Haffiier, V. Vapnik ; IEEE transactions on Neural Networks. – 1999 – Vol. 10(5) – pp. 1055-1065

13. Cowen, A.S. Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients // A.S. Cowen, D. Keltner. PNAS. 2017. – URL: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1702247114> (дата обращения: 20.03.2023)

14. Freeman, E. Head First Learn to Code: A Learner’s Guide to Coding and Computational Thinking // E. Freeman ; O’Reilly Media, Inc. 2018. – 619 p.

15. Kaggle // Kaggle. 2022. – URL: <https://www.kaggle.com> (дата обращения: 07.10.2022)

16. Meel, V. ANN and CNN: Analyzing Differences and Similarities / V. Meel. URL: <https://viso.ai/deep-learning/ann-and-cnn-analyzing-differences-and-similarities/> (дата обращения: 20.03.2023)

17. Plutchik, R. Emotion: Theory, research, and experience // R. Plutchik : Theories of emotion, vol. 1, New York: Academic. 1980. – 399 p.

18. PyTorch is a machine learning framework // PyTorch. 2023. – URL: <https://pytorch.org/vision/stable/transforms.html> (дата обращения: 19.05.2023)


19. Viola, P. Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features // P. Viola, M. Jones. Accepted conference on computer vision and pattern recognition. 2001. – URL: <https://www.cs.cmu.edu/~efros/courses/LBMV07/Papers/viola-cvpr-01.pdf> (дата обращения: 20.03.2023)
20. Viola P., Robust real-time face detection // P. Viola, M. Jones, Informational Journal of Computer Vision. 2004. V. 57. N 2. – pp. 137-154.
21. Zhang K., Joint Face Detection and Alignment using Multi-task Cascaded Convolutional Networks // K. Zhang, Z. Zhang, Z. Li, Y. Qiao – Cornell University : Arxiv. 2016. – URL: <https://arxiv.org/abs/1604.02878> (дата обращения: 07.10.2022)

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и фундаментальной информатики
Базовая кафедра вычислительных и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

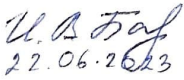
 / В.В. Шайдуров

«22» июня 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ ПО ВЫРАЖЕНИЮ ЛИЦА ЛЮДЕЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Руководитель  22.06.2023 доцент, кандидат физико-математических наук И. В. Баранова

Выпускник  22.06.2023 А. В. Песегова

Нормоконтролер  Т. Н. Шипина
23.06.23

Красноярск 2023