

Миронов М.И.

*Научный руководитель: старший преподаватель каф. ФПМ Е.С. Абрамова
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: ma.mironoff2017@yandex.ru*

Применение нейронной сети для распознавания эмоций на лице человека

Человеческие эмоции и выражения лица – одни из самых мощных инструментов общения. Исследование человеческих эмоций можно проследить с ранних работ Чарльза Дарвина, и в наше время область исследования эмоций привлекает множество ученых и исследователей.

Распознавание эмоций человека находит отражение в таких областях как безопасность, маркетинг, образование.

Общение между людьми невозможно без проявления и анализа эмоций. Поэтому моделирование и распознавание эмоций является актуальным и важным направлением исследований при создании систем компьютерного распознавания [1]. Выполнив обзор и анализ работ по распознаванию эмоций человека, можно заметить, что выделяют семь основных эмоций, которые универсальны для человека. К таким эмоциям в работах [2] относят нейтральность, гнев, отвращение, страх, радость, грусть и удивление.

В большинстве работ по распознаванию эмоций реализован подход, основанный на выделении признаков изображения: холистических (рассчитываемых в целом по всему изображению), локальных (вычисленных в окрестности заданных контрольных точек), темпоральных (определяемых по движению частей лица во времени) и последующей классификации этих признаков с помощью методов машинного и глубокого обучения.

Современные системы распознавания выражений лица (РВЛ) включают следующие основные этапы [3]:

- предварительная обработка изображения, которая состоит из нахождения области лица, обрезки и масштабирования найденной области, выравнивания лица и регулировки контрастности;
- извлечение визуальных признаков – на данном этапе осуществляется нахождение элементов, которые являются наиболее информативными для дальнейшей обработки;
- классификация – является последней стадией в РВЛ. На этой стадии осуществляется классификация извлеченных признаков на выражениях лица: счастье, удивление, гнев, страх, отвращение, грусть и нейтральность. Методы машинной классификации эмоций делятся на традиционные методы и искусственные нейронные сети;

Таким образом, решение задачи распознавания можно свести к этапам, представленным на рисунке 1.

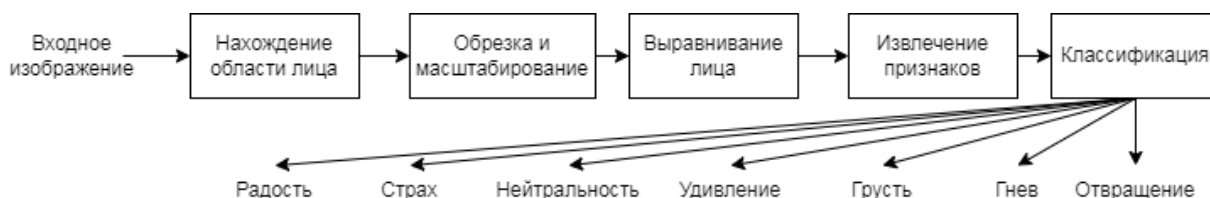


Рис. 1. Схема решения задачи распознавания эмоций

В данной работе для задачи классификации эмоции на изображении используется многослойная свёрточная нейронная сеть. Работа свёрточной нейронной сети – это переход от особенностей изображения к абстрактным деталям, при этом опускаются незначительные и выделяются существенные. Размер изображения сужается, но увеличивается число признаков изображения. Две основные концепции в её работе – это операции свёртки и подвыборки. Операция свёртки представляет собой графическое кодирование какого-либо признака. В

результате формируется карта признаков. Операция подвыборки выполняет уменьшение размерности сформированных карт признаков за счёт выбора пикселя с максимальным значением. Выделяются ключевые признаки изображения – область глаз, рта, бровей и носа. После свёрточных слоёв устанавливаются несколько слоёв полносвязной нейронной сети, на вход которым подаются конечные карты признаков. При этом полносвязные слои уже утрачивают пространственную структуру пикселей и обладают сравнительно небольшой размерностью (по отношению к количеству пикселей исходного изображения).

Архитектура свёрточной нейронной сети в системе рисунке 2.

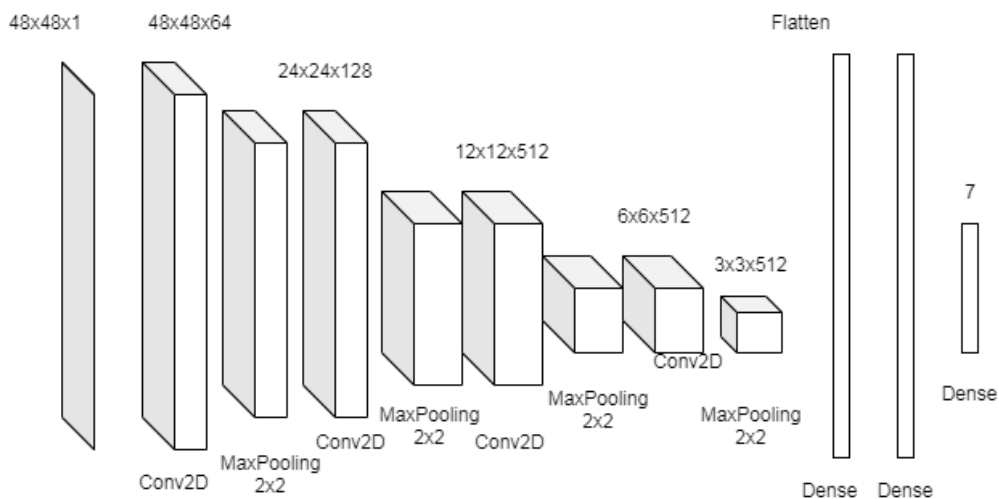


Рис. 2. Архитектура свёрточной нейронной сети

В качестве средства проведения распознавания эмоций использовалась среда Python.

Для распознавания эмоций использовался набор данных (FER-2013) состоящий из 35684 изображений в оттенках серого, размером 48×48 пикселей.

В ходе тестирования система показывала высокие результаты в поиске лица с веб-камеры и определение эмоции, точность классификации составила 73.6%. Возникающие ошибки могут быть связаны с нечетким расширением веб-камеры.

Результаты проведенных исследований сравнивались с результатами, полученными в работе [4]. Удалось разработать систему с общим описанием объекта исследования с использованием метода свёрточной нейронной сети (CNN) для прогнозирования 7 семи выражения лица человека с использованием набора данных FER-2013. Результаты испытаний показали точность системы 91.2%.

Обнаружение эмоций на лице является актуальной проблемой, поскольку вызывает трудности из-за различных психологических и культурных различий людей. Таким образом, исследования в этой области будут продолжаться в ближайшие годы, поскольку недостатки должны быть исправлены.

Литература

1. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения [Текст] / Ю. В. Визильтер. – М. : Физматкнига, 2010. – 672 с.
2. Пиз А. Новый язык телодвижений. Расширенная версия / А. Пиз, Б. П.– М.: Эксмо, 2014
3. Целикова С.О., Горожанкин Я.П., Иванов А.О., Миронов А.А., Ахремчик Я.В. Использование нейросетевых технологий в задаче автоматического распознавания эмоций // Молодой ученый. 2019. № 26. С. 59–61 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/264/61173/>
4. The Facial Emotion Recognition (Fer-2019) dataset for prediction system of micro-expressions Face using the CNN algorithm based Raspberry Pi DOI:10.1109/ICIC50835.2020.9288560