

НЕЙРОСЕТЕВОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ ДЕТЕЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА

студентка гр. 5 Цалко Е. Л.

Научный руководитель. – канд. техн. наук, доц. Садов В.С.

Белорусский Государственный Университет

Минск; Беларусь

Уже достаточно давно существует потребность в создании автоматизированных систем распознавания эмоций. И на сегодняшний день такие технологии уже применяются во многих сферах жизни. Целью данной работы было провести анализ уже существующих систем распознавания эмоций с помощью методов машинного обучения, а также изучить особенности эмоционального развития детей и спроектировать технологию для развития детского эмоционального интеллекта, основанную на нейросетевом распознавании положительных и отрицательных эмоций.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения на сто шестьдесят детей приходится один ребёнок, страдающий расстройствами аутического спектра, кроме того, 20% всех детей на планете имеют психические отклонения. И несмотря на то, что некоторые из них вполне могут жить самостоятельно, остальным детям необходимы постоянный уход и поддержка со стороны окружающих. Разработка структуры нейронной сети для распознавания положительных и отрицательных эмоций может помочь им адаптироваться во внешнем мире, обеспечить своевременное развитие эмоционального интеллекта и улучшить свои навыки в распознавании эмоций [1].

На сегодняшний день было создано достаточно большое количество систем по распознаванию эмоций. Каждая из них представляет собой уникальную разработку и имеет свои достоинства и недостатки. Ниже приведена таблица, в которой сравниваются существующие системы по распознаванию эмоций:

Таблица 1. Системы распознавания эмоций

Название ПО	Информация о компании	Возможности ПО	Преимущества	Недостатки
EmoDetect	Neurobotics (Россия)	Распознает шесть базовых эмоций по фото- или видеопоследовательности Определяет психоэмоциональное состояние человека.	Эмоции распознаются тремя независимыми классификаторами. Определяет нейтральное выражение лица. Самостоятельное определение опорного кадра.	При повороте головы не определяет лицо (например, в профиль). Поддерживается только ОС Windows.
FaceReader	Noldus Information Technology (Нидерланды)	Распознавание черт лица, позы головы, эмоций по видеопоследовательности.	Способность распознавать одинаковые эмоции для двух и более людей.	Технология не доступна, так как находится в стадии разработки.
IntraFace	Facebook (США)	Распознает семь эмоций: страх, гнев, печаль, радость, презрение и отвращение. Также есть возможность разделить эти эмоции на положительные, отрицательные и нейтральные.	Не выявлено из-за отсутствия достаточного количества информации.	Технология недоступна для общего пользования, так как находится на стадии разработки.

В результате исследования стало ясно, что большинство систем по распознаванию эмоций ориентированы на взрослых людей и не затрагивают проблему развития детского эмоционального интеллекта. Поэтому проектирование технологии для развития детского эмоционального интеллекта, основанной на нейросетевом распознавании положительных и отрицательных эмоций, является весьма перспективной задачей.

Изучив возрастную психологию, удалось выяснить, что пик интенсивности эмоционального развития приходится на дошкольный и школьный возраст. А основным инструментом детского восприятия в этом возрасте является ассоциативное мышление. В период от 4 до 10 лет дети познают мир в основном за счет визуальных и аудиальных ассоциаций. Это связано с определенными процессами развития систем головного мозга [2]. По итогам исследования была составлена схема обратной связи на основе визуальных и аудиальных образов (Рис. 1), которая в дальнейшем может быть использована в технологиях по развитию детского эмоционального интеллекта. Было решено скомбинировать два типа ассоциаций для повышения эффективности восприятия и запоминания.

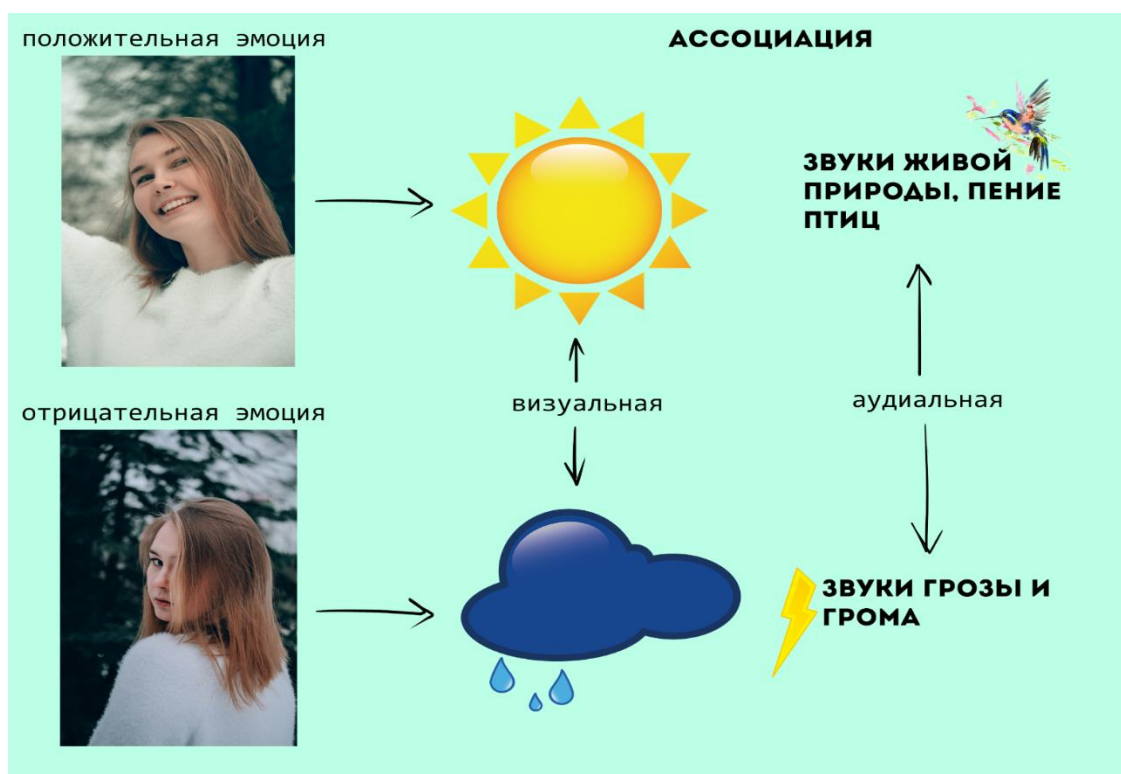


Рис.1. Пример обратной связи с ребенком

Приведенная схема обратной связи и разработка алгоритма нейросетевого распознавания положительных и отрицательных эмоций могут стать хорошей основой для полноценного приложения, позволяющего развивать детский эмоциональный интеллект. Структурная схема алгоритма работы такого приложения приведена на рис.2.:

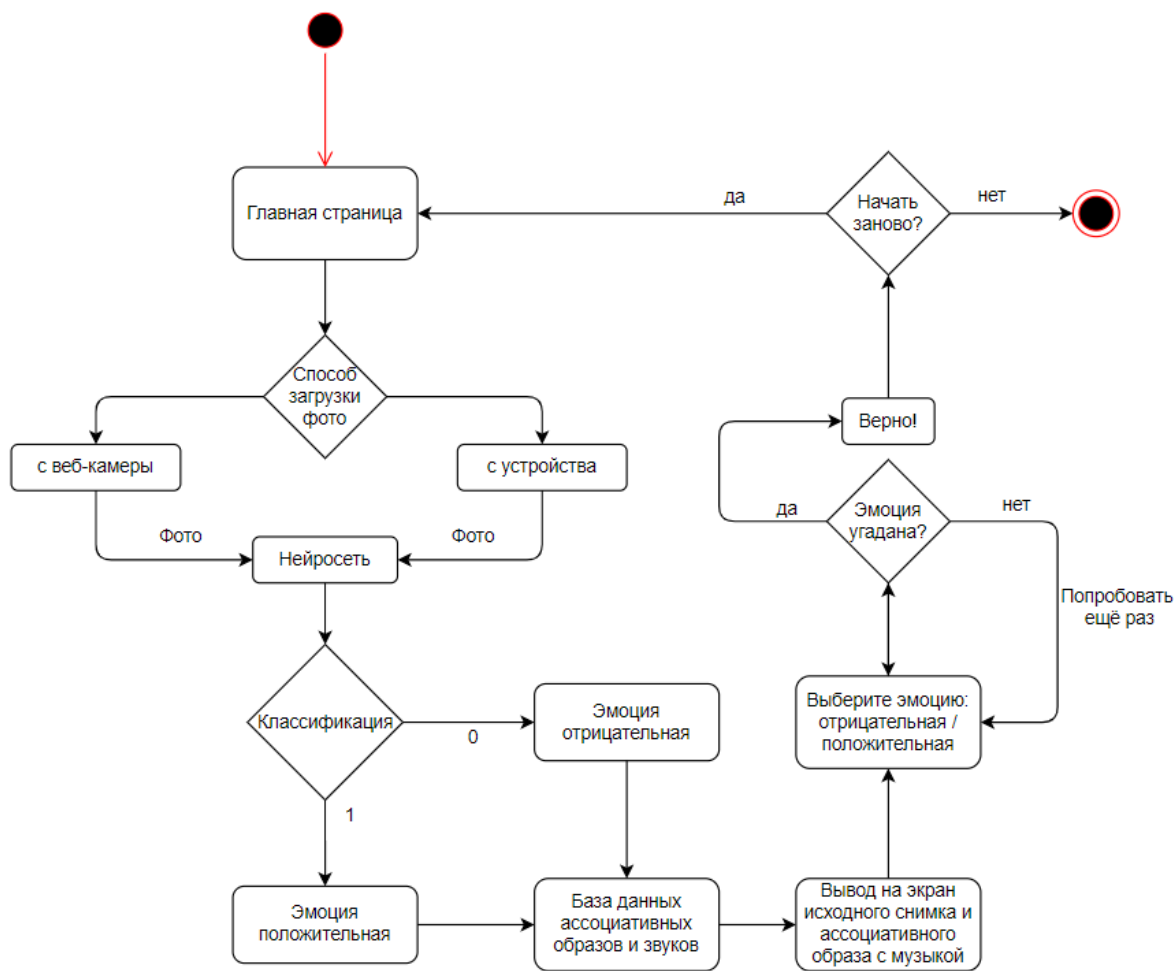


Рис.2. UML-диаграмма, представляющая алгоритм работы приложения

Как видно из диаграммы выше, нейросетевое распознавание положительных и отрицательных эмоций является основой приложения.

В рамках рассматриваемой задачи было решено, что наиболее подходящим методом решения является сверточная нейронная сеть. В качестве исходного обучающего датасета был выбран «FER2013», в котором представлены семь групп эмоций: гнев, страх, отвращение, удивление, печаль, счастье и нейтральное состояние. Далее все эмоции были разделены на две большие группы по 8000 изображений в каждой: положительные и отрицательные. Ниже приведен алгоритм, позволяющий осуществлять нейросетевое распознавание положительных и отрицательных эмоций:

1. Конвертация цветного входного изображения в черно-белое средствами библиотеки Python PIL;
2. Детектирование лица с помощью метода Виолы-Джонса;
3. Приведение каждого входного изображений к единому размеру: 48 на 48 пикселей;
4. Нормализация числового значения каждого пикселя изображения к диапазону значений [0;1];
5. Осуществление классификации эмоций на положительные и отрицательные с помощью сверточной нейронной сети и библиотеки Python Keras.

Таким образом, разработанная схема обратной связи и реализация алгоритма нейросетевого распознавания положительных и отрицательных эмоций могут стать хорошей основой для полноценного приложения, позволяющего развивать детский эмоциональный интеллект. В дальнейшем функционал приложения может быть расширен и

улучшен путем введения дополнительных функций, например таких как: анимации визуальных образов, дополнительные игры и упражнения, увеличение количества распознаваемых эмоций в нейросетевом алгоритме, интерактивный цифровой помощник и многие другие.

Литература

1. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения [электронный ресурс] / Расстройства аутистического спектра. – Женева, 2019. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru>. – Дата доступа: 09.10.2020.
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [электронный ресурс] / Особенности формирования зрительно-слуховых ассоциаций у детей дошкольного возраста. – Санкт-Петербург, 2012. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-zritelno-sluhovyh-assotsiatsiy-u-detey-doshkolnogo-vozrasta/viewer>. – Дата доступа: 12.11.2020

УДК 004.946

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ В ВИРТУАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

студент Шилковская В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук Головатая Е.А.

Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь

На современном этапе развития информационных технологий виртуальная реальность (VR) движется к своему пику. На сегодняшний день существует несколько тысяч самых разнообразных VR-приложений, и их количество увеличивается каждый день [1]. Актуальность внедрения технологии VR в сферу образования заключается в том, что использование настолько инновационного средства повышает мотивацию учащихся при изучении учебных дисциплин и уровень усвоения информации, синтезируя различные формы ее представления (3D). Таким образом, сухая теория становится наглядной, понятной и намного более интересной, способствует вовлечению обучающихся в образовательный процесс и увеличивает его эффективность.

В настоящее время существует ряд успешных примеров использования VR в обучении. Например, в Йельском университете удачно протестирована VR-тренировка проведения хирургической операции на желчном пузыре [2]. Группа, использующая VR, была на 29% быстрее и в 6 раз реже допускала ошибки. В Пекине было проведено исследование «Влияние виртуальной реальности на академическую деятельность». Детям преподавали одну и ту же дисциплину, но одной группе – классическим методом, а второй – с использованием VR. По итогу был проведен тест. Первая группа оказалась успешной на 73%, а вторая – на 93%. Кроме того, VR-группа показала более глубокое понимание темы и лучше закрепила полученные знания (по результатам теста спустя две недели) [3]. Также корпорация Google уже не первый год работает над созданием виртуальных экскурсий по мировым достопримечательностям.

VR (виртуальная реальность) – это искусственно созданный трехмерный цифровой мир, позволяющий переместить человека в любое время и место [4]. С помощью различных сенсоров и периферийных устройств виртуальный мир ощущается почти как реальный.

В данной работе в среде Autodesk 3D Max проведено моделирование 3D объекта для его последующего использования в VR на примере компьютерного стола.