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**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.Б. Соколинский  “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |

**Разработка нейросетевой модели для распознавания эмоций, вызываемых живописью, по изображению картины**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ЮУрГУ – 02.03.02.2023.308-4901.ВКР

|  |  |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель,  Доктор физико-математических наук, профессор кафедры СП  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.Л. Цымблер  Автор работы, студент группы КЭ-401  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.М. Сафина  Ученый секретарь  (нормоконтролер)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Д. Володченко  “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |

Челябинск, 2023 г.

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**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.Б. Соколинский

09.02.2023

**ЗАДАНИЕ1**

**на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

студенту группы КЭ-401

Сафиной Алине Маратовне,

обучающемуся по направлению

02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

1. **Тема работы** (утверждена приказом ректора от «\_\_\_».\_\_\_\_\_\_\_\_.202\_ № \_\_\_)

Разработка нейросетевой модели для распознавания эмоций, вызываемых живописью, по изображению картины.

1. **Срок сдачи студентом законченной работы:** « ».06.202\_
2. **Исходные данные к работе2**
3. Tan W., Wang J., Wang Y. CNN Models for Classifying Emotions Evoked by Paintings // Stanford University. 2018.
4. Базыма Б. А. Психология цвета: Теория и практика. – М.: Речь. – 2005. – С. 110.
5. **Перечень подлежащих разработке вопросов3**
6. Обзор научной литературы в рамках предметной области.
7. Разработка алгоритма определения эмоций на основе цветов, используемых в картине.
8. Разработка нейросетевой модели для определения цветов.
9. Тестирование нейросетевой модели.
10. **Дата выдачи задания:** « ».\_\_.202\_.

**Научный руководитель4**

доктор физико-математических наук,

профессор кафедры СП М.Л. Цымблер

**Задание принял к исполнению** А.М. Сафина

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[**ВВЕДЕНИЕ** 5](#_Toc124105988)

[**1. Применение нейросетей для интеллектуальной обработки изображений** 6](#_Toc124105989)

[**2. Методы разработки нейросетевой модели** 8](#_Toc124105990)

[**3. Реализация** 9](#_Toc124105991)

[**3.1. Интерфейс пользователя** 9](#_Toc124105992)

[**3.2. Формирование обучающей и тестовой выборок** 9](#_Toc124105993)

[**3.3. Нейросетевая модель для определения эмоций по цветам на картине** 9](#_Toc124105994)

[**4. Вычислительные эксперименты** 10](#_Toc124105995)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 11](#_Toc124105996)

[**ЛИТЕРАТУРА** 12](#_Toc124105997)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ** 14](#_Toc124105998)

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность**

Психология является интересной областью для применения технологии нейронных сетей. Некоторые задачи, например, обработка данных для диагностики, уже могут быть решены с помощью нейросетей [1]. Таким образом, использование данной технологии помогает упростить сбор и анализ статистических данных, находить различные закономерности, что помогает проводить диагностику и составлять прогнозы. [2].

Художники используют различные приемы изобразительного искусства, такие как композиция, цвет, динамика и т.д. для достижения определенного психологического эффекта от просмотра картины. Различные цвета и оттенки могут существенно повлиять на восприятие человека, так как на подсознательном уровне вызывают определенные ощущения и эмоции [3].

Живопись является областью, в которой задача классификации эмоций представляет особый исследовательский интерес, так как большую роль в восприятии изобразительного искусства играет субъективное восприятие человека.

В выпускной квалификационной работе рассматривается применение технологий нейронных сетей в сочетании с психологией цвета, для выявления преобладающего эмоционального состояния, вызываемого у зрителя при просмотре картины.

**Постановка задачи**

Целью выпускной квалификационной работы является разработка модели нейронной сети для выявления цветов на картине, а также разработка алгоритма для определения преобладающего эмоционального состояния, вызываемого просмотром картины, на основе выделенных цветов. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. выполнить обзор научной литературы в рамках предметной области;
2. разработать алгоритм определения эмоций на основе цветов, используемых в картине;
3. разработать нейросетевую модель для определения эмоций;
4. протестировать нейросетевую модель.

**Структура и содержание работы**

Работа состоит из… Объем работы составляет…

**1. Применение нейросетей для интеллектуальной обработки изображений**

Распознавание человеческих эмоций уже долгое время является областью в которой широко применяются технологии нейронных сетей. Существует множество методик: распознавание эмоций по голосу человека [4, 5], по изображению лица [6] и др.

Сверточные нейронные сети являются эффективным и самым популярным способом анализа изображений. Модификация и дообучение заранее обученных моделей является часто используемым приемом при работе с нейронными сетями. Модель нейронной сети ResNet50 часто применяется в задачах распознавания. В работе [7] за основу берется именно данная модель с авторскими изменениями. Сеть демонстрирует точность в 73% на тестовых данных в задаче распознавания эмоций по изображению лица.

Различные модели нейронных сетей были использована для классификации живописи по стилю в работе [8]. Предварительная обработка данных, как представлено в данной работе, может быть упрощена. Важнее, чтобы модель распознать отличительные признаки различных жанров, что и позволило получить высокую точность распознавания.

Для классификации эмоций по голосу [9] сначала требуется преобразовать речь в цифровую форму, а затем извлечь признаки, характерные для каждого эмоционального состояния и произвести классификацию.

**Распознавание цветов и характеристик по цвету**

В работе [10] представлен алгоритм распознавания цвета машины по фотографии. Наиболее точно нейронной сети удалось определять красный цвет, а худшую аккуратность модель показала при определении зеленых и серых цветов. Цветовое пространство RGB обеспечивает наивысшую точность определения. Различные световые искажения и металлическая текстура объектов на фотографиях вызывает неточности в распознавании.

В работе [11] была поставлена задача определения спелости банана по цвету. Для создания простого графического интерфейса приложения был использован встроенный модуль языка программирования Python под названием Tkinter. Модель показала точность в 93% при проведении экспериментов.

**Классификация эмоций**

В работе [6] выделяется семь видов эмоций: удивление, страх, счастье, гнев, отвращение, грусть, спокойствие. Такая классификация была выбрана в связи с использованным набором данных для обучения и также позволяет определить большую часть эмоциональных состояний человека. Аналогичная классификация была выбрана в работе [7].

Менее широкий спектр эмоций был выбран в работе [9]. Авторы выбрали четыре эмоции для классификации: счастье, грусть, гнев, нейтральность. Одним из важных факторов для правильного определения состояния человека по голосу является громкость речи.

В монографии [3] представлена более обширная классификация: эмоции подразделяются на интерес, радость, удивление, грусть, гнев, отвращение, стыд, страх и утомление. Интерес, удивление, стыд и отвращение являются менее психологически понятными при определении их по цветовому профилю, чем остальные.

**Психология цвета**

Символизм цвета присутствовал еще во времена первобытных людей. Уже тогда человек придавал цветам различные значения. Так, белый цвет традиционно означает жизнь, а черный – смерть. Цвет был религиозно-мистическим, магическим символом, использовался в различных ритуалах. В эпоху античности каждой из основных стихий приписывается собственный цвет: огню – красный, воде – черный, земле – желтый, а воздуху – белый.

В средневековье пурпурный цвет считался царственным, а серому и коричневый ассоциировались с простолюдинами.

Позже Й. В. Гете выделил в своем учении «Чувственно-нравственное действие цветов». Он считал, что цвет «независимо от строения и формы материала оказывает известное воздействие... на душевное настроение». [3].

В книге [12] представлена классификация цветов по их психологическому воздействию на человека. Так, красный и желтый цвета относятся к стимулирующим, а синий и зеленый к дезинтегрирующим.

Таким образом, существуют различные классификации цвета и цветовых сочетаний, согласно которым можно выявить их воздействие на эмоциональное состояние человека.

**2. Методы разработки нейросетевой модели**

**3. Реализация**

## **3.1. Интерфейс пользователя**

## **3.2. Формирование обучающей и тестовой выборок**

## **3.3. Нейросетевая модель для определения эмоций по цветам на картине**

**4. Вычислительные эксперименты**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В рамках данной работы было… При этом были решены следующие задачи:

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Славутская Е., Славутский Л. Использование искусственных нейронных сетей для анализа гендерных различий младших подростков // Психологические исследования. 2012. Т. 5, № 23. С. 4.
2. Беребин М., Пашков С. Опыт применения искусственных нейронных сетей для целей дифференциальной диагностики и прогноза нарушений психической адаптации // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2006. Т. 4, № 14. С. 41−45.
3. Базыма Б. А. Психология цвета: Теория и практика. – М.: Речь. – 2005. – С. 110.
4. Сергунов Д., Артемова А., Гришунов С. Система распознавания эмоций по голосу на основе сверточной нейронной сети // E-Scio. 2019. Т. 34, № 17. C. 66–72.
5. Lech M., Stolar M., Best C. et al. Real-Time Speech Emotion Recognition Using a Pre-trained Image Classification Network: Effects of Bandwidth Reduction and Companding // Front. Comput. Sci., 2020. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.00014>.
6. Тимофеева О., Неимущев С., Неимущева Л. и др. Распознавание эмоций по изображению лица на основе глубоких нейронных сетей // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2020. Т. 128, № 1. С. 16–24.
7. Галичий Д., Афанасьев Г., Нестеров Ю. Распознавание эмоций человека при помощи современных методов глубокого обучения // E-Scio. 2021. Т. 56, № 5. С. 316–329.
8. Hosain K., Harun-Ur-Rashid, Taher T. et al. Genre Recognition of Artworks using Convolutional Neural Network // 2020 23rd International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT). IEEE, 2020. <https://doi.org/10.1109/ICCIT51783.2020.9392688>.
9. Ковальчук В., Петренко Е. Распознавание голоса, классификация эмоций в речи с помощью нейронных сетей // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2020. №. 1. С. 96−102.
10. Rachmadi R., Purnama K. Vehicle Color Recognition using Convolutional Neural Network // Cornell University. 2018.
11. Hari Priyanka C., Shikha Rachel V., Harshith B. et al. Color Recognition Algorithm using a Neural Network Model in Determining the Ripeness of a Banana // Journal of Engineering Sciences. 2020. V. 11. P. 844−848.
12. Бреслав Г., Цветопсихология и цветолечение для всех. – СПб.: Б.&К., 2000. – С. 212.

Диаграмма данных на вход в презентации, слайд архитектуры, после этого показать на чем базируется выявление эмоциональной окраски и характеристика цветов в таблице цветов что за коэффициенты

**ПРИЛОЖЕНИЕ**