

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
Нижегородский радиотехнический колледж**

Номинация «Умные технологии»

Исследовательская работа

«Нейронные сети в живописи и графике»

**Выполнил: обучающийся гр. 2РА-21-1УП
Зайцев Вячеслав Алексеевич
Руководитель: Дмитриева Лариса Ивановна,
преподаватель**

**Нижний Новгород
2023 г.**

Оглавление

Введение.....	3
1 Применение нейросетей в живописи и графике.....	4
Заключение.....	9
Список литературы.....	10
Приложение. Анализ тестирования.....	11

Введение

Возможности художественного самовыражения зависят от доступных технологий. Каждая эпоха, как правило, имеет свои предпочтительные средства художественного выражения.

Мы получаем информацию о мире через органы чувств, но видим перед собой только кусочек пространства, ограниченный углом зрения и частотой световой волны, которую может воспринять глаз. Современные же технологии позволяют получить такое разнообразие информации и в таких масштабах, что в сравнении с машинным зрением человек покажется слепым.

Известный русский художник Васнецов писал свою «Спящую Царевну» 40 лет, Да Винчи рисовал губы Джоконды 12 лет, а нейросети генерируют десятки образов за несколько секунд. Как это делается?

Нейросеть – это одно из направлений искусственного интеллекта. В Большой российской энциклопедии термин «искусственный интеллект» определен как «раздел информатики, в котором разрабатываются методы и средства компьютерного решения интеллектуальных задач, традиционно решаемых человеком».

Нейросеть представляет собой множество простых, соединенных между собой элементов, которые складываются в примитивное подобие мозга. Можно сказать, что нейросети - это математические модели, созданные по аналогии с биологическими нейронными сетями. Нейросеть анализирует загруженные в ее базу произведения, распознает образы, технические приемы, а затем, согласно прописанному заданию, использует полученные знания для создания картин.

Существует множество нейросетей. В данной работе рассматриваются нейросети, связанные с живописью и графикой.

Цель моей работы – выяснить диапазон практического применения нейросетей в живописи и графике.

Задачи работы:

- определить возможности художественного самовыражения человека;
- раскрыть творческий потенциал искусственного интеллекта на примерах известных нейросетей;
- продемонстрировать работу нейросети по созданию портрета и пейзажа;
- привести примеры использования нейросетей для обработки изображений и видео.

Работа актуальна, так как демонстрирует решение рутинных задач, новые креативные подходы, генерацию идей в сфере изобразительного искусства.

1 Применение нейросетей в живописи и графике

Google был одним из первых, кто научил нейронные сети создавать картины. Ещё в 2015 году команда инженеров разработала алгоритм компьютерного зрения **Deep Dream**. В нейросеть загружают разные изображения, и она запоминает образы: людей, животных, здания. Затем в **Deep Dream** помещают фотографию. Сеть ее анализирует, начинает искать знакомые элементы, после чего рисует образы. На первых этапах нейронная сеть добавляет лишь небольшие завитки и штрихи, и картинка немного искажается. Эту искаженную картинку сеть снова анализирует и искажает дальше. Так происходит 10–30 раз. В итоге получается картина.

В 2020 году «Яндекс» создал целую виртуальную выставку картин, которые написала генеративно-сопоставительная нейросеть StyleGAN2. Эта нейросеть содержит два алгоритма, которые соревнуются между собой. Это как фальшивомонетчик и Центробанк: первый постоянно придумывает новые способы подделать деньги, а второй подстраивается и учится отделять настоящее от фальшивого.

На рисунке 1 изображена структурная схема такой нейросети.

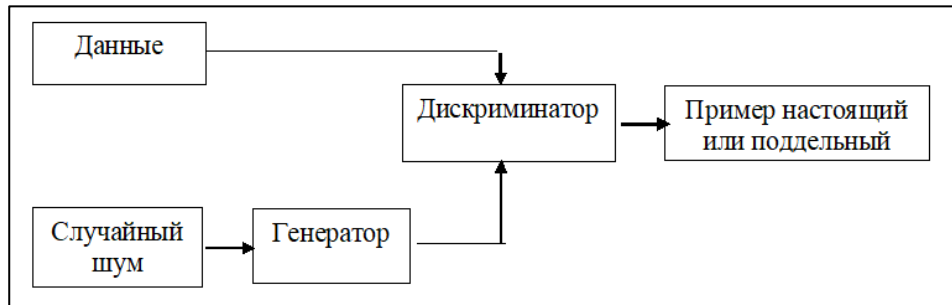


Рисунок 1 – Структурная схема генеративно-сопоставительной нейросети

Сначала дискриминатору показывают изображения, чтобы он научился их «видеть».

Потом в генератор подают «случайный шум», то есть набор чисел. Он создаёт из них изображение и отправляет дискриминатору. Дискриминатор анализирует изображение, и, если оно похоже на заданную картинку, пропускает.

Сегодня художники на пару с нейросетями создают вещи, способные потягаться со «старыми мастерами». Так, в октябре 2018 впервые в истории на аукционе была продана картина «Портрет Эдмонда Беллами» за \$432 тысячи.

В январе 2021 года была разработана нейронная сеть **DALL-E**, которая умеет переводить текст в изображение. Пользователь отправляет в нейросеть текстовый

запрос. Запрос преобразуется в набор цифр, а цифры внутри нейронки с помощью сложных формул превращаются в изображение. Созданные изображения отбирает другая нейросеть — **CLIP**.

Пример работы нейронной сети DALL-E представлен на рисунке 2.

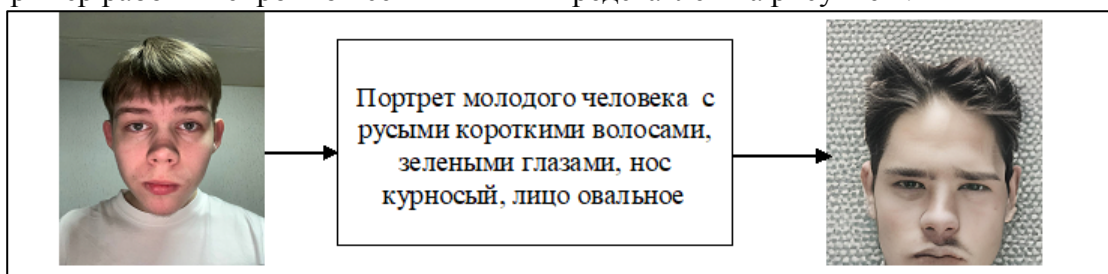


Рисунок 2 – Создание портрета по текстовому описанию с помощью нейросети DALL-E

На рисунке 3 представлены два варианта картины Шишкина «Утро в сосновом лесу», нарисованные нейросетями по описанию: «Сосновый бор. Один медвежонок сидит на поваленном дереве, два других медвежонка играют на другом поваленном дереве. Медведица следит за ними».



Рисунок 3 – Две картины, нарисованные нейросетью по описанию картины Шишкина «Утро в сосновом лесу»

Картина в центре говорит о том, что нейросеть была «заточена» на мультяшных героев, правый вариант – на абстракцию.

Нейросети не только рисуют, они умеют и много другое. Так, например, с помощью нейросети Clipdrop можно удалить ненужный элемент с фотографии. Нейросеть Zyro FI Image Upscaler позволяет улучшить качество изображения старой фотографии. Используя нейросеть Bubble Face, фотографию можно преобразовать в комикс. Преобразовать фотографию в произведение Арт-искусства легко с помощью нейросети Deepart.io.

Нейросеть Colorise позволяет раскрасить черно-белую фотографию. Практическое применение подобных нейросетей – получение цветных фильмов из черно-белых. Есть и другое применение нейросетей в кинопроизводстве. Все, кто видел хронику 19 века, знает, что смена кадров там происходит скачками. Нейронная сеть, обученная с помощью искусственно замедленных фильмов, генерирует промежуточные кадры, которые

вставляются между теми, что уже присутствуют в фильме. Это позволяет сделать движение более плавным. Таким образом 14 кадров в секунду превращаются в 60 кадров. Кроме того, Нейронная сеть «дорисовывает» недостающие детали, увеличивая разрешение кадра в 4 и более раз.

Очень часто родители не могут выяснить, на кого больше похож ребенок – на папу или маму. Нейросеть Face App предлагает решение этой проблемы путем омолаживания лица на фотографии.

В некоторых фильмах главный герой проживает жизнь от маленького ребенка до глубокого старика. Если взрослого человека еще можно загримировать под старика, то с ребенком возникают проблемы. Необходимо, чтобы ребенок органично смотрелся в кадре и был внешне похож на главного героя. Нейросеть Face App делает это легко. На Рисунке 4 приведены фотографии певца Шамана в возрасте 6 и 60 лет.



Рисунок 4 – Фото Шамана (в центре) и его фотографии в возрасте 6 и 60 лет

Обрабатывать нейросетями можно не только фотографии, но и видео. Так, нейросеть Tokking Heads позволяет сделать из фотографии анимацию со звуком (Рисунок 5).

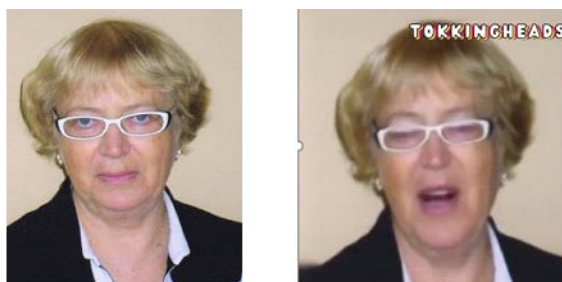


Рисунок 5 – Поющая фотография

Если снять фото какого-то объекта с разных ракурсов и обработать нейросетью NeRF in the Wild, то можно привычные фотографии сделать необычными – возникает как бы эффект полета. Быстро и просто можно обработать видео с помощью нейросети Castle in the Sky, добавив к обычной фотографии немного космоса

Для того, чтобы сделать эффект вылета в дополненной реальности на одной из картин, используются сразу несколько нейронок: одна для повышения детализации домиков и другая - для удаления фона и упрощения дальнейшей работы (Рисунок 6).



Рисунок 6– Эффект вылета

Все больше становится актуален захват движения человека. Сейчас это делается так: на актера надевается специальный костюм с датчиками, позволяющими записывать его движения (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Актер в костюме с датчиками и его скелет

Полученная картинка синхронизируется на компьютере, получается скелет, на который можно надеть любую модельку, которая передается в главную студию в виде аватара. Так было разработано шоу на 1-м канале «Фантастика» (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Фрагмент теле-шоу «Фантастика»

В этом шоу зрители, жюри, пианист - реальные люди, а поет и двигается аватар. Следует отметить, что обслуживают каждого такого персонажа 20 человек: программисты, аппаратчики, дизайнеры. Шоу получается очень дорогим, снимается длительное время.

Нейросети позволяют быстро и недорого осуществить 3D захват движения человека. Видно, что аватар повторяет несложные движения танцора, находящегося на заднем плане (Рисунок 9).



Рисунок 9 – Аватар повторяет движения человек, находящегося на заднем плане

Но для создания качественного теле-шоу типа «Фантастика» с помощью нейросетей не хватает мощностей компьютеров. Как только эта проблема решится, производство теле-шоу станет быстрым и недорогим.

В компьютерных играх при помощи нейросетей можно создавать шаблоны миров, выставлять растительность, генерировать ландшафт и здания. Сети можно научить реагировать на обстановку вокруг, прятаться и подстраиваться, учитывая возникшую ситуацию в игре.

Графические нейросети используются не только для развлекательных целей, но и для серьезных вещей. Например, используя генерацию 3D-данных были созданы сотни промышленных труб с различными дефектами. Обученная нейронная сеть в дальнейшем на предложенных снимках быстро выявляла дефектные трубы.

Налоговая служба Франции с помощью нейросети, которой были предложены спутниковые снимки, обнаружила более 20 тысяч незаконно построенных бассейнов, с владельцев которых собрала штрафы на сумму свыше 10 млн евро. Нейросеть сначала распознавала бассейны, а потом сравнивала их с земельными реестрами.

Заключение

Использование нейросетей может существенно облегчить работу человека, потому что они:

- активно обучаются и могут находить оптимальные решения вместо человека;
- хорошо работают в связке «человек — нейронная сеть», увеличивают угол обзора для принятия решения и страхуют от серьезных ошибок.

Несмотря на преимущества, нейросети не идеальны:

- результат их работы зависит от выбора исходных данных для обучения;
- занимают много места на сервере (чем сложнее задача, которую решает нейросеть, тем больше её объём);
- не гарантируют верное решение задачи, так как зависят от данных, которые выбрал для них человек.

Нейросеть делает то, что в нее заложено человеком. Если она запрограммирована на создание портрета, создать натюрморт или пейзаж она не сможет. Но этого от нее и не требуется.

Решение рутинных задач, таких как со«иконки», логотипов, визиток, сайтов, комиксов, произведений Арт-искусства, иллюстраций к книгам, мультфильмов, преобразование текста в изображение, улучшение качества фотографий и кинофильмов, превращение пары мазков в полноценные картины и так далее – все это расширяет человеческие возможности.

Развлекательное направление графических нейросетей не должно создавать иллюзию бесполезного времяпровождения. Игры — характерная особенность нашего поведения как биологического вида. С одной стороны, на игровых ситуациях можно смоделировать практически все типичные сценарии человеческого поведения. Кроме того, в процессе игры люди обучают нейросетевой алгоритм. Ведь в основе нейросетей как раз и лежит обучение на примерах.

.Список литературы

1. <https://texterra.ru/blog/neyrosetey-dlya-sozdaniya-i-obrabotki-izobrazheniy.html>, Дарья Сопина «Лучшие нейросети-2022»
2. <https://partnerkin.com/blog/articles/neiroseti-dlya-raboty-s-photo>, Ксения Вловик «38 нейросетей для работы с фото и картинками»
3. <https://habr.com/ru/post/570644/>, «Нейронные сети в графике:задачи и перспективы применения»
4. <https://intersvyaz.media/dall-e>, «9 крутых нейросетей, которые создают картинки по тексту»

Приложение. Анализ проведенного тестирования

Группе 2РА-21-1УП был предложен тест «Нейросети»:

1. Что в нейронной сети называют функцией со множеством входом и одним выходом?

- канал
- нейрон
- нейрофизиология
- синапс

2. Верно ли утверждение? Нейронная сеть была создана по образцу работы нейронов в мозге человека.

- да
- нет

3. Сколько миллиардов нейронов содержит кора человеческого мозга?

- 100
- 90
- 57
- 86

4. Что является входом искусственного нейрона?

- множество сигналов
- единственный сигнал
- весовые значения
- значения активационной функции

5. Что означает величина NET?

- значение активационной функции
- входной сигнал нейрона
- выходной сигнал нейрона
- выход суммирующего блока

6. Что означает величина OUT?

- выход суммирующего блока

- выходной сигнал нейрона

- входной сигнал нейрона

7. «Обучение с учителем» - это

- использование знаний эксперта

- подстройка входных данных для получения нужных выходов

- использование сравнения с идеальными ответами

- подстройка матрицы весов для получения нужных ответов

8. В чем отличие нейросетевых технологий от обычных экспертных систем?

- не требуют аналитической обработки данных

- не требуют указания приоритетов и ограничений

- не требуют программирования, так как настраиваются на нужды пользователя

9. Какие виды обучения нейронных сетей вы знаете?

- «с учителем»

- «без учителя»

- «с учеником»

- «без ученика»

10. Что необходимо выполнить, чтобы нейросеть могла помочь в формировании решения?

- указать правила вывода

- указать формулы для расчета

- обучить на примерах

- ввести информацию о ситуации

11. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- однослойные

- многослойные

- без обратных связей

- с обратными связями

12. Искусственный нейрон

- это модель биологического нейрона

- по своей функциональности превосходит биологический нейрон

- имитирует основные функции биологического нейрона

Результаты этого теста оказались неутешительными, что говорит о том, что большая часть группы не интересовалась или слабо интересовалась темой «Нейросети». После прослушивания выступления по этой теме повторное тестирование показало гораздо лучший результат. Данные по двум тестированиям приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты двух тестирований в группе 2РА-21-1УП

% правильных ответов	Первичное тестирование (количество Обучающихся)	Повторное тестирование (количество обучающихся)
100	0	1
90	0	3
80	0	5
70	4	5
60	5	6
50	3	0
40	8	0

Итоги тестирования показаны на диаграмме 1.



Диаграмма 1 – Итоги двух тестирований

Анализируя полученные данные, можно сказать, что тема «Нейросети» является достаточно сложной для понимания, ею необходимо заниматься серьезно. Однако приведенные примеры применения нейросетей заинтересовали практически всех

обучающихся. Это говорит о том, что, работая с прикладными программами нейросетей, они вынуждены будут разобраться более глубоко в этой теме.