

Результаты и их обсуждение. Методом математического моделирования осуществлена оценка эффективности функционирования алгоритма многоклассовой Softmax-регрессии применительно для распознавания типовых воздушных объектов по их высотно-скоростным характеристикам. Определение оптимальной степени полинома осуществлялся методом поиска по сетке (Grid Search) применительно к обучающему набору данных. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что оптимальная степень полинома является вторая. При этом точность (ассигасу) составила 98%.

Результат распознавания классов воздушных объектов для тестовой выборки представлен на рисунке 3.

Обученная модель Softmax-регрессии применительно для тестовой выборки, показала точность 94%, что свидетельствует об отсутствии переобучения.

Анализ представленных результатов математического моделирования, позволяет утверждать о высокой степени эффективности функционирования алгоритма Softmax-регрессии применительно для радиолокационного распознавания воздушных объектов по их высотно-скоростным характеристикам. Следует отметить, что представленные результаты получены без учета ошибок измерения высотно-скоростных характеристик типовых воздушных объектов.

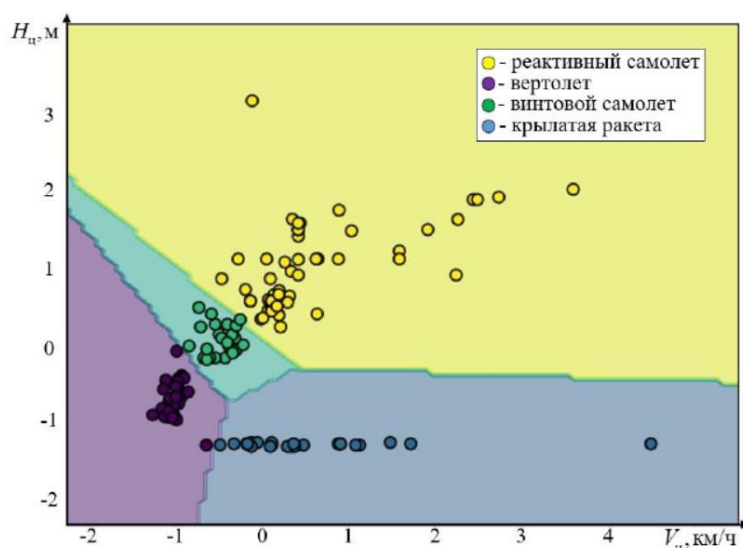


Рисунок 3 – Области, характеризующие класс объекта

Заключение. Таким образом, метод логистической регрессии возможно использовать для радиолокационного распознавания не маневрирующих воздушных объектов по их высотно-скоростным характеристикам.

1. Рашка, С. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2 / С. Рашка, В. Мирджалили. 3-е изд.; пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2020. – 848 с.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗВУКА ИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Крыштахович Г.М.,

обучающийся 3 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Орша, Республика Беларусь

Научный руководитель – Юржиц С.Л., преподаватель

Ключевые слова. Искусственный интеллект, генерация музыки, нейронные сети, анализ изображений, мультимедийные системы, цветовые модели, текстурный анализ.

Keywords. Artificial intelligence, music generation, neural networks, image analysis, multimedia systems, color models, texture analysis.

Использование искусственного интеллекта (ИИ) для генерации звука на основе изображений – это инновационное направление, которое активно исследуется в последние годы. Оно включает создание алгоритмов и моделей, способных интерпретировать визуальные данные в музыкальные композиции. Этот подход позволяет улучшить восприятие изображения через звук, создать новые формы искусства, а также повысить уровень взаимодействия человека с мультимедийными системами. Применение подобных технологий возможно в таких областях, как музыкальное и визуальное искусство, мультимедийный дизайн, и даже реклама.

Одним из ключевых вызовов является установление связи между структурой изображения и звуковыми паттернами.

Целью исследования в данной работе является создание приложения, использующего нейросети для генерации музыки на основе изображений с анализом их цветовой и текстурной составляющих.

В ходе достижения поставленной цели рассматривались следующие задачи:

- разработка и реализация алгоритмов, позволяющих преобразовывать изображение в звуковые последовательности;
- определение метода привязки цветových данных к частотам музыкальных нот;
- внедрение анализа эмоциональной составляющей изображения для создания музыки, передающей эмоциональный контекст визуальной сцены;
- реализация пользовательских настроек для персонализации музыки (выбор жанра, темпа, инструментов).

Материал и методы. Для работы с изображениями использовались цифровые файлы с цветовой моделью RGB, HSV или LAB. Для преобразования визуальных данных в звуковые сигналы применялись нейронные сети, обученные на большом количестве пар «изображение-звук». Алгоритмы были разработаны на платформе машинного обучения, а программное решение реализовано на языке Python с использованием библиотек для обработки изображений и генерации звука.

В процессе работы использовались методы стандартизации изображений, включая приведение их размера и цветового пространства к общему виду, а также анализ текстурных особенностей для повышения точности преобразования визуальной информации в звуковые сигналы. Для каждого пикселя изображения, преобразованного в числовое значение, была рассчитана соответствующая нота, частота которой зависела от цвета пикселя.

Объектом исследования является цифровое изображение, предметом исследования – компьютерная модель для генерации музыкальных фрагментов на основе визуальных данных изображения.

Результаты и их обсуждение. Программа «AudioGenx» по преобразованию цветových данных изображения в музыкальные сигналы использует сложные алгоритмы, которые позволяют связать визуальные параметры с музыкальными фрагментами, создавая уникальные звуковые композиции на основе изображений.

Основной принцип работы заключается в том, что цвета на изображении преобразуются в ноты и звуковые частоты в зависимости от их оттенка, яркости и насыщенности. Например, более теплые оттенки, такие как оранжевый и красный, могут быть связаны с высокими частотами, а холодные, как синий и зелёный, будут передавать низкие звуки. Это создает сильные ассоциативные связи между тем, что мы видим, и тем, что слышим, превращая визуальные образы в звуковые.

Кроме непосредственного преобразования цветových данных, программа «AudioGenx» анализирует текстуры и контуры изображения, что также сильно влияет на создаваемую музыку. Текстуры могут быть гладкими, шероховатыми, мелкими или крупными. Каждая из этих характеристик отражается в звуке по-своему. Например, гладкие текстуры преобразуются в плавные и мягкие музыкальные линии, создавая ощущение гармонии и спокойствия. Шероховатые текстуры, напротив, могут быть преобразованы в резкие, диссонансные звуки, что придаёт музыке более напряжённое и агрессивное звучание. Мелкие текстуры вызывают быстрые ритмичные последовательности, в то время как крупные текстуры генерируют более медленные и массивные музыкальные фрагменты. Контуры

изображения также оказывают существенное влияние на музыкальную интерпретацию. Чёткие контуры объектов могут генерировать резкие, акцентированные ноты, которые создают ощущение определённости и структурности музыки. В то время как размытые или нечеткие контуры приводят к более мягким и обтекаемым музыкальным звукам, которые создают атмосферу размытости или неясности. Таким образом, структура изображения оказывает прямое влияние на структуру создаваемого звукового произведения.

Композиция изображения играет ключевую роль в определении общей формы музыкальной композиции. Если изображение состоит из множества мелких объектов или деталей, музыка может быть ритмичной, быстрой и насыщенной разнообразными звуковыми элементами. В случае, если изображение содержит один крупный объект или минимальное количество деталей, мелодия будет более протяжённой, спокойной и размеренной, отражая единство и крупномасштабность визуальной композиции. Одним из наиболее перспективных направлений является мультимодальная генерация музыки.

Этот подход позволяет учитывать не только визуальные данные изображения, но и дополнительные источники информации, такие как текстовые метаданные или контекст изображения. Это может быть особенно полезно при создании саундтреков для кинофильмов, видеоигр или интерактивных мультимедийных проектов, где важно передать не только визуальное содержание сцены, но и её эмоциональный подтекст. Например, программа «AudioGenx» может учитывать жанр, настроение и сюжет сцены, чтобы создать музыкальную композицию, соответствующую общему настроению фильма или игры. Система, объединяющая анализ визуальных данных и их преобразование в музыку, позволяет не просто перевести изображение в звуковую форму, но и создать уникальное аудиовизуальное произведение, которое отражает и дополняет настроение изображения.

Результаты исследования демонстрируют создание приложения «AudioGenx», которое генерирует музыку на основе изображений, используя нейронные сети и машинное обучение. Изображения преобразуются в музыкальные композиции путем сопоставления цветовых данных с частотами музыкальных нот. Цвета интерпретируются через модели RGB, HSV и LAB, что позволяет создавать разнообразные музыкальные фрагменты. Программа «AudioGenx» способна анализировать эмоциональную составляющую изображения, создавая мелодии, отражающие радостное, грустное или энергичное настроение сцены. Темные сцены сопровождаются минорными мелодиями, а яркие сцены – мажорными. Гладкие текстуры создают плавные звуки, шероховатые – резкие и прерывистые, а мелкие текстуры способствуют созданию ритмичных последовательностей. Программа «AudioGenx» позволяет пользователю выбирать музыкальный жанр (классика, джаз, электронная музыка, рок), что делает приложение универсальным для различных сфер.

Результаты исследования демонстрируют значительный потенциал использования искусственного интеллекта в искусстве, в частности в генерации музыки. Это открывает новые горизонты для взаимодействия между визуальными и звуковыми данными, что особенно полезно в мультимедийных проектах, таких как кино и видеоигры. Однако остаются проблемы, связанные с улучшением точности эмоциональной интерпретации и адаптацией к различным стилям изображений.

Заключение. Таким образом, разработанная программа «AudioGenx» предоставляет уникальные возможности для генерации музыки на основе визуальных данных. Внедрение ИИ в сферу музыки и искусства открывает новые горизонты для творчества и мультимедийных проектов, делая музыку ещё более интерактивной и персонализированной. Это может найти применение в таких областях, как мультимедийные искусства, кинематография, видеоигры, а также в проектах, направленных на помощь людям с ограниченными возможностями, например, слабовидящим или слепым, позволяя им «услышать» изображение через музыку.

1. Генерация звука с помощью ИИ: методы и возможности [Электронный ресурс] // Dev.by, Беларусь. Режим доступа: <https://dev.by/news/sound-generation-ai>. – Дата доступа: 05.09.2024.

2. Искусственный интеллект и машинное обучение в обработке изображений [Электронный ресурс] // Habr, РФ. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/512012/>. – Дата доступа: 10.09.2024.

3. Разбираемся в цветовых моделях RGB, CMYK, LAB и работе с ними [Электронный ресурс] // Skillbox Media, РФ. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/design/>. – Дата доступа: 10.09.2024.

4. Машинное обучение и искусственный интеллект в мультимедийных технологиях [Электронный ресурс] // TUT.by, Беларусь. – Режим доступа: <https://www.tut.by/ml-ai-multimedia/>. – Дата доступа: 10.09.2024.

5. Крыштахович, Г.М., Использование искусственного интеллекта для генерации звука из изображений / Г.М. Крыштахович // Старт в науку: матер. VIII Международной научно-практической конференции обучающихся и студентов, Орша, 23 мая 2024 г. / Оршанский колледж ВГУ имени П.М. Машерова; сост.: Е.А. Чикванова, Е.В. Дернова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – С. 201–203.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАСПОЗНАВАНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Кузнецова П.Д.¹, Залесский И.А.², Богатырёва М.Р.³,

*¹магистрант, ²студент 2 курса, ³студентка 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Корчевская Е.А., канд. физ.-мат. наук, доцент

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться основной причиной смертности по всему миру, согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Статистика показывает, что с начала 2000-х годов наблюдается непрекращающийся рост числа случаев ССЗ. На текущий момент уровень смертности от кардиологических заболеваний составляет примерно 523 случая на 100 тыс. населения, что является серьезным поводом для беспокойства. Эти цифры подчеркивают ощутимую угрозу здоровью общества, вызванную сердечно-сосудистыми патологиями. Учитывая эту ситуацию, исследования и разработки в области медицины становятся жизненно важными для снижения числа летальных исходов, связанных с этими заболеваниями.

Одним из ключевых направлений в этой борьбе является внедрение и развитие современных информационных технологий. Эти инновации способны существенно улучшить прогнозы для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, предоставляя врачам доступ к точным и актуальным данным, а также повышая эффективность диагностики и лечения.

Цель проекта – разработка программного обеспечения, с использованием нейронных сетей, которое анализирует участки ЭКГ и дает оценку состояния сердечно-сосудистой системы.

Поставленные задачи:

- Предварительная обработка изображений ЭКГ;
- Обучение нейронной сети на тестовом наборе обработанных снимков ЭКГ;

Материал и методы. Для создания приложения был использован язык программирования Python [1]. При разработке приложения были использованы библиотеки OpenCV, numpy, matplotlib и keras [2].

Результаты и их обсуждение. Для обучения нейронной сети набор изображений ЭКГ разделяется на изображения с отклонениями и изображения без отклонений. С помощью библиотеки OpenCV переводим изображения в черно-белый формат и представляем в виде массива из пикселей, где 1 обозначает пиксель черного цвета, а 0 обозначает пиксель белого цвета. Преобразованный массив изображений разделяется на тестовые и обучающие массивы, где каждому элементу ставится в соответствие значение TRUE если, изначальное изображение ЭКГ было без отклонений и FALSE в противном случае.

Далее создается модель нейросети и обучается. После этого нейросеть оценивает тестовый набор данных и указывает на наличие отклонений.

Заключение. Точность оценки изображения зависит от множества факторов. В дальнейшем планируется улучшить работу программы, позволяя добавлять изображения ЭКГ разного качества.

1. Getting started with Keras [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://keras.io/>. – Дата доступа: 01.09.2024.

2. The Python Standard Library [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.python.org/3/library/index.html>. – Дата доступа: 03.09.2024.