

Н. А. Никитин

Научный руководитель Ю. А. Орлова

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ МУЗЫКАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

Волгоградский государственный технический университет

Первая премия

Разработана программа для генерации музыкальных композиций по изображению с использованием нейронных сетей. Приведено описание разработанного метода генерации музыкального материала. Описана программа для генерации звуков по изображению, для подтверждения эффективности предложенного метода. Предложены результаты экспериментальных исследований программы путём экспертной оценки.

В рамках данной работы был предложен метод и его программная реализация для автоматизации процесса создания музыки, путём автоматизированной генерации звуков по изображению. Другими словами, генерация звуков по изображению есть процесс преобразования изображения в одну или несколько последовательностей нот, с определённым основным тоном и длительностью.

Целью данной работы является увеличение гармоничности и мелодичности генерации звуков по изображению. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучены методы и подходы автоматизированной генерации звуковых последовательностей;
- изучены методы синтеза звуков и анализа изображений;
- разработаны модули анализа изображения, генерации звуковых последовательностей и синтеза звуков;
- протестирована разработанная программа на предмет мелодичности и гармоничности выходной музыкальной композиции, с привлечением музыкальных экспертов.

Разработанный метод автоматической генерации звуков по изображению основывается на совместном использовании нейронных сетей и светомузыкальной теории, что позволяет повысить качество выходной музыкальной композиции и снизить роль пользователя.

Методика соотнесения цветовых и музыкальных характеристик базируется на светозвуковой теории В. В. Афанасьева, и использует схемы соотнесения цветов и нот И. Ньютона, Луи-Бертрана Кастеля, А. Уоллеса Римингтона, А. Эппли и Л. Дж. Бельмонта.

Обобщённо, метод автоматической генерации звуков по изображению можно представить следующим образом:

- предсказываем продолжение произведения с помощью нейронной сети
- строим гармоническую часть произведения.

Для подтверждения эффективности предложенных алгоритмов и методов, была разработана программа для генерации звуков по цветовой гамме изображений. Данная программа представляет собой веб-сайт. На вход программа получает изображение, которое пользователь загружает вручную, на выходе пользователю предоставляется сгенерированная музыкальная композиция. Ядро программы состоит из следующих модулей:

- модуль анализа изображения;
- модуль работы с нейронной сетью (предсказания музыкального материала);
- модуль синтеза звуков.

Разработанная программа может использоваться для генерации фоновой музыкальной композиции в компьютерных играх, фильмах и рекламе.

В ходе проведения тестирования программы, были проведены три эксперимента:

- анализ зависимости качества генерируемых звуков от размера обучающей выборки;
- оценка качества генерируемых звуков;
- анализ зависимости качества генерируемых звуков с использованием нейронных сетей от подхода, без использования нейронных сетей.

Для проведения экспериментов использовалась группа экспертов, имеющих среднее и/или высшее музыкальное образование. Эксперты оценивали композиции по следующим критериям:

- соответствие характеру изображения (по пяти бальной шкале);
- реалистичность звучания инструмента;
- мелодичность композиции; качество гармонии;
- приятность мелодии для восприятия; цельность композиции;
- реалистичность/искусственность композиции.

По результатам проведения экспериментов можно сказать, что в целом эксперты высоко оценили качество композиций, особенно отметили увеличение качества композиций при использовании нейронных сетей.