

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ REALTIME-ГРАФИКИ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТАННОГО АУДИОСИГНАЛА

Швед Е.И.¹, магистрант гр. 255741, Тушинская Е.В.², магистрант гр.256241

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Рогов М.Г. – Ассистент кафедры информатики

Аннотация. В статье исследуются инструменты для создания генеративного real-time контента. Рассмотрены способы обработки входящего аудиосигнала для последующего его использования в качестве источника изменений. Рассмотрены основные термины для работы с инструментами для работы с графикой. Делается вывод о наиболее оптимальном инструменте для начинающего digital-художника.

Ключевые слова. realtime-графика, узлы, операторы, обработка аудиосигнала.

В современном мире культура является неотъемлемой частью жизни человека. В настоящее время набирает популярность направление генеративного digital-искусства - компьютерная графика, которая генерируется динамически, используя разного рода физические факторы в качестве источника изменений.

Целью данного исследования является обзор существующих инструментов для работы с realtime-графикой.

Для создания генеративного digital-искусства доступно к использованию множество специализированного программного обеспечения: Resolume Arena, Notch, TouchDesigner, Smode, Unreal Engine, VVV Photon и т.д.

TouchDesigner представляет собой программное обеспечение с визуальным языком программирования на основе нодов от компании Derivative. Оно сочетает в себе движок обработки графики, движок рендеринга 3D-графики и движок 2D-графики. TouchDesigner также обладает широким набором инструментов для управления MIDI, DMX, Artnet, OSC, камерами глубины, экранами и аудио-системами.

TouchDesigner использует идею использования нод (Node - узел) и операторов (OP). Операторы выполняют всю работу в TouchDesigner. Они "готовят" и передают данные в другие OP, что в конечном итоге приводит к созданию новых изображений, данных и аудио. Узел является владельцем оператора и всей связанной с ним информации в сети TouchDesigner. Узлы содержат такую информацию, как флаги, входы и выходы, значок OP и средство просмотра OP. "Узел" и "оператор" могут использоваться почти взаимозаменяемо при описании сетей TouchDesigner, т.е. "удаление узла" или "удаление операции" являются допустимыми описаниями размещения оператора в сети. Узел является общим, оператор – это конкретная сущность, которая выполняет работу по генерации выходных данных узла.

Также существуют CHOP (CHannel OPerators) для выполнения операций с числовыми данными и TOP (Texture OPerators) для манипуляции изображениями в 2D-пространстве.

CHOP или Channel Operator: семейство операторов, которые работают с каналами (последовательность чисел (выборок), которые используются для анимации, аудио, математики, моделирования, логики, создания пользовательского интерфейса и передачи данных с устройств и по протоколам [1].

TOP или Texture Operator: семейство операторов, которые создают, компонуют и модифицируют изображения, а также считывают/записывают изображения и видеоролики в файлы и из сети. TOPs работают на графическом процессоре видеокарты [1].

Различные типы OP предназначены для работы с 2D-объектами, числовыми каналами, 3D-пространством, материалами и данными. Например, для обработки аудио-сигнала есть возможность применения FFT (Fast Fourier Transform – быстрое преобразование Фурье). В качестве отличительной черты TouchDesigner можно отметить возможность использования Python, как внутреннего скриптового языка программирования. С его помощью можно запрограммировать любой алгоритм обработки сигнала таким образом, чтобы он наилучшим образом взаимодействовал с визуальной частью проекта. На рисунке 1 представлено то, каким образом в данном ПО представляется спектрограмма.

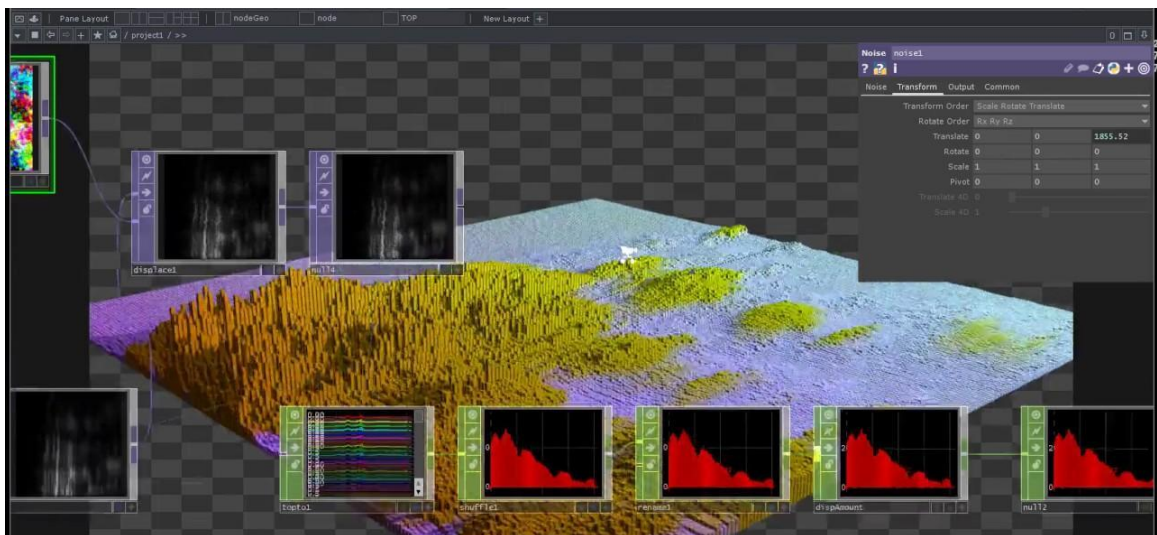


Рисунок 1 – Визуализация спектрограммы

Обработка входящих аудиосигналов и их преобразование в изображение представлены на рисунке 2.

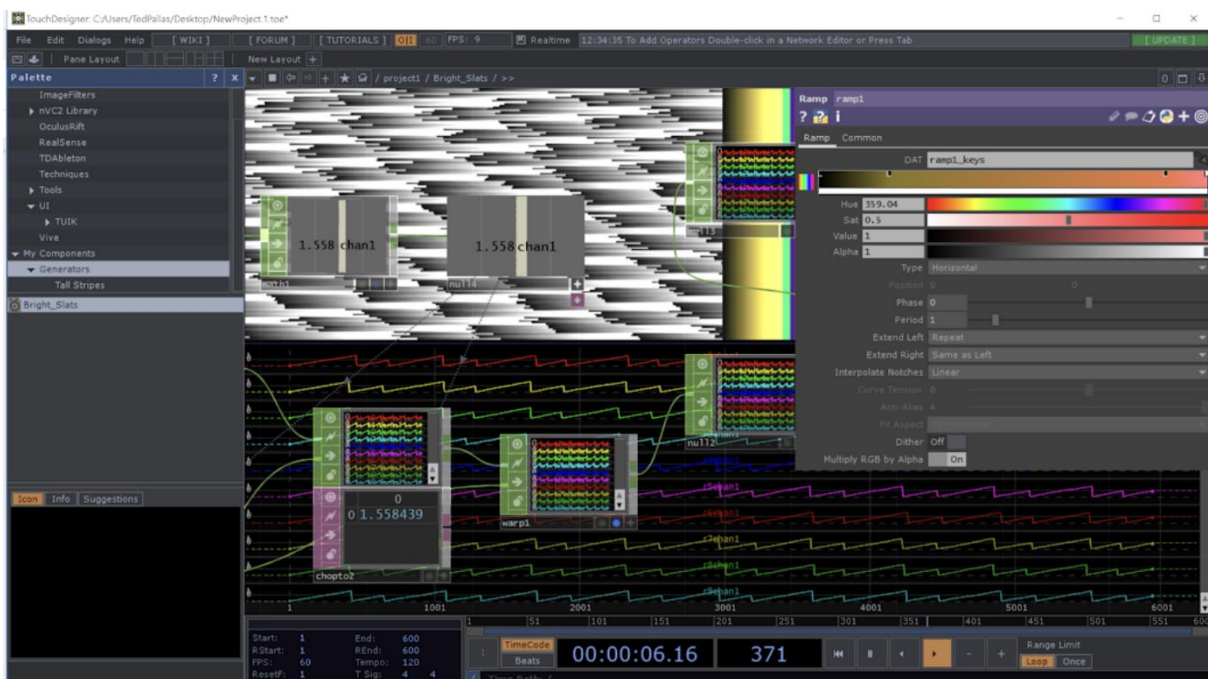


Рисунок 2 – Обработка сигналов и преобразование в изображение

Notch входит в группу инструментов, предназначенных для создания визуальных элементов в реальном времени для концертов, театральных представлений, инсталляций и т.д. Программа применялась для создания визуальных элементов туров U2 и Foo Fighters, а также мюзикла "Холодное сердце" на Бродвее.

Профессиональная версия Notch предназначена для прямой интеграции с медиасерверами для воспроизведения в реальном времени [2]. Базовая версия позволяет рендерить стандартные видеозаписи, как любой другой инструмент для нелинейного видеомонтажа в реальном времени. Создатель Notch, Мэтт Свобода, являлся одним из ведущих инженеров Sony, а ныне возглавляет компанию 10bit FX. Он имеет многолетний опыт работы с различными инструментами для создания визуальных эффектов в реальном времени для видеоигр.

Notch Builder представляет собой полностью основанное на нодах приложение. Судя по демонстрациям, ПО напоминает смесь Cinema 4D и Houdini с рядом уникальных функций. В качестве варианта для обработки аудиосигнале также используется быстрое преобразование Фурье. Для этого есть модуль "FFT Effector". К примеру, при использовании узла совместно с модулем клонирования, можно подключить выход к входу эффектора любого узла-клонирования, чтобы применить его к системе камер. Несколько эффекторов, подключенных к одному и тому же выходу, будут объединены,

а порядок операций будет выбран в зависимости от положения узла на графике. На рисунке 3 представлен пользовательский интерфейс программы.

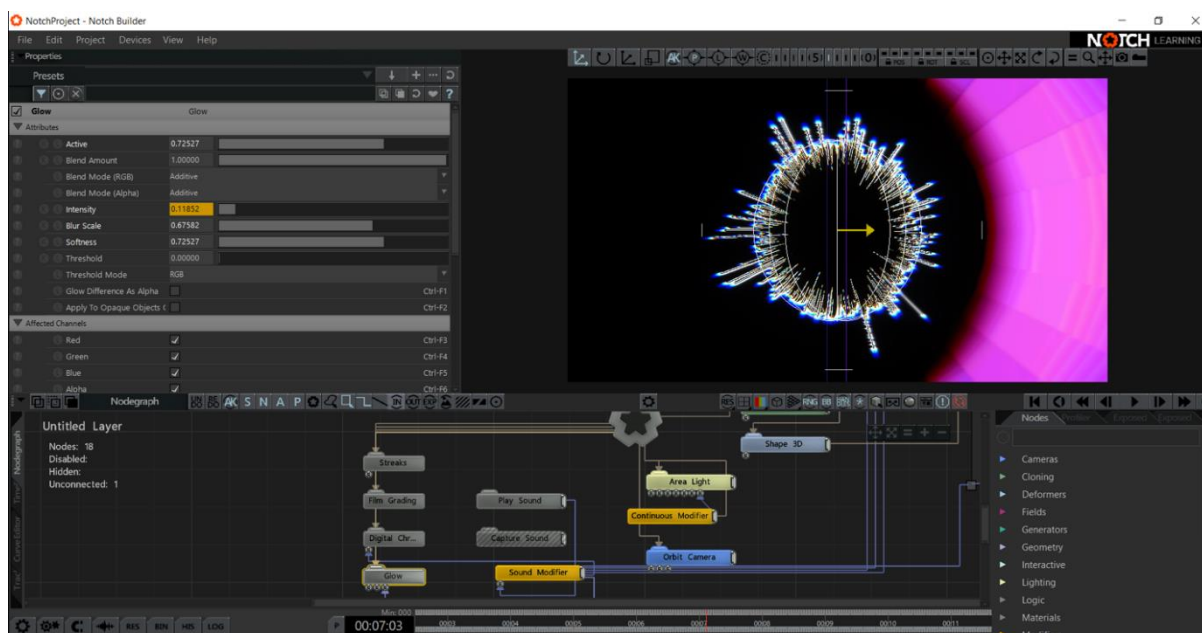


Рисунок 3 – Пользовательский интерфейс Notch Builder

Использование перечисленных инструментов является неотъемлемой частью работы человека для восприятия информации человеком. Мозг человека обрабатывает визуальную информацию в разы быстрее, чем аудиоинформацию. В таком случае объединение аудио- и видео-контента становится наиболее эффективным методом для восприятия информации. Для возможности объединения создается большое количество инструментов для работы с компьютерной графикой и аудиосигналами. В результате исследования нескольких инструментов для создания генеративного real-time контента для начинающего digital-художника оптимальным окажется использование Notch. Это ПО сочетает в себе простоту освоения, достаточно интуитивный интерфейс, возможность создавать изображение высокого качества почти без дополнительных надстроек. Наличие интеграции с Audio I/O позволяет связать, так называемые, атрибуты с преобразованным и обработанным аудио-сигналом. Система лицензирования является достаточно гибкой, чтобы художник чувствовал себя свободно при создании своих работ.

Список использованных источников:

1. TOUCHDESIGNER BY DERIVATIVE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://derivative.ca/UserGuide/TouchDesigner_Glossary. – Дата доступа: 02.04.2024.
2. NOTCH BUILDER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.notch.one/features/>. – Дата доступа: 03.04.2024.

UDC 004.383.3

COMPARATIVE ANALYSIS OF TOOLS FOR CREATING REALTIME GRAPHICS BASED ON THE PROCESSED AUDIO SIGNAL

Shved E.I.¹, Tushinskaya E.V.²

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics¹, Minsk, Republic of Belarus

Rogov M.G. – Assistant at the Department of Computer Science

Annotation. The article explores tools for creating generative real-time content. The methods of processing the incoming audio signal for its subsequent use as a source of changes are considered. The basic terms for working with tools for working with graphics are considered. The conclusion is made about the most optimal tool for a novice digital artist.

Keywords. realtime graphics, nodes, operators, audio signal processing.