



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**НГТУ
НЭТИ** | **Факультет прикладной
математики и информатики**

Кафедра прикладной математики и информатики

Практическая работа №4
по дисциплине «Компьютерная графика»

**ИНТЕРАКТИВНОЕ СОЗДАНИЕ КРИВЫХ И ПОВЕРХНОСТЕЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЛАЙНОВ**

Группа ПМ-92 БЕГИЧЕВ АЛЕКСАНДР
КУТУЗОВ ИВАН

Преподаватель ЗАДОРЖНЫЙ АЛЕКСАНДР ГЕННАДЬЕВИЧ

Новосибирск, 2022

1. Цель работы

Реализовать программу, отображающую график функции, получаемой в результате использования соответствующего сплайна.

2. Программная реализация

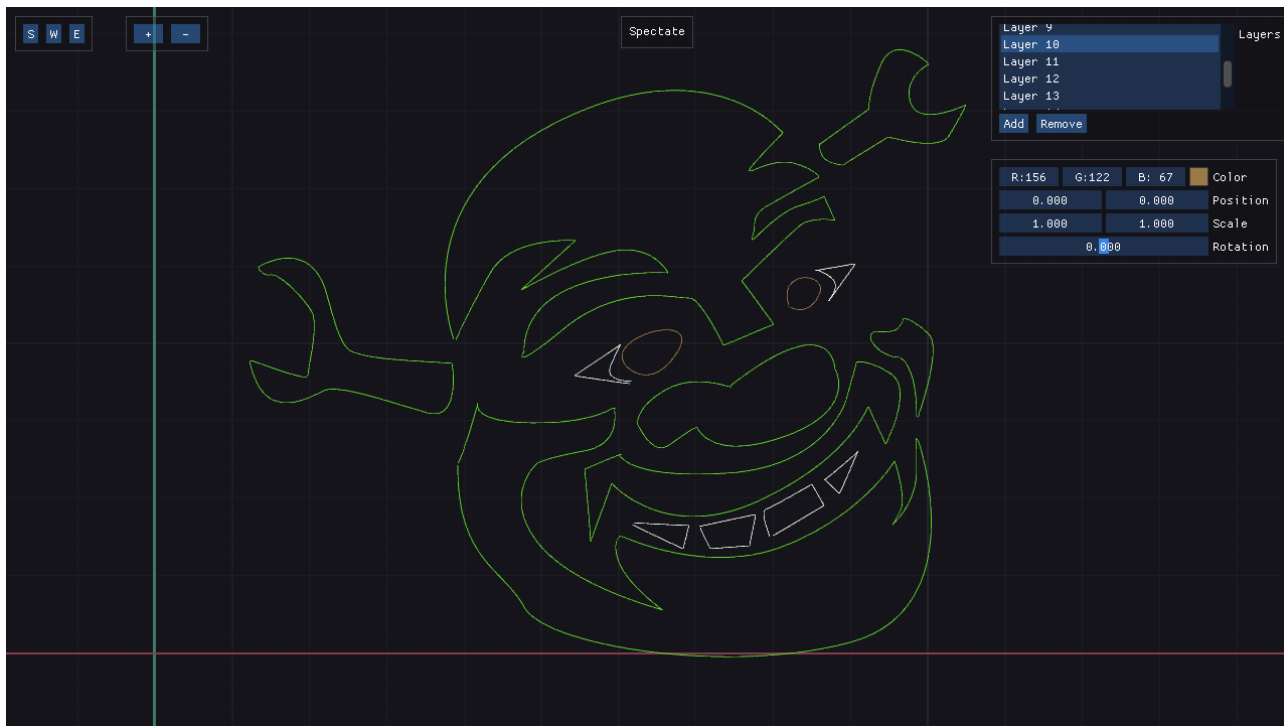


Рис. 1: Скриншот приложения

За основу мы взяли первую лабораторную работу. Добавили сетку и вместо линий теперь рисуются кубические кривые Безье. Управление аналогичное первой лабораторной работе.

Приложение может находиться в трёх состояниях:

1. **Spectate**. Выбранный слой ничем не выделяется. Служит для просмотра того, что в итоге получилось.
2. **Workspace**. Все слои, кроме выбранного, прозрачные.
3. **Edit**. Можно добавлять и убирать точки для выбранного слоя.

Переключаться между состояниями можно по нажатию на кнопку на панели состояний, где **S** – **Spectate**, **W** – **Workspace**, **E** – **Edit**. Также можно проходить по цепочке **exit** ⇌ **Spectate** ⇌ **Workspace** ⇌ **Edit** по нажатию на **Esc** и **Space**.

Текущий режим можно узнать по надписи сверху посередине.

Слои можно:

1. Перемещать. С помощью смены атрибута **Position** в интерфейсе или в состоянии **Workspace** нажатием на кнопку **G** на клавиатуре (**Grab**) с последующим манипулированием мышкой (ЛКМ – сохранить, **Esc** – отменить).

2. Масштабировать. С помощью смены атрибута Scale в интерфейсе или в состоянии **Workspace** нажатием на кнопку S на клавиатуре (Scale) с последующим манипулированием мышкой (ЛКМ – сохранить, Esc – отменить).
3. Поворачивать. С помощью смены атрибута Rotation в интерфейсе или в состоянии **Workspace** нажатием на кнопку R на клавиатуре (Rotate) с последующим манипулированием мышкой (ЛКМ – сохранить, Esc – отменить).
4. Менять цвет. С помощью атрибута Color в интерфейсе.
5. Добавлять. По нажатию на кнопку Add в интерфейсе или в состоянии **Workspace** нажатием на кнопку N на клавиатуре (New).
6. Удалять. По нажатию на кнопку Remove в интерфейсе или в состоянии **Workspace** нажатием на кнопку D на клавиатуре (Delete).

Чтобы выбрать слой, достаточно нажать на соответствующий слой в списке слоёв в интерфейсе, либо в режиме **Workspace** с помощью клавиш X и Z для выбора следующего и предыдущего слоя соответственно.

Во время редактирования слоя можно добавлять точки с помощью ЛКМ и удалять последнюю поставленную точку с помощью ПКМ. Таким образом мы ставим прямые. Чтобы сделать из них кривые, нужно их "вытянуть" с помощью зажатия ЛКМ. Принцип работы аналогичен программам Gimp, Photoshop.

Можно также манипулировать камерой:

- Двигать с помощью зажатого колёсика мыши.
- Масштабировать с помощью прокрутки колеса мыши.

3. Детали реализации

Основной язык – C#, обёртка для OpenGL – [Silk.NET](#), GUI – [Dear ImGui](#) (обёртка от Silk.NET).

Кубические кривые Безье строятся в геометрическом шейдере. Кривая является ломаной из тридцати секций.

Сетка выстраивается в шейдере и зависит от масштаба приближения камеры. Так, при сильном приближении появляются новые линии, а при удалении – наоборот убираются. Обычный if-else внутри кода.

3.1 Исходный код

Исходный код содержит слишком большой, чтобы включать его в отчёт. Его можно посмотреть на [github](#).