

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
по дисциплине «Компьютерная графика»
Тема: Расширения OpenGL, программируемый графический конвейер.
Шейдеры

Студентка гр. 8383	_____	Максимова А.А.
Студент гр. 8383	_____	Ларин А.
Преподаватель	_____	Герасимова Т.В.

Санкт-Петербург
2021

Задание

Разработать визуальный эффект по заданию, реализованный средствами языка шейдеров GLSL.

Вариант Эффекта:

4. Эффект "пьяная походка"

Смещает пиксели в текстуре подобно волне, создавая эффект воды/лавы
Должна быть предусмотрена анимация картинки.

Выполнение

Задание выполнено на языке C++ с использованием фреймворка Qt5.

Qt предоставляет возможность использование OpenGL посредством класса QGLWidget. От него отнаследован класс CustomGL.

class CustomGL : public QGLWidget, в котором переопределены методы:

- void initializeGL();

Задаёт контекст рендеринга. Инициализирует шейдеры

- void resizeGL(int nWidth, int nHeight);

Для корректного масштабирования. Размер окна задается через glViewport.

- void paintGL();

Вызов этой функции происходит при рисовании.

В конструкторе класса CustomGL происходит создание шейдерной программы
загрузка информации о текстуре и генерация текстуры в OpenGL. Для загрузки текстуры используется легковесная библиотека stb_image.h. Текстура загружается из папки с исполняемым файлом, т.о. можно использовать любое изображение.

В функции initializeGL происходит вызов initShaders() в которой загружается код шейдеров, затем линкуется и подгружается в шейдерную программу

```
shaderProgram->addShaderFromSourceCode(QGLShader::Fragment,  
_fsh.c_str())
```

В функции paintGL происходит бинд текстуры, устанавливаются параметры, указывающие поведение текстуры при задании текстурных координат за пределами диапазона [0,1]. выбрана стратегия GL_REPEAT, т. е. при выход за границы текстуры будет браться текстура с обратной стороны (координата 1.2 превратится в 0.2). Задается билинейная фильтрация текстур.

В шейдерный программы передаются необходимые параметры: положения вершин, текстурные координаты, матрица трансформации и смещение по времени(для анимирования).

Далее происходит рисование и в нем участвуют написанные шейдеры.

vertex shader задает положение точки исходя из координат и матрицы трансформации, а так же передает параметры из uniform переменных, заданных через основную программу в varying переменные, которые слинкованы по имени с переменными fragment shader.

Fragment shader имеет в своем распоряжении текстуру, текстурные координаты и смещение по времени. Исходя из этого высчитываются пиксели изображения. По заданию нужно смещать пиксели волнообразно, поэтому происходят синусоидальные трансформации.

формула текстурной координаты для „X“ выглядит следующим образом:

```
TexCoord.x+sin(TexCoord.y+offset*freq_mul)/ampl_div
```

Здесь offset — смещение по времени

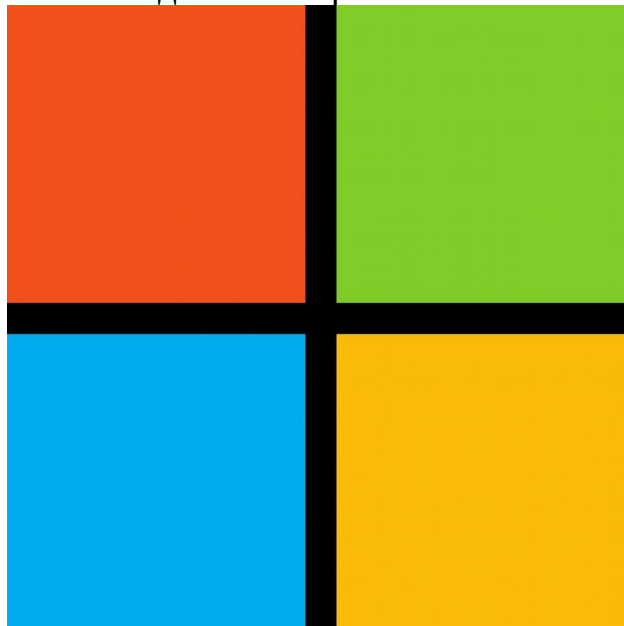
Здесь freq_mul — множитель частоты

Здесь ampl_div — делитель амплитуды

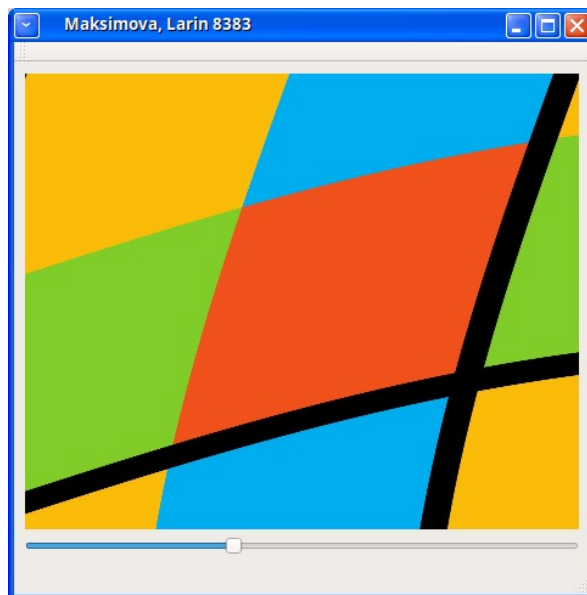
Варьируя параметры можно получать различные характер волнообразных колебаний

Формула для „Y“ выглядит аналогично, но координаты x,y поменяны местами.

Таким образом из такого исходного изображения



Получаем такой(или похожий, в зависимости от параметров) выход:



За счет параметра `offset`, меняющегося во времени выход анимирован. Бегунок внизу управляет скоростью течения времени.

Выводы.

В результате выполнения лабораторной работы была написана программа, реализующая подключение и использование шейдеров. были написаны сами шейдеры для получения нужного визуального эффекта. Были изучены принципы работы графического конвейера.