**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «Компьютерная графика»**

Тема: Примитивы OpenGL.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 9304 |  | Атаманов С.Д. |
| Студент гр. 9304 |  | Силкин В.А. |
| Преподаватель |  | Герасимова Т.В. |

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы.**

Ознакомление с основными примитивами OpenGL.

**Задание.**

Разработать программу, реализующую представление определенного набора примитивов из имеющихся в библиотеке OpenGL (GL\_POINT, GL\_LINES, GL\_LINE\_STRIP, GL\_LINE\_LOOP, GL\_TRIANGLES, GL\_TRIANGLE\_STRIP, GL\_TRIANGLE\_FAN, GL\_QUADS, GL\_QUAD\_STRIP, GL\_POLYGON).

Разработанная на базе шаблона программа должна быть пополнена возможностями остановки интерактивно различных атрибутов примитивов рисования через вызов соответствующих элементов интерфейса пользователя.

**Основные теоретические положения.**

GL\_POINTS –каждая вершина рассматривается как отдельная точка, параметры которой не зависят от параметров остальных заданных точек. При этом вершина n определяет точку n. Рисуется N точек (n –номер текущей вершины, N –общее число вершин).

Основой графики OpenGL являются вершины. Для их определения используется команда glVertex:

void glVertex[2 3 4][s i f d](type coord)

Вызов команды определяется четырьмя координатами x, y, z и w. При этом вызов glVertex2\* устанавливает координаты x и y, координата z полагается равной 0, а w – 1. Вызов glVertex3\* устанавливает координаты x, y, z, а w равно 1.

GL\_LINES –каждая пара вершин рассматривается как независимый отрезок. Первые две вершины определяют первый отрезок, следующие две –второй отрезок и т.д., вершины (2n-1) и 2n определяют отрезок n. Всего рисуется N/2 линий. Если число вершин нечетно, то последняя просто игнорируется.

3GL\_LINE\_STRIP –в этом режиме рисуется последовательность из одного или нескольких связанных отрезков. Первая вершина задает начало первого отрезка, а вторая –конец первого, который является также началом второго. В общем случае, вершина n (n > 1) определяет начало отрезка n и конец отрезка (n -1). Всего рисуется (N -1) отрезок.

GL\_LINE\_LOOP –осуществляется рисование замкнутой кривой линии. Первая вершина задает начало первого отрезка, а вторая –конец первого, который является также началом второго. В общем случае, вершина n(n > 1) определяет начало отрезка n и конец отрезка (n -1). Первая вершина является концом последнего отрезка. Всего рисуется N отрезков.

GL\_TRIANGLES –каждая тройка вершин рассматривается как независимый треугольник. Вершины (3n-2), (3n-1), 3n (в таком порядке) определяют треугольник n. Если число вершин не кратно 3, то оставшиеся ( одна или две) вершины игнорируются. Всего рисуется N/3 треугольника.

GL\_TRIANGLE\_STRIP –в этом режиме рисуется группа связанных треугольников, имеющих общую грань. Первые три вершины определяют первый треугольник, вторая, третья и четвертая –второй и т.д. для нечетного n вершины n, (n+1) и (n+2) определяют треугольник n. Для четного n треугольник определяют вершины (n+1), n и (n+2). Всего рисуется (N-2) треугольника.

GL\_TRIANGLE\_FAN –в этом режиме рисуется группа связанных треугольников, имеющих общие грани и одну общую вершину. Первые три вершины определяют первый треугольник, первая, третья и четвертая –второй и т.д. Всего рисуется (N-2) треугольника.

GL\_QUADS –каждая группа из четырех вершин рассматривается как независимый четырехугольник. Вершины (4n-3), (4n-2), (4n-1) и 4n определяют четырехугольник n. Если число вершин не кратно 4, то оставшиеся (одна, две или три) вершины игнорируются. Всего рисуется N/4 четырехугольника.

GL\_QUAD\_STRIP –рисуется группа четырехугольников, имеющих общую грань. Первая группа из четырех вершин задает первый

4четырехугольник. Третья, четвертая, пятая и шестая задают второй четырехугольник.

GL\_POLYGON –задет многоугольник. При этом число вершин равно числу вершин рисуемого многоугольника.

**Выполнение работы.**

1. Средой выполнения работы был выбран фреймворк Qt. Данный фреймворк по умолчанию имеет средства работы с OpenGL.
2. Отображение графики выполняется с помощью класса QOpenGLWidget. Был создан класс glScene, который наследуется от класса QOpenGLWidget, а также выполнена перегрузка функций инициализации OpenGL, отрисовки графики и изменения размеров окна.

Результат работы программы представлен на рисунках 1-4.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1 - результат отрисовки примитива GL\_TRIANGLES |
|  |
| Рисунок 2 - результат отрисовки примитива GL\_LINES |
|  |
| Рисунок 3 - результат отрисовки примитива GL\_LINE\_STRIP |
|  |
| Рисунок 4 - результат отрисовки примитива GL\_TRIANGLE\_STRIP |

**Выводы.**

В результате выполнения лабораторной работы была разработана программа, создающая графические примитивы OpenGL. Программа работает корректно. При выполнении работы были приобретены навыки работы с графической библиотекой OpenGL.