

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Факультет: Информатика и системы управления  
Кафедра: Теоретическая информатика и компьютерные технологии

Лабораторная работа №1  
«Введение в OpenGL»  
по курсу: «Алгоритмы компьютерной графики»

Выполнил:  
Студент группы ИУ9-31Б  
Гречко Г.В.

Проверил:  
Цалкович П.А.

Москва, 2023

# Цели

Установка OpenGL, реализация базового примитива на выбор и геометрическое преобразование этого объекта посредством обработки событий нажатия.

# Задачи

- Реализовать любой графический примитив
- Добавить любое геометрическое преобразование (сдвиг, поворот и т.д.)
- Добавить обработку события (нажатия на кнопку и т.д.)

# Основная теория

Для выполнения работы использовались библиотека GL и фреймворк GLFW.

Graphics Library используется для отрисовки графических примитивов, среди них:

- GL\_POINTS
- GL\_LINES
- GL\_LINES\_STRIP
- GL\_POLYGON
- GL\_TRIANGLE
- и другие...

Так же GL предоставляет инструментарий для выполнения геометрических преобразований с этими объектами. Например, такие функции как `glLookAt`, `glRotatef`, `glScalef` и другие.

Отрисовка изображения производится на основе матрицы линейного пространства. Например, функция `glLoadIdentity()` кладет в стек матриц единичную матрицу.

Graphics Library FrameWork расширяет возможности GL, предоставляя функционал для:

- Создания нескольких окон и управления ими(`glfwCreateWindow`, `glfwWindowShouldClose` и др.)
- Обработка ввода с геймпада, клавиатуры и мыши (`glfwKeyHandler`, `glfwSetKeyCallback` и прочее)

# Практическая реализация

`main.cpp`

```
1
2 #include <GL/gl.h>
3 #include <GLFW/glfw3.h>
4
5 #include <iostream>
6
7 float degree = 0.0;
8
9 void key(GLFWwindow *window, int key, int scancode, int action, int mods)
10 {
11     if (action == GLFW_PRESS)
12     {
13         if (key == GLFW_KEY_ESCAPE)
14         {
15             glfwSetWindowShouldClose(window, GL_TRUE);
16         }
17         else if (key == GLFW_KEY_UP)
18         {
```

```

19         degree += 0.1;
20     }
21     else if (key == GLFW_KEY_DOWN)
22     {
23         degree -= 0.1;
24     }
25 }
26 }
27
28 void display(GLFWwindow *window)
29 {
30     glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
31     glMatrixMode(GL_PROJECTION);
32     glLoadIdentity();
33     glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
34     glLoadIdentity();
35     glRotatef(degree * 50.f, 0.f, 0.f, 1.f);
36     glBegin(GL_POLYGON);
37     glColor3f(1.f, 0.f, 0.f);
38     glVertex3f(-0.6f, -0.4f, 0.f);
39     glColor3f(0.f, 1.f, 0.f);
40     glVertex3f(0.6f, -0.4f, 0.f);
41     glColor3f(0.f, 0.f, 1.f);
42     glVertex3f(0.f, 0.6f, 0.f);
43     glColor3f(0.f, 0.f, 1.f);
44     glVertex3f(0.f, 0.6f, 0.f);
45     glColor3f(0.f, 0.f, 1.f);
46     glVertex3f(0.4f, 0.6f, 0.f);
47     glColor3f(0.f, 0.f, 1.f);
48     glVertex3f(0.6f, 0.4f, 0.f);
49     glEnd();
50
51     glPopMatrix();
52 }
53
54 int main(int argc, char const *argv[])
55 {
56     if (!glfwInit())
57         exit(1);
58
59     GLFWwindow *window = glfwCreateWindow(640, 480, "Lab 1", NULL, NULL);
60
61     if (window == NULL)
62     {
63         glfwTerminate();
64         exit(1);
65     }
66
67     glfwMakeContextCurrent(window);
68     glfwSwapInterval(1);
69     glfwSetKeyCallback(window, key);
70
71     while (!glfwWindowShouldClose(window))
72     {
73         display(window);
74         glfwSwapBuffers(window);
75         glfwPollEvents();
76     }
77
78     glfwDestroyWindow(window);
79     glfwTerminate();
80     return 0;

```

## Заключение

В ходе лабораторной работы были получены навыки по настройке OpenGL на компьютере, а так же изучены основы работы с примитивной графикой, геометрическими преобразованиями этой графики. А так же были изучены возможности GLFW по созданию окон и обработке событий.