

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №6

по дисциплине «Компьютерная графика»

**Тема: Формирования реалистических изображений с использованием
простых моделей освещения одним или двумя точечными источниками**

Студенты гр. 9308

Максимов Ю.Е

Преподаватель

Матвеева И.В.

Санкт-Петербург

2024

Содержание

Цель работы	3
Задание	3
Используемые ресурсы	3
Основные теоретические положения	4
Пример работы программы	5
Вывод	8
Список литературы	9

Цель работы

Сформировать реалистическое изображение с использованием простых моделей освещения одним или двумя точечными источниками.

Задание

Сформировать тени при освещении многоугольников и поверхностей, сформированных при выполнении темы 5, точечным источником освещения без учета интенсивности освещения тел, участвующих в сцене (без учета зеркальной и диффузионной составляющих освещения). Обеспечить преобразование сцены при изменении координат источников освещения или наблюдателя.

Используемые ресурсы

Для выполнения лабораторной работы использовался язык C++ с использованием фреймворка QT, с применением единственной функции для отрисовки `void QPainter::drawPoint(int x, int y)`, которая размещает пиксель согласно поданным координатам.

Основные теоретические положения

Предположим, у нас есть треугольник, который проецируется на экран. Ко всему прочему добавляется источник освещения S. Получим следующую картинку:

Рисунок 1. Проецирование треугольника с добавлением освещения

Если на одной плоскости в 3D пространстве даны 4 точки A, B, C, O, то, чтобы проверить, что треугольник ABC содержит точку O, нужно найти b и c из уравнения:

$$\overrightarrow{AO} = b\overrightarrow{AB} + c\overrightarrow{AC}$$

Если выполняются одновременно условия:

$$b \geq 0, c \geq 0, b + c \leq 1$$

То точка O принадлежит треугольнику ABC.

Найдя точку $_P$, нужно проверить со всеми другими треугольниками (они же полигоны), что $_PS$ не пересекается с ними. Если пересекается хоть с одним, то нужно “затемнить” этот пиксель на экране в точке P.

Также нужно убедиться, что пересечение будет именно с теми треугольниками, с которыми необходимо:

Рисунок 2. Треугольники для рассмотрения

Рассмотрим относительно зеленого треугольника:

- не нужно искать пересечение с изначальным треугольником
- пересечение с серым треугольником на данной картинке не должно означать, что пиксель на экране нужно будет затемнить. Ведь серый треугольник “сзади”.
- Если пересечение произошло с синим треугольником, то вот тогда затемнить нужно, ведь синий треугольник “загораживает” источник освещения в точке $_P$.

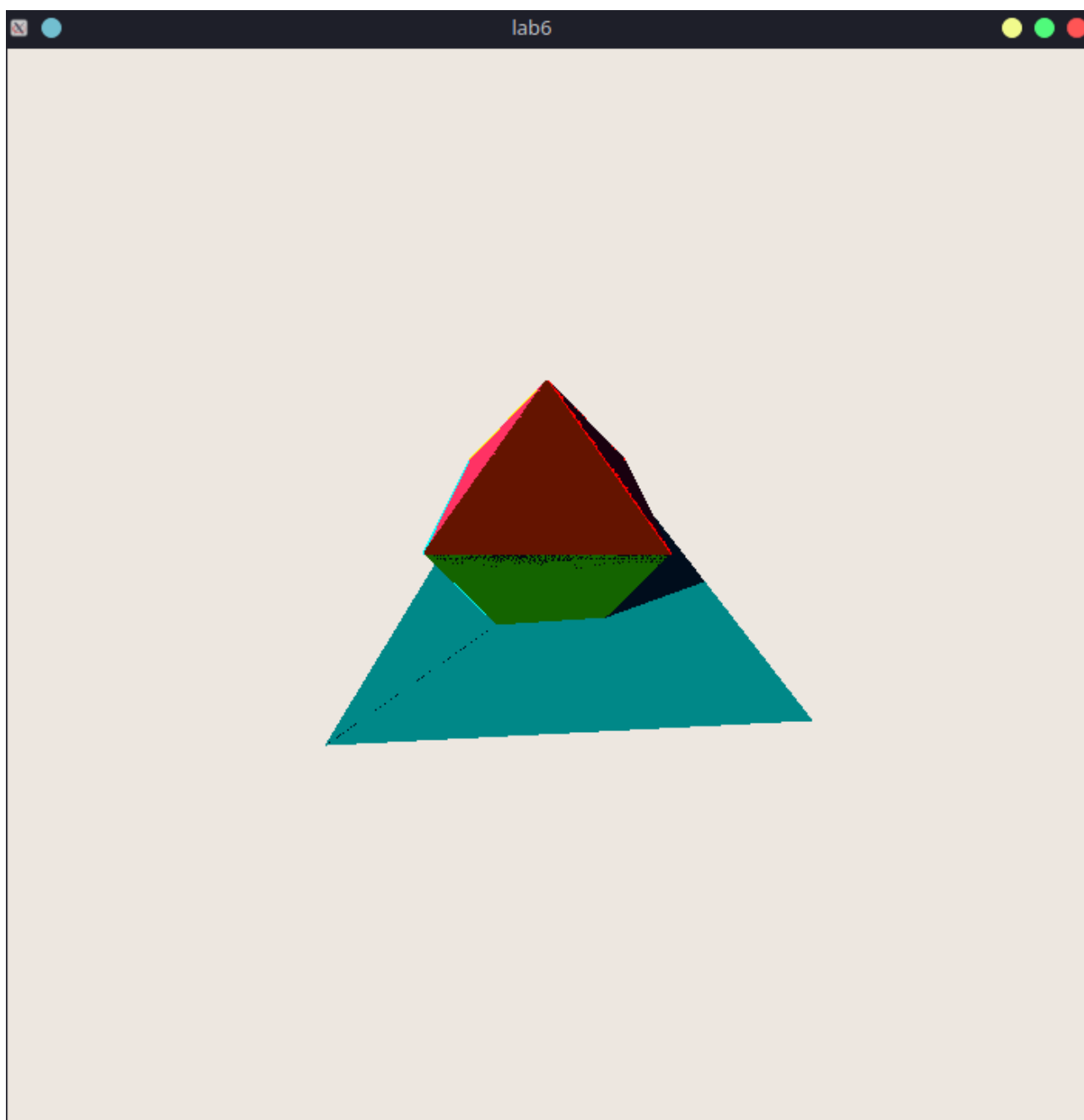
Уравнение для прямой $_PS$ будет иметь следующий вид:

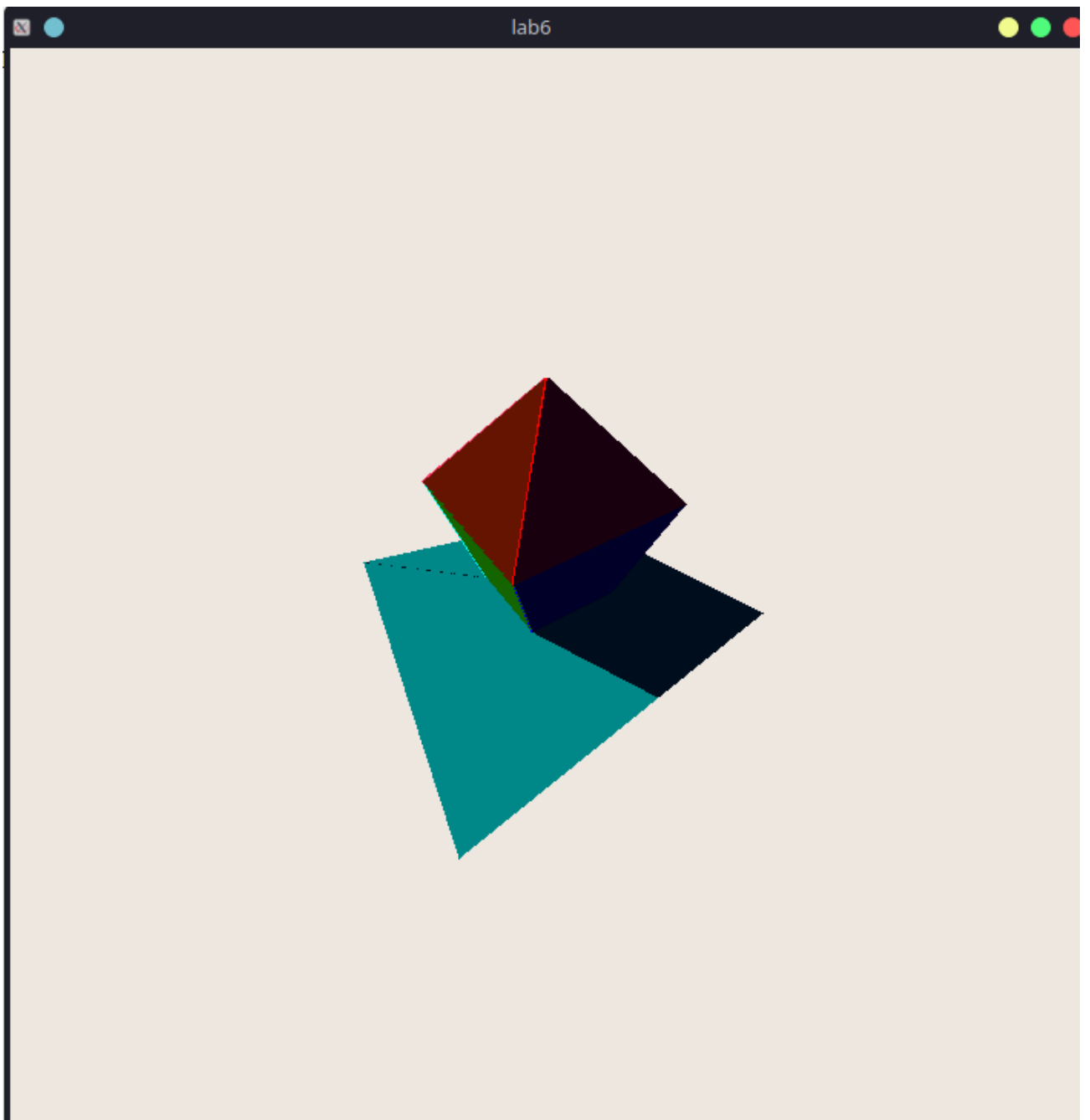
$$K = _P + (S - _P) * t, \text{ где } K - \text{точка на прямой } _PS.$$

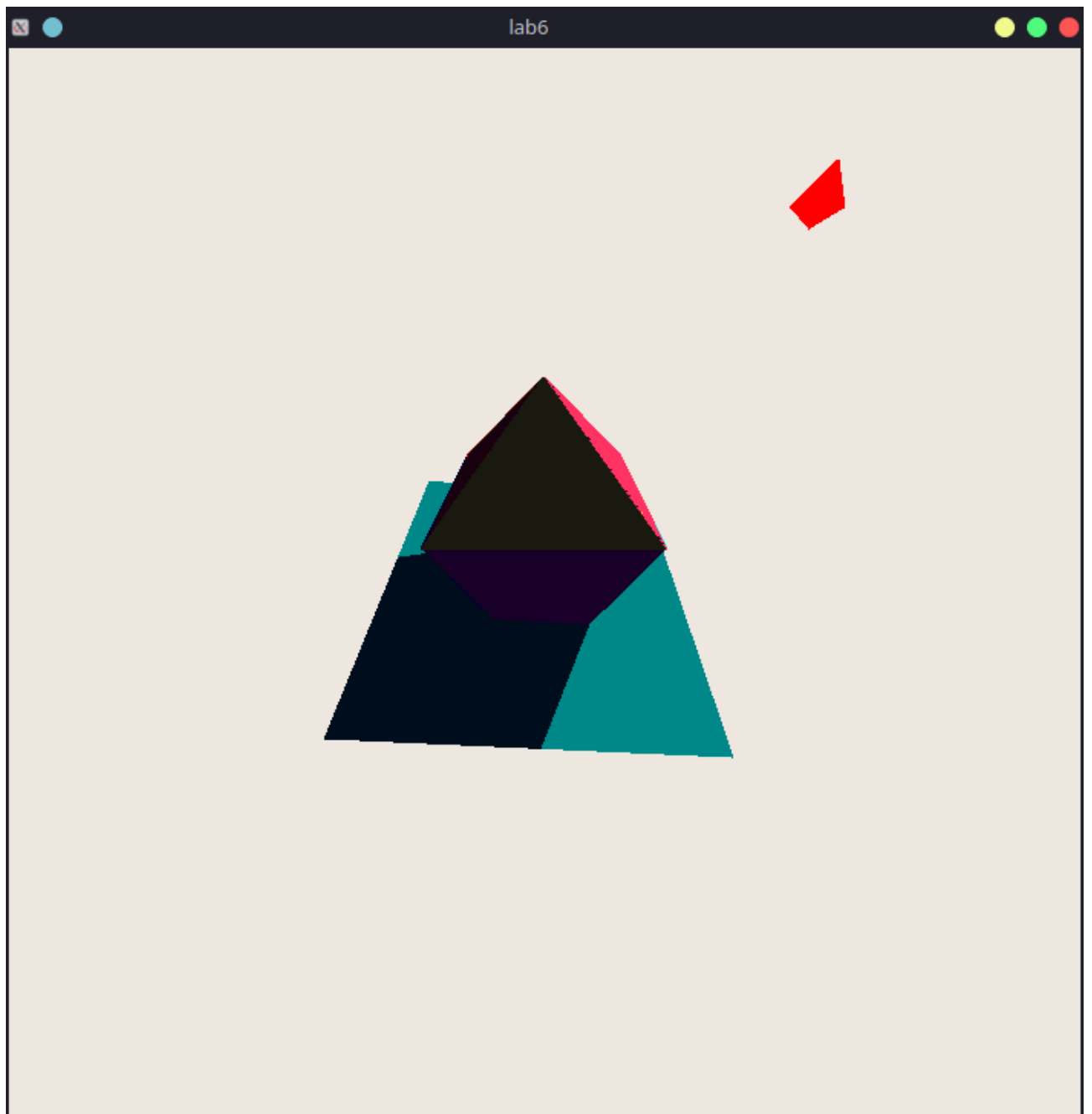
Если $t < 0$ или $t > 1$, то рассматривать пересечение с таким треугольником не нужно.

Пример работы программы

При запуске программы открывается следующее окно, где отображается стартовая сцена без выявления теней:







Вывод

При выполнении лабораторной работы были сформировано реалистическое изображение с использованием простых моделей освещения одним или двумя точечными источниками. В частности, было сформированы тени при освещении многоугольников и поверхностей точечным источником освещения без учета интенсивности освещения тел, участвующих в сцене (без учета зеркальной и диффузионной составляющих освещения).

Список литературы

1. Основы компьютерной графики и проектирования

- Фоли Дж., ван Дам А., Файнер С., Хьюз Д. *Компьютерная графика: Принципы и практика*. — М.: Вильямс, 2004.
- Пресли Р., Бекенхауэр Дж. *Математическая графика и вычислительная геометрия*. — М.: МИР, 1986.
- Хельд Г. *Компьютерная графика: Применение и методы*. — М.: МИР, 1987.

2. Геометрия и математические основы построения кривых

- Александров П. С. *Введение в теорию множеств и топологию*. — М.: Наука, 1988.
- Гурвич Л. Я., Журавлев И. В., Рощин А. Л. *Основы аналитической геометрии и векторного анализа*. — М.: Высшая школа, 1985.
- Наимарк М. А. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*. — М.: Наука, 1972.