

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
ИТМО»

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Отчёт по лабораторной работе №4

Алгоритмы компьютерной графики

Выполнил: студент группы Р3314

Силинцев В.В.

Преподаватель: Потемин И.С.

Санкт-Петербург 2025

Содержание

Цель работы.....	3
Задание.....	4
Алгоритм разработанного приложения.....	5
Интерфейс пользователя.....	5
Алгоритм работы.....	5
Формула освещённости.....	5
Построение графиков.....	6
Сохранение файла.....	6
Листинг программы.....	7
Результаты работы программы.....	8
Выводы.....	9

Цель работы

Овладеть навыками расчета и визуализации распределения яркости на диффузной сфере, освещенной точечными источниками света.

Задание

- Провести расчет распределения яркости на сфере в пределах заданной области.
- Рекомендуемые пределы значений параметров для расчёта:
 - Размер прямоугольного экрана по высоте (H) и ширине (W) варьируются в диапазоне от 100 до 10000 миллиметров.
 - Разрешение изображения по высоте (Hres) и ширине (Wres) варьируются в диапазоне от 200 до 800 пикселей. Разрешение должно обеспечивать квадратные пиксели.
 - Координаты источников света ($x_{L_i}, y_{L_i}, z_{L_i}$) [мм] по осям X и Y ± 10000 , по оси Z от 100 до 10000.
 - Координаты наблюдателя: $(0, 0, z_o)$ [мм].
 - Координаты центра сферы: (x_c, y_c, z_c) [мм] по осям X и Y ± 10000 , по оси Z от 100 до 10000. Сфера должна целиком помещаться в область видимости.
 - Сила излучения I_0 варьируются от 0.01 до 10000 Вт/ср.
 - Параметры модели Блинн-Фонга. Выбираются так, чтобы на изображении был виден ярко выраженный пик.
- Написать приложение на Python, формирующее изображение рассчитанного распределения яркости для заданного разрешения с нормировкой (0-255) на максимальное значение яркости.
- Записать сформированное изображение в файл.
- Визуализировать изображение на мониторе.

Алгоритм разработанного приложения

Интерфейс пользователя

Приложение позволяет изменять все основные параметры: размер области, разрешение изображения, координаты источника света, силу излучения и радиус области. Ошибки ввода автоматически выводятся пользователю, что предотвращает некорректные расчёты.

Алгоритм работы

Для ввода параметров со стороны пользователя используется библиотека Tkinter для создания интерфейса. При нажатии на кнопку «Рассчитать» вызывается основная функция calculate(), которая с помощью вспомогательных функций проверяет корректность введённых данных. Если все параметры верны, осуществляется расчёт распределения освещённости.

Формула освещённости

Для расчёта освещённости используется физическая формула:

$$E = \frac{I_0 \cdot \cos(\theta)}{r^2} \text{ (ссылка на источник: } <https://ru.wikipedia.org/wiki/Освещённость>),$$

учитывающая расстояние от источника света до точки на плоскости и угол падения света.

Построение графиков

Для визуализации распределения освещённости через центр области используется библиотека `matplotlib`. Функция `graph()` строит два графика: сечение вдоль оси X и сечение вдоль оси Y . Это позволяет наглядно оценить изменение освещённости по горизонтали и вертикали.

Сохранение файла

Сформированное изображение можно сохранить на диск с помощью функции `save()`. Поддерживаются форматы PNG, JPEG и BMP.

Листинг программы

Полный исходный код приложения:

<https://github.com/vvlaads/Computer-graphics-4>

Результаты работы программы

Выводы

В ходе работы.