

Построение реалистического изображения из трехмерных геометрических объектов

Студент: Прянишников А.Н,
ИУ7-55Б
Руководитель: Майков К.А.

Москва, 2021

Цель и задачи курсовой работы

Цель работы - разработать программу для построения реалистического изображения композиции трехмерных геометрических объектов из перечня: куб, цилиндр, сфера, конус. Характеристики отражения и пропускания света задаются независимо для каждого из тел. Предусмотреть возможность перемещения, поворота и масштабирования объектов. Для каждого объекта предусмотреть возможность изменения текстуры объекта, его цвета, свойств поверхности. Предусмотреть возможность пересечения объектов.

Требуется решить следующие задачи:

- Провести анализ существующих алгоритмов и выбрать пути решения основной задачи.
- Выбрать подходящий способ декомпозиции программы.
- Выбрать подходящий язык программирования и среду разработки для выполнения работы.
- Создать программный продукт для решения задачи, реализовать выбранные алгоритмы.
- Провести исследования на основе полученных результатов.

Режимы работы программы

В первом режиме программы пользователь имеет возможность добавлять и удалять объекты в сцену, изменять их пространственные и спектральные характеристики.

Программа должна **максимально быстро** строить получившееся изображения, и приоритет отдается скорости работы.

Для этого был реализован **алгоритм z-буфера**. Он применяется совместно с **методом закраски Гуро** и **моделью освещения Ламберта**.

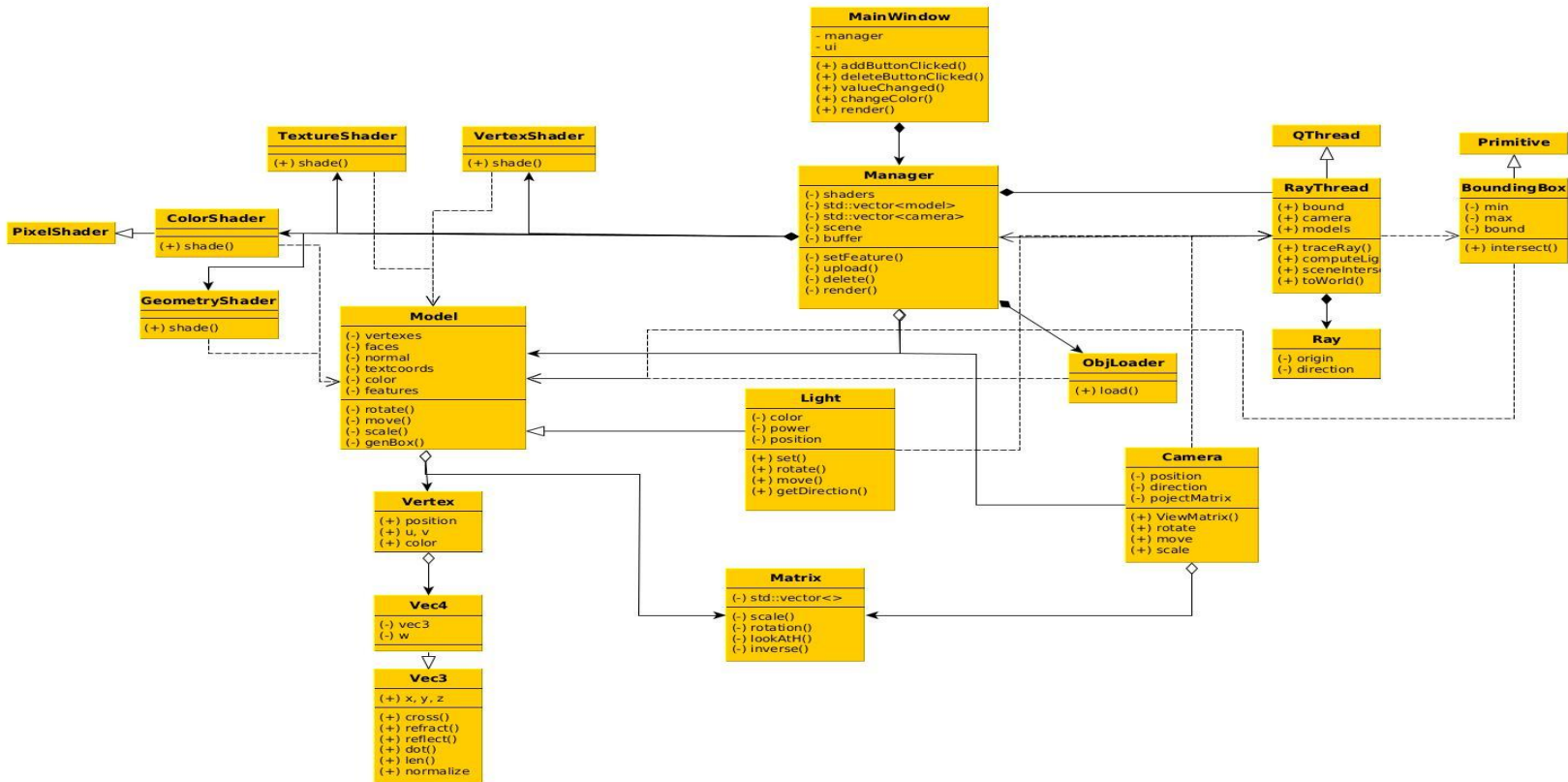
Во втором режиме работы программы реализуется построение **реалистического** изображения.

Для выполнения поставленной задачи был реализован **алгоритм обратной трассировки лучей**. Освещение реализуется с помощью **модели Уиттеда**.

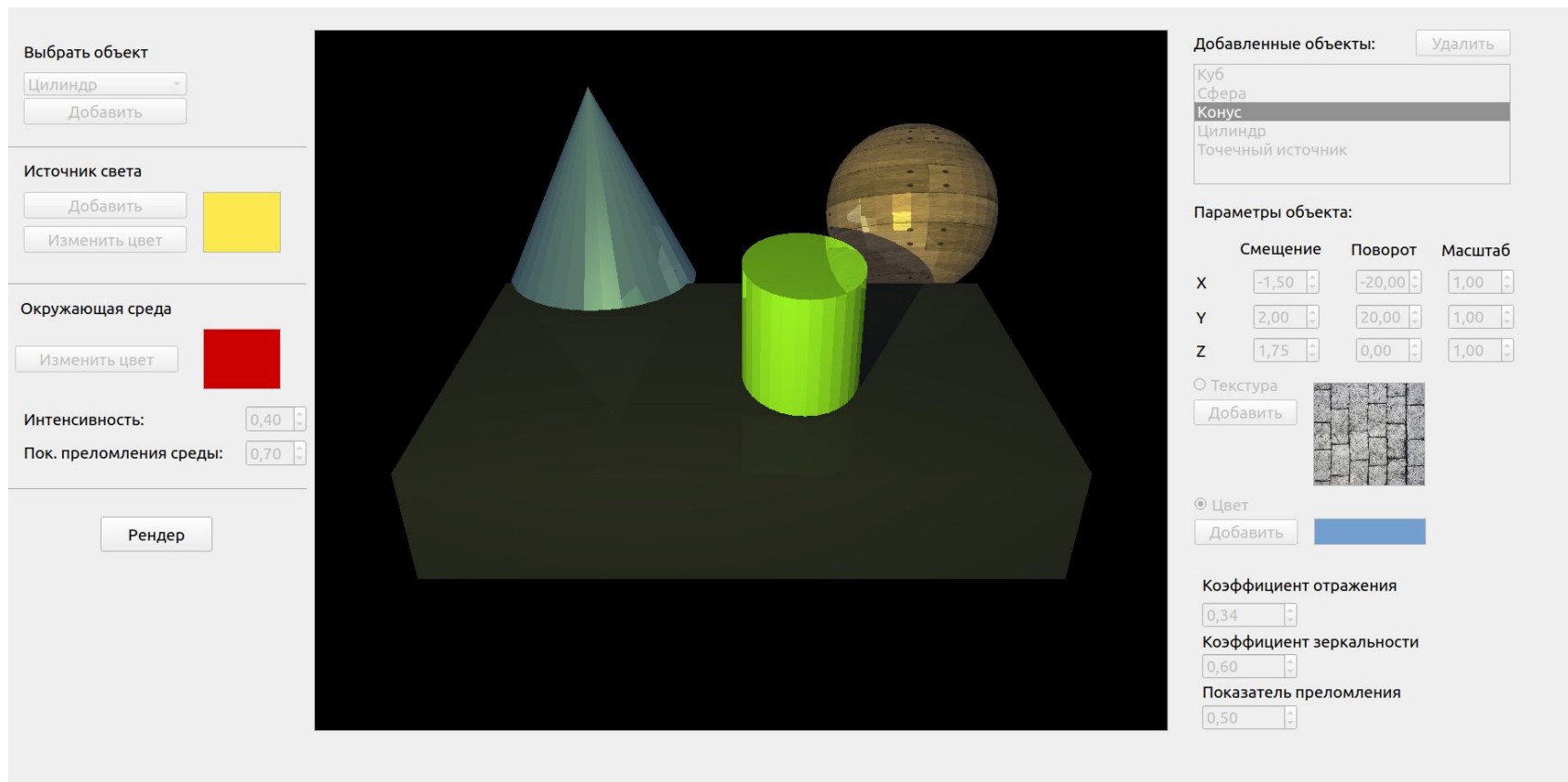
Исходный алгоритм был оптимизирован по времени путем реализации оболочки в виде параллелепипеда для ускоренного расчета пересечения лучей и объектов.

Реализация ПО

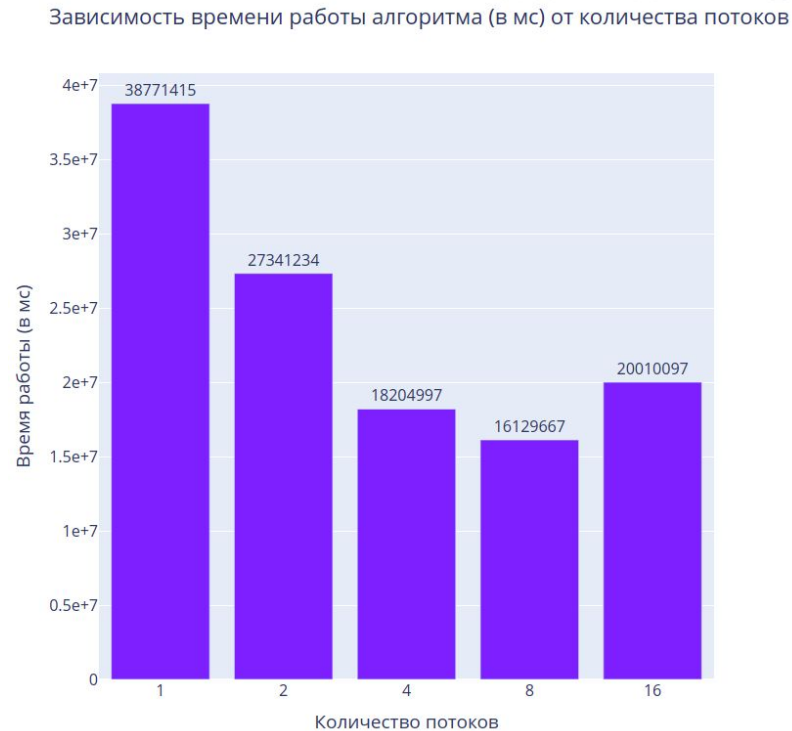
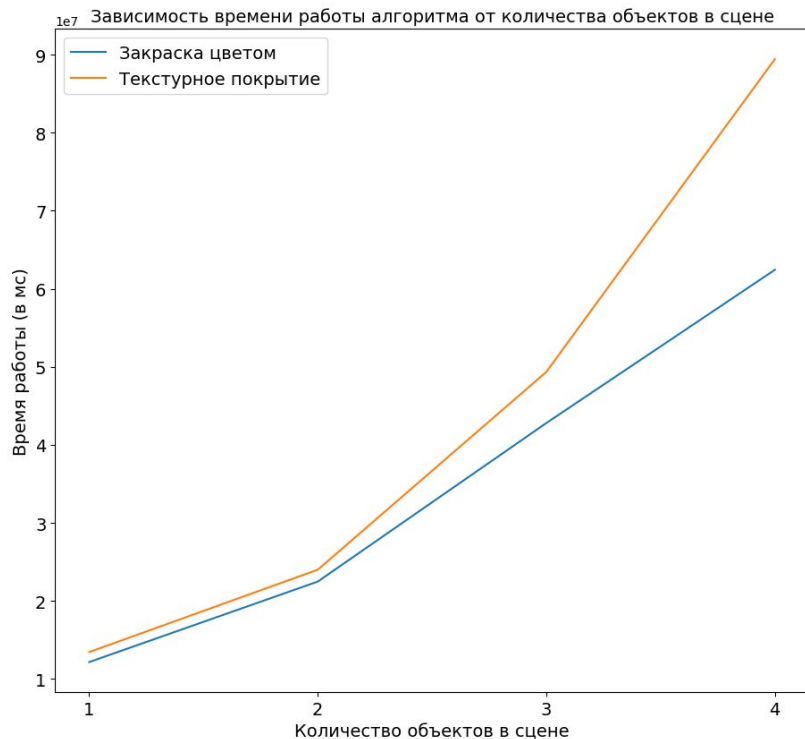
В качестве языка программирования выбран C++, IDE - QT Creator.



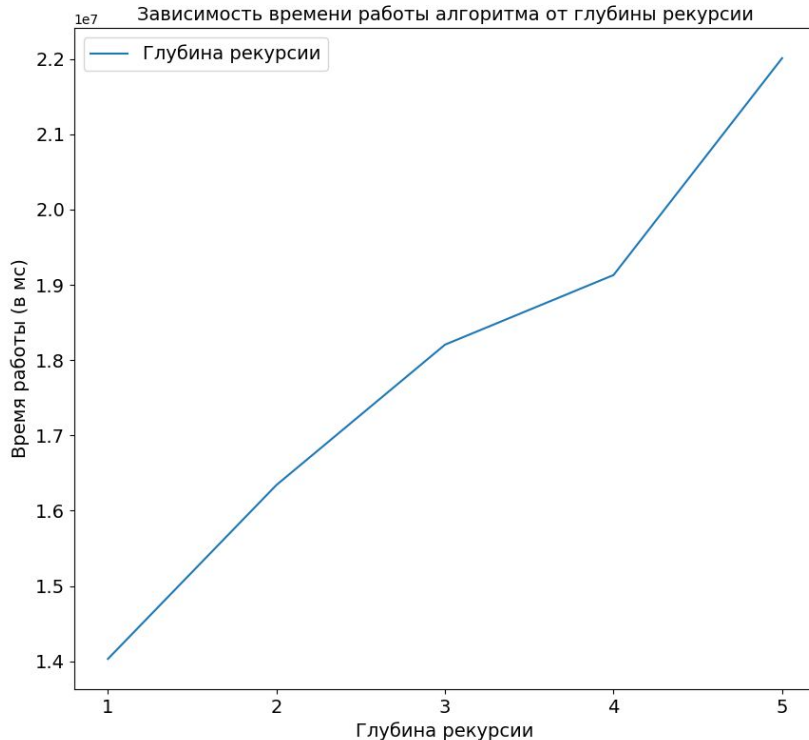
Демонстрация работы программы



Исследование полученных результатов



Исследование полученных результатов (часть 2)



Выводы:

При текстуризации алгоритм обратной трассировки лучей работает на 30% медленнее, чем при закраске. Время работы алгоритма напрямую зависит от глубины рекурсии. Лучшие временные показатели программа выдала при 8 параллельных потоках.

Цели и задачи курсовой работы достигнуты, было реализовано ПО, выполняющее построение реалистического изображения из трёхмерных объектов.