



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Программное обеспечение для визуализации процесса распространения звуковых волн

Студент: Постнов Степан Андреевич, ИУ7-51Б
Научный руководитель: Кузнецова Ольга Владимировна

2023 г.

Цель и задачи

Цель курсового проекта: разработка программного обеспечения, которое позволяет визуализировать процесс распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

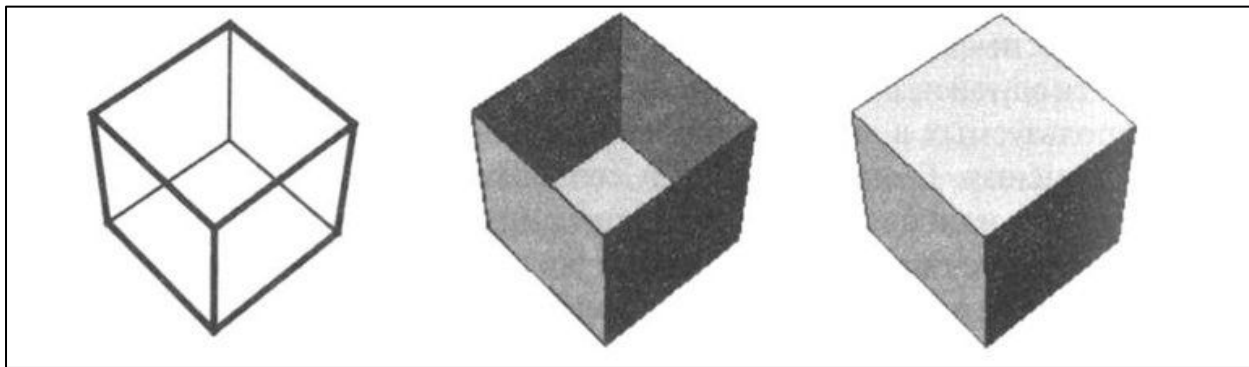
- ❖ описать предметную область;
- ❖ формализовать объекты сцены;
- ❖ рассмотреть известные методы описания моделей на сцене, подходы и алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, модели освещения, методы закраски;
- ❖ спроектировать программное обеспечение для визуализации распространения звуковых волн;
- ❖ выбрать средства реализации;
- ❖ исследовать характеристики разработанного программного обеспечения.

Формализация объектов сцены

- 1) замкнутое пространство;
- 2) препятствия;
- 3) точечный источник звуковых волн;
- 4) источник света;
- 5) камера.

Способы описания моделей на сцене

- ❖ каркасный;
- ❖ поверхностный;
- ❖ твердотельный.



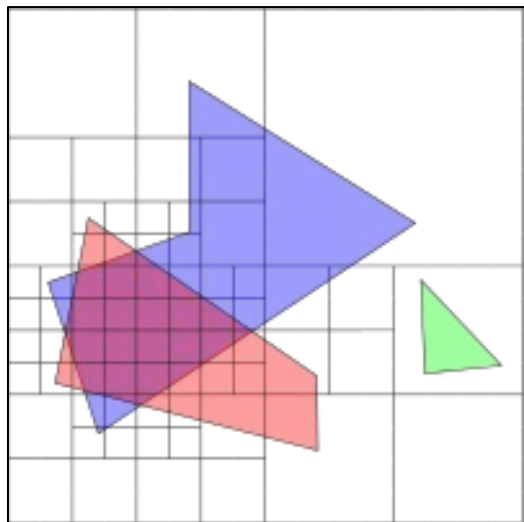
Каркасный

Поверхностный

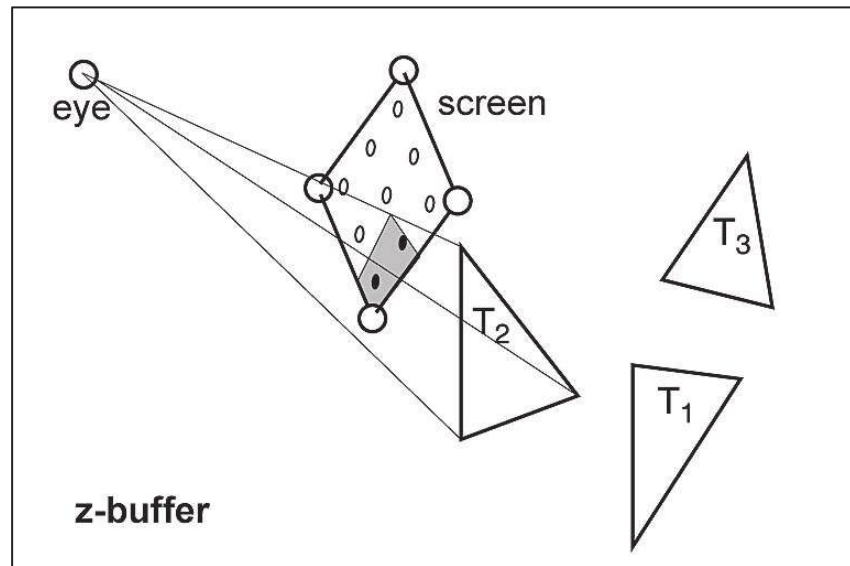
Твердотельный

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей

- ❖ алгоритм Робертса;
- ❖ алгоритм, использующий Z-буфер;
- ❖ алгоритм Варнока.



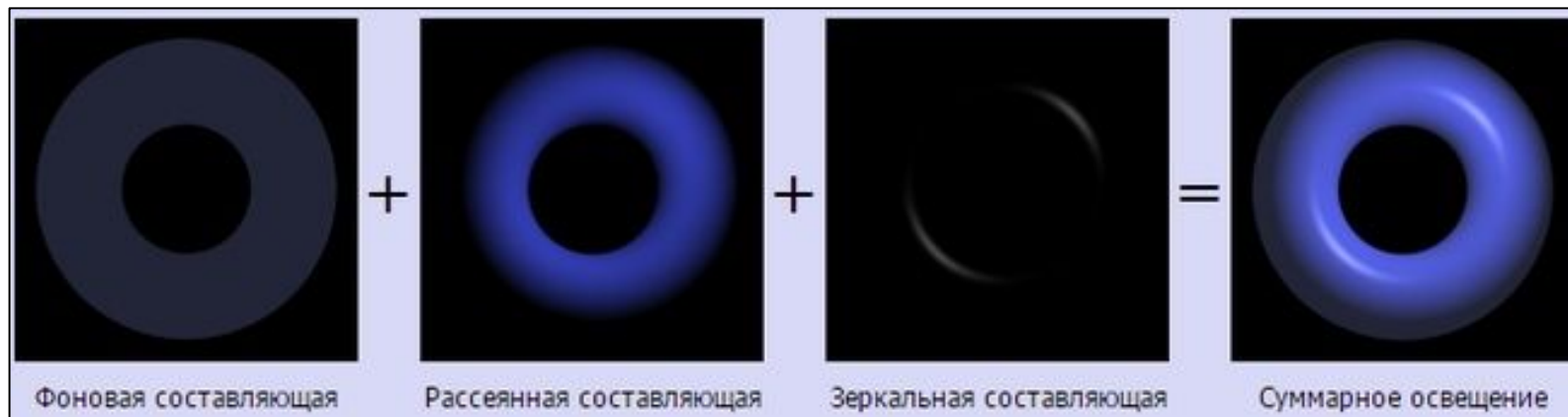
Алгоритм Варнока



Алгоритм, использующий Z-буфер

Модели освещения

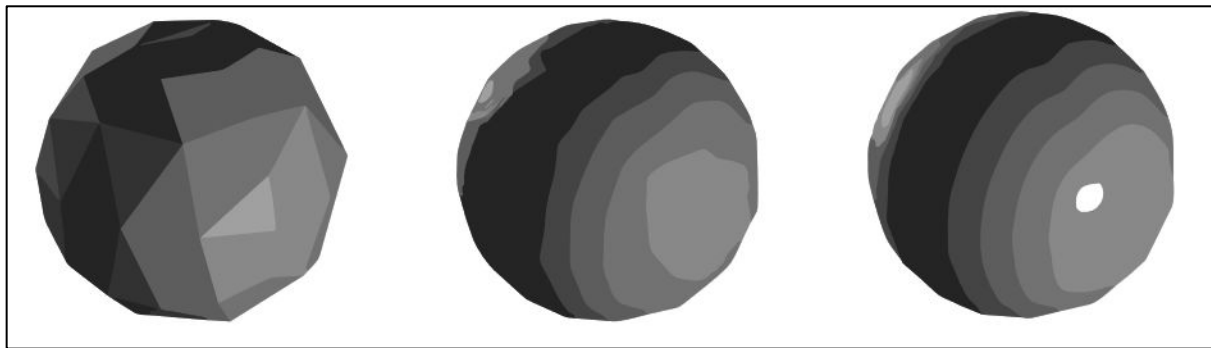
- ❖ модель Фонга;
- ❖ модель Ламберта.



Модель освещения Фонга

Методы закрашки

- ❖ метод простой закрашки;
- ❖ закрашка по Гуро;
- ❖ закрашка по Фонгу.

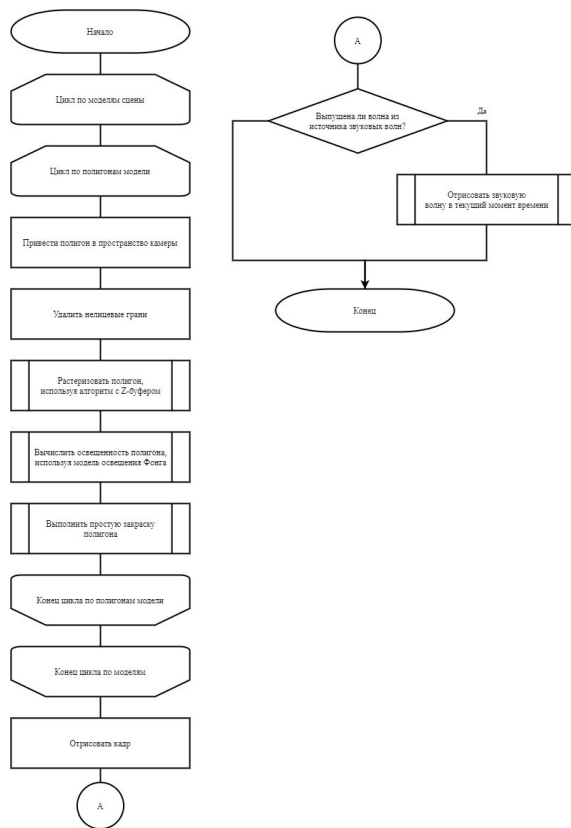


Простая закрашка

По Гуро

По Фонгу

Спроектированное ПО



Средства реализации

- ❖ графический интерфейс для работы в трехмерном пространстве – OpenGL;
- ❖ язык программирования – C++;
- ❖ среда разработки – Visual Studio 2022;

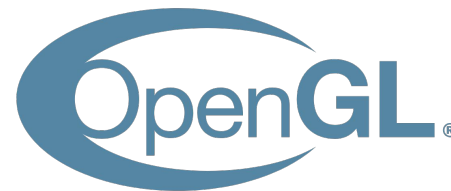
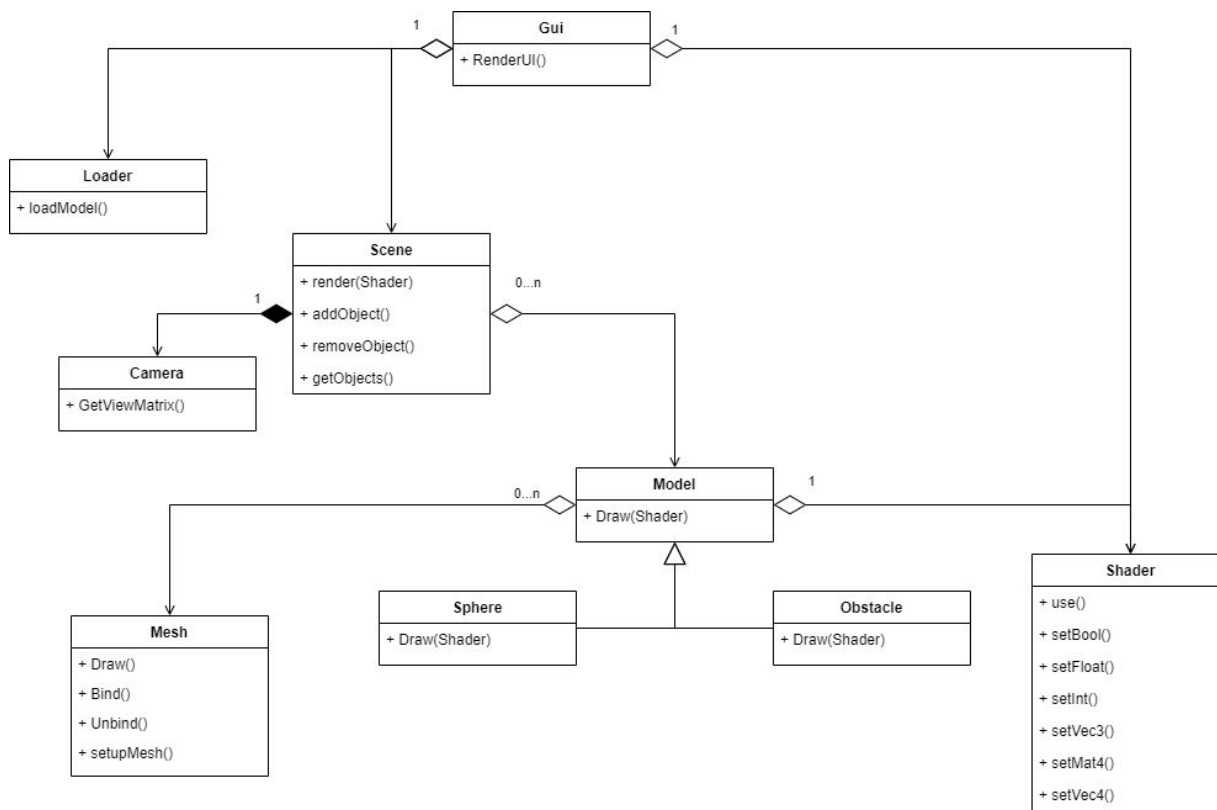
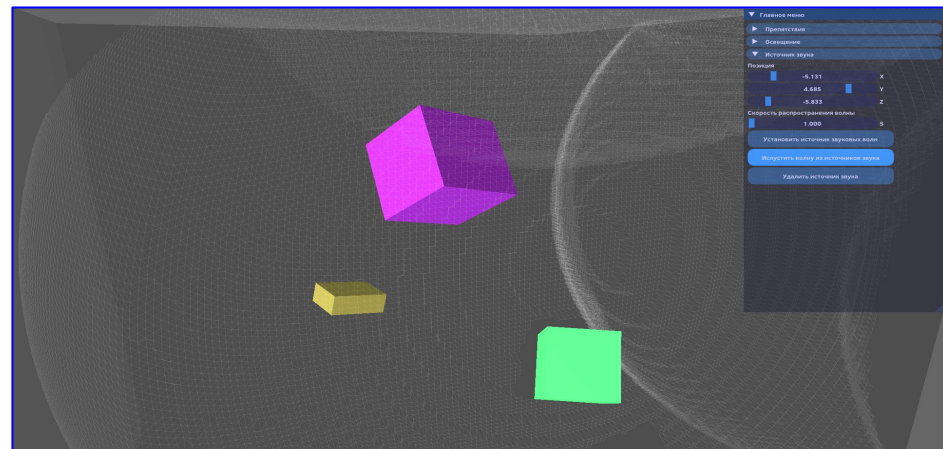
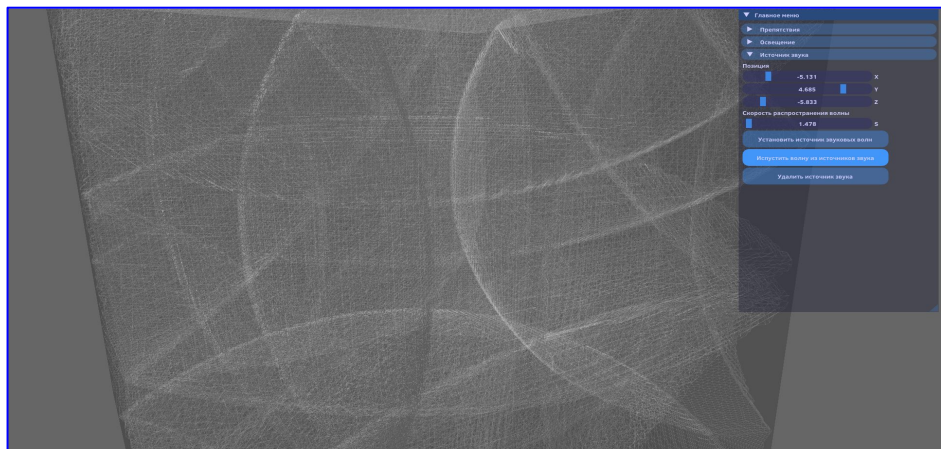


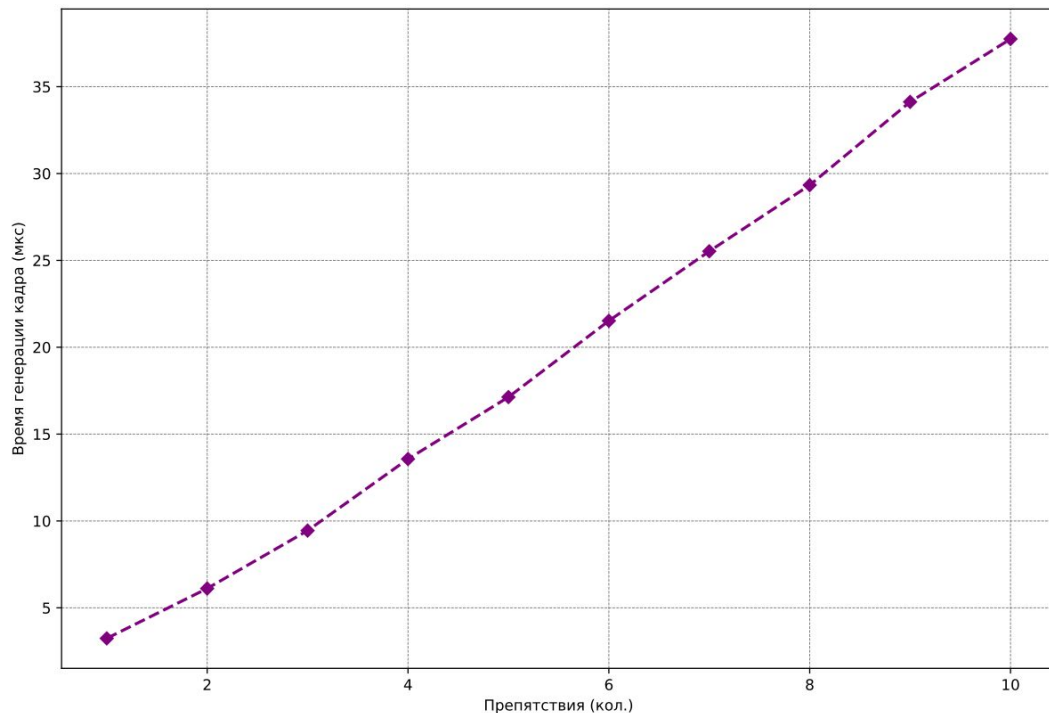
Диаграмма классов



Демонстрация работы программы



Зависимость времени генерации кадра от количества препятствий на сцене



Заключение

Цель работы, заключающаяся в разработке ПО, которое позволяет визуализировать процесс распространения звуковых волн в замкнутом пространстве, была достигнута.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- ❖ описана предметная область;
- ❖ формализованы объекты сцены;
- ❖ рассмотрены известные методы описания моделей на сцене, подходы и алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей, модели освещения, методы закраски;
- ❖ спроектировано программное обеспечение для визуализации распространения звуковых волн;
- ❖ выбраны средства реализации;
- ❖ исследованы характеристики разработанного программного обеспечения.