



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)

ФАКУЛЬТЕТ «»

КАФЕДРА «»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

НА ТЕМУ:

« »

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Аналитический раздел	4
1.1 Формализация объектов сцены	4
1.2 Анализ способов описания трехмерных моделей	4
1.3 Анализ алгоритмов удаления невидимых поверхностей	5
1.4 Анализ алгоритмов закраски	6
2 Конструкторский раздел	7
3 Технологический раздел	8
4 Исследовательский раздел	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12

ВВЕДЕНИЕ

Морфинг трехмерных объектов представляет собой технику анимации, при котором объект плавно переходит в другой так, что человеческий глаз не распознает момент, когда заканчивается первый и начинается второй. С помощью морфинга создают плавные анимационные эффекты в различных областях, включая кинопроизводство, рекламу, игры и дизайн.

Целью данной работы является разработка приложения для морфинга объектов. Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1. Проанализировать алгоритмы морфинга трехмерных моделей;
2. Выбрать наиболее подходящий для достижения поставленной цели;
3. Выбрать средства реализации приложения.
4. Разработать приложение и реализовать выбранные алгоритмы.
5. Реализовать графический интерфейс.
6. Исследовать временные характеристики выбранных алгоритмов на основе созданного приложения.

1 Аналитический раздел

В данном разделе проводится анализ существующих алгоритмов построения изображений и выбор подходящих алгоритмов для решения задачи.

1.1 Формализация объектов сцены

Сцена состоит из следующих объектов:

- объект (стартовый или получаемый) — трехмерная модель, представляющая собой каркасное тело;
- источник света — вектор направления света;
- камера — характеризуется своим положением и направлением просмотра.

1.2 Анализ способов описания трехмерных моделей

В компьютерной графике в основном используют три типа представления трехмерных объектов: каркасная, поверхностная и твердотельная модели. Они предоставляют различные способы представления объектов и позволяют достичь правильного отображения их формы и размеров на сцене.

Каркасная модель это простейший вид моделей. В этой модели задается информация о вершинах и рёбрах объектов. Этим видам модели присущ весьма существенный недостаток: не всегда модель правильно передает представление об объекте. К преимуществам же можно отнести сравнительно низкое число затрачиваемой памяти.

Поверхностные модели несут информацию обо всех точках пространства, принадлежащих поверхности объекта, а внутренние точки в них не учитываются. К недостаткам данной модели относится отсутствие информации о том, с какой стороны поверхности находится материал.

Твердотельная модель отличается от поверхностной наличием информации о том, где расположен материал. Проще всего это можно сделать путём указания направления внутренней нормали.

Для решения поставленной задачи наилучшим образом подойдет каркасная модель, так как для осуществления морфинга необходимо знать информацию только о вершинах и рёбрах объекта. Хранить остальную информацию об объекте избыточно. [1]

1.3 Анализ алгоритмов удаления невидимых поверхностей

Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей определяют, какие линии, поверхности или объемы видимы или невидимы для наблюдателя, находящегося в определенной точке пространства.

Алгоритм Робертса удаляет из каждого тела те ребра или грани, которые скрываются самим телом. Затем каждое из видимых ребер каждого тела сравнивается с каждым из оставшихся тел для определения того, какая его часть или части, если таковые есть, скрываются этими телами. При этом вычислительная трудоемкость алгоритма Робертса растет теоретически, как квадрат числа объектов. При этом математические методы, используемые в этом алгоритме, просты, мощны и точны.

Алгоритм плавающего горизонта чаще всего используется для удаления невидимых линий трехмерного представления функций, описывающих поверхность в виде $F(x, y, z) = 0$.

Идея метода заключается в сведении трехмерной задачи к двумерной путем пересечения исходной поверхности последовательностью параллельных секущих плоскостей, имеющих постоянные значения координаты z .

Алгоритм сначала упорядочивает плоскости $z = \text{const}$ по возрастанию расстояния до них от точки наблюдения. Затем для каждой плоскости, начиная с ближайшей к точке наблюдения, строится кривая, лежащая на ней, т.е. для каждого значения координаты x в пространстве изображения определяется соответствующее значение y .

Если на текущей плоскости при некотором заданном значении x соответствующее значение y на кривой больше значения y для всех предыдущих кривых при этом значении x , то текущая кривая видима в этой точке; в противном случае она невидима.

Алгоритм Коэна — Сазерленда разделяет плоскость на девять частей прямыми, которые образуют стороны прямоугольника. Каждой из девяти частей присваивается четырехбитный код.

Окну присваивается код 0000. Конечным точкам отрезка приписывается 4-битный код "вне/внутри" в зависимости от нахождения отрезка в соответствующей подобласти. Каждому биту присваивается значение 1 в соответствии со следующим правилом.

Бит 1 — точка находится выше окна;
 Бит 2 — точка находится ниже окна;
 Бит 3 — точка находится справа от окна;
 Бит 4 — точка находится слева от окна;
 Иначе биту присваивается нулевое значение.

1001	1000	1010
0001	0000	0010
0101	0100	0110

Рисунок 1.1 – Разбиение на подобласти в методе Коэна—Сазерленда

Алгоритм определяет код конечных точек отрезка. Если оба кода равны нулю, то отрезок полностью находится в прямоугольнике. Если битовое И кодов не равно нулю, то отрезок не пересекает прямоугольник (так как это значит, что обе конечные точки отрезка находятся с одной стороны прямоугольника). В прочих случаях алгоритм выбирает конечную точку, находящуюся вне прямоугольника, находит ближайшую к ней точку пересечения отрезка с одной из линий, образующей стороны прямоугольника, и использует эту точку пересечения как новую конечную точку отрезка. Укороченный отрезок снова пропускается через алгоритм. [2]

1.4 Анализ алгоритмов закрашки

2 Конструкторский раздел

3 Технологический раздел

4 Исследовательский раздел

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Косников Ю.* Поверхостные модели в системах трехмерной компьютерной графики. — Пензенский государственный университет, 2007.
2. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей [Электронный ресурс]. — URL: https://astro.tsu.ru/KGaG/text/5_6.html (дата обращения: 10.9.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ А