

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ Z-БУФЕРА ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Рассматривается использование Z-буфера при визуализации, а также проблемы, которые возникают при использовании метода. Описано математическое представление алгоритма и его алгоритмика.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее простых алгоритмов удаления скрытых граней и поверхностей считается алгоритм Z-буфера. Он считается одним из наиболее используемых в современной компьютерной графике. Этот алгоритм работает в пространстве изображений и используется в популярных графических библиотеках, таких как OpenGL и Direct3D.

I. ПРИНЦИП РАБОТЫ АЛГОРИТМА Z-БУФЕРИЗАЦИИ

Определение и удаление скрытых от зрителя поверхностей называется проблемой скрытых поверхностей. Чтобы сократить время рендеринга, скрытые поверхности должны быть удалены до того, как изображение поверхности будет передано в z-буфер. Чтобы проверить наличие перекрытия, z-буфер вычисляет z-значение пикселя, соответствующего первому объекту, и сравнивает его с z-значением той же позиции пикселя в z-буфере, соответствующего объекту, который, как известно, находится ближе всего к зрителю. Если вычисленное значение z меньше, чем значение z в z-буфере, текущее значение z в z-буфере заменяется вычисленным значением. Это не обязательно означает, что первый объект ближе к зрителю, чем ближайший известный объект, но это определенно означает, что соответствующая точка 3D z-значения на поверхности первого объекта в мировом пространстве находится ближе к зрителю. Другими словами, объекты перекрываются, и по крайней мере часть первого объекта находится ближе и поэтому видна зрителю. Наконец, z-буфер обеспечивает правильное воспроизведение нормального восприятия глубины. Другими словами, более близкий объект скрывает другой объект, который находится дальше. Это называется z-сэмплированием.

II. НЕДОСТАТКИ АЛГОРИТМА Z-БУФЕРИЗАЦИИ

Одной из основных проблем рассматриваемого алгоритма является Z-конфликт. Он воз-

никает в следующих случаях: когда поверхности далеки от камеры, а также при физическом перекрытии поверхностей в сетке. В первом случае конфликт происходит из-за того, что на дальних расстояниях точность значений глубины снижается, а потому сами значения становятся сложно сравнивать. Во втором же случае конфликт является лишь признаком того, что объекты плохо созданы, так как два объекта не могут одновременно находиться в одном и том же месте.

III. АЛГОРИТМ Z-БУФЕРИЗАЦИИ

Если размеры окна составляют X точек в ширину и Y точек в высоту, то сопоставим каждому пикселю его расстояние до камеры, т.е. его глубину. Для реализации Z-буфера создадим двумерный массив, размерность которого будет равна размерности заданного окна. При инициализации массива в него заносятся значения, равные бесконечности. Каждая грань рассматриваемого объекта преобразуется в растровую форму, при этом во время ее преобразования для каждого пикселя грани находится его глубина, т.е. значение z-координаты. Если эта глубина меньше значения, которое хранится в массиве, то пиксель отрисовывается, а его глубина заносится в массив.

IV. ВЫВОДЫ

Таким образом, в статье был рассмотрен алгоритм Z-буферизации, его принцип работы и недостатки. Стоит отметить, что данный алгоритм широко используется в современном мире. Подобная технология реализована в современных мобильных телефонах, компьютерах, а также используется для реализации 3D графики

1. Habr [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/433186/> Дата доступа: 17.03.2024
2. Microsoft Learn [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/remoterendering/overview/features/z-fighting-mitigation/> Дата доступа: 18.03.2024

Лавренюк Алексей Юрьевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления, deerikcosmos@mail.ru.

Сипакова Анастасия Вячеславовна, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления, melmochalka123@gmail.com

Урбанович Никита Сергеевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления, nikitosurb@gmail.com

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР