

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОКСЕЛЬНОЙ ГРАФИКИ

В статье описывается технология воксельной графики, её особенности и перспективы развития в видеоигровой индустрии.

ВВЕДЕНИЕ

Ключевой элемент видеоигры – её визуальное представление. Графика в видеоиграх складывает одно из первых и самых ярких впечатлений, надолго отпечатываясь в головах у игроков. Способ реализации 3D графики в видеоиграх всегда был полем для фантазии. Использование технологии воксельной графики может значительно изменить опыт как создания игровых проектов, так и их восприятия игроками.

I. ЧТО ТАКОЕ ВОКСЕЛ

Понятие «воксел», так же известный как «воксель» в разговорной речи, происходит от английского «voxel», что в свою очередь образовано в результате слияния двух слов: объемный (volumetric), и пиксель (pixel). Воксел является элементом объемного изображения, представлением двумерной единицы пиксель в трехмерном пространстве.

Главной особенностью вокселя является тот факт, что он – наименьшая неделимая единица 3D объекта. Для простого понимания технологии можно провести сравнение с полигонами – единственной альтернативой вокселям на сегодняшний день. Полигон представляет собой плоскость, ограничивающую некоторое незаполненное пространство. Таким образом, состоящая из полигонов модель является полый внутри и имеет лишь внешнюю оболочку. Воксел же представляет из себя некоторое подобие атома из реального мира, позволяющее «складывать» модель по маленьким кусочкам. Так же, как и атомы, воксели заполняют модель полностью, образуя монолитный объект. [1]

Несмотря на то, что с точки зрения внешнего вида нет разницы, имеет ли объект пустоту внутри или же он заполнен полностью, с точки зрения моделирования поведения объекта в трехмерном пространстве его полость может вызывать некоторые трудности. Самый яркий пример, часто упоминаемый в достижениях воксельной графики, – правдоподобное моделирование разрушаемости объектов, их возможность распасться на отдельные части. Смоделировать такое поведение объекта, состоящего из набора частиц, намного проще, чем объекта, представляющего собой лишь оболочку, за которой – пустота.

II. ВОКСЕЛИ В ВИДЕОИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Несмотря на свои плюсы, воксельная графика долго не воспринималась видеоигровой индустрией всерьез. Практически единственной сферой применения вокселей в разработке вплоть до современных игровых проектов оставалось моделирование ландшафта. Воксели позволяли создавать реалистичные рельефы с выступами, впадинами, пещерами и арками. На уже отрисованном воксельном ландшафте располагались полигональные модели объектов с наложенной на них текстурой. Главной причиной такого совмещения технологий является оптимизация. Воксел, будучи истинным 3D кирпичиком, требует большой вычислительной мощности, которую компьютеры долгое время предоставить не могли. По большей части, процессоры, отвечающие за обработку графики в тот период, не давали должным образом обрести вокселям популярность. [2]

Первой игрой, использовавшей технологию воксельной графики, стала Comanche: Maximum Overkill, выпущенная в 1992 году в жанре авиасимулятора. Именно в ней впервые использовался рендеринг воксельного ландшафта. Для игры был специально разработан движок «Voxel Space», написанный на языке ассемблера. В сравнении с видеоигровыми проектами тех лет, проработанность ландшафта в Comanche: Maximum Overkill выглядит намного детальнее и качественнее. Упоминания заслуживает также российский проект Вангеры 1998 года выпуска, в котором технология воксельной графики позволила создавать непрерывный динамически изменяемый многоуровневый ландшафт.

Хорошим примером современной игры, использующей воксельную графику, является Grove, выпущенная в 2015 году в жанре песочницы и использующая собственный воксельный движок, написанный на языке C++.

Space Engineers также, как и Comanche, использует воксельную графику для прорисовки сложных ландшафтов. [3]

Современные игры, использующие воксельную графику, объединяет один значимый факт – жанр песочница. От такого жанра игр требуется динамическая изменяемость объектов и ландшафта, разрушаемость в реальном времени, возможность игроков выплеснуть свою креативность с помощью возможностей игры. Именно тут воксели по-настоящему сияют. Возмож-

ности современных процессоров и графических устройств все ещё заточены под обработку полигонов, однако, вполне вероятно, что в ближайшем будущем воксели все же раскроют свой потенциал в сфере видеоигр.

III. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОКСЕЛЬНОЙ ГРАФИКИ

Потенциал воксельной графики колоссален. Используя воксели, можно в полной мере воссоздать реальный мир в виртуальном пространстве. Увеличивая количество вокселей, составляющих модель, можно добиться полной фотореалистичности, что позволяет создавать теперь не только проработанные ландшафты, но и прочие объекты, например модели персонажей и окружения. Это позволяет показывать правдоподобное поведение предметов с точки зрения физики. Благодаря вокселям можно было бы воссоздавать реалистичную разрушаемость от всевозможных воздействий с объектом: попадание пуль, взрывы, возможность разрезать и разломать предмет под любым углом и наклоном, оставлять следы от обуви, техники, лап животных на поверхности. При этом, поведение объекта каждый раз было бы уникальным, так как он в прямом смысле видоизменяется и деформируется, а не заменяется похожей заранее подготовленной моделью, что позволяет сделать каждый игровой опыт абсолютно уникальным. Так же воксели могли бы очень упростить моделирование поведения физических явлений, таких как газ, свет и тень. Водный массив мог бы быть по-настоящему цельным объектом, способным гиперреалистично отображать собственные свойства, например волны и вспенивание. Добить-

ся всего этого с использованием полигональной графики почти невозможно, ввиду ограниченности времени, возможностей и бюджета. Показ непредсказуемости через однотипность не имеет ни малейшего смысла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом воксельная графика – далеко не новая, а скорее забытая старая технология, опередившая своё время. При правильном использовании технологии вокселей можно создавать то, что даже невозможно себе представить в современной игровой индустрии. Перспектива развития и использования вокселей поражает, и стоит надеяться, что все больше видеоигровых компаний начнут присматриваться к возможностям данной технологии. Воксел, будучи маленьким кирпичиком, позволит видеоиграм не только достоверно переносить особенности реального мира, но и создавать абсолютно новые реальности, которые пока и не снились человечеству.

Список литературы

1. Make Use Of [Электронный ресурс] / What Are Voxels and How Are They Used in 3D Modeling? – Режим доступа: <https://www.makeuseof.com/what-are-voxels-3d-modeling/>. – Дата доступа: 09.04.2023
2. Spatial [Электронный ресурс] / The Main Benefits and Disadvantages of Voxel Modeling – Режим доступа: <https://blog.spatial.com/the-main-benefits-and-disadvantages-of-voxel-modeling>. – Дата доступа: 09.04.2023
3. Хабр [Электронный ресурс] / Будущая замена полигонам. Или что такое воксели? – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/667984/>. – Дата доступа: 09.04.2023

Кучеренко Ангелина Маратовна, студентка 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, gelyakucherenko05@gmail.com.

Васильковский Герман Геннадьевич, студент 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, 55hiden55@gmail.com.

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, korshikova@bsuir.by