

На следующем этапе случайным образом выбираются решения для скрещивания. Выбранные решения скрещиваются, при этом часть решения берется из решения «отца», оставшаяся часть из решения «матери». Над полученным в результате скрещивания решения может дополнительно проводится операция мутации.

Процесс повторяется до тех пор, пока уравнение (3) не станет тождеством или решение не будет найдено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Patrick Honner, Why the Sum of Three Cubes Is a Hard Math Problem [Электронный ресурс] / Quanta Magazine – Illuminating Science – Режим доступа: <https://www.quantamagazine.org/why-the-sum-of-three-cubes-is-a-hard-math-problem-20191105/> (24.02.2020)

УДК 004.921, 004.94

В.С. Хворост, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

ВНЕДРЕНИЕ ПАЙПЛАЙНА РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИГР В ОБУЧАЮЩИЙ ПРОЦЕСС

Основной задачей обучающего процесса является обеспечение студентов актуальными знаниями и навыками. Предмет «Основы трёхмерного моделирования» был переработан в соответствии с моделью работы современных компаний по разработке видеоигр. Процесс работы этих компаний основан на пайплайне.

Пайплайн – это весь процесс производства компьютерной графики. В пайплайн входит всё программное обеспечение (2D- и 3D-редакторы), то как переносятся данные из одного пакета в другой, то как получают исходные материалы и в каком виде они отдаются на выходе [1]. Пайплайн может быть абсолютно в любом процессе. Вот некоторые примеры пайплайнов в компьютерной графике: пайплайн создания CG-мультфильма, AAA-пайплайн, пайплайн создания локаций для игры, пайплайн создания визуализации интерьера.

Часто используемым в современных компаниях, которым требуются на работу квалифицированные специалисты, является AAA-пайплайн. Это большой технологический процесс по созданию и оптимизации модели, чтобы поместить ее в игру.

AAA-пайплайн состоит из пяти этапов:

- драфт (формы и силуэт);
- сетка (highpoly, lowpoly);

- UVW-развертка;
- запекание;
- текстурирование.

Правильно выполненные этапы дают на выходе качественную и оптимизированную под движок 3D модель. Поэтому по AAA-пайплайну работают 3D разработчики во всех студиях, разрабатывающих видеоигры.

Первый этап – драфт. Это формирование основы модели из наибольших ее форм без существенной детализации. Изначально необходимо собрать примеры будущей модели. Из примитивов создается весь объект, соблюдая пропорции и стилистику, а затем уже дорабатываются детали, механика модели. Драфт определяет, насколько модель будет удачна. Драфт на рисунке 1 разработан студентом 3 курса специальности ДЭиВИ.

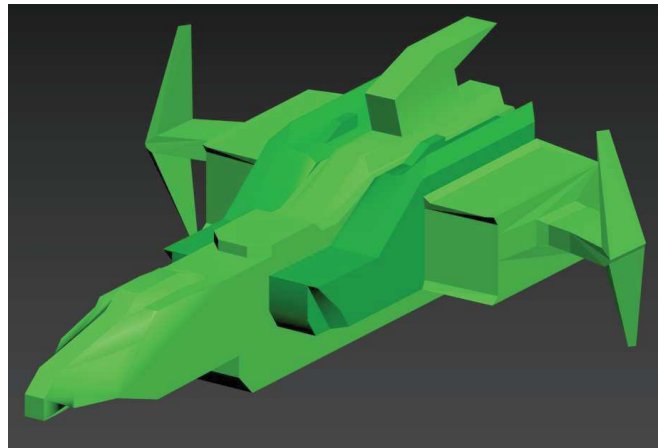


Рисунок 1 – Драфт самолёта

Второй этап – работа с сеткой модели. Есть три вида топологий: легкая lowpoly, реалистичные highpoly и midpoly. Для видеоигр делают две модели: highpoly и lowpoly. Lowpoly – модель, в которой каждая плоскость, грань и вершина имеют функциональную задачу. На рисунке 2 приведена lowpoly модель самолёта.

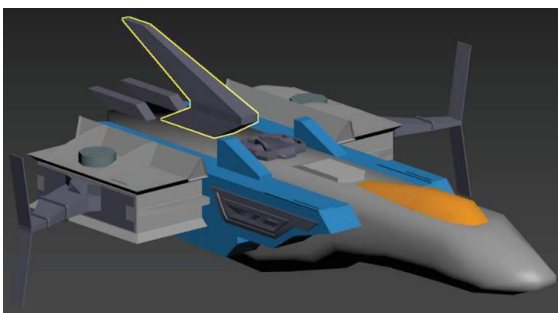


Рисунок 2 – Lowpoly модель самолёта



Рисунок 3 – Highpoly модель самолёта

Highpoly – модель с большим количеством полигонов, максимально детализированная. Используется для создания карты нормалей.

Третий этап – создание развёртки. Развёртка представляет собой раскрой модели по сетке полигонов. Развёртка переносит объёмные формы на плоскость для того, чтобы на них можно было положить текстуры.

Четвёртый этап – запекание карты нормалей. Этот процесс используется для имитации неровностей поверхности и детализации (highpoly) на lowpoly объекте, так как в условиях разработки игр остро стоит вопрос о полигонаже моделей.

Пятый этап – текстурирование. В современных AAA проектах используется физически корректный рендер – PBR. В 3D графике он позволяет создавать максимально реалистичные объекты. Одна карта отвечает за один аспект итоговой текстуры объекта: карта цвета, карта бликов, карта детализации (нормалей) и т. д. Итоговая работа студента представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Рендер самолёта

Таким образом студенты с сжатые сроки изучили AAA-пайплайн и создали свои собственные 3д проекты, готовые и оптимизированные для внедрения в игру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пайплайн (pipeline) [Электронный ресурс] / Компьютерная 3D графика. – Режим доступа: <https://3dyuriki.com/tag/pajplajn/>.