

Обзор Indirect Lighting Cache в графическом редакторе Unreal Engine 4

Клинский Станислав Дмитриевич

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье рассматривается и описывается Технология, которая позволяет создавать динамическое освещение на не статичных объектах в графическом движке Unreal Engine 4. Данная функция требуется для реалистичного распределения света без постоянной компиляции.

Ключевые слова: Игра, Графика, Unreal Engine 4,

Indirect Lighting Cache overview in the graphical editor Unreal Engine 4

Klinskij Stanislav Dmitrievich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This article discusses and describes a technology that allows you to create dynamic lighting on non-static objects in the graphics engine Unreal Engine 4. This function is required for realistic light distribution without constant compilation.

Keywords: Game, Graphics, Unreal Engine 4

Глобальное освещение (англ. global illumination) — это название ряда алгоритмов, используемых в трёхмерной графике для более реалистичной имитации света. Такие алгоритмы учитывают не только прямой свет от источника (англ. direct illumination), но и отражённый свет от различных поверхностей. Изображения, полученные в результате применения алгоритмов глобального освещения, часто выглядят более реалистичными, чем те, в процессе рендеринга которых применялись только алгоритмы прямого освещения. Однако для расчёта глобального освещения требуется гораздо больше времени.

Цель данной статьи рассмотреть возможности глобального освещения с помощью функции Indirect Lighting Cache в движке Unreal Engine 4 для создания реалистичного освещения.

К. Крамплер, А. Куксон, Р. Даулингсока рассмотрели возможности создания компьютерной игры [1]. В данной работе М. Маккефри описал технологию разработки игр в виртуальной реальности [2]. М.Е. Базилевич, О.А. Борисова, Е.В. Мазур продемонстрировали возможности разрушения в своей статье [3]. Так же сами создатели графического движка создали документацию для знакомства с интерфейсом и для создания пробных

проектов [4]. На сайте habr.com сообщество разработчиков на Unreal Engine 4 публикует множество своих достижений, в том числе и дизайн игр [5].

Перед началом работы с Indirect Lighting Cache, необходимо отметить все виды непрямого освещения.

Brute Force - это наиболее простой подход; непрямоое освещение рассчитывается независимо для каждой точки поверхности, прослеживая количество лучей в разных направлениях по полусфере над этой точкой.

Irradiance Map - этот метод строится на кэшировании освещенности; основная идея заключается в том, чтобы вычислить непрямоое освещение только в некоторых точках сцены, и интерполировать на остальные точки.

Photon Map - Этот метод основан на прослеживании частиц (фотонов) от источников света и их отражений на поверхностях всей сцены. Это нужно для интерьера или полу-интерьерных сцен с большим количеством света или маленькими окнами. Photon Map обычно не дает достаточно хороших результатов, чтобы использоваться напрямую; однако, он может быть использован как приближительное освещение сцены для ускорения расчета GI (англ. global illumination, «глобальное освещение») путем прямого расчета или irradiance map. Light Cache

Light Cache – это техника для приближения глобального освещения в сцене. Она очень похожа на photon mapping, но без многих ее недостатков. Light map строится путем отслеживания различных вариантов вида от камеры. Каждый этот вариант сохраняет освещение отдельно от остальных в 3D-структуре, в этом схожесть с photon map. Light map -это универсальное решение GI, которые могут использоваться для интерьерных, так и экстерьерных сцен, либо напрямую, либо в качестве вторичного приближения, когда irradiance map или метод brute force GI.

Lightmass генерирует карты освещения для непрямого освещения статических объектов, но динамические объекты, такие как персонажи, также нуждаются в методе получения непрямого освещения. Это решается с помощью кэша косвенного освещения, который использует образцы, сгенерированные Lightmass во время сборки, для расчета косвенного освещения для динамических объектов во время выполнения.

На изображениях ниже можно увидеть разницу между динамическими объектами, визуализированными с учетом и без участия Indirect Lighting Cache (рис 1, 2).



Рисунок 1 - Рассеянное освещение без Indirect Lighting Cache

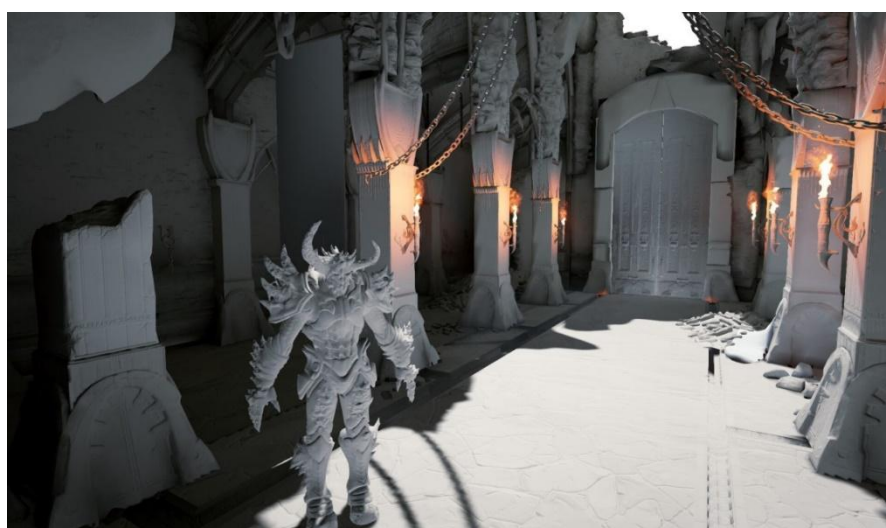


Рисунок 2 - Рассеянное освещение с Indirect Lighting Cache

Lightmass размещает образцы освещения по всему уровню и вычисляет для них не прямое освещение во время сборки освещения.

Когда приходит время визуализировать динамический объект, кэш косвенного освещения проверяет, есть ли у него уже доступное освещение для этого объекта, и, если да, использует его.

Если освещение не было доступно (объект новый или слишком сильно перемещен), кэш косвенного освещения интерполирует освещение из предварительно вычисленных образцов освещения.

Lightmass размещает образцы освещения на плоскости, обращенных вверх, с высокой плотностью, а везде с низкой плотностью. Образцы ограничены тем, что они находятся в Lightmass Importance Volume, и они размещаются только на статических поверхностях (рис 3).



Рисунок 3 - Пример отображения освещения

Были проанализированы существующие аналоги графических редакторов и Unreal Engine 4 был выбран как очень функциональный и гибкий в настройках, и методах разработок, редактор. Во время изучения возможностей был полученный ценный опыт работы с этим средством разработки в частности с подобными технологиями.

В итоге была изучена технология, которая позволяет создать динамичное освещение и тени внутри игры. Технология очень важна, так как без неё тени на интерактивных и игровых объектах отсутствовали.

Библиографический список

1. Крамплер К., Куксон А., Даулингсока Р. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. М.: Бомбора, 2019. 529 с.
2. Маккефри М. Unreal Engine VR для разработчиков. М.: Бомбора, 2017. 243 с.
3. Базилевич М.Е., Борисова О.А., Мазур Е.В. Игровой движок unreal engine: визуализация и "разрушаемая" архитектура // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2019. Т. 1. № 2. С. 17-20.
4. Эффекты постобработки: Официальная документация графического движка Unreal Engine 4 URL: <https://docs.unrealengine.com/en-US/RenderingAndGraphics/PostProcessEffects/index.html> (Дата обращения 30.01.21)
5. Работа с постобработкой в Unreal Engine 4 URL: <https://habr.com/ru/post/350172/> (дата обращения 30.01.21)