

004.9

Трассировка лучей

Плющ А.А., Партнов Р.Е., Солоненко Д.А..

Брянский Государственный Университет им. Академика И.Г. Петровского.

Адрес: ул. Бежицкая, 14, Брянск, Брянская обл., 241036

Электронная почта : bryanskgu@mail.ru

RayTracing либо трассировка лучей — одна из уникальных технологий компьютерной графики, правило которой достаточно просто объяснить. Достаточно взглянуть вокруг: все без исключения, что мы видим — это отраженные от объектов лучи света, воспринимаемые нашими глазами. В том числе и сейчас, когда вы читаете этот текст, миллиарды фотонов достигают ваших зрительных органов, вся эта информация обрабатывается мозгом, также из нее и создается «изображение» в вашей голове.

Трассировка лучей — это технология рендеринга трехмерной графики, где применяется этот принцип. Специальный алгоритм отслеживает путь луча от предмета освещения, а потом создает симуляцию того, как он взаимодействует с объектами: отражается, преломляется и так далее.

Ray Tracing позволяет создавать невероятно реалистичное освещение, практически неотличимое от реального. Алгоритм принимает во внимание, где именно луч света касается объекта, учитывает свойства поверхности и вычисляет, как в таких случаях поведет себя этот луч, где он начнет рассеиваться, где — отражаться от других объектов, где сменит цвет, а где отбросит тень.

Ключевые слова: Трассировка лучей, прорыв, моделирование,растеризация,игры.

RayTracing

Plyusch A.A.,Partnov R.E.,Solonenko D.A..

Bryansk State University. Academician I.G. Petrovsky.

Address: st. Bezhitskaya, 14, Bryansk, Bryansk region., 241036

Email: bryanskgu@mail.ru

RayTracing or ray tracing is one of the unique computer graphics technologies, the rule of which is quite simple to explain. It is enough to look around: without exception, everything that we see is the rays of light reflected from objects, perceived by our eyes. Including now,

when you read this text, billions of photons reach your visual organs, all this information is processed by the brain, and from it the “image” is created in your head.

Ray tracing is a 3D rendering technology that applies this principle. A special algorithm tracks the path of the beam from the subject of illumination, and then creates a simulation of how it interacts with objects: reflected, refracted, and so on.

Ray Tracing allows you to create incredibly realistic lighting, almost indistinguishable from real. The algorithm takes into account exactly where the ray of light touches the object, takes into account the properties of the surface and calculates how this ray behaves in such cases, where it will begin to scatter, where it will be reflected from other objects, where it will change color and where it will cast a shadow.

Keywords: Ray tracing, breakthrough, simulation, rasterization, games.

В каком-то смысле трассировка лучей — это такая попытка симулировать человеческое зрение. И она гораздо сложнее классического и используемого сейчас в играх метода рендеринга — растеризации.

При растеризации компьютер постоянно конвертирует трехмерную графику в двухмерные пиксели и, собственно, выводит их на экран. Большая часть эффектов, тех же теней или бликов сейчас создается благодаря шейдерам — именно шейдеры превращают статичные пиксели в тот самый «графон».

В общем, если Ray Tracing — это симуляция, то растеризация — симуляция симуляции. Однако у трассировки лучей есть один гигантский недостаток — она невероятно, изуверски требовательно к ресурсам. Обсчитать такое количество лучей, отследить путь каждого из них, вычислить преломления, воссоздать эффект прозрачности, — все это для видеокарты очень непросто.

Список игр, поддерживающих RTX, будет пополняться со временем. Под опцией RTX понимаются две функции: собственно, трассировка лучей, а также так называемая технология DLSS. Если вкратце, то DLSS — это сглаживание с помощью машинного обучения. DLSS тоже полагается на отдельный чип внутри видеокарты двадцатой серии.

В теории, DLSS позволит устранять лесенки с границ объектов без снижения производительности.

Поэтому стоит пояснить из этого списка: часть игр будет выполнять трассировку лучей в реальном времени, другая часть — использовать DLSS, еще одна — и то, и другое. Пока что новая технология заявлена в следующих тайтлах:

Ray Tracing:

- Assetto Corsa Competizione from Kunos Simulazioni
- Atomic Heart
- Battlefield V
- Control
- Enlisted
- Justice
- JX3
- MechWarrior 5: Mercenaries
- Metro Exodus
- ProjectDH
- Shadow of the Tomb Raider

DLSS:

- Ark: Survival Evolved
- Atomic Heart
- Dauntless
- Final Fantasy XV
- Fractured Lands
- Hitman 2
- Islands of Nyne
- Justice
- X3
- Mechwarrior 5: Mercenaries
- PlayerUnknown's Battlegrounds
- Remnant: From
- Serious Sam 4: Planet Badass
- Shadow of the Tomb Raider
- The Forge Arena from
- We Happy Few

Когда никто не ждал появления рейтрейсинга в играх ещё столько же, сколько его и не было, NVIDIA ворвалась на массовый потребительский рынок с видеокартами GeForce RTX на основе архитектуры Turing, которые помимо стандартного увеличения производительности в играх в рамках поколения привнесли технологию RTX в ряд совместимых игр. Видеокарты оснащены RT-ядрами, отвечающими за расчет трассировки лучей в режиме реального времени, и в дополнение поддерживают новую технологию сглаживания DLSS на основе машинного обучения. Итак, что произошло? NVIDIA первой внедрила аппаратную поддержку рейтрейсинга в компьютерных играх (RTX), а просчет лучей происходит в режиме реального времени с помощью специальных тензорных RT-ядер. Все новые карты основываются на архитектуре NVIDIA с кодовым названием Turing, созданной на 12-м техническом процессе. Именно она позволяет в реальном времени обрабатывать отражения световых лучей, помогая сделать графику в играх в разы более реалистичной и кинематографичной.

DLSS – это технология суперсэмплинга (сглаживания), которая работает и обучается при помощи нейросетей. Если и сейчас непонятно, то ничего страшного. Здесь всё очень просто. DLSS – это, по сути, самое обычное сглаживание краев на игровых объектах, но если обычное сглаживание использует мощности GPU (графического чипа) видеокарты, то для работы DLSS, NVIDIA выделила отдельный тензорный блок в чипе, оптимизированный для работы нейросетями. И чем больше данных доступно ИИ, тем лучше его производительность и результат в сглаживании. Разумеется, включение DLSS значительно уменьшает нагрузку с GPU видеокарты, поэтому он наиболее эффективен в играх на разрешении 4K, где обычное сглаживание потребляет невероятно много ресурсов видеочипа. Плюс, глубокое обучение нейросетей DLSS позволяет со временем еще больше увеличить производительность в играх, как при включенной трассировке лучей, так и без неё.

Вывод:

Что ждет рейтрейсинг в будущем и какие у него перспективы? На самом деле, кто бы что ни говорил про трассировку, и в частности, про видеокарты GeForce RTX, будущее у этой технологии определено есть. Для примера, достаточно вспомнить аналогичную ситуацию, когда был релиз DirectX 10. Многие утверждали, что и на DX9 неплохо «живется», а все эти новинки от лукавого, но двигатель прогресса не остановить. Сейчас

это происходит и с DXR. Как говорится, «Назад пути нет», а количество игр с поддержкой рейтрейсинга будет только увеличиваться.

Список литературы:

1. LevelUp [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://levelup-shop.ru>
2. Канобу [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kanobu.ru>
3. Shazoo [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://shazoo.ru>