

Ray tracer

Владимир Латыпов

30-11-2023

Спецкурс ФТШ

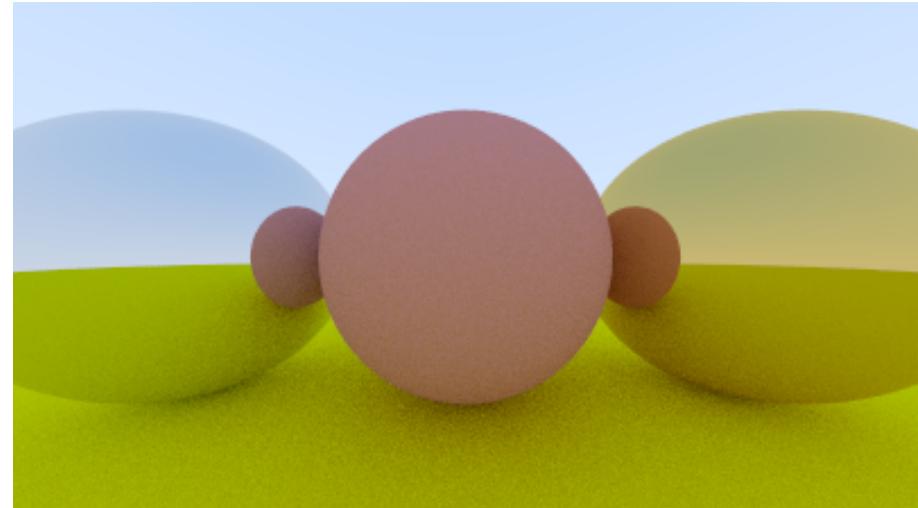
Что такое, где применяются?

- Рендеринг – превращение набора объектов (сцены) в картинку
- Raytracing – геометрическая оптика. **Медленно, но качественно.**
- Фильмы, игры
- **There are 50 game engines in Rust... and 3 games.**

RTX OFF



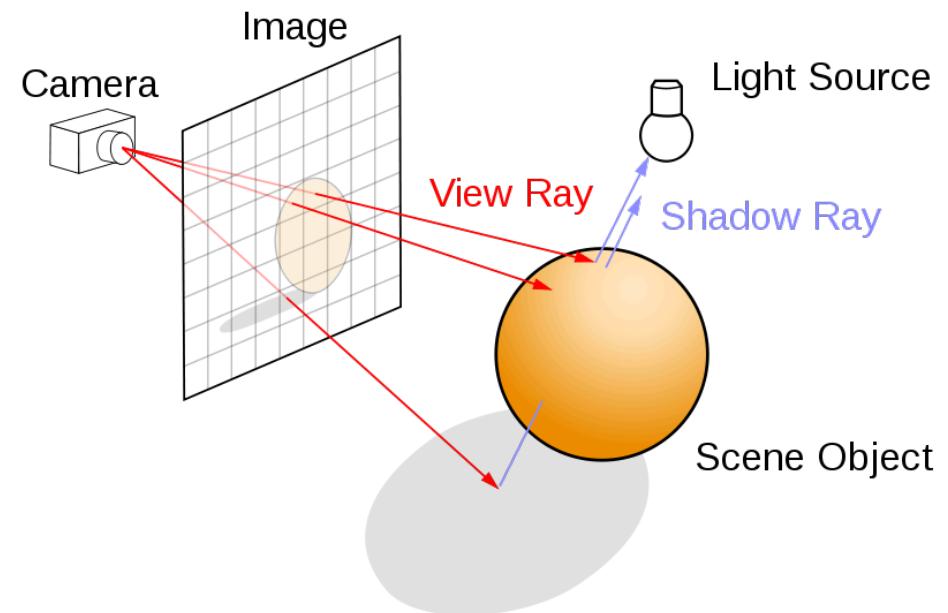
RTX ON



Что такое, где применяются?

Общее описание алгоритма

- Выбираем пиксель и запускаем через него луч
- Смотрим, об какой объект луч ударится
- Симулируем веростностное отражение:



$$\text{Color}_o(\mathbf{x}, \omega_o, \lambda) = \int_{\omega_i} A(\mathbf{x}, \omega_i, \omega_o, \lambda) \cdot \text{pScatter}(\mathbf{x}, \omega_i, \omega_o, \lambda) \cdot \text{Color}_i(\mathbf{x}, \omega_i, \lambda)$$

How deep does the rabbit hole go?

RT на выходные, на неделю, на оставшуюся жизнь: <https://raytracing.github.io/>



Нетривиальные и интересные направления?

- Материалы
 - Разные типы отражений
 - Светоизлучающие объекты
 - Текстуры и заполнители (брать у дизайнеров)
 - Специальная поддержка сложных материалов: Hairworks
- Оптимизация
 - Параллелизация
 - Эвристики для максимального результата при наименьшей работы
 - RL для определения, где детальнее прорисовывать
 - быстро меняется цвет, важные части ← например, лица)
 - откуда идёт больше цвета
 - DLSS

- Размытие (глубина фокуса)
- Произвольные размерности пространства

Ближе к практике

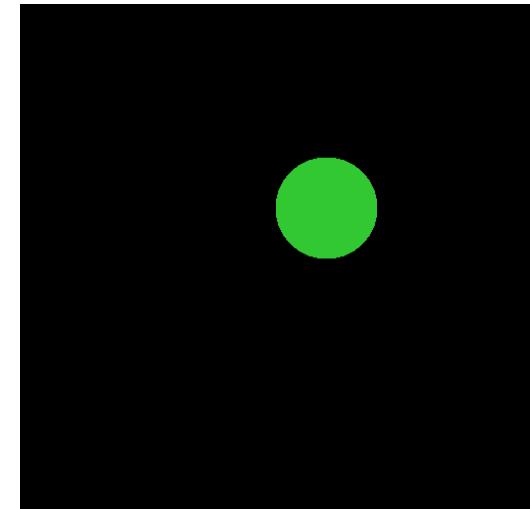
- «частный случай 3D, но мы смотрим из бесконечности на абсолютно непрозрачные параллелепипеды»

RTX OFF



Ближе к практике

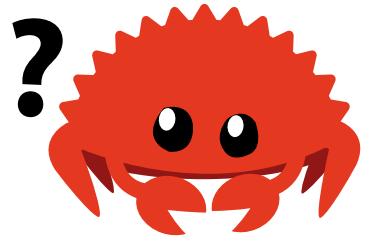
RTX ON



План работ

1. Point: примитив для RT, вектор в математическом смысле.
2. Intersection для объектов разных типов
3. EnumContext
4. DynContext

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику



Какие идеи?

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику

- Сумма площадей

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику

- Сумма площадей
- Сумма углов

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику

- Сумма площадей
- Сумма углов
- Запуск луча

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику

- Сумма площадей
- Сумма углов
- Запуск луча
- ...

Бонус: определение принадлежности точки треугольнику

- Сумма площадей
- Сумма углов
- Запуск луча
- ...
- Косое произведение
 - Проверяем полуплоскости
 - <https://habr.com/ru/articles/147691/>
 - Координаты векторного произведения, перпендикулярные экрану