

ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА И ФИЛЬТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Смирнов Лев Михайлович

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: lev.smirnov@graphics.cs.msu.ru

Научный руководитель — Фролов Владимир Александрович

Основная сложность синтеза изображений заключена в высокой вычислительной стоимости каждого пикселя в отдельности. Поэтому различные методы компьютерной графики призваны минимизировать расчеты с наилучшим качеством. При стандартном рендере каждый кадр синтезируется независимо от других, т.е. никак не учитывается временная консистентность между кадрами. Это способствовало поиску алгоритмов, использующих уже созданную информацию с прошлых кадров для рендера текущего. Такие подходы позволяют получать информацию о пикселях при рендере кадра при минимальных вычислительных затратах. Это бывает принципиально при рендере в реальном времени, особенно в мобильных приложениях, так как важным фактором является энергопотребление.

Однако предложенные ранее методы имеют ряд недостатков. Нейростетевые алгоритмы обучаются под конкретные сцены или предметы, показывая артефакты в непривычных ситуациях. Существующие же алгоритмические методы дают сильное размытие синтезированного кадра [1].

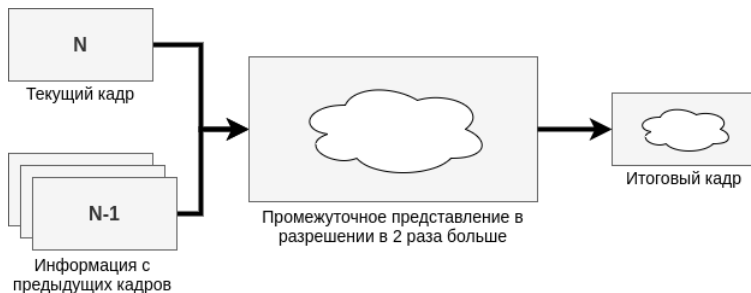


Рис. 1. Визуальное представление работы алгоритма.

В рамках этой работы был создан новый алгоритм улучшения изображения за счет информации с нескольких предыдущих кадров

(Рис. 1.), состоящий из трех этапов:

1. Вычислить векторы движения, т.е. найти позиции пикселей с предыдущих кадров на текущем за счет преобразования в мировое пространство координат.
2. Вычислить промежуточное представление кадра, взяв рендер текущего кадра в исходном разрешении и информацию с предыдущих кадров для заполнения изображения, разрешение которого в два раза больше исходного.
3. Вычислить итоговый кадр, каждый пиксель которого является смещением пикселей промежуточного представления за исключением незаполненных областей.

Резюмируя, предложенный метод использует идею работы с большим, чем итоговое, разрешением [2], где недостающую информацию мы заполняем информацией с прошлых кадров. Рендер текущего кадра происходит в итоговом разрешении с пол-пиксельными сдвигами. Уменьшая разрешение увеличенного изображения до итогового, мы в худшем случае получаем по одному семплу на пиксель, а в лучшем случае четыре, что не ухудшает картинку в местах недостатка временной информации(обычно малозначимые граничные области изображения) и улучшает там где она присутствует(центральная часть).

Результаты исследования показали заметное визуальное улучшение качества изображения при применении разработанного алгоритма. Время работы алгоритма на кадр незначительно по сравнению с рендером всего кадра.

Литература

1. McFerron T., & Lake A. Checkerboard Rendering for Real-Time Upscaling on Intel. 2017
2. Xiao L., Nouri S., Chapman M., Fix A., Lanman D., & Kaplanyan A. Neural supersampling for real-time rendering. // ACM Transactions on Graphics (TOG), 2020, 39(4), 142-1.