

МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОЙ ДВУЛУЧЕВОЙ ФУНКЦИИ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ В МОДЕЛИ RGB

Приходько Егор Владимирович

Студент

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

E-mail: egor.prikhodko@graphics.cs.msu.ru

Научный руководитель — Санжаров Вадим Владимирович

Физически корректный рендеринг ставит своей задачей синтез фотореалистичных изображений с помощью моделирования законов распространения света. Для моделирования оптических свойств поверхности используются двунаправленные функции отражательной способности описывающие отношение между отраженной яркостью от поверхности материала и освещённостью на поверхности с направления падающего луча в зависимости от направлений лучей.

Традиционно используются аналитические ДФОС, которые представляют собой аппроксимацию законов отражения света. Хотя такие функции позволяют получить приемлемый результат, они не способны описать свойства произвольного материала. Использование реальных измерений позволяет увеличить точность представления, но требует хранения большого объема данных. Для измерения ДФОС также необходимо использовать дорогостоящие и сложные в применении установки.

Один из способов решения этих проблем — неявные нейронные представления, которые давно зарекомендовали себя как способ сжатия различных функций. Другим направлением является восстановление значений спектральных ДФОС из более многочисленных наборов данных в RGB-модели.

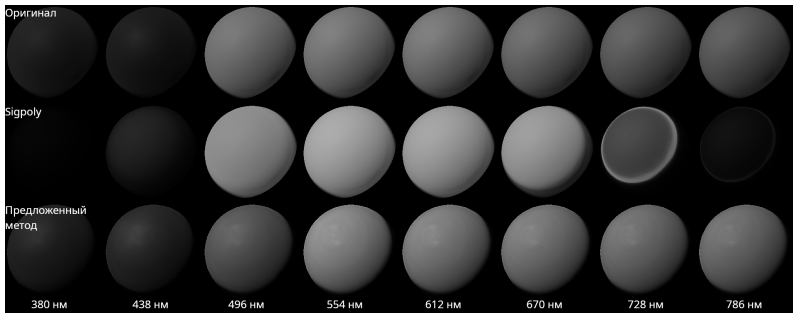
В ходе работы был проведен обзор существующих методов представления и реконструкции ДФОС с помощью нейронных представлений [1][3]. Также были исследованы существующие методы получения спектра на основе RGB-данных [2]. В качестве базового был выбран метод на основе гиперсетей [1] для RGB-материалов.

Для выбранного метода были предложены следующие модификации: поддержка генерации спектральных ДФОС на основе трансформерной архитектура гиперсети, отдельный слой кодировки для RGB-данных. Полученный метод позволяет компактно представлять

спектральные ДФОС с помощью небольших нейронных сетей. Обучение производилось на основе как спектральных наборов данных, так и наборов данных в RGB-формате.

В ходе экспериментов было проведено сравнение с базовым методом преобразования [2]. В ходе сравнения был произведен рендеринг сцен с объектами, использующими разные материалы: на основе измеренной ДФОС, на основе ДФОС, восстановленной методом [2] и на основе ДФОС, представленной предложенным методом. Предложенный метод позволил достичь приемлемого качества восстановления спектральных материалов на основе RGB-измерений.

Иллюстрации



Спектральные изображения для материалов: оригинального, восстановленного методом [2] (PSNR: 19.24), полученного предложенным методом (PSNR: 27.85)

Литература

1. F. Gokbudak, A. Sztrajman, C. Zhou, F. Zhong, R. Mantiuk, C. Oztireli. Hypernetworks for Generalizable BRDF Representation // Computer Vision – ECCV 2024: 18th European Conference, Milan, Italy, September 29–October 4, 2024, Proceedings, Part LXXVI.
2. W. Jacob, J. Hanika. Low-Dimensional Function Space for Efficient Spectral Upsampling // Computer Graphics Forum, 2019, Volume 38, no. 2, Pp. 147–155.
3. A. Sztrajman, G. Rainer, T. Ritschel, T. Weyrich. Neural BRDF Representation and Importance Sampling // Computer Graphics Forum, 2021, Volume 40, no. 6, Pp. 332–346.