

## ОПТИМІЗАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ В UNREAL ENGINE 5

Борисенко А. Е.

Науковий керівник – ст. викл. Новіков Ю. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,

м. Харків, Україна

e-mail: [artemii.borysenko@nure.ua](mailto:artemii.borysenko@nure.ua)

This work explores the application of Virtual Shadow Maps (VSM) and Lumen Global Illumination and Reflections (Lumen GI) to improve the visual quality and realism of virtual environments in Unreal Engine 5. The work describes how to improve the level of detail and lighting in a game environment in Unreal Engine 5. It also provides a visual comparison of Virtual Shadow Maps (VSM) and Shadow Mapping in Unreal Engine 5. The reproduction of clear, realistic shadows using Virtual Shadow Maps (VSM) and Lumen Global Illumination and Reflections (Lumen GI) is demonstrated.

Майже всі ігри Unreal Engine 5 зараз використовують лише програмну версію Lumen, яка не використовує апаратне прискорення за допомогою сучасних відеокарт.

Проблема з трасуванням променів у комп'ютерних іграх полягає в тому, що воно дуже важке для гри, яка його використовує, особливо враховуючи, що до отримання кращих результатів, ніж коли його вимкнено. Lumen – це нова, повністю динамічна глобальна система освітлення та дзеркального відображення в Unreal Engine 5, і саме вона намагається «виправити» цю проблему.

Однією з ключових особливостей Lumen є можливість у реальному часі розраховувати освітлення й тіні на поверхнях, навіть у разі зміни освітлення в грі. Це дозволяє досягти більш реалістичних ефектів освітлення та заощадити час.

Lumen забезпечує пряме та непряме світло, тобто розраховується відбиття променів від поверхонь з позиції гравця. Під час імітації шляху враховуються й матеріали, що віддзеркалюють зображення. Таким чином технологія дозволяє реалізовувати відображення.

Важлива особливість технології – це кластеризація тривимірного оточення для поділу на менші сегменти. Завдяки цьому збільшується ефективність глобального освітлення, яке окремо розраховується для кожної частини. В результаті зростає загальна продуктивність.

З одного боку технологія Lumen – це простота в налаштуванні та використанні, вона прораховує освітлення менш точно, і не для кожного променя, а одразу для пучка променів, гарантуючи реалістичне освітлення та тіні, дозволяючи реалізовувати дзеркала. Але з іншого боку, рейтрейсинг накладає вимоги до ПК, причому як для роботи, так і для запуску фінального продукту та не поєднується зі звичайними методами

реалізації статичного освітлення. Крім цього Lumen розроблено для консолей нового покоління й комп'ютерів високого класу. На рисунках 1-2 показано наявність та відсутність Lumen.

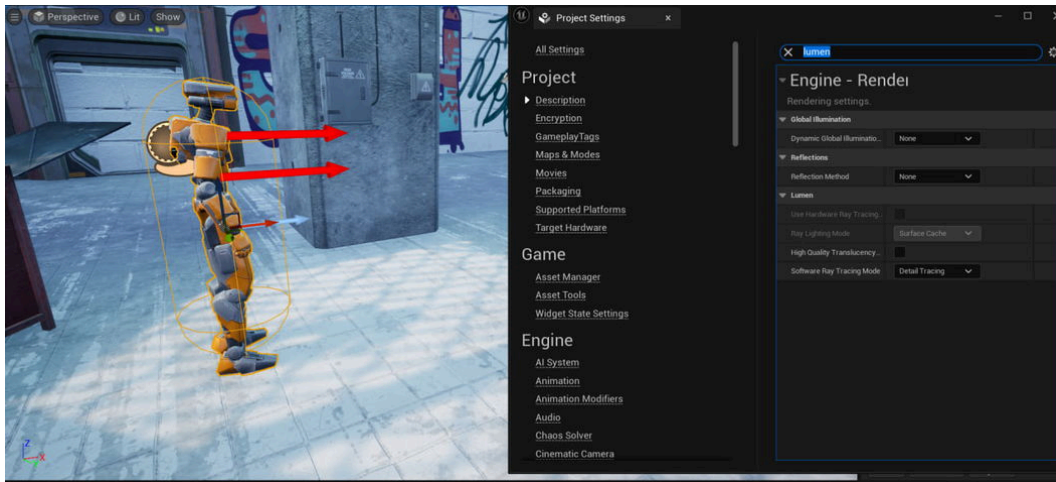


Рисунок 1 – Вимкнено Lumen

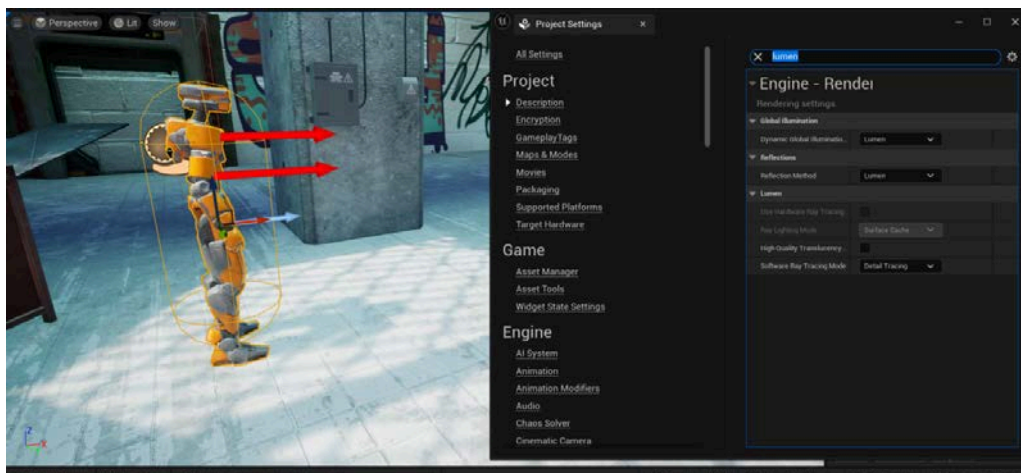


Рисунок 2 – Увімкнено Lumen

Virtual Shadow Maps (VSM) це – нова методика мапування тіней для їхньої послідовної реалізації з високою роздільною здатністю. Вона працює з дуже деталізованими асетами кінематографічної якості та великими відкритими просторами. позиціонується, як єдиний уніфікований шлях створення тіней в Unreal Engine 5, який може замінити решту способів. Ця технологія йде опліч з Nanite і Lumen.

VSM з одного боку має вищу якість та кращу стабільність з меншою витратою часу на обробку проти Shadow Maps, але з іншого боку ця методика створена як доповнення до віртуалізованої геометрії, тому в плані якості та продуктивності дуже залежить від правильного застосування Nanite. На рисунках 3-4 показана різниця між Shadow Mapping та Visual Shadow Mapping.

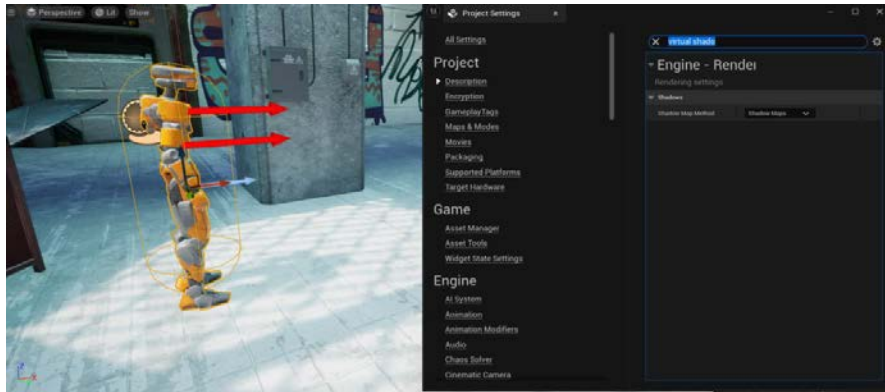


Рисунок 3 – Використання Shadow Mapping

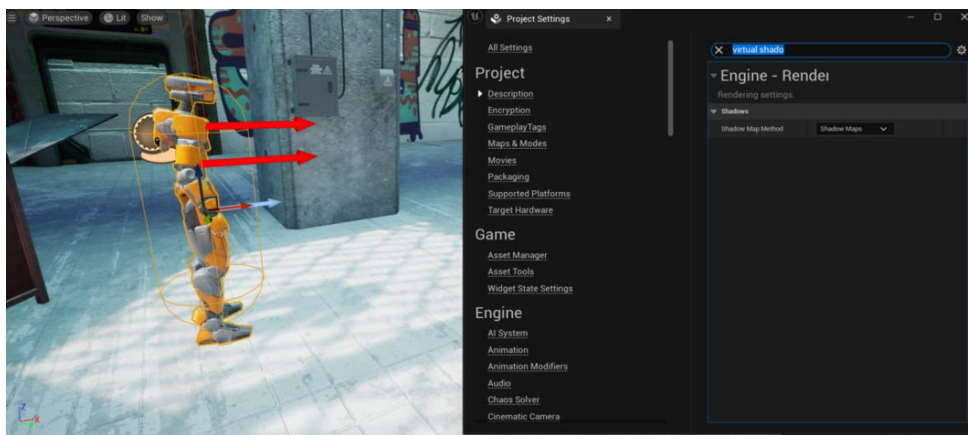


Рисунок 4 – Використання Visual Shadow Mapping

Хоча Lumen та VSM прості у використанні та здаються високоякісними, Lumen може значно навантажувати систему. Тому рекомендується комбінувати Lumen з іншими, більш традиційними методами освітлення.

Список використаних джерел:

1. Огляд технологій Unreal Engine 5 з розробниками: застосування, переваги та перспективи. URL: <https://gamedev.dou.ua/articles/unreal-engine-technologies-review/> (дата звернення: 25.03.2024).

2. Радіонов О. М., Новіков Ю.С. Використання карти нормалей у динамічному освітленні. Матеріали XXVII міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті», Харків, 2023.

3. Козлов Д.О., Новіков Ю.С. Використання градієнта ambient освітлення для імітації зміни пори доби в 2d просторі платформи unity. Science progress in European countries: new concepts and modern solutions Харків, 2019.