

## ОПИС ТЕХНОЛОГІЙ РЕНДЕРИНГУ ІГРОВОГО РУШІЯ UNREAL ENGINE 5

Лісін О.А.

Науковий керівник – доц .каф. Системотехніки Петрова Р. В.  
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. СТ  
м. Харків, Україна

тел.: +38(066) 486-83-90, email: oleksandr.lisin@nure.ua

This work is dedicated to explain the main capabilities of the game engine “Unreal Engine 5” created by Epic Games. Main topic of this work is the rendering technologies used in Unreal Engine 5 such as polygonal rendering technology “NANITE”, global lighting technology “Lumen”, shading technology “Virtual Shadow Maps” and “Temporal Super Resolution” technology. The system requirements also are explained.

26 травня 2021 року компанія Epic Games випустила у ранній доступ нову версію свого ігрового рушія Unreal Engine 5 (UE5), що прийшов на заміну попередньому Unreal Engine 4 (UE4). У даній роботі будуть розглянуті його нововведення, щоб підтвердити перевагу UE5 над UE4 стосовно рендерінгу та довести, що процес розробки ігор на новій версії буде правильним рішенням.

Для початку розберемо як змінилися системні вимоги для нового рушія. Як відомо, для UE4 були такі вимоги:

- CPU: 4 ядра 2,5 ГГц або краще;
- RAM: 8 ГБ;
- GPU: з підтримкою DirectX 11.

У випадку ж з UE5 вимоги значно більші. Для використання основних функцій рушія комп’ютер повинен мати такі характеристики:

- CPU: 4 ядра 2,5 ГГц або краще;
- RAM: 32 ГБ;
- GPU: GeForce GTX 1080 / AMD RX Vega 64 з 8 ГБ.

Для використання всіх функцій UE5 вимоги ще більш суворі:

- CPU: 12 ядер 3,4 ГГц;
- RAM: 64 ГБ;
- GPU: GeForce RTX 2080 / AMD Radeon 5700 XT.

Крім усього вище описаного рушієм UE5 займає 32 ГБ жорсткого диску [1].

Розберемося які ж нові можливості були впроваджені у новій версії Unreal Engine щодо технологій рендерингу. Найпопулярнішою технологією виявився NANITE, технологія полігонального рендерингу. Ця технологія полегшує процес оптимізації ігрових застосунків. За допомогою цієї технології розробникам більше не потрібно вручну зменшувати кількість полігонів 3Д об’єкта, бо об’єкт конвертований у NANITE сітку

буде стискатись у 7 разів щільніше, ніж звичайний статичний об'єкт. Також немає сенсу використовувати великі за розміром карти нормалей, бо конвертовані об'єкти будуть вже максимально деталізовані.

Наступна, не менш популярна, технологія рендерингу – Lumen. Ця технологія забезпечує динамічне глобальне освітлення. Сюди входить направлене та м'яке освітлення, глобальне освітлення та відбиття. У попередній версії рушія для освітлення використовувався спеціальна текстура що була статичною. І тоді, вже окремо можна було використовувати динамічні джерела освітлення. Проте таке рішення поглинало дуже багато ресурсів комп'ютера. Потім у UE4 з'явилась технологія VXGI (динамічне воксельне глобальне освітлення). По суті це лайт-версія трасування променів (ТП), що не потребує підтримки RTX. І все ж ТП залишається найреалістичнішим способом освітлення. В UE5 використовується більш розвинута технологія трасування – Path Tracing з численними перевідбиттями. Але, як відомо, ТП використовує колосальний об'єм ресурсів, тому розробники використовують апроксимацію ТП. Тобто, карти тіней та карти відбиття. Отже Lumen це щось середнє між старою технологією Light Map та RT. Якщо апаратне забезпечення розробника не підтримує RTX, він може без проблем використовувати Lumen що їй майже не поступається.

Наступна технологія – Virtual Shadow Maps. Це метод затемнення при якому тіні тепер матимуть сталу якість для дрібних та великих об'єктів. А на великих відстанях з більш реалістичним м'яким напівзатемненням.

Остання технологія рендерингу Temporal Super Resolution дозволяє розробнику перетворити зображення з роздільною здатністю FullHD у майже ідентичне зображення але з більшою роздільною здатністю. Таким чином ця технологія дозволяє зберегти якість зображення при великій роздільній здатності та при цьому використати менший об'єм ресурсів комп'ютера [2].

Судячи тільки з того, що UE5 має такі технології рендерингу можна зробити висновок, що використовувати цей рушій для створення ігрових додатків є розумним рішенням. Тим паче що кінцеві користувачі зацікавлені саме у якісному зображенні та невеликих системних вимогах.

Список використаних джерел:

1. Unreal Engine 5 Requirements: What computer do you need? [Електронний ресурс] // Catness Games Studios. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://catnessgames.com/blog/unreal-engine-5-requirements/>.
2. Unreal Engine 4 vs Unreal Engine 5 [Електронний ресурс] // Little Black Book. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.lbbonline.com/news/unreal-engine-4-vs-unreal-engine-5-a-look-into-the-new-capabilities-of-ue5>.