

УДК 004.92:004.93

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕКСТУР ТА МАТЕРІАЛІВ ПРИ ІМПОРТІ АСЕТІВ У UNREAL ENGINE 5

Чумаков Д.В., Новіков Ю.С.

e-mail: dmytro.chumakov@nure.ua, yuriy.novikov@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

The purpose of this work is to explore and implement efficient texture and material optimization techniques for Unreal Engine 5. By analyzing different methods of texture impression, UV mapping, and material structuring, this study aims to provide practical solutions for reducing GPU load while maintaining high visual quality. The findings will be applicable to game development and interactive applications, helping developers achieve a balance between performance and aesthetics.

Актуальність та постановка проблеми. Зростання складності графіки у сучасних іграх потребує ефективного використання ресурсів. Високوپолігональні моделі та неефективні текстури створюють значне навантаження на графічний процесор, знижуючи продуктивність. Оптимізація текстур та матеріалів забезпечує баланс між якістю та швидкодією в Unreal Engine 5.

Основні матеріали дослідження. Для оцінки ефективності методів оптимізації текстур та матеріалів у Unreal Engine 5 було створено тестове середовище, яке імітує типову ігрову сцену з великою кількістю текстурованих об'єктів. Дослідження проводилося в реальних умовах розробки ігор, з використанням сучасного ігрового рушія та актуального апаратного забезпечення. [1].

Створення моделей, та тести продуктивності. Для тестів використано модель стіни.

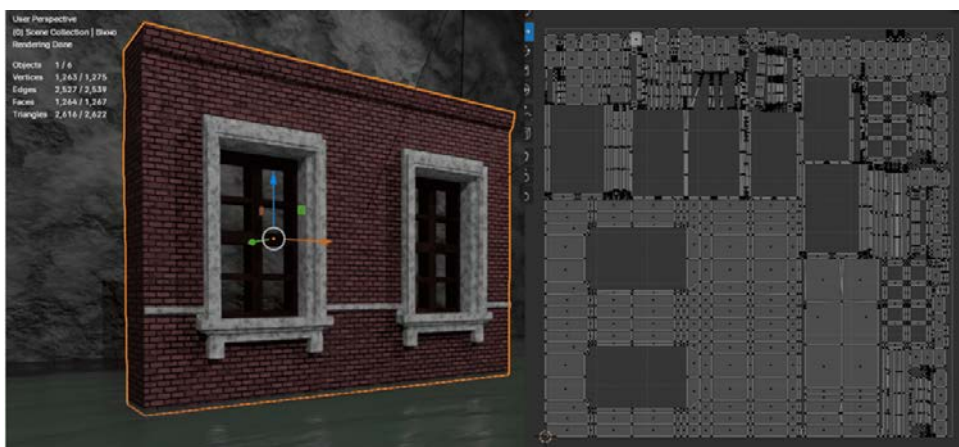


Рисунок 1 – модель стіни та її UV разгортка з режимом Smart UV Project

Запикання текстур. Для дослідження запечемо всі основні карти нормалей , Normal та Base Color, після чого для експорту в анріал виберемо 2 різних формати , і проведемо аналіз який покаже як змінилась якість текстури порівняно з оригіналом.

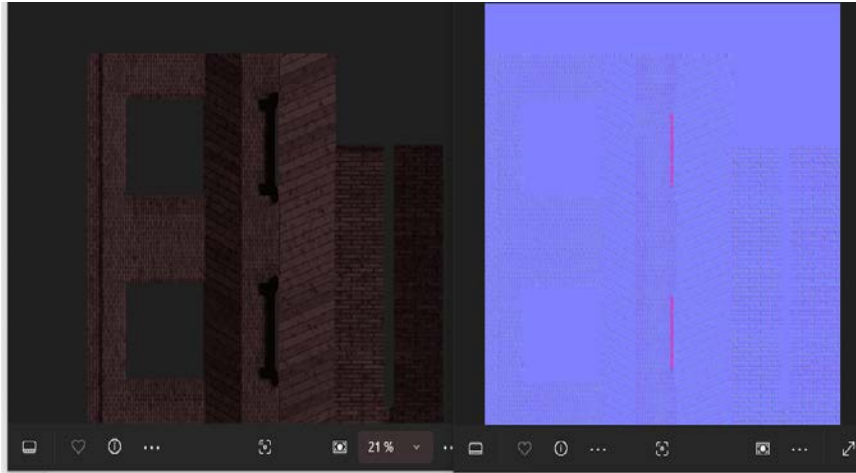


Рисунок 2 – Запечені матеріали стіни

Запикання текстур у 2K та 8K дозволило оцінити їх вплив на продуктивність та якість у Unreal Engine. [2].

Оптимізація формату збереження текстур. Для зменшення навантаження на пам'ять і підвищення продуктивності протестуємо різні методи стиснення текстур (2048×2048) та 8K (8192×8192). Це дозволить оцінити вплив розміру текстур на продуктивність та якість відображення в середовищі Unreal Engine.

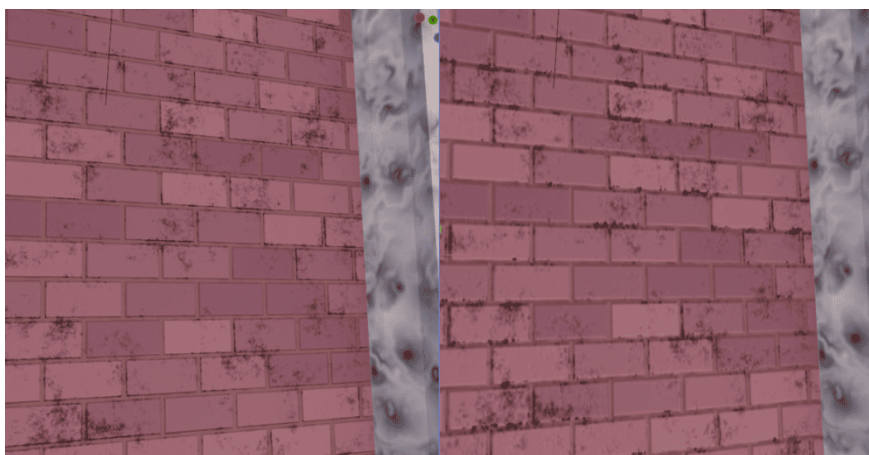


Рисунок 3 – Порівняння якості текстур 8к (зправа) та 2к (зліва)

Різниця між текстурами 8K і 2K суттєва: деталізація цегли значно знижується.

Оцінка продуктивності. Перейдемо до Unreal Engine 5, тут проведемо аналіз наскільки змінюється FPS при використанні текстур різних розмірів (2K і 8K), вплив на продуктивність типів PNG і TGA а також чи є помітна

різниця у візуальній якості та можливих артефактах після імпорту в Unreal Engine.

Вплив на FPS у сцені Unreal Engine . Завантажимо сцену в Unreal Engine 5 та вимірємо продуктивність (FPS) з різними варіантами текстур.



Рисунок 4 Будинок зі стін з текстурами 2К та 8К

Як можна побачити вплив на велику кількість об'єктів, використання 8К-текстур спричинило помітне зниження FPS (з 82.13 до 72.49), збільшення часу обробки кадру та навантаження на GPU [3]. Це свідчить про те, що великі текстури створюють додаткове навантаження на систему, хоча різниця у продуктивності не критична, у масштабних сценах або на менш потужному обладнанні ефект може бути більш вираженим.

Оптимізація текстур дозволяє збалансувати якість і продуктивність. 8К-текстури покращують деталізацію, але збільшують навантаження на GPU. Запикання текстур і правильний вибір формату допомагають мінімізувати споживання пам'яті без значної втрати якості.

Список використаних джерел:

1. Blender Documentation. Baking Textures in Blender – <https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/cycles/baking.html>
2. Гусятін В.М., Громенко А.Є. Підхід до накладання текстур на гранично триангульовану поверхню в системах візуалізації. – https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF%2Frecs_2007_1_10.pdf
3. Зиборов В.А., Воропаєв В.Ю. Огляд і аналіз сучасних ігрових рушіїв – <https://nure.ua/wpcontent/uploads/workshop/konferentsiainformatsijni-radiotekhnolohii-ta-tekhnichnyj-zakhyst-informatsii-.pdf>