

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНТЕРАКТИВНИХ 3D-СВІТІВ

У сучасному процесі розробки відеоігор важливим є використання новітніх технологій візуалізації для створення високоякісних та ефективних інтерактивних 3D-світів. Поява нових інструментів та методів дозволяє розробникам досягати більшої глибини графічного зображення та покращувати користувацький досвід без значного навантаження на обчислювальні ресурси. Водночас, необхідно дотримуватися балансу між високою якістю візуальних ефектів та ефективністю їхнього виконання, що є особливо важливим для забезпечення стабільного ігрового процесу на пристроях з різним рівнем потужності.

Метою цього дослідження є оцінка впливу використання сучасних технологій візуалізації на створення інтерактивних 3D-світів, зокрема через впровадження таких технологій, як Shader Graph, VFX Graph, Level of Detail (LOD) та Global Illumination. Розглянуто вплив цих технологій на якість графіки, продуктивність ігрового процесу, а також їхню роль у забезпеченні адаптивності та ефективності ресурсів. Для досягнення мети дослідження було проведено поетапно.

Аналіз сучасних технологій візуалізації [1]. В ході дослідження були детально вивчені можливості Shader Graph і VFX Graph. Виявлено, що дані інструменти суттєво оптимізують процес створення візуальних ефектів, надаючи широкі можливості для їх налаштування.

Інтеграція та оптимізація рівнів деталізації. Використання технології LOD дозволяє знижувати рівень деталізації моделей залежно від відстані до камери, що значно знижує навантаження на процесор і графічну карту. Впровадження системи LOD дозволило зменшити кількість полігонів, що рендеряться на віддалених об'єктах, що безпосередньо вплинуло на продуктивність (Таблиця 1).

Таблиця 1.

Відстань до камери	Зменшення полігонів (%)	Збільшення FPS (%)
10-30 м	40%	15%
30-50 м	50%	20%
50+ м	60%	25%

Моделювання освітлення та глобальної ілюмінації (Global Illumination). Було впроваджено техніку попередньо розрахованого (baked) глобального освітлення у статичних сценах, що знизило навантаження на графічний процесор у порівнянні з реальним часом обчислення. Динамічні джерела світла використовувалися вибірково, що дозволило покращити якість освітлення без значного зменшення продуктивності.

Тестування та оцінка ефективності [2]. Виконані стрес-тести показали, що впроваджені методи оптимізації дозволили зменшити середнє завантаження GPU на 30% та CPU на 15%, водночас зберігши стабільну частоту кадрів навіть у сценах з високою кількістю об'єктів та складними ефектами. Додатковий аналіз підтвердив, що використання LOD та оптимізованого освітлення мінімізує втрати продуктивності без помітного погіршення якості графіки.

Пропозиції щодо подальшого вдосконалення. Запропоновано інтеграцію технології адаптивного рендерингу, що дозволяє динамічно змінювати якість графіки залежно від продуктивності пристрою. Також можливість застосування DLSS (Deep Learning Super Sampling) для покращення деталізації без значного збільшення навантаження на систему. Додатково пропонується вдосконалення алгоритмів глобального освітлення, використання Screen Space Global Illumination (SSGI) у поєднанні з попередньо розрахованим освітленням.

Дослідження підтвердило, що використання Shader Graph, VFX Graph, LOD і Global Illumination значно покращує графічну якість і оптимізує ресурси в розробці інтерактивних 3D-світів. Shader Graph і VFX Graph спростили створення матеріалів та ефектів, дозволяючи розробляти складні візуальні елементи без ручного написання шейдерного коду. Завдяки LOD вдалося знизити навантаження на графічний процесор, покращивши продуктивність без втрати якості.

Список використаних джерел:

1. Alonso-Fernández C. Game Learning Analytics. // Journal of Learning Analytics. - 2022 -. URL: <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7633>
2. Rosenfield Boeira J. N. Automated Testing with Unity. Lean Game Development. - Berkeley, CA, 2023.