

МАСШТАБУВАННЯ VFX ЯК СПОСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ В UNREAL ENGINE

Черепко Є. Ю.

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

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ

м. Харків, Україна

email: yevhen.cherepko@nure.ua

An important part of developing any visual effects in the media is their optimization. It is a key point, because optimization expresses the quality of the product, affects its perception and evaluation by the public. One of the most powerful ways to optimize visual effects in the Unreal Engine is through the scaling system. It allows you to flexibly cool down VFX depending on the distance to them or the load of systems. That reduces the load on the main engine processes which leads to better performance results.

Важливою частиною розробки будь-яких візуальних ефектів у медіа є їх оптимізація. Вона є ключовим моментом, адже оптимізованість виражає якість продукту, впливає на його відчуття та оцінку публіки. Процес оптимізація полягає в використанні різних технік при розробці ефектів, щоб зменшити загальне споживання ресурсів систем.

Незважаючи на платформу чи рівень потужності пристрою, кінцевий час обробки кожного відмальованого кадру буде залежати від багатьох факторів. Зокрема в Unreal Engine ці фактори впливають на три центральні системи – процес гри, процес рендеру та на графічний процесор [1]. Важливо зазначити, що результат систем передається послідовно, від системи до системи, при цьому вони виконуються паралельно одна одній. Таким чином, час обробки одного кадру зазвичай буде дорівнювати найбільшому часу відпрацювання з трьох вищезазначених систем.

Одним з основних факторів, які напряду впливають на завантаженість GPU є перемалювання. Перемалювання, або ціна шейдерів пікселів визначається об'ємом екранного простору, який займається ефектом та його кількість інструкцій, які витрачаються на обробку. Він напряду пов'язаний з прозорими матеріалами, адже кожен їх шар потребує правильного сортування та змішування текселів при рендері [2], що значно підвищує час обробки.

Спрощення матеріалів, та зміна їх типу змішування є прямими варіантами зменшення кінцевої кількості перемалювань пікселів. Однак, є ситуації коли технічний художник повинен використати складний матеріал, при цьому зберігаючи оптимальний рівень продуктивності системи. І на цьому етапі в силу входять профілі масштабування.

Профілі масштабування – це бібліотеки поведінок «охолодження» систем залежно від визначених умов. Під охолодженням мається на увазі

спрощення, або виключення систем для збереження ресурсів пристрою користувача. Unreal Engine дозволяє використовувати ці профілі для систем частинок Niagara, як на глобальному рівні, так і на рівні окремих систем чи випромінювачів.

Основні налаштування профілів включають: тип охолодження – система вмирає при виконанні умови, або впадає у сон; частота перевірки умови; пріоритет вибору системи, яка збереже життя. Для визначення умов охолодження можна використати відстань до системи, їх кількість, або залежність кожного з них від поточних споживаних ресурсів апаратного приладу та інші. Умови профілів задаються для цільових рівнів графіки та платформ.

Доцільним варіантом використання масштабування є його впровадження з відстанню до ефекту, адже збільшуючи відстань загальна кількість пікселів заціплених ефектом зменшуються, однак, складність перемалювання збільшується, через більш щільне шарування частинок. Крім того, навантаження зберігається і на процесі рендерингу, адже кожна частинка повинна бути оброблена для передачі даних на GPU.

Так, для відмалювання 10 систем Niagara, кожна з яких породжує 100 000 частинок можна визначити наступну залежність завантаженості систем гри від відстані до систем Niagara:

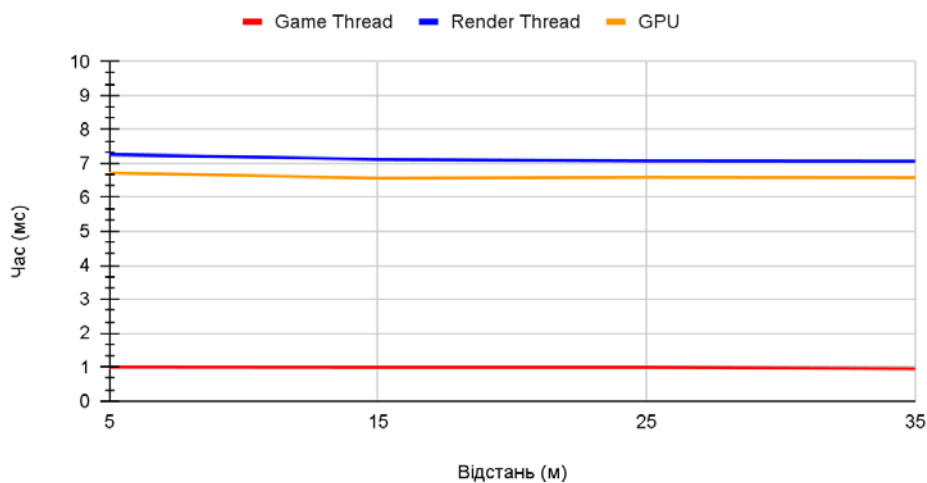


Рисунок 1 – Залежність часу обробки кадру від відстані в початковому вигляді

З діаграми на рисунку 1 можна побачити майже сталу завантаженість систем з відстанню.

Повний потенціалом масштабування можна скористатися напряму у випромінювачах частинок. Наприклад, можна створити лінійну залежність між дистанцією до об'єкта та кількістю породжуваних частинок. При цьому з відстанню можна збільшувати розмір частинок. Це зменшить кількість перемалювання, зберігаючи плавність і щільність ефекту з відстанню. Наведена діаграма на рисунку 2 зображує час витрачений

кожної системою з відстанню де кількість породжуваних частинок кожної системи зменшується з 100 000 до 100 лінійною залежністю від дистанції:

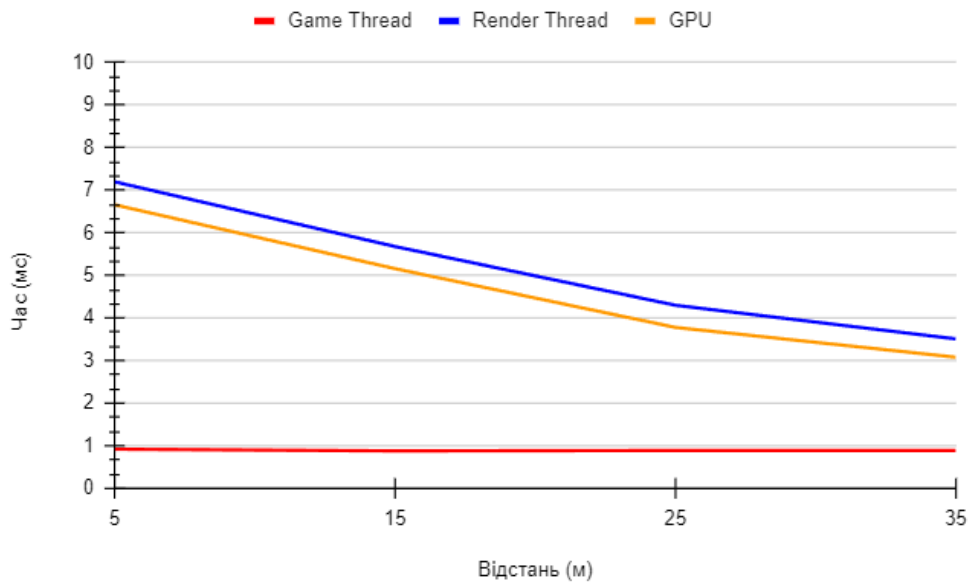


Рисунок 2 – Залежність часу обробки кадру від відстані після налаштування масштабування

З результатів маємо майже лінійну криву, де з відстанню зменшується час обробки кадру на ігровому та рендер потоці, приблизно у два рази. Враховуючи показники з пустою системою Niagara, де час рендеру складає біля 1,5 секунди, загальний час рендеру системи Niagara зменшився у 2,65 рази.

Таким чином, пошук балансу між візуальною складовою та спрощеннями візуальних ефектів є ключовим фактором при розробці медіа. Масштабування є потужним інструментом для оптимізації ефектів залежно від поточних ресурсів пристрою, платформи, або відстані до об'єкта. Це сприяє зменшенню динамічних витрат основних систем Unreal Engine, без вагомих збитків візуальної складової продукту при належному налаштуванні інструменту.

Список використаних джерел:

1. VFX Optimization Guide // Unreal Engine Documentation. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/RenderingAndGraphics/ParticleSystems/Optimization/Results/> (дата звернення: 05.03.2024).

2. Матвеев Д.І., Лановий О.Ф., Методи спрощення опрацювання систем симуляції незалежних часток на основі середовища Unreal Engine 4 // Електронне моделювання, 2023, Том 45, № 2, с. 95-107.