

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СТИЛІЗОВАНОГО 3D-СЕРЕДОВИЩА

Старкова А.В.

e-mail: anastasiia.starkova@nure.ua

Науковий керівник – ст. викладач Бобнів Р.О

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

The development of stylized 3D environments with Ray Tracing technology combines artistic vision with advanced rendering techniques. Modern Ray Tracing enables realistic lighting, soft shadows, and complex reflections, enhancing the depth and atmosphere of digital scenes. However, achieving a balance between physical accuracy and artistic intent remains a challenge. A hybrid approach, integrating Ray Tracing with traditional rasterization, allows for selective use of light simulation while optimizing performance. Specialized lighting techniques and custom shaders help maintain stylization without sacrificing visual impact. Material rendering is carefully adjusted to avoid excessive realism, preserving the coherence of the artistic style. Post-processing plays a crucial role in refining the final look, adjusting contrast, color grading, and depth effects. This study explores the creative and technical aspects of Ray Tracing in stylized 3D modeling, demonstrating its potential for expressive and visually striking environments.

Актуальність проблеми: Створення стилізованих 3D-середовищ є актуальним завданням у сучасній комп'ютерній графіці [1], зокрема в ігровій індустрії, кіно та віртуальній реальності. Швидкий розвиток технологій трасування світла (Ray Tracing) [2] значно розширив можливості реалістичного відтворення освітлення, тіней та віддзеркалень. Водночас використання цих технологій у стилізованих сценах відкриває нові перспективи для експресивного візуального вираження, зокрема у комбінуванні фізично коректного освітлення з художньо переосмисленими ефектами.

Сучасні проекти вимагають створення унікальних, художньо насичених композицій, які не лише точно відтворюють об'єктивну реальність, але й передають певні настрої, ідеї та символічний зміст. Проблема полягає у визначенні основних принципів досягнення гармонії між художніми задумами та технічними можливостями сучасних програмних засобів з урахуванням обмежень. Що фактично говорять про оптимізацію між технічним та творчим процесом.

Мета роботи: У доповіді розглянуто ключові аспекти створення стилізованих 3D-середовищ із можливістю використання трасування світла. Особливу увагу приділено аналізу методів комбінування Ray Tracing з традиційними техніками рендерингу (rasterization) та оптимізації процесу для досягнення художньої виразності без надмірного збільшення обчислюва-

льних витрат. Це включає розгляд підходів до візуального стилістичного формування, визначення взаємозв'язку між художнім баченням і технічними засобами, а також аналіз практичних рішень, які допоможуть оптимізувати робочий процес при розробці 3D-сцен.

Виклад основного матеріалу: Створення стилізованого 3D-середовища з трасуванням світла поєднує художній підхід і технологічні рішення. Вибір освітлення впливає на атмосферу: м'яке світло створює затишок, а різкі контрасти додають драматичності. Ray Tracing покращує реалістичність сцени, забезпечуючи природні віддзеркалення, тіні та глобальне освітлення, але може суперечити стилістичним рішенням. Тому його комбінують із растеризацією, використовуючи вибірково для ключових елементів. Для оптимізації продуктивності застосовують денойзинг, LOD та адаптивне трасування світла. Важливу роль відіграють спеціальні техніки освітлення та шейдери, що підсилюють художній ефект. Матеріали часто свідомо спрощують, щоб зберегти стильову цілісність. Концептуальна фаза включає збір референсів і створення мудборду для визначення візуальної мови та систематизації дизайнерських рішень. Важливим завданням на цьому етапі є збір референсів. Це вичерпний пошук та аналіз різноманітних візуальних джерел, включаючи фотографії, ілюстрації, історичні зображення та архітектурні елементи.



Рисунок 1 – Приклад збору референсів

Збір референсів рис.1 допомагає уточнити естетичне спрямування та сформуванню уявлення про бажані кольорові гами, фактури та композиційні рішення. Водночас створення мудборду є необхідним інструментом для систематизації зібраного матеріалу та візуалізації загальної концепції проекту.

По-друге технічна реалізація задуманого стилю, включаючи вибір найбільш підходящих алгоритмів рендерингу, налаштування світлових ефектів, розробку унікальних текстур і використання новітніх інструментів моделювання. Технічна реалізація повинна враховувати як художні, так і практичні аспекти, забезпечуючи безперебійну роботу та оптимальне використання комп'ютерних ресурсів рис.2.

По-третє, розглядається процес інтеграції різних елементів дизайну в одне ціле для досягнення бажаного ефекту. У цьому процесі проаналізовано питання композиції, колірної гармонії та взаємозв'язку просторових елементів, які впливають на сприйняття користувачем кінцевої роботи.



Рисунок 2 – Результат роботи при оптимізації процесу

Таким чином, правильне поєднання цих аспектів забезпечує цілісність стилізованого 3D-середовища та його відповідність художньому задуму.

Висновки: Розвиток технологій трасування світла відкриває нові можливості для створення унікальних стилізованих 3D-середовищ. Оптимальне поєднання художнього підходу та сучасних алгоритмів освітлення дозволяє досягти високої візуальної якості без значного збільшення обчислювальних витрат. Подальші дослідження в цьому напрямі мають бути зосереджені на вдосконаленні методів трасування світла у стилізованих сценах та розробці ефективних підходів до інтеграції цих технологій у реальний час у відеоіграх та цифрових медіа.

Список використаних джерел:

1) 3D-графіка у творенні художнього образу рекламного плакату. URL https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/18080/1/Diplom022_Kostash_Kolysnyk.pdf. (дата звернення: 25.02.2025)

2) Моделювання рельєфу в системах візуалізації для авіаційних тренажерів. URL <https://openarchive.nure.ua/bitstreams/afd94c65-2de8-462c-b4ed-0b74e941ed6d/download>. (дата звернення: 25.02.2025)