

УДК 004.925

*Романюк О. Н., д-р. техн. наук, професор,  
завідувач кафедри програмного забезпечення,  
Кагальняк Р. Ю., студент кафедри програмного забезпечення  
Вінницький національний технічний університет*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНІВ І РАСТЕРИЗАЦІЇ**

Формування реалістичних зображень [1-3] є актуальною задачею комп'ютерної графіки. Сьогодні найчастіше використовують метод растеризації, який забезпечує можливість формувати динамічні зображення. Однак при цьому досягти фотореалістичності проблематично.

RTX [2, 3] – (Ray Tracing Texel eXtreme або трасування променів) – доволі нова технологія в комп'ютерній графіці.

Трасування променів - це технологія рендеринга тривимірної графіки, де використовується цей принцип. Спеціальний алгоритм відстежує шлях променя від об'єкта освітлення, а потім створює симуляцію того, як він взаємодіє з об'єктами: відбивається, заломлюється і так далі.

Трасування променів дозволяє створювати реалістичне освітлення, яке практично не відрізняється від реального.

Алгоритм бере до уваги, де саме промінь світла торкається об'єкта, враховує властивості поверхні та обчислює, як в таких випадках поводить себе цей промінь: де він почне розсіюватися, де відбиватися від інших об'єктів, де змінить колір, а де відкине тінь.

На відміну від трасування променів, при растеризації комп'ютер постійно конвертує тривимірну графіку в двовимірні пікселі і, власне, виводить їх на екран. Велика частина ефектів, таких як тіні або відблиски зараз створюється завдяки шейдерам.

Різниця між цими технологіями очевидна. Нижче наведено 2 кадри з гри «Metro Exodus» (на верхньому кадрі технологія трасування променів вимкнена, на кадрі внизу – ввімкнена).

На першому кадрі кімната занадто сильно освітлена, і в реальному житті вона б виглядала не так (рис. 1). Джерело світла в сцені тільки одне - вікно, а тому набагато більш «темний» варіант з використанням RTX.

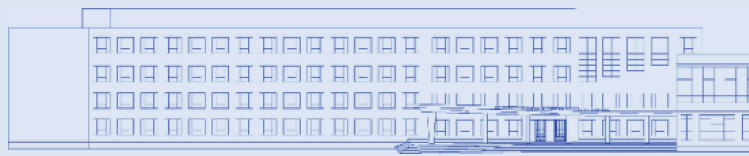


Рис. 1. Кадри з гри «Metro Exodus»

Висновки. Технологія трасування променів дозволяє створювати значно реалістичніше освітлення у тривимірних сценах порівняно з растеризацією. Проте, технологія RTX досить вимоглива до апаратного забезпечення, тому растеризація досі більш поширена в комп'ютерних іграх, де обчислення виконується в реальному часі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник./ О. Н. Романюк – Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця –2001. –129 с.
2. Ray tracing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : [https://en.wikipedia.org/wiki/Ray\\_tracing\\_\(graphics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing_(graphics))
3. Як працює рендеринг 3D ігр: растеризація і трасування променів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <https://habr.com/ru/post/480338/>



Міністерство освіти і науки України  
Державний університет «Житомирська політехніка»  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут» ім. І. Сікорського  
Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України,  
Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
Житомирський державний університет ім. Івана Франка,  
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова  
Shantou University (Китайська Народна Республіка)  
Luleå university of technology (Королівство Швеція)  
Politechnika Opolska (Poland)  
Warsaw University of Technology (Poland)  
Технічний університет (Чеська Республіка)  
Технічний університет (Республіка Болгарія)  
Університет країни Басків (Іспанія)  
Віденський технічний університет (Австрія)

# ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

*XII Міжнародної науково-технічної конференції*

## Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)

*м. Житомир, 01-03 квітня 2021 р.*

Житомир  
2021

УДК 004  
ББК 32.97  
Т11

*Рекомендовано до друку Вченою радою Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 5 від 20 квітня 2021 р.)*

Т11 **Тези** доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)», м. Житомир, 01 - 03 квітня 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 205 с.

Представлено доповіді учасників XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)». Наведено аналіз та результати досліджень сучасних проблем інформаційних технологій, математичного моделювання та розробки програмного забезпечення, комп'ютерної інженерії та кібербезпеки, інформаційних систем, телекомунікацій, інформаційних технологій в медицині, використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, цифрової обробки сигналів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, приладобудування.

**УДК 004**  
**ББК 32.97**

Льєнко А. В., Льєнко С. С., Куліш Т. М.	Програмний метод захисту операційної системи Windows на базі технології Blockchain	45
Пулеко І. В., Топольницький П. П., Філіпов В. А.	Особливості безпечного підключення датчиків Інтернету речей до хмарного середовища Azure	47
Романюк О. Н., Борисова К. О.	Аналіз останніх зловмисних дій у кіберпросторі	49
Лобанчикова Н. М., Лобанчикова В. С.	Технології Edge computing при побудові IoT системи охорони периметру	51
<b>Секція 3. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ</b>		
Попов О. О., Яцишин А. В., Яцишин А. В., Ковач В. О.	Особливості застосування імерсивних технологій на атомних електростанціях	53
Мельников О. Ю., Недоруба Я. О.	Постановка задачі створення системи підтримки прийняття рішень для оператора газопостачання	56
Романюк О. Н., Ковтун Б. В., Денисюк А. В.	Особливості комп'ютерної технології Unreal Engine 5	58
Романюк О. Н., Захарчук М. Д.	Порівняльний аналіз DirectX11 і DirectX12	60
Захарчук М. Д., Романюк О. В.	Аналіз API OpenGL	62
Романюк О. Н., Кагальняк Р. Ю.	Порівняльний аналіз технології трасування променів і растеризації	64
Пількевич І. А., Мірошніченко С. І., Колісник О. С.	Інформаційна підсистема оптимізації роботи інспектора відділу кадрів	66
Романюк О. Н., Маренко Д. В.	Порівняльний аналіз графічних редакторів для створення векторних зображень	68

Наукове видання

**Тези доповідей  
XII Міжнародної науково-технічної  
конференції «Інформаційно-комп'ютерні  
технології – 2021 (ІКТ-2021)»**

*Автори несуть повну відповідальність за зміст поданих тез конференцій.*

Відповідальний за випуск:

Надія ЛОБАНЧИКОВА