УДК 004.4

Ігнатенко С.І., магістрант,
Чижмотря О.В., ст. викладач
Державний університет «Житомирська політехніка»

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕС РЕНДЕРИНГУ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

Рендеринг є одним із ключових етапів у комп'ютерній графіці, який забезпечує створення реалістичних зображень і анімацій на основі тривимірних моделей. Традиційно рендеринг використовує фізично точні алгоритми, такі як ray tracing, які потребують значних обчислювальних ресурсів. У сучасних умовах інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у процес рендерингу дозволяє досягати балансу між якістю, швидкістю та ресурсозатратністю [1].

Одним із ключових інструментів є нейронні мережі, які оптимізують етапи рендерингу шляхом аналізу сцени та передбачення освітлення. Наприклад, алгоритми на основі convolutional neural networks (CNNs) дозволяють точно моделювати глобальне освітлення, зменшуючи необхідність у повному трасуванні променів. Такі методи значно прискорюють процес рендерингу, особливо для інтерактивних додатків, таких як відеоігри та віртуальна реальність [2].

Додатково, генеративно-змагальні мережі (GANs) відкривають нові можливості для створення високоякісних текстур і освітлення. Наприклад, GANs можуть синтезувати складні текстури з низькороздільних зображень, що особливо корисно для мобільних пристроїв із обмеженими обчислювальними можливостями. Більше того, ці мережі ефективно використовуються для реконструкції реальних сцен на основі фотографій, що значно скорочує час підготовки 3D-контенту [3].

ШІ також використовується для адаптивного рендерингу. Алгоритми машинного навчання аналізують складність сцени і оптимізують розподіл обчислювальних ресурсів, забезпечуючи високу якість лише в ключових ділянках зображення. Це особливо актуально для потокового рендерингу в хмарних середовищах, де важливо мінімізувати затримки [4].

Штучний інтелект також допомагає оптимізувати обчислювальні витрати в рендерингу. Завдяки використанню методів компресії даних на основі нейронних мереж можливо значно зменшити обсяг текстур і моделей, які передаються на сервери або графічні процесори. Це

дозволяє ефективно використовувати хмарні обчислення навіть для складних тривимірних сцен.

Однак інтеграція ШІ в процес рендерингу стикається з викликами. Серед них — потреба в масштабованих обчислювальних системах для навчання моделей, а також проблеми етичного характеру, зокрема використання ШІ для створення недостовірного або маніпулятивного контенту. Крім того, важливим є питання інтеграції ШІ-алгоритмів у традиційні рушії рендерингу, такі як Unreal Engine та Blender, що потребує адаптації існуючих інструментів.

Крім того, сучасні дослідження фокусуються на інтеграції технологій штучного інтелекту для створення адаптивних сценаріїв освітлення. Це дозволяє забезпечити динамічне освітлення, яке автоматично змінюється відповідно до положення камери або об'єктів сцени. Такі підходи особливо важливі для інтерактивних застосунків, де необхідно забезпечити високу реалістичність у реальному часі.

Незважаючи на виклики, перспективи використання ШІ в рендерингу є надзвичайно широкими. Це включає автоматизацію процесів освітлення, текстурування та навіть створення анімації. Подальші дослідження мають зосередитися на підвищенні ефективності моделей ШІ, забезпеченні прозорості алгоритмів і інтеграції нових підходів у комерційні графічні системи.

Таким чином, ШІ стає невід’ємною складовою сучасного рендерингу, відкриваючи нові можливості для створення реалістичного та якісного 3D-контенту. Його використання значно прискорює робочі процеси, забезпечуючи при цьому високу якість і економію ресурсів.

Список використаних джерел

1. Zhou, B., et al. Machine Learning for Adaptive Rendering in Real-Time Applications // ACM Transactions on Graphics. – 2021. – Vol. 40, No. 4. – P. 123-135.

2. Karis, B. Real-Time Global Illumination in Games: Techniques and Approaches // SIGGRAPH Talks. – 2016.

3. Karras, T., Laine, S., & Aila, T. A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2020. – Vol. 42, No. 12. – P. 2616-2628.

4. Amazon Web Services. Scalable Solutions for Game Development. – AWS Documentation, 2023.