

УДК 004.932:[004.89+004.7]

АНАЛІЗ, ОБРОБЛЕННЯ ТА ПОДАННЯ ДАНИХ VR-ЗАСТОСУНКУ У РУШІІ UNITY

Косовський С.Б.

e-mail: serhii.kosovskyi@nure.ua

Науковий керівник – канд. техн. наук, ст. викл. Кобилін І.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ
м. Харків, Україна

This work is devoted to the analysis, processing and presentation of data in a VR application developed using the Unity engine. The application is designed for assembling personal computers, servers and laptops in a virtual environment. The principles of processing 3D models, optimization of graphical data and interactive visualization of computer components are considered. The proposed approach allows improving the efficiency of training and understanding of computer hardware structure.

З розвитком технологій віртуальної реальності мультимедійні системи набувають нових можливостей для візуалізації та інтерактивної взаємодії з даними. Одним із перспективних напрямків є використання VR-застосунків у навчальному процесі для моделювання технічних систем. Такі системи дозволяють відтворювати складні об'єкти та процеси у віртуальному середовищі та забезпечують високий рівень наочності.

У даній роботі розглядається VR-застосунок, розроблений у середовищі Unity, який призначений для моделювання процесу складання персональних комп'ютерів, серверів та ноутбуків. Основною задачею застосунку є аналіз, оброблення та подання мультимедійних даних у вигляді тривимірних моделей комп'ютерних компонентів та забезпечення взаємодії користувача з ними у VR-середовищі.

Архітектура застосунку включає три основні підсистеми:

- систему оброблення 3D-моделей;
- систему аналізу сумісності компонентів;
- систему візуалізації та взаємодії у VR.

На першому етапі відбувається оброблення тривимірних моделей апаратних компонентів. Для забезпечення стабільної роботи VR-застосунку необхідно оптимізувати кількість полігонів моделей. Загальне навантаження на графічну систему можна оцінити за формулою:

$$N = \sum P_i,$$

де N – загальна кількість полігонів у сцені;

P_i – кількість полігонів i -го об'єкта сцени.

Для стабільної роботи VR-застосунку у рушії Unity рекомендовано, щоб значення N не перевищувало певного порогового рівня, що забезпечує високу частоту кадрів та плавність взаємодії.

Другим важливим етапом є забезпечення необхідної продуктивності системи. Одним із ключових параметрів VR-середовища є частота кадрів (FPS), яка визначається співвідношенням:

$$FPS = 1 / T_{frame},$$

де FPS – частота кадрів;

T_{frame} – час обробки одного кадру.

Для комфортної роботи користувача у VR-застосунках значення FPS повинно становити не менше 60 кадрів за секунду. Тому під час розробки застосунку використовуються методи оптимізації рендерингу, такі як:

- рівні деталізації моделей (LOD);
- оптимізація освітлення;
- використання occlusion culling;
- оптимізація текстур.

Проведено розрахунок у тестовій програмі який мають вплив різні методи оптимізації на FPS , результати наведено на рисунку 1.

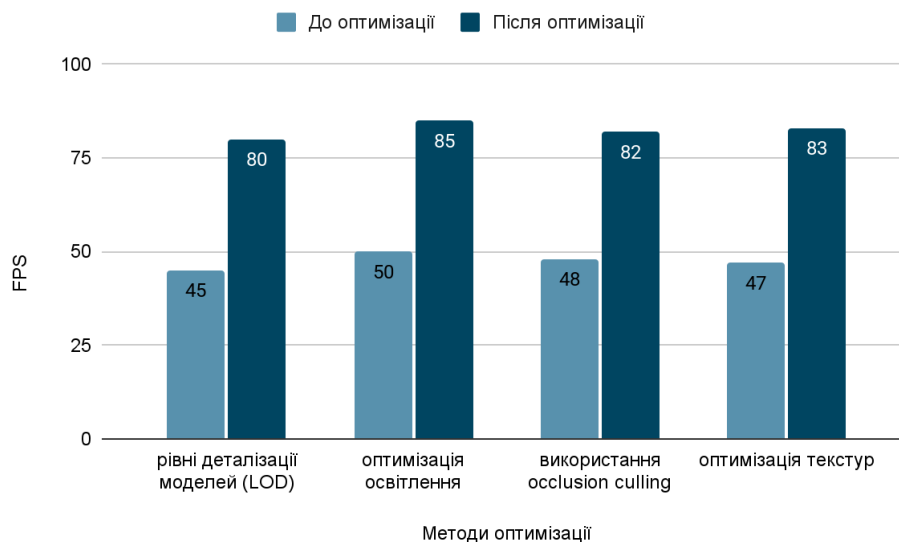


Рисунок 1 – Графік впливу методів оптимізації на частоту кадрів у застосунку

В результаті видно що без використання методів оптимізації отримати комфортну для користувача кількість FPS не вийде. Також краще використовувати декілька методів разом щоб отримати максимальну оптимізацію, що збільшить комфорт користувача.

Крім оброблення графічних даних, у застосунку реалізовано систему аналізу сумісності комп'ютерних компонентів. Кожен елемент системи має набір параметрів, зокрема:

- тип сокета процесора;
- тип оперативної пам'яті;
- форм-фактор материнської плати;

Перевірка сумісності компонентів здійснюється за допомогою логічної моделі, яка визначає відповідність параметрів елементів системи. Наприклад, встановлення процесора можливе лише за умови:

$$S_{cpu} = S_{mb},$$

де S_{cpu} – тип сокета процесора;

S_{mb} – тип сокета материнської плати.

У разі невідповідності система блокує встановлення компонента.

На етапі подання даних використовується інтерактивна 3D-візуалізація у VR-середовищі Unity. Користувач має можливість:

- переміщувати компоненти у віртуальному просторі;
- встановлювати їх у відповідні слоти;
- вивчати структуру комп'ютерної системи.

Використання VR-технологій дозволяє значно покращити процес навчання, оскільки користувач взаємодіє з віртуальними об'єктами у реальному масштабі.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що використання мультимедійних технологій у поєднанні з VR дозволяє ефективно реалізувати системи візуалізації складних технічних об'єктів. Розроблений VR-застосунок забезпечує інтерактивне подання даних, оптимізоване оброблення графічної інформації та аналіз конфігурації комп'ютерних систем.

Список використаних джерел:

1. Unity User Manual. Unity Technologies : офіційна документація. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата звернення: 02.03.2026).
2. XR Interaction Toolkit. Unity Technologies : офіційна документація. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/com.unity.xr.interaction.toolkit.html> (дата звернення: 03.03.2026).
3. Virtual reality (VR) | Definition, Development, Technology. Britannica : Article URL: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality> (дата звернення: 04.03.2026).
4. Unity Learn. Optimizing your VR/AR Experiences. Unity Technologies. URL: <https://learn.unity.com/tutorial/optimizing-your-vr-ar-experiences?version=2019.4> (дата звернення: 04.03.2026)