

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Сучасні ігри, анімації та симуляції, що створюються, в тому числі, за допомогою ігрових рушіїв, за візуальною складовою все більше стають наближеними до реальності. Для цього необхідно використовувати сучасні методи візуалізації об'єктів, оскільки з використанням застарілих алгоритмів, навіть найпродуктивніші обчислювальні машини не зможуть бути ефективними. Нові методи є більш оптимізованими та пристосованими для роботи з новими технологіями обчислення в сучасному апаратному забезпеченні, тобто їх ККД стає значно вищим. Це особливо помітно у порівнянні їх продуктивності. Наприклад, аналіз використання ресурсів процесора при рендерингу зображення для створення симуляції де неефективне використання ресурсів буде напряму впливати на час виконання задачі. Або ж кількість кадрів в секунду (англ. FPS), якщо мова іде про рендеринг в реальному часі, наприклад, іграх, додатках віртуальної або додаткової реальності. Таким чином, використання сучасних оптимізованих методів візуалізації зекономить як і час обчислень, що зменшує витрати на виконання задач, так і надасть користувачу набагато більш реалістичний продукт, який зможе працювати плавно і на ненайновішому обчислювальному обладнанні.

Об'єктом дослідження є системи візуалізації об'єктів в ігровому рушії.

Предметом дослідження є способи візуалізації текстур в ігровому рушії.

Мета роботи: дослідження способів візуалізації об'єктів з використанням ігрового рушія та розробка власного способу відображення рельєфних текстур зі збереженням якості зображення.

Наукова новизна. Запропонований спосіб візуалізації об'єктів з використанням інтерфейсу графічного ядра для ігрового рушія відрізняється тим, що за допомогою векторів нормалі імітує рельєфність об'єкту, і тим самим значно зменшує кількість полігонів та, відповідно, підвищує продуктивність системи візуалізації в цілому.

Практична цінність полягає в можливості значного прискорення роботи системи візуалізації, що дозволить зменшити витрати на рендеринг анімації,

наприклад, при використанні для створення зображень для фільмів або мультфільмів. Для систем, які генерують зображення в реальному часі, в іграх та додатках доповненої реальності, запропонований спосіб дозволить працювати на відносно застарілому обладнанні, що збільшить кількість користувачів.

Апробація результатів дисертації. Положення даної роботи та проміжні результати доповідались і обговорювались на наступних конференціях:

- Існуючі та використовувані способи візуалізації об'єктів та результати їх оптимізації були розглянуті на наукових конференції магістрантів та аспірантів «Прикладна математика та комп'ютинг» ПМК-2023 (Київ, 28-30 листопада 2023 р.)
- VI Міжнародна наукова конференція «Здобутки та досягнення прикладних та фундаментальних наук XXI століття» (08.12.2023; м. Черкаси, Україна).

Структура та обсяг роботи. Магістерська дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків. Повний обсяг дисертації – 95 сторінок, у тому числі 75 сторінки основного тексту, 22 рисунки, 21 слайд презентації.

У вступі розглянуто області використання ігрових рушіїв та сучасні способи рендерингу реалістичного зображення.

У першому розділі розглянуто існуючі способи візуалізації різноманітних об'єктів у ігрових рушіях. Описані їх переваги та недоліки, приклади використання та базові концепції роботи.

У другому розділі описані схожі способи спрощення об'єктів.

В третьому розділі викладена теорія роботи запропонованого способу та вплив освітлення на відображення текстури.

В четвертому розділі описані інструменти роботи та порівняні результати роботи розробленого способу та існуючого, зауважені переваги та недоліки кожного зі способів.

Ключові слова: ігровий рушій, візуалізація об'єктів, рендеринг, комп'ютерна графіка.

ABSTRACT

Actuality of theme. Modern games, animations, and simulations created, among other things, with the help of game engines are becoming more and more close to reality in terms of their visual component. To achieve this, it is necessary to use modern methods of object visualization, since even the most productive computers will not be able to be effective using outdated algorithms. New methods are more optimized and adapted to work with new computing technologies in modern hardware, meaning that their efficiency is much higher. This is especially noticeable when comparing their performance. For example, analyzing the use of CPU resources when rendering an image to create a simulation where inefficient use of resources will directly affect the task execution time. Or the number of frames per second (FPS) when it comes to real-time rendering, such as games, virtual or augmented reality applications. Thus, the use of modern optimized visualization methods will save both computing time, which reduces the cost of performing tasks, and provide the user with a much more realistic product that can run smoothly and on the latest hardware.

The object of the research is object visualization systems in a game engine.

The subject of the research is ways to visualize textures in a game engine.

Purpose: to study the ways of visualizing objects in the game engine and to develop our own way of displaying relief textures while maintaining image quality.

The scientific novelty of the work The proposed method of visualizing objects using the graphics kernel interface for a game engine differs in that it simulates the relief of an object using normal vectors, and thus significantly reduces the number of polygons and, accordingly, increases the performance of the visualization system as a whole.

The practical value lies in the possibility of significant acceleration of the visualization system, which will reduce the cost of rendering animation, for example, when used to create images for movies or cartoons. For systems that generate images in real time, in games and augmented reality applications, the proposed method will

allow working on relatively outdated hardware, which will increase the number of users.

Work approbation. The provisions of this work and intermediate results were reported and discussed at the following conferences:

- Existing and used methods of visualization of objects and the results of their optimization were considered at the scientific conference of undergraduate and graduate students "Applied Mathematics and Computing" PMC-2023 (Kyiv, November 28-30, 2023)
- VI International Scientific Conference "Achievements and achievements of applied and fundamental sciences of the XXI century" (08.12.2023; Cherkasy, Ukraine).

Structure and scope of the work The master's thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions and appendices. The total volume of the thesis is 95 pages, including 75 pages of the main text, 22 figures, 21 presentation slides..

The introduction discusses the areas of application of game engines and modern methods of rendering realistic images.

The first chapter discusses the existing methods of visualizing various objects in game engines. Their advantages and disadvantages, examples of use, and basic concepts are described.

The second section describes similar methods for simplifying objects.

The third section describes the theory of the proposed method and the effect of lighting on texture display.

The fourth section the tools and compares the results of the developed algorithm with the existing one, and notes the advantages and disadvantages of each method.

Keywords: game engine, object visualization, rendering, computer graphics