

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ЕМУЛЯЦІЇ 3D-ПРОСТОРО З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ RAY-TRACING

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки програмних засобів для емуляції 3d-простору з використанням технології ray-tracing

Ключові слова: комп'ютерна графіка, тривимірне моделювання, 3D-графіка, рей-трейсинг

Abstract

Features of the development of software tools for 3D space emulation using ray-tracing technology are researched and analyzed in the article.

Keywords: computer graphics, three-dimensional modelling, 3D-dimension, ray-tracing

Вступ

Сьогодні розробка програмного забезпечення є дуже важливою галуззю, що постійно розвивається. У світі 3D-графіки технологія ray-tracing є однією з найбільш потужних інструментів для створення високоякісних зображень та сцен в 3D-просторі. Розробка програмного засобу для емуляції 3D-простору з використанням цієї технології дозволяє вирішити багато задач, пов'язаних з візуалізацією даних, архітектурним дизайном, ігровою індустрією та багатьма іншими галузями.

Метою даної роботи є детальне описання процесу розробки програмного засобу для емуляції 3D-простору з використанням технології ray-tracing мовою програмування C++. В роботі будуть розглянуті основні поняття технології ray-tracing, процес розробки програмного забезпечення та його складові частини, а також способи реалізації технології ray-tracing в мові програмування C++.

Основні поняття технології рей-трейсинг

Перш за все, необхідно розібратися з основними поняттями технології ray-tracing. Ray-tracing - це техніка комп'ютерної графіки, яка дозволяє розрахувати зображення, враховуючи кожен промінь світла, який відбивається від поверхні об'єктів в сцені. Результатом роботи технології ray-tracing є реалістичне зображення, в якому відображені всі деталі та особливості взаємодії світла з поверхнями об'єктів. Розглянемо основні кроки технології ray-tracing:

1. Створення сцени;
2. Розрахунок променів світла;

У цьому кроці для кожної точки на екрані обчислюються промені світла, які потрапляють з цієї точки в простір сцени. Це робиться шляхом відображення променів з точки на екрані через проекцію на сцену.

3. Пересічення променів з об'єктами сцени

Для кожного променя світла, який виходить з точки на екрані, необхідно знайти його перетин з об'єктами сцени. Це робиться шляхом розрахунку перетину променя з поверхнею об'єкту сцени.

4. Обчислення освітлення

Після того, як було знайдено перетин променя з об'єктом сцени, необхідно визначити колір цієї точки, що залежить від різних факторів освітлення, таких як напрямок джерела світла, відстань до джерела світла, властивості поверхні об'єкту та інші фактори.

5. Рекурсивний розрахунок

Техніка ray-tracing базується на рекурсивному розрахунку променів світла, що дозволяє враховувати взаємодію світла з поверхнями об'єктів. Це означає, що для кожного перетину променя з об'єктом сцени, необхідно рекурсивно знайти нові промені світла, які відбиваються від поверхні об'єкту.

Процес розробки програмного засобу

Розробка програмного засобу для емуляції 3D-простору з використанням технології ray-tracing включає в себе кілька етапів, які потрібно ретельно продумати та розробити. Давайте розглянемо кожен з цих етапів детальніше.

Перший етап розробки програмного засобу - це проектування. На цьому етапі розробляється загальна архітектура програмного засобу, визначається функціональність, інтерфейс користувача, а також обсяг і склад роботи, яку потрібно виконати. Важливо також визначити технічні вимоги до системи, які повинні бути виконані для забезпечення нормальної роботи програми.

Другий етап - це розробка основної частини програмного засобу, яка відповідає за розрахунок променів світла, інтерсекцію променів з об'єктами сцени та обчислення освітлення. На цьому етапі використовуються математичні методи та алгоритми для реалізації функціональності програми. Розробник повинен враховувати велику кількість варіантів взаємодії світла з поверхнями об'єктів, що може призвести до значного збільшення обсягу обчислень, тому оптимізація коду на цьому етапі є дуже важливою.

Наступним етапом є розробка інтерфейсу користувача. В даному випадку, використовується консольний інтерфейс, що дозволяє ввести параметри сцени, такі як камера, розмір екрану, положення та типи об'єктів на сцені. Після введення цих параметрів програма починає розрахунок сцени та виводить результат у вигляді зображення.

На цьому етапі проводиться тестування програмного засобу. Розробник повинен перевірити правильність розрахунку освітлення, правильність обчислень, виконання технічних вимог та багато іншого. Після тестування.

Останнім етапом є розгортання та підтримка програмного засобу. Розробник повинен забезпечити користувачам доступ до програми та документації. Також важливо забезпечити підтримку програми, зокрема, виправлення помилок та додавання нових функцій.

Висновок

Розробка програмного засобу для емуляції 3d-простору з використанням технології ray-tracing мовою C++ - це складний та витратний процес, який потребує великої кількості знань та досвіду у сфері комп'ютерної графіки та програмування. Для розробки такого програмного засобу потрібно ретельно продумати його архітектуру та функціональність, а також оптимізувати код для забезпечення ефективної роботи.

Основними етапами розробки програмного засобу є планування, розробка ядра програми, розробка інтерфейсу користувача, тестування та налагодження, а також розгортання та підтримка. Кожен з цих етапів має свої вимоги та виклики, але вони всі необхідні для успішної розробки програмного засобу.

У результатах розробки програмного засобу для емуляції 3d-простору з використанням технології ray-tracing мовою C++, розробник отримує зручний та потужний інструмент для створення реалістичних 3D-зображень та анімації. Цей програмний засіб може знайти своє застосування у багатьох сферах, від реклами та медіа-продукції до архітектури та медичної діагностики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ray tracing in one weekend [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://raytracing.github.io/books/RayTracingInOneWeekend.html>
2. Introduction to ray-tracing [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.scratchapixel.com/lessons/3d-basic-rendering/introduction-to-ray-tracing/ray-tracing-practical-example.html>

Афанасьєв Дмитро Андрійович — студент групи ІПІ-196, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: duma12let@gmail.com

Бабюк Наталя Петрівна— доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Afanasev D. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, email: duma12let@gmail.com

Babiuk N. — docent of Department for Programming Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa