

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕНДЕРІНГУВАННЯ 3D-ГРАФІЧНИХ СЦЕН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методи підвищення реалістичності зображень при зафарбовуванні тривимірних об'єктів шляхом встановлення відповідності кольору точок поверхонь в об'єктній і екранній системах координат, це забезпечує підвищення точності визначення інтенсивностей складових кольору точок поверхонь об'єктів до двох разів. Запропоновано і досліджено нову модель відбивної здатності поверхні на основі дистрибутивної функції для відтворення спекулярних властивостей поверхні, які відрізняються від відомих, значно меншим ступенем і мають меншу обчислювальну складність, що дозволяє їх апаратно реалізувати в системах комп'ютерної графіки.

Ключові слова: метод, графіка, зафарбовування, поверхня, сцена, засіб.

Abstract

The method of obtaining realistic images is zaprazhennoy with zafarbovuvannnyi trivimirnih ob'ektiv shlachom vstanovlennya vidpidnosti koloru pokhon in uchetnoi i ekrannoi coordinate systems, tse zabezpechuyu pidvishchennya zakonostyannya intenzivnostey warehouses koloru doku verhnon ob'ektiv do dvox raziv. The new model is installed on the basis of distributive functions for the creation of speculative authorities on the surface, which can be viewed from the inside, by the most significant steps, and by the menshu, by the accumulation, and by the permissible levels in the computer graph systems.

Keywords: method, graph, zafarbovuvannya, top, scene.

Вступ

Сьогодні продуктивність графічних засобів не в повній мірі задовольняє потреби різних галузей тривимірної графіки.

У зв'язку з цим актуальним завданням є підвищення реалістичності і продуктивності формування зображень тривимірних сцен за рахунок розробки нових методів і засобів, які б забезпечили спрощення процедур візуалізації як на програмному, так і на апаратному рівні.

Розробка

Найчастіше методи фарбування оцінюють за часом формування статичних тривимірних графічних об'єктів і візуальним порівнянням їх з об'єктами, які сформовані за базовим методом [1, 2]. Оцінки, отримані при такому тестуванні, не завжди повністю характеризують метод, оскільки не враховують того, що продуктивність і якість фарбування залежить ще і від розміщення відблисків по відношенню до складових трикутниках і триангуляції об'єкта. Об'єктивні оцінки можна отримати при зафарбовуванні тривимірних об'єктів при їх динамічному зміні, для чого виконують афінні перетворення, при яких трансформується триангуляційна сітка [1]. Порівняти два об'єкти, які рухаються, візуально досить складно тому є необхідність розробки спеціалізованих програмних засобів.

У зв'язку з цим в роботі були розроблені програмні засоби для моделювання та тестування розроблених моделей освітлення і різних ДФОС[2].

У програмному модулі візуальна відмінність між двома зображеннями оцінювалася по нормованій похибкою (NMSE) [2, 5], яка розраховується за формулою:

$$NMSE = \frac{\sum_i (R_1(i) - R_2(i))^2 + (G_1(i) - G_2(i))^2 + (B_1(i) - B_2(i))^2}{\sum_i R_1(i)^2 + G_1(i)^2 + B_1(i)^2}$$

Де i - кількість точок, з яких складається об'єкт $R_1(i), G_1(i), B_1(i)$; - інтенсивності кольору червоного, зеленого і синього складової кольору i -го пікселя об'єкта, для зафарбовування якого використано базовий метод; $R_2(i), G_2(i), B_2(i)$ - інтенсивності кольору червоного, зеленого і синього складової кольору i -го пікселя об'єкта, для зафарбовування якого використаний метод, який тестується в даний момент часу [4].

Програма розроблена з використанням мови програмування Java на основі бібліотеки `idx3d`. Графічний конвеєр в програмі складається з етапу геометричних пере-перетворень, де над об'єктом виконують афінніе і видові перетворення, що дозволяє здійснювати переміщення об'єкта в просторі, і етапу рендеринга, на якому виконується видалення невидимих поверхонь за методом `z`-буфера і зафарбовування об'єкта відповідно до обраною моделлю освітлення [5].

Графічний інтерфейс розробленого програмного модуля включає чотири функціональні частини. Перша частина представлена набором полів редагування JEdit, які дають можливість користувачеві змінювати параметри зафарбовування

За допомогою полів редагування користувач має можливість змінювати коефіцієнт спекулярності p ; інтенсивності розсіяного I_a і точкового I_e джерел світла; коефіцієнти K_a , K_d , K_s розсіяною, дифузійної, спекулярності складових кольору. Моделювання показало, що NMSE між графічними зображеннями, сформованими з використанням розробленої ДФОС і ДФОС Бліна менше 0.0001 для обох тестових фігур, що свідчить про візуальної ідентичності між сформованими і тестовими зображеннями [6].

Висновок

Вперше запропоновано методи підвищення реалістичності зображень при зафарбовуванні тривимірних об'єктів шляхом встановлення відповідності кольору точок поверхонь в об'єктної і екранної системах координат, це забезпечує підвищення точності визначення інтенсивностей складових кольору точок поверхонь об'єктів до двох разів. Запропоновано і досліджено нову модель відбивної здатності поверхні на основі дистрибутивної функції для відтворення спекулярних властивостей поверхні, які відрізняються від відомих, значно меншим ступенем і мають меншу обчислювальну складність, що дозволяє їх апаратно реалізувати в системах комп'ютерної графіки.

Література

1. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний. - Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
2. Романюк О.Н. Комп'ютерна графіка / О.Н. Романюк // В.:ВДТУ. – 1999.
3. Романюк С. О., Романюк О. Н., Богачук Г.В.Аналіз методів текстурної фільтрації / С. О. Романюк, О. Н. Романюк, М. П. Піддубецька // Актуальні проблеми сучасних наук. – 2013.
4. Піддубецька М. П., Романюк С. О. Модифікація ДФОС Шліка / М. П. Піддубецька, С. О. Романюк // Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, – ВНТУ. – 2014 р.
5. Вяткін С. І., Романюк О.Н., Піддубецька М. П. Анімація тривимірних об'єктів / С. І. Вяткін, О. Н. Романюк, М. П. Піддубецька. // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». Хмельницький. – 2013.
6. Авторське право на твір № 54954 Комп'ютерна програма «Відтворення спекулярної складової кольору». Романюк С. О., Богачук Г.В.23.05.2014 р.

Богачук Галина Володимирівна, студентка групи ІПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galia.bogachuk@gmail.com

Науковий керівник: **Романюк Олександр Никифорович**, професор кафедри програмного забезпечення, Перший проректор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Galina Bogachyuk, student of group IPI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galia.bogachuk@gmail.com

Supervisor: **Oleksandr Nykyforovych Romanyuk**, professor of the department of program support, First Vice-Rector, Vinnitsky National Technical University, Vinnitsa