

РОЗРОБОКА КОМБІНОВАНОГО МЕТОДУ ЗАФАРБОВУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано використання в системах комп'ютерної графіки комбінованого методу зафарбовування з метою підвищення продуктивності кінцевої візуалізації.

Ключові слова: зафарбовування, рендеринг.

Abstract

A use in computer graphics combined method of shading to enhance the performance of the final rendering.

Keywords: shading, rendering.

Вступ

Формування просторових зображень є складним, багатоетапним обчислювальним процесом з використанням складних моделей і методів. При формуванні тривимірних зображень важливо не тільки достовірно відтворити форму об'єкта і його конструктивні особливості, але й правильно передати градації кольорів, що є визначальним при створенні ілюзії об'ємності тривимірного об'єкта на двовимірному екрані.

Результати дослідження

При зафарбовуванні тривимірних зображень важливо досягти високої продуктивності формування графічних сцен без суттєвої втрати якості. Методи зафарбовування, основані на інтерполюванні інтенсивностей кольору вздовж ребер і рядків растеризації трикутників, не забезпечують високої реалістичності відтворення об'єктів, оскільки не враховують кривизни поверхні та мають візуальні артефакти. З іншої сторони, врахування кривизни поверхні за рахунок визначення векторів нормалей до її кожної точки з подальшим обчисленням інтенсивностей кольору є достатньо трудомісткою процедурою. У зв'язку з цим розробка підходів до комбінованого використання різних методів зафарбовування та моделей освітлення є актуальною, оскільки це забезпечить підвищення продуктивності.

Один із найбільш простих підходів до комбінованого використання різних методів зафарбовування полягає в тому, що з урахуванням кривизни поверхні, її матеріалу, позицій джерел світла та спостерігача, співвідношення складових кольору визначається його інтенсивність у виділених точках поверхні, а проміжні значення між ними розраховуються з використанням інтерполювання. При адаптивному виборі розмірів цифрових сегментів забезпечується керований компроміс між швидкістю формування графічного зображення та його якістю [1].

Якщо розміри цифрових сегментів вибрати рівними степеню двійки, то обчислення значно спрощуються, оскільки ділення й множення на операнд, який дорівнює степені двійки, еквівалентні зсуву.

Розглянемо один із можливих підходів до комбінованого використання різних методів зафарбовування. Для цього розіб'ємо рядки растеризації трикутника на цифрові сегменти довжиною 2^k і знайдемо точні значення інтенсивностей кольору в його граничних точках. За отриманими значеннями шляхом лінійного інтерполювання обчислимо інтенсивності кольору у внутрішніх точках сегментів.

Якщо рядок растеризації має довжину $(x_B - x_A)$, то приріст вектора нормалі можна знайти за

виразом $\Delta \vec{N}_{AB} = \frac{\vec{N}_B - \vec{N}_A}{x_B - x_A}$, де \vec{N}_A і \vec{N}_B – вектори нормалей відповідно в лівій і правій точках рядка

растеризації. Для цифрових сегментів довжиною 2^k цей приріст дорівнює

$\Delta\vec{N} = \Delta\vec{N}_{AB} \cdot 2^k = \left(\vec{N}_B - \vec{N}_A\right) \frac{2^k}{x_B - x_A}$. Шляхом кодової лінійної інтерполяції легко знайти вектори

нормалей у граничних точках цифрових сегментів. Так, наприклад, у кінцевій правій точці цифрового і-го сегменту $\vec{N}_{p,i} = \vec{N}_{l,i} + \Delta\vec{N} \cdot 2^k$, де $\vec{N}_{l,i}$ – значення вектора нормалі в початковій точці сегменту.

Очевидно, що множення в другому доданку можна замінити на нагромаджувальне додавання [2].

.....

Висновки

Розроблено комбінований метод зафарбовування, згідно з яким інтенсивності кольору всередині цифрових сегментів, на які розбито рядки растеризації, визначається з використанням кодового лінійного інтерполювання, а в кінцевих точках – з використанням векторів нормалі до джерела світла, поверхні та спостерігача, а також властивостей матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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. Адаптивна нормалізація векторів нормалей при визначенні дифузної та спекулярної складових кольору / О. Н. Романюк, О. М. Мельников // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2006.— Т. 8. — № 3. — С. 11—19.

Олександр Поліщук Володимирович — студент групи ІСІ-12б, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: polishchukpo@gmail.com;

Науковий керівник: **Олександр Никифорович Романюк** — д-р техн. наук, професор, перший проректор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr V. Polishchuk — student group ІSI-12b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: polishchukpo@gmail.com;

Supervisor: **Olexander N. Romanyuk** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Vice rector, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.