**Чорний Анатолій Вікторович. Методи та засоби підвищення продуктивності зафарбовування тривимірних об'єктів у системах комп'ютерної графіки: дис... канд. техн. наук: 05.13.13 / Вінницький національний технічний ун-т. - Вінниця, 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Чорний А.В. Методи та засоби підвищення продуктивності зафарбовування тривимірних об’єктів у системах комп’ютерної графіки – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.13 – Обчислювальні машини, системи та мережі. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2004.  Дисертаційна робота присвячена питанням підвищення продуктивності зафарбовування тривимірних об’єктів у системах комп’ютерної графіки за рахунок вдосконалення та розпаралелювання обчислювального процесу.  В дисертаційній роботі проведено дослідження граничних ефектів, обумовлених дискретним характером формування крокових траєкторій. Отримано вирази для розрахунку параметрів, які використовуються при зафарбовуванні об’єктів згідно з методами Гуро та Фонга.  Розроблено методи підвищення продуктивності зафарбовування тривимірних об’єктів за Гуро, в яких використано доведену властивість про сталість приросту інтенсивності кольору уздовж всіх рядків растеризації в трикутнику.  Розроблено та досліджено нову двопроменеву дистрибутивну функцію.  Запропоновано та досліджено метод зафарбовування з використанням сферично – кутової інтерполяції векторів нормалей. Вперше отримано формули для знаходження вектора нормалі до потокової точки за векторами нормалей до двох попередніх точок у рядку растеризації.  Розроблено адаптивний метод зафарбовування, який полягає у використанні різних моделей освітлення залежно від наявності відблисків на поверхні графічного об’єкта.  Створено діючі програмні засоби для зафарбовування тривимірних графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки. Розроблено структурні схеми пристроїв для апаратної реалізації зафарбовування в графічних акселераторах. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі проведено дослідження, присвячені підвищенню продуктивності зафарбовування тривимірних об’єктів у системах комп’ютерної графіки за рахунок удосконалення та розпаралелення обчислювального процесу.  Основні результати досліджень є такими:  1. Проведено аналіз сучасних методів і засобів зафарбовування об’єктів з використанням різних моделей освітлення. Показано, що на сучасному етапі розвитку комп’ютерної графіки найбільшого поширення отримали методи, які основані на інтерполяції інтенсивностей кольору та векторів нормалей у вершинах трикутників, на які тріангулюється графічний об’єкт. Останні методи забезпечують більш високу реалістичність зафарбовування за рахунок кращої локальної апроксимації кривизни поверхонь, зменшення ефекту смуг Маха та більш якісного відображення відблисків.  2. Вперше запропоновано адаптивний метод зафарбовування, в якому підвищення продуктивності зафарбовування досягнуто за рахунок використання різних моделей освітлення залежно від наявності зони відблиску. При наявності відблиску або його частини в межах трикутника використовують модель освітлення, яка враховує спекулярну складову кольору, а при їх відсутності – просту модель освітлення.  3. Дістав подальшого розвитку метод підвищення продуктивності зафарбовування за Фонгом з використанням сферично-кутової інтерполяції, в якому вперше для розрахунків дифузної та спекулярної складових кольору отримано рекурентні співвідношення для визначення інтенсивності кольору потокової точки в рядку растеризації, що суттєво спрощує обчислювальний процес.  4. Вперше запропоновано та досліджено нову двопроменеву дистрибутивну функцію, яка порівняно з відомими має значно меншу обчислювальну складність. Отримано формули для розрахунку її кількості відліків, розрядності, а також степеней, при яких забезпечується задана похибка апроксимації.  5. Розроблено нові модифікації методу Гуро, в яких уведено:  - розпаралелювання з використанням тріангуляції Серпінського, яке полягає в розбитті вихідного трикутника на чотири складових з подальшим зафарбовуванням одного з них і трансформацією отриманих результатів на інші. Це забезпечує майже чотирикратне підвищення продуктивності зафарбовування порівняно з класичною реалізацією;  - розпаралелювання, основане на незалежному формуванні парних і непарних точок у рядку растеризації. Підвищення продуктивності досягається за рахунок того, що в кожному такті визначаються інтенсивності кольору не однієї, а відразу двох точок у рядку растеризації;  - сегментне зафарбовування, яке забезпечує підвищення продуктивності за рахунок одночасного визначення інтенсивностей кольору цілої групи точок у рядку растеризації.  6. Теоретично обґрунтовано умови появи на межах крокових траєкторій полігонів точок, які не підлягають растеризації, що дозволяє їх локалізувати на етапі формування зображень і виключає необхідність у подальшій його фільтрації.  7. Сформульовано рекомендації щодо проектування програмно-апаратних засобів для підсистем зафарбовування.  На основі запропонованих методів підвищення продуктивності зафарбовування тривимірних об’єктів розроблено структурні схеми пристроїв для апаратної реалізації зафарбовування в графічних акселераторах.  Створено діючі програмні засоби для зафарбовування тривимірних графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки. Програмні засоби, в основу яких покладено розроблені методи підвищення продуктивності зафарбовування і нову двопроменеву дистрибутивну функцію, захищено авторськими правами.  8. Розроблено спеціалізовані програмні засоби для тестування методів зафарбовування поверхонь, які дозволяють отримати порівняльні оцінки за точністю і продуктивністю.  9. Результати проведених досліджень впроваджено в ВАТ “Науково-виробниче об’єднання ЕТАЛ”, науково-виробниче об’єднання “Термоприлад”, ВАТ “Інфракон” при проектуванні високопродуктивних засобів комп’ютерної графіки, а також у навчальний процес у Вінницькому національному технічному університеті на кафедрі програмного забезпечення. | |