**Курінний Михайло Сергійович. Методи та засоби антиаліайзингу контурів об'єктів у системах комп'ютерної графіки : дис... канд. техн. наук: 05.13.13 / Вінницький національний технічний ун-т. - Вінниця, 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Курінний М.С. Методи та засоби антиаліайзингу контурів 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, 2006.  Дисертаційну роботу присвячено питанням підвищення продуктивності процедури згладжування контурів графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки та спрощенню її програмно-апаратної реалізації за рахунок удосконалення обчислювального процесу.  У дисертаційній роботі отримано аналітичні вирази для взаємозв’язку оцінювальної функції з площею покриття піксела траєкторією векторів та кривих другого порядку. Розроблено метод антиаліайзингу контурів із використанням додаткових оцінювальних функцій для обчислення площі покриття піксела контуром графічного об’єкта.  Отримано нові аналітичні співвідношення для розрахунку площі покриття піксела траєкторією кола, які дозволили збільшити крок квантування і таким чином у 28 разів зменшити обсяги постійної пам’яті, необхідні для табличної реалізації процедури антиаліайзингу у спеціалізованих графічних процесорах;  Запропоновано та досліджено нові модифікації конусної моделі піксела, в яких на відміну від існуючих використано не табличні дані, а аналітичні вирази.  Розроблено нову модифікацію методу А-буфера, в якій вперше використано комбінований статично-динамічний принцип розподілу пам’яті для зберігання фрагментів полігонів, що дозволило зменшити необхідні обсяги пам’яті порівняно з фіксованим розподілом і спростити апаратну реалізацію процедури антиаліайзингу тривимірних зображень у графічних акселераторах.  Створено діючі програмні засоби для антиаліайзингу графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки. Розроблено структурні схеми пристроїв для апаратної реалізації антиаліайзингу в графічних акселераторах. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі здійснено дослідження, присвячені підвищенню продуктивності процедури згладжування контурів графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки та спрощенню її програмно-апаратної реалізації.  Основні результати досліджень є такими:  1. Проведено аналіз сучасних методів і засобів антиаліайзингу графічних об’єктів. Показано, що на сучасному етапі розвитку комп’ютерної графіки найбільшого поширення отримали методи крайового антиаліайзингу. Ці методи забезпечують якісніше згладжування, оскільки враховують специфіку графічних об’єктів та особливості пристроїв відображення.  2. Вперше отримано аналітичні вирази для взаємозв’язку оцінювальної функції з площею покриття піксела траєкторією векторів та кривих другого порядку (кіл, еліпсів, гіпербол), що дозволило суттєво зменшити обчислювальну складність методів антиаліайзингу.  Розроблено метод антиаліайзингу меж графічних примітивів із використанням модифікованої оцінювальної функції. Суть методу полягає у використанні спеціальної оцінювальної функції, знак якої визначає координати точок траєкторії, а значення - інтенсивність кольору точок.  Для антиаліайзингу меж векторів, кіл, еліпсів та гіпербол запропоновано нові оцінювальні функції, використання яких дозволяє виключити „довгі” операції з циклу інтерполювання, і таким чином підвищити швидкодію формування зображення.  Розроблено метод антиаліайзингу векторів, в якому інтенсивність кольору піксела визначається шляхом порівняння оцінювальної функції з квантованими рівнями її максимального значення. Метод не потребує використання „довгих” операцій в обчислювальному процесі, що забезпечує простоту його апаратної реалізації.  3. Розроблено метод згладжування контурів, який полягає у розрахунку додаткових оцінювальних функцій для обчислення площі покриття піксела контуром графічного об’єкта. На відміну від методів із збільшенням дискретизації у запропонованому методі антиаліайзинг виконується безпосередньо під час формування крокової траєкторії і не потребує збільшення розмірів кадрового буфера та виконання фільтрації зображення на етапі постобробки.  Розроблено новий підхід до згладжування контурів еліпсів та гіпербол, який враховує при згладжуванні можливість зміни інтенсивності кольору точок фонового зображення та не містить „довгих” операцій у циклі інтерполювання, що обумовлює простоту його апаратної реалізації.  4. Подальшого розвитку дістав табличний метод антиаліайзингу меж кіл. Роз-роблено новий підхід до розрахунку площі покриття піксела колом, який дозволив зменшити у 28 разів обсяги пам’яті, необхідні для обчислення інтенсивності кольору із використанням табличного методу.  Подальшого розвитку дістав табличний метод антиаліайзингу векторів. Розроблено новий підхід до розрахунку площі покриття піксела вектором, який дозволив зменшити у 817 разів обсяги пам’яті, необхідні для обчислення інтенсивності кольору піксела з використанням табличного методу.  Запропоновано нові модифікації конусної моделі піксела, які дозволяють спростити апаратну реалізацію алгоритмів антиаліайзингу векторів та векторних меж багатокутників.  5. Розроблено нові модифікації методу А-буфера, у яких використано:  - комбінований статично-динамічний підхід до організації пам’яті, який полягає у введенні загального буфера для зберігання надлишкових фрагментів. Запропонований підхід має більш просту апаратну реалізацію порівняно з динамічним розподілом пам’яті та потребує менших обсягів пам’яті для зберігання фрагментів полігонів ніж фіксований розподіл;  - підхід, що дозволяє зменшити похибку обчислень інтенсивності кольору, яка має місце внаслідок відкидання фрагментів полігонів, яким не вистачило місця у буфері фрагментів. Суть підходу полягає у тому, що два найбільш віддалені від спостерігача фрагменти об’єднуються у один.  6. На основі запропонованих методів антиаліайзингу графічних об’єктів розроблено структурні схеми пристроїв для апаратної реалізації антиаліайзингу в графічних акселераторах. Створено діючі програмні засоби для згладжування графічних об’єктів у системах комп’ютерної графіки. Розроблено спеціалізовані програмні засоби для тестування методів згладжування контурів графічних об’єктів, які дозволяють отримати порівняльні оцінки за точністю і продуктивністю.  7. Результати проведених досліджень впроваджено в ВАТ “Науково-виробничий комплекс завод „Термінал”, ВАТ “Інфракон”, ТОВ „ІТ-Груп” при проектуванні високопродуктивних засобів комп’ютерної графіки, а також у навчальний процес у Вінницькому національному технічному університеті на кафедрі програмного забезпечення. | |