

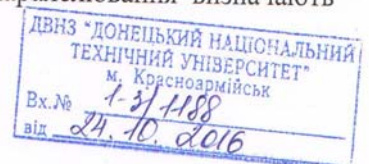
ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Мохаммада Юніса Яхья «Розробка програмно-апаратних рішень підвищення продуктивності комп'ютерних систем формування трьохмірних зображень», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – «Комп'ютерні системи та компоненти»

Актуальність роботи. На даний час системи комп'ютерної графіки є важливим інструментом, який забезпечує інтерактивний доступ оператора до обчислювальних ресурсів і створення та функціонування систем штучного інтелекту, які об'єднують інтелект людини з інформаційними, обчислювальними й образотворчими можливостями ЕОМ. При синтезі графічних сцен необхідно вирішувати наступні задачі - забезпечення високої реалістичності графічних об'єктів і досягнення прийнятної для конкретного завдання часу формування графічних сцен. Вимоги до реалістичності зображень постійно зростають, що, зумовлює розробку і використання відповідних методів.

На даному етапі комп'ютерної графіки найбільшого поширення отримали метод растеризації і метод трасування променів. Оскільки метод растеризації, який використовує завдання графічних об'єктів полігональної сіткою, не забезпечує достатньої реалістичності через апроксимаційні спрощення, то сьогодні провідні графічні фірми орієнтовані на метод трасування променів як базовий побудови трьохвимірних сцен значно більшої реалістичності. В основі методу лежить відтворення в математичній формі ходу променів в реальних пристроях формування зображень. Цей метод дозволяє обробляти в сцені об'єкти довільних геометричних форм, які можуть бути виражені математичними записами його форми. Метод трасування променів відтворює широкий набір оптичних ефектів, таких як відображення променів, їх переломлення, розсіювання. Цей метод дозволяє отримати не тільки тіні від об'єктів, а й розрахувати вторинне освітлення. Безперечні переваги методу трасування променів - універсальність, наочність, простота фізичного трактування і можливість розпаралелювання визначають



його використання як базового методу для формування в найближчому майбутньому зображень фотореалістичної якості. Генерація графічного зображення вимагає тривалого часу навіть при наявності потужних обчислювальних засобів. Незважаючи на прогрес у підвищенні графічної продуктивності, час генерації реалістичного зображення на основі методу трасування променів залишається неприпустимо великим, особливо для інтерактивних режимів роботи, коли графічна система повинна сформувати сцену в реальному часі в залежності від дій користувача. У зв'язку з цим питання підвищення продуктивності комп'ютерних систем формування реалістичних трьохмірних зображень є актуальними.

В роботі за рахунок несуттєвого зменшення якості генерації зображення, візуально непомітного для користувача, знайдені резерви для підвищення продуктивності. Дана робота присвячена розробці методів і апаратних рішень підвищення продуктивності комп'ютерних систем формування трьохмірних графічних зображень, які використовують трасування променів.

Заслуга Мохаммада Юніса Яхья полягає в тому, що ним проведено комплекс складних теоретичних і експериментальних досліджень процесів формування трьохмірних зображень. Це дало можливість автору створити концепцію синтезу графічних сцен для програмних компонент комп'ютерних систем. Тому ця робота має значний науковий інтерес і велике народно-господарче значення.

Результати роботи, їх новизна і ступінь обґрунтування. Дисертаційна робота Мохаммада Юніса Яхья відноситься до числа тих, в яких одержано наукове обґрунтування створених методів та апаратних рішень формування реалістичних трьохмірних зображень.

Автор теоретично обґрунтував нову концепцію побудови ефективних програмних компонент систем комп'ютерної графіки на основі методів формування реалістичних зображень та підтвердив розроблені методи результатами чисельних досліджень.

До найбільш важливих результатів досліджень можливо віднести наступні:

1. Одержав подальший розвиток метод постобробки зображення, сформованого на основі зворотного трасування променів, який на відміну від існуючих застосовує рядкову або блокову інтерполяцію, що дозволяє підвищити швидкість формування зображення.

2. Удосконалено метод підвищення продуктивності формування трьохвимірних зображень, який на відміну від існуючих використовує піксельні сегменти або блоки і додає міжпіксельну інтерполяцію в кінець трасування поточного променя або групи променів, що підвищує швидкість методу до 16%.

3. Проведено аналізу похибку визначення інтенсивності кольору, яка дозволила оцінювати похибку запропонованих методів.

Практичне значення роботи міститься в розробці та адаптації для кластера ДонНТУ NeClus з MIMD-архітектурою програмної компоненти, що дозволило встановити залежність часу формування трьохмірного зображення від кроку інтерполяції, коефіцієнта максимальної відмінності в кольорі і кількості паралельних потоків.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес і використовуються на кафедрі комп'ютерних наук Донецького національного технічного університету при читанні лекцій, виконанні курсового та дипломного проектування, проведенні лабораторних робіт по дисципліні «Комп'ютерна графіка» та ін.

Аналіз науково-дослідних робіт по проблемі у країнах близького і далекого зарубіжжя показує відсутність методів та апаратних рішень, що задовольняють поставленим вимогам.

Результати чисельних досліджень переконливо доводять достовірність теоретичних розробок реальним процесам формування трьохмірних зображень та ефективність запропонованих автором положень.

Результати, що представлені в дисертації, підвели фундаментальну основу до наукового напрямку в створенні програмних компонент комп'ютерних систем і можуть бути джерелом для побудови нових цільових комп'ютерних систем високого рівня. Мохаммадом Юнісом Яхья розкрито новий науково обґрун-

тований підхід до візуалізації трьохмірних зображень, що базуються на створених ним методах та апаратних рішеннях.

До недоліків і побажань в подальшому продовженню дослідних робіт можливо віднести наступні:

1. Не дослідження похибка визначення інтенсивності кольору для сегменту, який перевищує три пікселя.
2. Не достатньо аргументовано використання коефіцієнта максимальної відмінності в кольорі.
3. Відсутній зв'язок між коефіцієнтом максимальної відмінності в кольорі та кольором.
4. Не достатньо обґрунтовано вибір методу експертного оцінювання порогового значення коефіцієнта максимальної відмінності в кольорі.

Представлена дисертація виконана на високому рівні та є закінченою роботою. Вона відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України, які висуваються, щодо кандидатських дисертацій, а її автор, аспірант Мохаммад Юніс Яхья, заслуговує присвоєння йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – «Комп'ютерні системи та компоненти».

*Провідний науковий співробітник
відділу відеосистем реального часу*

*Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ,
професор, д.т.н.*

