



**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП**

ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції

9-10 листопада 2021 р.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Національна академія Державної прикордонної служби України
ім. Богдана Хмельницького
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова
Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»
Комунальний заклад «Сумський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти»
Люблінська політехніка (Польща)
Новий університет Лісабону (Португалія)

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,
ДОСТУП»**

ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції
9-10 листопада 2021 р.

Суми/Вінниця
НІКО/ВНТУ
2021

УДК 004
ББК 32.97
Е50

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 4 від 25.11.2021 р.)

Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ.
Пам'яті Олексія Петровича Стахова. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2021 р. – Суми/Вінниця: НІКО/ВНТУ, 2021. – 224 с.

ISBN 978-617-7422-16-6

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Пам'яті Олексія Петровича Стахова». Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

УДК 004
ISBN 978-617-7422-16-6

© Вінницький національний технічний університет, 2021
© Вид-во Суми, НІКО, 2021

Романюк О.Н.,
д.т.наук, професор, завідувач кафедри програмного
забезпечення ВНТУ

Хом'юк І.В.,
д. пед.наук, професор ВНТУ

Вінтонюк В.В.,
студент, ВНТУ

Станіславенко Є.Г.,
студент, ВНТУ

ШЕЙДЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАФАРБОВУВАННЯ

Розглянуто особливості зафарбовування поверхонь тривимірних об'єктів з використанням шейдерів.

Важливою задачею комп'ютерної графіки є підвищення продуктивності та реалістичності, що передбачає розробку нових апаратних і програмних рішень [1-12]. Останніми роками широкого поширення отримала технологія шейдерів [5]. Шейдер є програмою, що виконується на графічному процесорі, яку використовують у тривимірній графіці для визначення кінцевих параметрів об'єкту або зображення. Це може бути, наприклад, опис віддзеркалення, поглинання та розсіювання світла, накладення текстур. Шейдер може використовуватися для візуалізації складних поверхонь за допомогою простих геометричних форм, малювання об'ємних об'єктів на плоскій поверхні. Шейдер може бути написаний як на асемблері, там і на шейдерній мові.

Усі шейдери можна поділити на вершинні (вертексні), піксельні та геометричні. Вершинний процесор - це програмований модуль, який виконує операції над вхідними значеннями вершин і іншими пов'язаними з ними даними. Вершинний процесор призначений для виконання наступних традиційних операцій із графікою: перетворення вершин; перетворення нормалі, нормалізацію; генерування текстурованих координат; перетворення текстурованих координат; настроювання освітлення. Піксельний шейдер (Pixel Shader) задає модель розрахунку освітлення окремо взятої точки зображення, виконує вибірку з текстур і реалізує математичні операції над кольором і значенням глибини. Всі інструкції піксельного шейдера виконуються попіксельно, після того, як операції із трансформацією та освітленням геометрії завершені. Піксельний шейдер у результаті своєї роботи видає кінцеве значення кольору пікселя і Z-значення для подальшого етапу графічного конвейера. Геометричний шейдер - це шейдер, якому доступні вже зібрані з вершин трикутники перед тонуванням, як цілісні об'єкти. Він може проводити які-небудь операції над трикутниками цілком. Зокрема, враховуючи якісь контрольні або додаткові параметри вершин, можна змінити параметри або розрахувати нові, специфічні для всього трикутника, і передати їх потім у піксельний шейдер.

Для підвищення продуктивності зафарбовування пропонується ввести до складу геометричного шейдера нову функцію - аналіз наявності в межах трикутника відблисків із метою вибору для піксельного шейдера моделі зафарбовування [6]. При малій кривизні трикутника можливий вибір і методу зафарбовування. Запропоновано методи аналізу трикутників. Розроблено метод триангуляції вихідного трикутника з метою більш якісного відтворення спекулярної складової кольору. Для вершинних шейдерів запропоновано методи прискореного визначення векторів нормалей і їх нормалізації [7].

Найбільше навантаження під час зафарбовування виконує піксельний шейдер. Запропоновано нові методи розрахунку дифузної і спекулярної складових кольору, особливість яких полягає у використанні сферично-кутової і кутової інтерполяції, а також нових аналітичних виразів. Запропоновано підходи до розпаралелення процедури зафарбовування.

Проведені дослідження дозволяють суттєво підвищити продуктивність зафарбовування.

ВИКОРИСТАННІ ДЖЕРЕЛА

- [1] О. Н. Романюк, Комп'ютерна графіка: навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2001, 130 с.
- [2] О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. УНІВЕСУМ-Вінниця, Вінниця, 2006, 190 с.
- [3] О. Н. Романюк, та О. О. Дудник, Підвищення реалістичності зафарбовування тривимірних графічних об'єктів, Вісник ХНТУ № 3, 2016. с. 269—272.
- [4] А. Н. Романюк, и Т. А. Замковой, Алгоритмы рендеринга. Компьютеры+программы, № 6, 1998. с. 54—57.
- [5] Д. Херн, и М. П. Бейкер, Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание. Издательский дом «Вильямс», 2005, 1168 с.
- [6] О. Н. Романюк, Метод прискореного зафарбовування тривимірних поверхонь з урахуванням їх локальної кривизни. Вісник Східноукраїнського національного університету, № 12, 2008. с. 166—172.
- [7] О. Н. Романюк, Новий підхід до визначення спекулярної складової кольору. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології, № 2, 2004. с. 85—92.
- [8] О. Н. Романюк, Новий підхід до підвищення реалістичності зафарбовування тривимірних об'єктів за методом Гуро. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, № 2, 2005. с. 106—109
- [9] О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, Новий підхід до реалізації процедури зафарбовування за методом Фонга. Вісник Херсонського державного технічного університету, Вип. 22, 2003. с. 154-160.
- [10] О. Н. Романюк, та А. А. Шаманський, Метод зафарбовування тривимірних графічних об'єктів без нормалізації векторів нормалей. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, № 2 (6), 2006. с. 111—115.
- [11] О. А. Romanyuk, and A. Hast, A method for accelerated computation of color intensities for shading of three-dimensional graphics objects Współczesne problemy informatyki. Algorytmy i modelowanie. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej, Legnica, 2007. pp. 213—227

Романюк О.Н.,

д.т.наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Яковенко О.О.,

студентка кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Ціхановська О.М.,

к.економ.наук., доцент Вінницького навчально-наукового інституту економіки.

Дудник О.О.,

к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ,

Чехмestрук Р.Ю.,

к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ

ОБЗОР ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ

Проаналізовано пакети прикладних програм для тривимірної графіки

Autodesk 3ds Max (3D Studio MAX) – тривимірний графічний редактор для 3D-моделювання, візуалізації моделей будівель, створення тривимірних анімаційних мультфільмів, комп'ютерних ігор, моделей для кінофільмів, візуальних ефектів для індустрії розваг тощо, розроблений компанією Autodesk [1].