

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ  
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2021»**

***МАТЕРІАЛИ  
XIV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



21 - 22 ЖОВТНЯ 2021 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES  
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES  
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2021»**

***PROCEEDINGS  
OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE***



**OCTOBER 21 - 22, 2021**

**ODESSA**

**Організаційний комітет конференції**  
**Organizational committee of the conference**

**Голова**  
**Supervisor**

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

**Заступники голови**  
**Deputy Chairmen**

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)  
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)  
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

**Члени комітету**  
**Committee members**

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)  
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)  
Yangmin Li, prof (Macao, China)  
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)  
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)  
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)  
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)  
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)  
Купріянов А.Б., доц. (Мінськ, Білорусія)  
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)  
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)  
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)  
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)  
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)  
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)  
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)  
Трішин Ф.А., доц. (Одеса, Україна)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2021 / Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 21-22 жовтня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 350 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова від 23.09.2021 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.  
Редактор збірника Котлик С.В.

а обчислення інших кадрів проводиться програмно. Така технологія виглядає просто, але коли потрібно створити складні рухи і домогтися реалістичності 3D-персонажів, доводиться додати значних зусиль, що також займає немало годин для її створення. Для спрощення процесу додатково застосовують технологію нелінійної анімації, яка заснована на поняттях поз та кліпів.

Після того, як робота із моделлю персонажу проходить усі етапи створення, готова модель експортується у ігровий движок для подальшої роботи із персонажем.

**Висновок:**

Кожна гра повинна бути по-своєму унікальною. Навіть якщо гра - це клон іншої гри. Інакше гравець просто не зверне на неї увагу або швидко її забуде.

Тому ключовий арт все ж краще робити унікальним разом з художниками і моделлерами. Тому пайплайн для ігрового персонажу це не просто «конверс» та реалізація дій, а потужний інструмент, який допоможе перетворити концепт в 3D модель та досягти результатів вираження художніх ідей.

УДК 004.921

**АДАПТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ГУРО ТА ФОНГА ДЛЯ ЗАДАЧ  
РЕНДЕРИНГУ**

**Романюк О. Н., Озерчук Д. А., Станіславенко Є. Г., Котлик С. В.**

(rom8591@gmail.com, autobioutopia@gmail.com, stanislavenkoyevgen@gmail.com,  
sergknet@gmail.com)

*Вінницький національний технічний університет, Одеська національна академія харчових технологій (Україна)*

Найбільш складні та трудомісткі обчислення на етапі рендерингу мають місце при зафарбовуванні [1-5] тривимірних графічних об'єктів, у яких ефект об'ємності створюється за рахунок градації кольору складових точок сцени.

При зафарбовуванні для всіх точок поверхонь визначають координати, а також їх інтенсивності кольору, що обумовлює значні обчислювальні витрати. Особливо це проявляється при використанні складних моделей освітлення [1, 2], зокрема, тих, які відтворюють не тільки дифузну, але й спекулярну складову кольору.

У зв'язку з цим питання підвищення продуктивності зафарбовування у системах комп'ютерної графіки є надзвичайно актуальними. Вирішення цих питань дає можливість забезпечити необхідний реалізм і динаміку графічних зображень.

Серед методів зафарбовування тривимірних об'єктів найбільшого поширення отримали метод Гуро і Фонга [1-5] тоді Гуро розраховуються значення інтенсивностей для полігональних вершин, які потім в процесі растеризації лінійно інтерполюються вздовж ребер і рядків сканування. Більш перспективним вважається метод Фонга, в якому замість значень інтенсивності кольору інтерполюються вектори нормалей, які потім використовуються в функції тонування для обчислення інтенсивності кольору кожного елемента зображення. Метод характеризується по відношенню до методу Гуро значно більшими обчислювальними витратами, однак при цьому досягається краща локальна апроксимація кривизни поверхні і, як наслідок, отримують більш реалістичні зображення.

Мета статті – підвищення продуктивності зафарбовування за рахунок використання для трикутників, які мають незначну кривизну, методу Гуро, а для інших – методу Фонга.

Існуючі підходи до зафарбовування базуються на тому, що більшість поверхонь, включаючи криволінійні, можуть бути представлені полігональними мережами [1].

При зафарбовуванні за методом Фонга у вершинах складових трикутників визначають одиничні вектори нормалей (рис. 1), які задають кривизну поверхні.

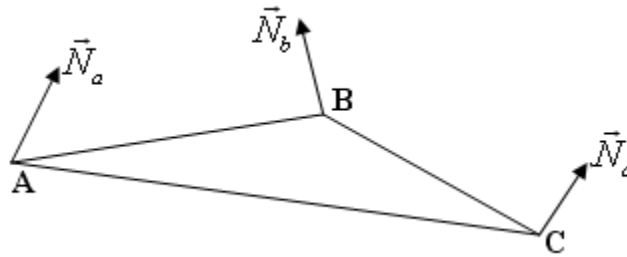


Рисунок 1 – вектори нормалей у вершинах трикутника

Суміщено вектори нормалей в одну точку (рис. 2).

Якщо кривизна поверхні незначна, то результат зафарбовування її за методом Фонга та Гуро ідентичний з єдиною умовою, що в межах трикутника відсутній відблиск. Про кривизну поверхні можна судити по значенням  $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$ ,  $\cos \gamma$  (рис. 3), де  $\alpha, \beta, \gamma$  - кути між векторами нормалей  $\vec{N}_A, \vec{N}_B, \vec{N}_C$  до вершин трикутника.

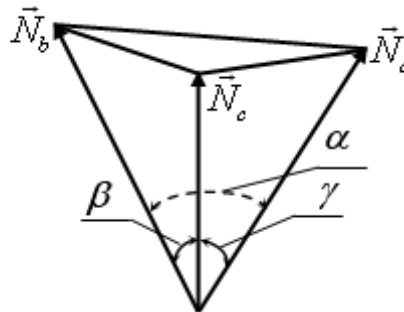


Рисунок 2 – Суміщення векторів нормалей в одну точку

Якщо  $Q$ - порогове значення для  $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$ ,  $\cos \gamma$ , то при їх значеннях, більших за  $Q$  доцільно використати для зафарбовування метод Гуро, оскільки метод Фонга має значно більшу обчислювальну складність.

Комбіноване використання різних методів зафарбовування дає можливість суттєво підвищити продуктивність формування графічних сцен.

### Список використаної літератури

- [1] О.Н. Романюк, *Комп'ютерна графіка: навч. Посіб.* 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, Метод прискореного зафарбовування тривимірних поверхонь з урахуванням їх локальної кривизни. *Вісник Східноукраїнського національного університету*, № 12, 2008. с. 166—172.
- [4] О.Н. Романюк, Новий підхід до визначення спекулярної складової кольору. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*, № 2, 2004. с. 85—92.
- [5] 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.