

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

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



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

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)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 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 та автоматизації, 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 Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

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

УТРИМАННЯ КОРИСТУВАЧІВ. Дружин І. Є., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ 2D-ГРИ В ЖАНРІ ВЕРТИКАЛЬНОГО СКРОЛЛ- ШУТЕРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІГРОВОГО ДВИГУНА UNITY. Джабраїлов Д.В., Кривченко А.А., Нестеренко В.Д. (ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", Україна)	408
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ЗАДАЧ РЕНДЕРИНГУ. Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В., Романюк¹ О.В. Стахов¹ О. Я., Шевченко¹ О. О. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Одеський національний технологічний університет, Україна)	411
РОЗДІЛ 10. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ	417
COMPARING MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR DIABETES PREDICTION BY HUMAN BEHAVIOR RISK FACTORS CLASSIFICATION. Boyko N.I., Kulchytska O.Y. (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	417
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ ПСИХІЧНОГО СТАНУ ПІСЛЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ СТРЕСОГЕННИХ ФАКТОРІВ. Белов В.М., Кіфоренко С.І., Гонтар Т.М., Козловська В.О. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Україна)	420
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ РЕСУРСАМИ. Вінник Д. В., Ярош Є. О., Дериш Д. В. (Національний університет "Одеська політехніка", Україна)	422
АНАЛІЗ БУДОВИ ТА ПРИНЦИПІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЧІПІВ НА ОСНОВІ ПОВЕРХНЕВО-АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ. Волкова О.П., Калашнікова Л.Є. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	424
МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ТРИВАЛОГО ПСИХОЕМОЦІЙНОГО НАПРУЖЕННЯ. КобзарТ.А., Крячок Т.В. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем МОН, Україна)	426
МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ СТАНІВ ДЕФЦИТУ ВІТАМІНУ D. Корхова А. С., Страхов Є. М. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна)	428
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ. Овчар С. В., Чуйко Г. П. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна)	429
КОМП'ЮТЕРНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ПО СТАНУ ШКІРИ. Романюк¹ О. Н., Поперечна¹ Є. К., Тітова¹ Н.В., Романюк С.О. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	431
РОЗДІЛ 11. 3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК	434
БАЗОВІ ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ РЕНДЕРИНГУ. Завальнюк Є.К., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	434
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЮ КІНЕСТ ДЛЯ ТРИВИМІРНОГО СКАНУВАННЯ. Соколова О.П., Котлик Д.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	438
ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ У ТВЕРДОТІЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ. Петров В.М. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Познар С.С. (НВО Агро-Симо-Машбуд, Україна)	441
СУЧАСНІ МЕТОДИ БІОПРИНТИНГУ. Рейда¹ М. О., Клімбовський¹ Є. О., Черній¹ А. О., Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Одеський національний технологічний університет, Україна)	443
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ 3-D МОДЕЛЕЙ ЗА КРЕСЛЕННЯМИ МЕХАНІЗМІВ СТАРИХ ЗРАЗКІВ. Соколова О.П., Шинкар	445

на сцені, то логіка використання моделі астероїда інакша, про що буде написано нижче у відповідній частині роботи. Розміщення нових об'єктів на сцені в Unity відбувається через панель

Після розміщення основних об'єктів на сцені, потрібно також створити ігровий інтерфейс. Це робиться через створення «полотна». Полотно є новою системою інтерфейсів для Unity, яка дає змогу працювати із ним, як з ігровим об'єктом на сцені. Процес досить простий: необхідно створити полотно інтерфейсу у переліку об'єктів сцени, після чого поступово додавати нові елементи саме в це полотно. Кожний новий елемент буде з'являтися на сцені, після чого із ним можна буде працювати, переміщуючи по полотну, деформуючи, розгортаючи у необхідну сторону.

Метою проекту було визначено розробку комп'ютерної 2D-гри в жанрі вертикального скролл-шутеру за допомогою ігрового двигуна Unity. Виконання циклу розробки, тестування кінцевого проекту.

Список використаної літератури

1. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон, Берт Бейтс, Кеті Сієрра, Книга Head First. Патерни проектування, Київ, Фабула, 672 ст.
2. Коноваленко І.В., Програмування мовою C# 6.0, Тернопіль, ТНТУ, 2016 р., 227 ст.
3. Дікінсон К. Оптимізація ігор у Unity 5. Поради і методики, Оптимізація додатків охоплюючи всі аспекти роботи у ігровому движку Unity 3D., Київ, Фабула, 2017 р., 306 ст.
4. Andrew R., Dave M. GAME Architecture and Design – A new Edition, Shelter Island, New York: Manning Publications. 1035 p.
5. Goldstone W. Unity Game Development Essentials, New York, PACKT, 266 p.

УДК 004.588

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ЗАДАЧ РЕНДЕРИНГУ

Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В., Романюк¹ О.В. Стахов¹ О. Я., Шевченко¹ О. О.
(rom8591@gmail.com, sergknet1@gmail.com, romaniukoksnav@gmail.com,
aleksey.stahov@gmail.com, shevchenko.alex.alex1@gmail.com)

¹Вінницький національний технічний університет (Україна)
²Одеський національний технологічний університет (Україна)

Тривимірна комп'ютерна графіка [1,2] забезпечує формування високо реалістичних графічних сцен.

Оптичні властивості поверхні визначає двопротенева функція відбивної здатності поверхні (ДФВЗ) [2]. Параметри для розрахунку ДФВЗ – напрямок вхідного світла L і напрямок вихідного, відбитого світла V , які визначені відносно нормалі N до поверхні.

Модель освітлення Ламберта [1-4] визначає освітленість об'єкта, яка залежить тільки від параметрів сцени і не залежить від положення спостерігача. Модель припускає, що об'єкт розсіює світло однаково в усіх напрямках, а інтенсивність падаючого світла пропорційна косинусу кута падіння (відносно нормалі в точці падіння). Формула, за якою у моделі Ламберта обраховують інтенсивність світла у кожній точці [2]:

$$I = I_a k_a + I_l^{bx} k_d (\overset{1}{N} \times \overset{1}{L}),$$

де I_l^{bx} - інтенсивність зовнішнього джерела світла, $\overset{1}{N}$ - вектор нормалі до поверхні, $\overset{1}{L}$ - вектор напрямку світла, I_a - інтенсивність розсіяної складової кольору, k_a - коефіцієнт розсіяного відбиття, k_d - коефіцієнт дифузного відбиття (рисунок1).

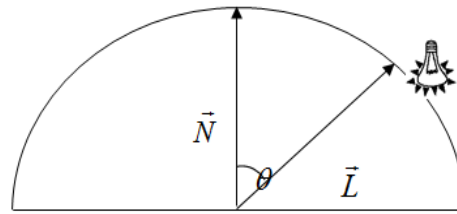


Рисунок 1 – Модель освітлення Ламберта

Згідно моделі Ламберта поверхня виглядає рівномірно яскравою зі всіх напрямків. У природі такого освітлення майже не існує, але є досить наближені випадки (наприклад папір). Модель Ламберта враховує лише ідеальне розсіювання світла (рисунок 2). Приклад відтворення об'єкту за моделлю Ламберта наведено на рис. 2.

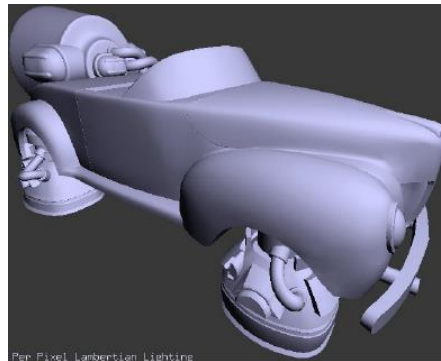


Рисунок 2 – Демонстрація освітлення об'єкта з використанням моделі Ламберта

Модель освітлення Фонга [1-10] – емпірична модель, яка базується на фізичних спостереженнях. Для дуже блискучих поверхонь спекулярна складова світла була досить великою, а інтенсивність кольору падала дуже швидко, в той час як для шороховатих поверхонь дифузна складова була більшою і інтенсивність спадала досить повільно. Фонг ускладнив модель Ламберта, яка містила лише вектор спостереження V і вектор напрямку світла L , ввівши третю складову – вектор відбитого світла R (рисунок 3). Приклад відтворення об'єкту за моделлю Фонга наведено на рис. 4.

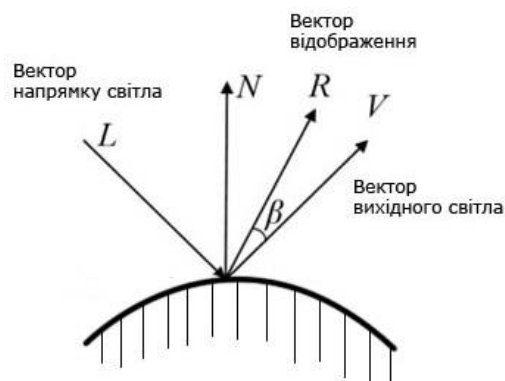


Рисунок 3 – Модель освітлення Фонга

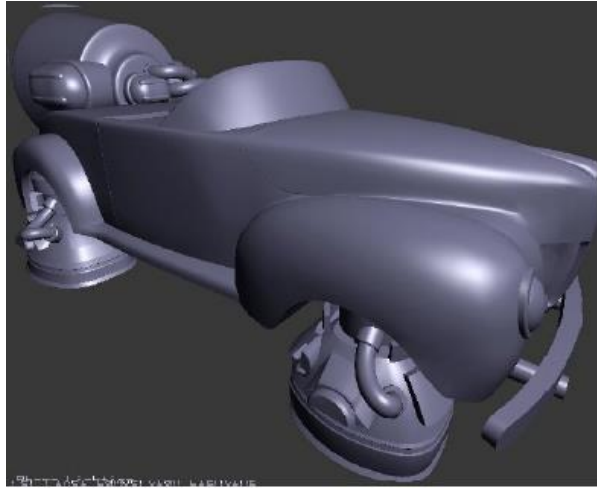


Рисунок 4 – Демонстрація освітлення об'єкта за моделлю Фонга

Мікрофасетна модель Торренса-Спарроу [6] – модель, при якій поверхня, яка відбиває світло, розглядається як сукупність блискучих мікрограней, орієнтованих в різноманітних напрямках, так звана фасетна поверхня [7]. Мікрофасетна модель БРДФ передбачає існування між вектором падаючого випромінювання L і вектором спостереження V деякого вектора H , який утворює однаковий кут θ з векторами L і V . (рис.5) Цей «половинний» вектор називається фасетною нормаллю і визначається як: $H = \frac{L+V}{|L+V|}$. Загальна форма мікрофасетної моделі Торренса-

Спарроу для ізотропних матеріалів виглядає таким чином:

$$f(L,V) = diffuse + \frac{D(\theta_H)F(\theta_d)G(\theta_L,\theta_V)}{4\cos\theta_L\cos\theta_V},$$

де: термін *diffuse* – позначає функцію невідомої форми, найчастіше цією функцією виступає Ламбертова функція дифузного розподілу світла, яку задають константним значенням. D – це мікрофасетна дистрибутивна функція, яка обраховує пік, найвищу точку спекулярної функції. F – коефіцієнт Френеля і G – геометричне затухання функції або фактор затемнення. θ_L і θ_V – це кути векторів L і V відносно нормалі N , θ_H – це кут між нормаллю і половинним вектором H , і θ_d – це кут між вектором L і половинним вектором V (або, симетрично, між V і H) (рис. 5) [7].

Приклад відтворення об'єкта за моделлю наведено на рис. 6.

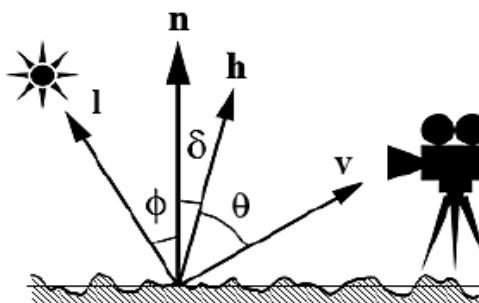


Рисунок 5– Мікрофасетна модель

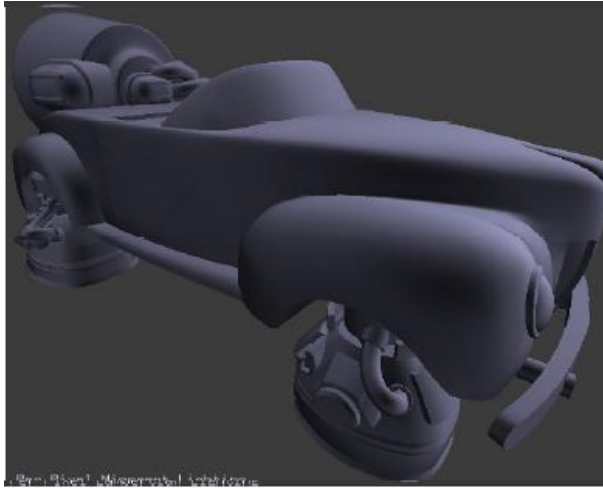


Рисунок 6- Демонстрація освітлення об'єкта з використанням моделі Торренса-Спарроу

Модель Кука-Торренса базується на мікрофасетній моделі за якою поверхня, яка відбиває світло, розглядається як сукупність блискучих мікрограней. Кожна мікрогрань відображає падаюче світло, і тільки ті грані, які орієнтовані певним чином, відбивають світло в бік спостерігача і впливають на освітленість [12]. Загальна освітленість R розглядається як:

$$R = sR_s + dR_d,$$

де S – коефіцієнт дзеркального відображення; d – коефіцієнт дифузного відображення, причому: $s + d = 1$; R_s - дзеркальна складова освітленості; R_d - дифузна складова освітленості;

Дифузна складова може бути розрахована по закону Ламберта, а дзеркальна складова виражається таким чином:

$$R_s = \frac{FDG}{(N, V)},$$

де F – коефіцієнт Френеля, D – частка граней, орієнтованих за напрямком до спостерігача, G – коефіцієнт затемнення і екранування мікрограней, V – одиничний вектор, направлений в бік спостерігача, N – усереднена нормаль до поверхні.

Коефіцієнт Френеля F залежить від коефіцієнта заломлення світла для конкретного матеріала та кута падіння променів світла.

$$R_s = \frac{1(g - c)^2}{2(g + c)^2} \left\{ 1 + \left[\frac{c(g + c) - 1}{c(g - c) + 1} \right]^2 \right\}, \quad (1.6)$$

де $c = \cos(\theta) = (H, V)$, $g = \eta^2 + c^2 + 1$; η - коефіцієнт заломлення, c – косинус кута між вектором, направленим до спостерігача V і половинного вектора H [12].

Частка граней, орієнтованих по направленню до спостерігача може бути обчислена за однією із функцій розподілу, наприклад за функцією розподілу Гауса, або Бекмана. Розподіл може бути обрахований таким чином:

$$D = \frac{1}{m^2 \cos^4 \delta} e^{-\left[\frac{\tan \delta}{m} \right]^2}, \text{ де } m \text{ – позначає середньоквадратичний нахил мікрограней, варіює}$$

від 0,2 для гладеньких матеріалів, до 0,6 для шерохватих.

Як видно з приведених вище формул, модель освітлення Кука-Торренса являється досить трудомісткою з обчислювальної точки зору. Проте, дана модель найбільш точно описує поведінку світла для широкого кола матеріалів (рисунок 7).

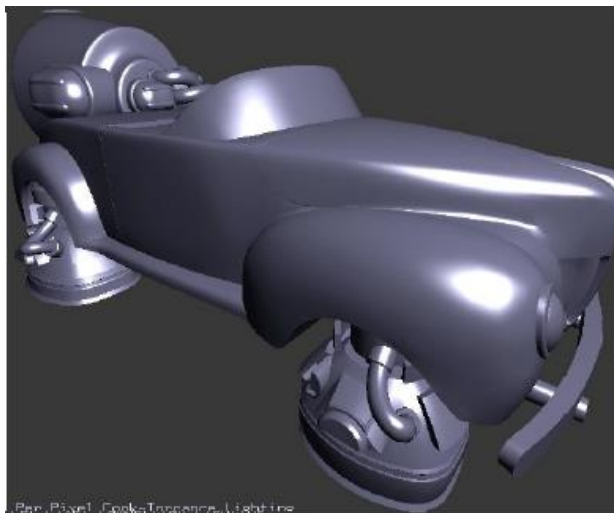


Рисунок 7 – Демонстрація освітлення об'єкта з використанням моделі Кука-Торренса

Модель Орена-Найара [4,11-13] містить у собі параметр для контролю шорховатості поверхні. Цей параметр визначає, скільки світла відіб'ється назад в напрямку джерела. Чим більший ступінь шорховатості поверхні, тим виразнішим являється дифузне відбиття. Шорховата поверхня розсіює світло в усіх напрямках, але абсолютно нерівномірно, тому модель Орена-Найара демонструє дещо спрощене представлення реальних процесів (рисунок 7).

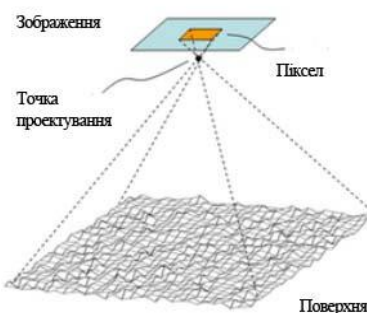


Рисунок 7 – Агрегація відбиття світла з шорховатої поверхні

В основі моделі Орена-Найара – фасетна модель шорховатості поверхні, запропонована Торренсом-Спарроу, яка припускає, що поверхня складається із продовговуватих симетричних V-подібних площин. Кожна площина складається із двох плоских граней. Шорховатість поверхні задається за допомогою функції ймовірності для розподілу фасетних граней. Зокрема, часто використовується Гаусівський розподіл, дисперсія гаусівського розподілу σ^2 - величина вимірювання шорховатості поверхні [7]. Стандартне відхилення нахилів – σ в діапазоні $[0; \infty)$.

У моделі Орена-Найара [2, 12], кожна мікрогрань має Ламбертові властивості відбивної здатності поверхні. Враховуючи інтенсивність падаючого світла L_I , кількість відбитого світла L_R згідно моделі Орена-Найара обраховується так:

$$L_R = \frac{\rho}{\pi} \cos \theta_i (A + (B \max[\rho, \cos(\phi_i - \phi_r)] \sin a \tan \beta)) L_I, \quad (1.7)$$

$$\text{де } A = 1 - 0.5 \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + 0.33}, \quad B = 0.45 \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + 0.09}, \quad a = \max(\theta_i, \theta_r), \quad \beta = \min(\theta_i, \theta_r),$$

ρ - альbedo поверхності, σ - шорховатість поверхні.

У випадку $\sigma = 0$, маємо $A=1$, $B=0$ і модель Орена-Найара спрощується до Ламбертової моделі: $L_r = \frac{\rho}{\pi} \cos \theta_i L_i$.

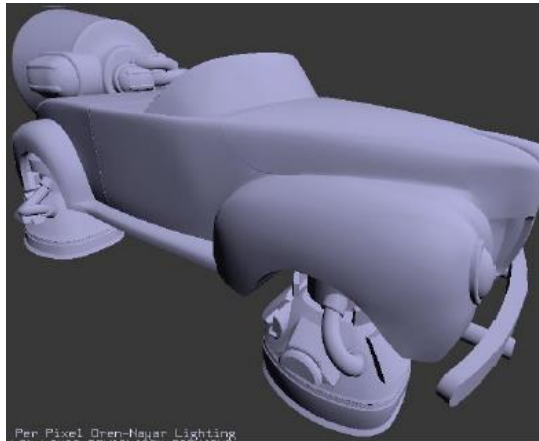


Рисунок 8 – Демонстрація освітлення об'єкта з використанням моделі Орена-Найара

Проведений аналіз дозволяє вибрати модель освітлення для конкретного застосування

Список використаної літератури

- [1] Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.
- [2] Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний. - Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
- [3] О. Н. Романюк О. В. Романюк Є. Г. Станіславенко. Аналіз дистрибутивних функцій для задач високореалістичного рендерингу. Матеріали LI Науково-технічної конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, », Вінниця, 2022, ВНТУ.
- [4] Класифікація дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхні / О. Н. Романюк // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2008. - Вип. 9. - С. 145-151.
- [5] Barrera T., Hast A., Bengtsson E. An Alternative Model for Real-Time Rendering of Diffuse Light for Rough Materials / T. Barrera, A. Hast, E. Bengtsson // SCCG'05 Proceedings II, 2005. — P. 27—28.
- [6] Cook R. L., Torrance K. E. A reflectance model for computer graphics / R. L. Cook, K. E. Torrance // ACM Trans. on Grsphics. – Vol. 1. – 1982.
- [7] Simon's Tech Blog: Microfacet BRDF. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://simonstechblog.blogspot.com/2011/12/microfacet-brdf.html>
- [8] Романюк О. Н. Метод підвищення реалістичності відтворення тривимірних графічних об'єктів. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2007. — № 1 (8). — С. 192—196.
- [9] Романюк О.Н. Дослідження дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхонь// Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології, 2007, №1(13), -с.45-50.
- [10] Романюк О.Н. Ефективна модель для відтворення спекулярної складової кольору// Проблеми інформатизації та управління: Збірник наукових праць: Випуск 2 (20). – К.:НАУ,2007, с.115-120.
- [11] Bugeja, Keith. "High-fidelity graphics using unconventional distributed rendering approaches." Thesis, University of Warwick, 2015. <http://wrap.warwick.ac.uk/73301/>.
- [12] Miller, Maranda L. "MLM graphics : the creation of a software framework for graphical applications." Virtual Press, 2000. <http://liblink.bsu.edu/uhtbin/catkey/1178343>.
- [13] Jones, Brian Edward. "A computer graphics based target detection model." Thesis, Monterey, Calif. : Springfield, Va. : Naval Postgraduate School ; Available from National Technical Information Service, 2006. http://library.nps.navy.mil/uhtbin/hyperion/06Sep%5FJones_Brian.pdf.

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.