

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXI Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

22-23 квітня 2021 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 22-23 квітня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 229 с.

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

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., Єгоров Б.В., ректор ОНАХТ.

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

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

THROUGH THE INTRODUCTION OF SMART PARKING. <i>O.N.DOLININA, M.E. MANSUROVA, Z.E. BAIGARAYEVA, S.A. BAYAZITOVA</i> (Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)	
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ЕТАПІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ ДАНИХ. <i>ГЕЖА М.І., ТИЩЕНКО С.Є., РУДНІЧЕНКО М.Д.</i> (Державний Університет «Одеська Політехніка»)	183
ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ДКЧП ДЛЯ ЗАДАЧІ ВІДСТЕЖЕННЯ ТОЧКИ МАКСИМАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ. <i>НЕЧАХІН В.В.</i> (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	185
НАНОРОБОТОТЕХНІКА: УТОПІЯ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ? <i>ЛЯШУК Т.Г.</i> (Рівненський державний гуманітарний університет)	186
РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ОСНОВІ ПЛАТИ РОЗРОБНИКА TI-RSLK. <i>КРАВЧУК О.О., ЧЕКУБАШЕВА В.А., ГЛУХОВ О.В., ЛЕВЧЕНКО Є.В., РОГОВЕЦЬ В.Є.</i> (Харківський національний університет радіоелектроніки)	188
УТИЛІТА КАЛІБРУВАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ, ЗІБРАНИХ НА БАЗІ ARDUINO MEGA. <i>КОТЛИК Д.В., СОКОЛОВА О.П., КОТЛИК С.В.</i> (Одеська національна академія харчових технологій)	190
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЬ В СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. <i>УЛЬЯНОВСЬКА Ю.В., ТХОРЖЕВСЬКИЙ Д.О., КОЗЛОВ Є.С.</i> (Університет митної справи та фінансів.)	193
АВТОМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГУ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ РЕФЕРАЛЬНИХ МАТРИЦЬ. <i>ЖМАЙ О.В.</i> (Громадська організація «Молодіжна організація “Енектус” при Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова), <i>КОРКІНА А.О.</i> (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	196
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИГРОВОГО БОТА. <i>РУДЬ А.В.</i> (Белорусский Государственный Университет, Республика Беларусь)	198
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У WEB-РОЗРОБЦІ. <i>ЗИБІНА К.В., РУСАКОВА Н.Є.</i> (Харківський Національний Університет Радіоелектроніки)	200
АЛГОРИТМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ СЛІВ В ДОКУМЕНТАХ З БЛОЧНОЮ СТРУКТУРОЮ. <i>МАСАЛЬСЬКИЙ Р.О., МАЗУРОК І.Є.</i> (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	202
MODERN CLOUD STORAGE TECHNOLOGIES. <i>TASHU A.A., TARNAVSKYI Y.A.</i> (National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”)	203
METHODS FOR DETERMINING SPATIAL ORIENTATION IN AUGMENTED REALITY USING MARKERS. <i>RADOUTSKA A.K.</i> (Kharkiv National University of Radio Electronics)	205
TACOTRON 2 I WAVEGLOW ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТЕКСТУ ДО РЕЧІ ДЛЯ ПЕРСОНАЖІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР. <i>ГРИГОРЯН К.А., МАЗУРОК І.Є., ВОЛКОВ К.С., МАСАЛЬСЬКИЙ Р.О.</i> (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	207
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В МЕДИЦИНІ. <i>ВАЛЬТЕР Х.Є.</i> (Харківський національний університет імені Василя Назаровича Каразіна)	208
Розділ 7.	
Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн	
АНАЛІЗ ВІДМІННОСТЕЙ <i>PBR</i> І <i>RAY TRACE</i> МЕТОДІВ РЕНДЕРИНГУ. <i>ЖУКОВЕЦЬКА С.Л., БОГДАНОВ С.Ю.</i> (Одеська національна академія харчових	210

технологій)	
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ. ГАФІЯК А.М., ДЯЧЕНКО-БОГУН А.О., ЧЕПІГА Р.В. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)	212
КІБЕРСПОРТ ЯК ІНВЕСТИЦІЙНО ПРИВАБЛИВА ГАЛУЗЬ ДЛЯ УКРАЇНИ. ЖМАЙ О.В. (Громадська організація «Молодіжна організація “Енектус” при Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова)	214
ГЕНЕРАЦІЯ МЕШУ НА ОСНОВІ ІГРОВОГО РУШІЯ UNITY. КУЛАКОВ В.А., ЖУКОВЕЦЬКА С.Л. (Одеська національна академія харчових технологій)	216
РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ЗА МОТИВАМИ КНИГ. ПИЛИПЕНКО С.А., СІРЕНКО О.І. (Одеська національна академія харчових технологій)	217
АНАЛІЗ ТРИВИМІРНИХ ДИСПЛЕЇВ. РОМАНЮК О.Н., ДЕДА В.П., ХОШАБА О.М. (Вінницький національний технічний університет)	218
РОЗРОБКА ІГРОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО СИМУЛЯТОРА. БОДЮЛ О.С., СІРОМЛЯ Д.С. (Одеська національна академія харчових технологій)	220
PLANING THE OPTIONAL WAY OF MODILE WORK. TROFIMENKO M.S. (National aviation university)	222
АНАЛІЗ ШЕЙДЕРІВ. РОМАНЮК О.Н., ІВАХА О.А., ДУДНИК О.О. (Вінницький національний технічний університет)	223
ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СТОРИНОК ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ. ЧУБАРОВ Є.Є., ЗИБІНА К.В. (Харківський Національний Університет Радіоелектроніки)	225
ВИКОРИСТАННЯ ФРАКТАЛІВ ДЛЯ КОМПАКТНОГО КОДУВАННЯ ПАТЕРНІВ В ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ. ШЕВЧЕНКО В.В., ШЕВЧЕНКО О.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	227

Розділ 7. Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн

УДК 004.92

АНАЛІЗ ВІДМІННОСТЕЙ *PBR* І *RAY TRACE* МЕТОДІВ РЕНДЕРИНГУ

БОГДАНОВ С.Ю., ЖУКОВЕЦЬКА С.Л.

Одеська національна академія харчових технологій

В роботі зазначені особливості *PBR* і *RAY trace* рендеринга. Розглянуті вимоги для ефективного трасування променів. Описано переваги і недоліки *RAY TRACE*, а також позначені мета і завдання методу.

Актуальним завданням комп'ютерної графіки є отримання реалістичних зображень, які активно користуються попитом у промисловості, ігровій індустрії і кіно. Фотореалістичне зображення характеризується такими ефектами, як м'які тіні, півтіні, каустика, динамічне розмиття, глибина різкості, нечіткі відображення, блиск, напівпрозорість.

Для виконання цього завдання можна використати метод "фізично-коректного рендерингу" або *PBR* (англ. *Physically Based Rendering*) [1], який імітує реальну поведінку світла у фізичному середовищі, ґрунтуючись на трьох принципах:

1. Використання "відбиваючих мікрограней" в якості відбиваючих елементів під час прорахунку шляху світла.
2. Підпорядкування закону збереження енергії, де кількість вихідної енергії не перевищує кількість отриманої енергії в результаті зіткнення променя світла з поверхнею матеріалу.
3. Залучення двопрменевої функції відбивної здібності *BRDF* (англ. *Bidirectional reflectance distribution function*) для прорахунку поведінки світла.

Метод *PBR* спочатку знаходить тривимірну геометрію, яку бачить камера сцени, і потім кожен трикутник в цій геометрії візуалізується з урахуванням інформації про матеріали об'єктів, і дії джерел світла на всі об'єкти в полі зору. Переваги методу *PBR* в швидкості і можливості обробляти відразу декілька об'єктів. Однак *PBR*, як інструмент "наближення до реалізму", демонструє скоріше стандарти реалістичних шейдерів для матеріалів, використовуючи метод візуалізації під назвою растеризація. Фінальний результат має безліч наближень, які не дозволяють зображенню виглядати по-справжньому "реалістичним".

Існує також інший метод – трасування променів (англ. *Ray Tracing*). Це метод відображення тривимірних моделей, в якому для побудови об'єкта необхідно відстежити траєкторію віртуального променя від екрану до цього самого об'єкту, що повноцінно імітує концепцію сприйняття людиною реальних об'єктів як "відбитого від них світла". Принцип дії *ray trace* рендерингу можна побачити на рисунку 1:

Для початку запускається один, або кілька променів для кожного пікселя на екрані через камеру. Луч відхиляється, коли досягає поверхні, і якщо вона – відбиваюча, він буде рухатися за нормаллю в відхиленому від поверхні напрямі, поки не досягне іншої точки. Як тільки промінь закінчується при максимальному відскоку, або при досягненні непрозорого джерела світла, він повертає свої результати цьому єдиному пікселю на екрані.

Переваги використання методу *ray trace*:

- можливість рендерингу гладких об'єктів без апроксимації їх полігональними поверхнями (наприклад, трикутниками);

- обчислювальна складність методу слабо залежить від складності сцени;
- здатність до обробки певних типів матеріалів для скорочення навантаження на комп'ютер (освітлення, тіні або відображення);
- відсікання невидимих поверхонь, правильна перспектива і коректні зміни поля зору, як наслідок алгоритму трасування променів.

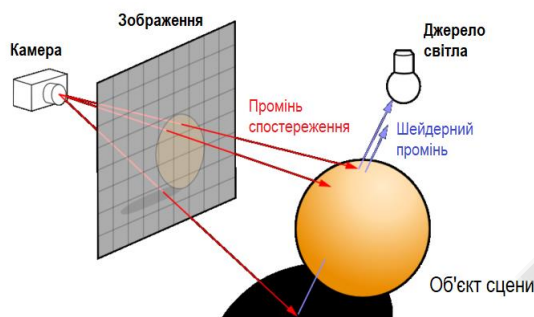


Рис 1. – Принцип дії методу *ray trace*

Серйозним недоліком методу *ray trace* є велике навантаження на апаратну складову. Якщо зазвичай, колір або прозорість матеріалу об'єкта задаються спочатку, а відображення і тіні емулюються за допомогою шейдерів, то у випадку з рейтрейсингом ці характеристики визначаються саме в процесі взаємодії віртуальних променів з об'єктом, як і в реальності. Це вимагає величезних витрат з боку *GPU* навіть в разі окремих об'єктів. І якщо у випадку растеризації необхідні полігони потрібно просто встигнути відмалювати, то в разі трасування кожен промінь потребує постійних математичних розрахунків, починаючи з моменту його випускання. [2] На відміну від растеризації, метод трасування променів вважається повільним, здатним створити зображення в середньому, за мільйон променів. Наприклад, для побудови зображення роздільною здатністю 1920 x 1080 пікселів за допомогою трасування променів необхідно сформувати 2 073 600 променів. При цьому кожен промінь може як відбиватися, так і переломлюватися, що в підсумку призводить до збільшення кількості променів, що трасуються, в кілька разів.

Як наслідок, поки що метод *ray trace* використовується у разі якщо не потрібно мати справу з системою реального часу: в образотворчому мистецтві, дизайні та кіно, частково в відеоіграх, де певні аспекти рейтрейсингу дозволяють наблизитися до реалізму як ніколи раніше.

Завдяки концепції *ray trace*, в парі з *PBR*, можливо не тільки створити реалістичне зображення, але й значно полегшити моделювати сцени з динамічним освітленням, різноманітними тінями та відображеннями на дзеркальних поверхнях. Трасування променів дозволяє значно спростити процес створення фотореалістичної графіки в тих проектах, що не вимагають роботи у режимі реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Enterprise PBR Shading Model – github* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dassaultsystemes-technology.github.io/EnterprisePBRShadingModel/spec-2021x.md.html>.
2. *Ray tracing (graphics) - wikipedia* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing_\(graphics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing_(graphics))

**XXI Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Одеса

22-23 квітня 2021 р.

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.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К.

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

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.