

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Мішкольцький університет (Угорщина)
Магдебурзький університет (Німеччина)
Петрошанський університет (Румунія)
Варшавська політехніка (Польща)
Познанська політехніка (Польща)
Софійський університет (Болгарія)
Міжнародний університет INTI
(Малайзія)

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
University of Miskolc (Hungary)
Magdeburg University (Germany)
Petrosani University (Romania)
Politechnika Warszawska (Poland)
Poznan Polytechnic University (Poland)
Sofia University (Bulgaria)
International University INTI
(Malaysia)

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей
**XXXII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2024**

Харків 2024

**INFORMATION
TECHNOLOGIES:
SCIENCE, ENGINEERING,
TECHNOLOGY, EDUCATION,
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts
**XXXII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
MicroCAD-2024**

Kharkiv 2024

I 74

УДК 004(063)

Голова конференції: Сокол Є.І. (Україна).

Співголови конференції: Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Єсиновські Т. (Польща), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Хорват З. (Угорщина), Лі Ю Куанга Д. (Малайзія)

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 1665 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2024 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2786-9253 (Online)

© Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
2024

ЗМІСТ

Секція 1. Енергетика, електроніка та електромеханіка	5
<i>1.1 Моделювання робочих процесів в тепло-технологічному, енергетичному обладнанні та проблеми енергозбереження</i>	5
<i>1.2 Електромеханічне та електричне перетворення енергії</i>	43
<i>1.3 Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці</i>	97
<i>1.4 Актуальні проблеми енергетичного машинобудування</i>	147
Секція 2. Актуальні питання механічної інженерії і транспорту	166
<i>2.1 Технологія та автоматизоване проектування в машинобудуванні</i>	166
<i>2.2 Фундаментальні та прикладні проблеми транспортного машинобудування</i>	241
<i>2.3 Нові матеріали та сучасні технології обробки металів</i>	283
<i>2.4 Природоохоронні технології, професійна безпека та здоров'я</i>	333
<i>2.5 Розбудова обороноздатності України</i>	402
Секція 3. Комп'ютерне моделювання, прикладна фізика та математика	435
<i>3.1 Математичне моделювання в механіці і системах управління</i>	435
<i>3.2 Комп'ютерні технології у фізико-технічних дослідженнях</i>	476
<i>3.3 Мікропроцесорна техніка в автоматичній та приладобудуванні</i>	493
Секція 4. Хімічні технології та інженерія	533
Секція 5. Економіка, менеджмент і міжнародний бізнес	649
Секція 6. Медичні науки	948
Секція 7. Міжнародна освіта	985
<i>7.1 Міжнародна технічна освіта: тенденції та новації</i>	985
<i>7.2 Міжнародна гуманітарна освіта</i>	1014
Секція 8. Соціально-гуманітарні технології	1047
<i>8.1 Актуальні питання соціально-гуманітарних технологій</i>	1047
<i>8.2 Інформаційні технології в управлінні соціальними системами</i>	1110
<i>8.3 Актуальні проблеми розвитку інформаційного суспільства в Україні</i>	1169

Секція 9. Комп'ютерні науки та інформаційні технології	1207
<i>9.1 Інформаційні та управляючі системи</i>	1207
<i>9.2 Комп'ютерне та математичне моделювання. Системний аналіз і управління проектами</i>	1273
<i>9.3 Застосування комп'ютерних технологій для вирішення наукових і соціальних проблем у медицині</i>	1318
<i>9.4 Інформатика і моделювання</i>	1369
<i>9.5 Мультимедійні та інтернет технології і системи</i>	1433
<i>9.6 Страховий фонд документації: Актуальні проблеми та методи обробки і зберігання інформації</i>	1474
Секція 10. Навколоземний космічний простір. Радіофізика та іоносфера	1485
Секція 11. Електромагнітна стійкість	1494
Секція 12. Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	1505

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ФОТОННИХ КАРТ У ПРОГРАМНИХ СИСТЕМАХ ВИСОКОРЕАЛІСТИЧНОГО РЕНДЕРИНГУ

Завальнюк Є.К.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Одним із напрямків забезпечення високореалістичного рендерингу сцен у програмних системах тривимірної комп'ютерної графіки [1] є моделювання глобального освітлення. Метод фотонних карт [2] є технікою, яка використовується для обчислення глобального освітлення у тривимірних сценах. Базова ідея полягає в тому, щоб симулювати рух фотонів в сцені, їх взаємодію з поверхнями об'єктів та розсіюванням світла. Процес включає два етапи: побудову фотонних карт та відтворення освітлення сцени на їх основі.

Спершу, фотони випускаються з джерела світла. Кількість фотонів N , що емітується, зазвичай залежить від яскравості джерела, тому можна використати

$$\frac{L \cdot A \cdot T}{\pi \cdot r^2},$$

де L – яскравість джерела, A – площа джерела, T – час емісії фотонів, r – відстань від джерела до поверхні.

Фотони рухаються через сцену, відбиваючись, розсіюючись та поглинаючись поверхнями об'єктів. Цей процес може бути симульований за допомогою методів трасування променів або методів Монте-Карло. Фотони, що досягли поверхонь об'єктів, збираються у карту фотонів [2]. Кожен фотон зберігає інформацію про колір світла, який він несе, і напрямок руху. На основі зібраних даних генерується картограма, що визначає розподіл освітлення для кожного пікселя на поверхні об'єкта. Глобальне освітлення сцени обчислюється на основі утворених фотонних карт, що забезпечує фізично-реалістичну візуалізацію сцени.

Метод дозволяє отримувати візуально відмінні результати з точки зору освітлення, особливо у сценах зі складними ефектами світла. Зокрема, метод призначається для високоточної візуалізації каустик (точок, де інтенсивність світла значно більша, ніж у інших точках). Тоді здійснюється корекція [2] інтенсивності у точці каустики, обчисленої за допомогою рівняння рендерингу

$$L_F = L + \sum \frac{f \cdot F}{\Delta s} W_j,$$

де L – інтенсивність (рівняння рендерингу), f – модель відбивної здатності, F – променевий потік, Δs – елемент площі, W_j – вагова функція фотона j .

Метод підтримується рядом відомих програм, як V-Ray, Arnold, Blender.

Висновок. Використання фотонних карт у програмних системах рендерингу забезпечує фотореалістичне формування зображень шляхом обчислення глобального освітлення.

Література:

1. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехместрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка: електронний навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2023. 147 с. URL:<https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/37689> (дата звернення: 28.04.2024).
2. Jensen H. W. Global Illumination using Photon Maps. Rendering Techniques '96, Porto, June 17-19 1996. Porto, 1996. PP. 21–30.

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА, ЗДОРОВ'Я**

**Тези доповідей
XXXII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2024**

Укладач

проф. Лісачук Г.В.

Відповідальний секретар

Захаров А.В.

Видавець і виготовлювач
НТУ «ХП»,
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р