

ЛЬВІВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ

МАТЕРІАЛИ

XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ

29-30 серпня 2024 року

ЛЬВІВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ

МАТЕРІАЛИ

**XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ
НАУКИ ТА ОСВІТИ**

29-30 серпня 2024 року

**Львів
2024**

УДК 005
ББК 94.3(0)

Актуальні проблеми сучасної науки та освіти: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 29-30 серпня 2024 року. – Львів : Львівський науковий форум, 2024. – 75 с.

У даному збірнику представлені тези доповідей учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки та освіти», організованої Львівським науковим форумом. Висвітлюються Актуальні проблеми сучасної науки та освіти на сучасному етапі становлення, розглядаються сучасні наукові дискусії різних наукових напрямів.

Збірник призначений для студентів, здобувачів наукових ступенів, науковців та практиків.

Всі матеріали представлені в авторській редакції. За повноту та цілісність яких автори безпосередньо несуть відповідальність.

ЗМІСТ

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ.....	5
<i>Левкун Т.В., Лис А.Б., Гамалюк Б.М.</i> ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ЗАСОБАМИ “PUBLIC RELATIONS” У ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ.....	5
ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ.....	8
<i>Бруцький Є.Й.</i> ФОНДОВИЙ РИНОК: СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ СКЛАДОВІ.....	8
<i>Волков К.А., Черкашина О.В.</i> КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ ЯК СКЛADOVA КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.....	10
<i>Гелевера Д.А.</i> МОНЕТАРНА ПОЛІТИКА НАЦІОНАЛЬНОГО БАНКУ УКРАЇНИ У ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ	12
<i>Кропельницький А.О.</i> РОЗВИТОК ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА В УКРАЇНІ	15
<i>Перевозова І.В., Земляков І.С., Дуда Г.Б.</i> НЕЙРОМАРКЕТИНГ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ	17
<i>Шкільний Р.М.</i> СУТНІСТЬ ТА ВИДИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ В УКРАЇНІ	20
ІСТОРИЧНІ НАУКИ.....	23
<i>Яковлєв В.М.</i> ДОКУМЕНТУВАННЯ ВОЄННИХ ЗЛОЧИНІВ НАЦІСТІВ НА ХАРКІВЩИНІ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ НАДЗВИЧАЙНОЇ ДЕРЖАВНОЇ КОМІСІЇ)	23
КУЛЬТУРОЛОГІЯ	28
<i>Короленко Є.О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ІВЕНТ-ІНДУСТРІЇ.....	28
<i>Петрук М.О.</i> ПОДІЄВА КУЛЬТУРА В СУЧАСНІЙ ІНДУСТРІЇ МОДИ: УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД	31
<i>Шаган Т.М.</i> МАЛІ ФОРМИ СУЧАСНОЇ ЕКРАННОЇ КУЛЬТУРИ: ОСОБЛИВОСТІ ФІЛЬМІВ ДЛЯ СМАРТФОНА.....	36
НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА	38
<i>Загурський О.Б., Мельничук В.І.</i> ГЕОПОЛІТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ	38

<i>Клеветенко В.М.</i> НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	41
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ.....	44
<i>Kuzmuk O.L.</i> SELF-ACTUALIZATION THROUGH EDUCATION AND SEARCHING A SENSE OF LIFE	44
<i>Жигун В.Г., Пальоха О.В. Колейко В.Ю.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН.....	47
<i>Короленко В.Л.</i> ЗНАЧЕННЯ СІМ'Ї У ВИХОВАННІ СУЧАСНОЇ ОСОБИСТОСТІ	49
ТЕХНІЧНІ НАУКИ.....	52
<i>Domashenko G.T., Shevchuk S.M.</i> GEODESIC MONITORING IN THE DEVELOPMENT OF SPATIAL DEVELOPMENT PLANS	52
<i>Novikov A.O., Matsyi O.B.</i> ENHANCING DECISION-MAKING IN MULTI-AGENT SYSTEMS THROUGH NEURAL NETWORK-BASED TRAJECTORY PREDICTION	54
<i>Глушко С.О.</i> МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В УМОВАХ АУТСОРСИНГУ: ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ.....	57
<i>Завальнюк Є.К., Романюк О.Н., Новосельцев О.О.</i> АНАЛІЗ ШЕЙДЕРНОЇ МОВИ RENDERMAN	59
ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ.....	64
<i>Ханас М.</i> НАУКОВО-ХУДОЖНЯ ЛІТЕРАТУРА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ У ДІТЕЙ (НА ПРИКЛАДІ КАЗКИ ЛЕОНІДА ШИЯНА «ПРИГОДИ БОСМІНКИ»).....	64
ЮРИДИЧНІ НАУКИ	67
<i>Євочко С.М.</i> ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ У СФЕРІ ОСВІТИ.....	67
<i>Капустіна М.В.</i> СУТНІСТЬ ТА ПРАВОВІ ПІДСТАВИ ПРОВЕДЕННЯ СУДОВО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІГРАФА	71
<i>Кисельва Є., Юр'єв Д.</i> ОКРЕМІ ПИТАННЯ В СФЕРІ ЗАПОБІГАННЯ ЕКОНОМІЧНИЙ ЗЛОЧИННОСТІ В УКРАЇНІ	73

Завальнюк Євген Костянтинович
Романюк Олександр Никифорович
Новосельцев Олександр Олександрович
Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ ШЕЙДЕРНОЇ МОВИ RENDERMAN

Вступ. Процес рендерингу [1] тривимірних графічних сцен полягає у виконанні етапів, що утворюють графічний конвеєр [2]. Спеціальні програми, де реалізуються етапи графічного конвеєра, називаються шейдерами [3]. Для написання шейдерів використовуються програмні мови шейдерів. Можуть використовуватись шейдерні мови графічних API (GLSL для OpenGL, HLSL для DirectX) або шейдерні мови окремих рендерерів.

Наприклад, RenderMan (1987) [4] є рендерером від Pixar, що забезпечує фотореалістичний та високопродуктивний рендеринг тривимірних сцен. Для програмного управління формуванням тривимірного зображення у RenderMan використовується C-подібна мова шейдерів RenderMan Shading Language (RSL) [4].

Аналіз RSL-шейдерів. Основними типами RSL-шейдерів [4, 5] у RenderMan є шейдери джерела світла, поверхні, об'єму. Шейдери джерела світла [4,5] використовуються для визначення інтенсивності вихідного випромінювання. Для подання оптичних властивостей матеріалу та розрахунку особливостей відбиття світла використовуються шейдери поверхні [4,5]. Шейдери об'єму [4,5] забезпечують врахування впливу середовища поширення на інтенсивність випромінювання. Іншими типами шейдерів RenderMan є шейдери зміщення [5] (здійснюється зміна координат та нормалей точок), шейдери видимих точок [5] (генерація об'ємних і поверхневих ефектів на основі вибірок глибини), шейдери зображення [5] (застосування попиксельних операцій перед виведенням зображення на екран).

Традиційний графічний конвеєр RSL [5] поєднує виклики шейдера зміщення, поверхневого шейдера, шейдера об'єму. Поверхневий шейдер передбачає виконання основних функцій prelighting (обробка даних текстур), diffuselighting (розрахунок дифузного освітлення), specularlighting (розрахунок спекулярного освітлення), postlighting (здійснення необхідної постобробки).

Найбільш поширені шейдери є реалізованими та доступними для використання. До реалізованих шейдерів [4] у RenderMan належать шейдери джерела світла (ambientlight, distantlight, pointlight, spotlight), поверхневі шейдери (constant, matte, metal, shinymetal, plastic, paintedplastic), шейдери об'єму (fog, depthcue), шейдери зображення (background).

Шейдери оголошуються за допомогою ключових слів, відповідним їх типам (light, surface, volume, displacement, imager). Також, шейдери можуть бути оголошені як класи. Взаємодія інтерфейсу RenderMan із RSL-шейдерами організовується за допомогою параметрів шейдерів.

Аналіз RSL. Типи даних RenderMan поділяються на два класи [5]: varying, uniform. Дані класу uniform (параметри цілого геометричного примітиву) не залежать від зміни

ділянки поверхні. Дані класу `varying` (інтенсивність кольору пікселя, непрозорість пікселя) змінюються залежно від ділянки поверхні.

До типів даних RSL [4,5] належать `color`, `float`, `point`, `vector`, `normal`, `shader`, `string`, `matrix`, `filterregion`. Тип `color` використовується для подання інтенсивності кольору. Підтримуються колірні системи `rgb`, `hsv`, `hsl`, `xyz`, `YIQ`. Основними операціями з даними типу `color` є додання кольорів (операнд `+`) та їх фільтрація (операнд `*`). Тип `float` зазвичай застосовується для скалярних і цілочисельних обчислень. Типи `point`, `vector`, `normal` побудовані на основі кортежів із трьох значень типу `float`. `Point` подає позицію точки поверхні, `vector` – координати вектора, `normal` – координати нормалі поверхні. Основними координатними системами значень `point`, `vector`, `normal` є «`shader`» (система координат об'єкта, визначена при створенні шейдера), «`current`» (система шейдерних обчислень – зазвичай система світових або камерних координат), «`string`» (іменована система, створена за допомогою методу `RiCoordinateSystem`). Тип `shader` використовується для передачі шейдерів як параметрів інших шейдерів. Тип `string` застосовується для найменування об'єктів та передбачає використання подвійних лапок. Об'єкти типу `matrix` зазвичай застосовуються для переходу між різними координатними системами точок і векторів. Для множення матриць використовується операнд `*`, для множення матриці на іншу обернену матрицю – операнд `/`. Призначенням типу `filterregion` є встановлення границь текстури для фільтрації. Можливим є застосування фільтрів типу Гауссівський, «коробка», радіальний B-сплайн.

Контейнерами даних [5] у `RenderMan` є масиви та структури. Масиви є одновимірними та вміщують дані усіх базових типів `RenderMan`. Встановлення розміру масиву та доступ до його елементів здійснюється за допомогою квадратних дужок. Для ініціалізації масиву використовуються фігурні дужки. Можливою є зміна розміру масиву невстановленої довжини. Зокрема, для цього використовуються стекові операції `push` і `pop`. Характеристиками масиву є довжина та місткість. Параметр місткості дозволяє резервувати пам'ять масиву для майбутніх елементів. Особливістю структур є необхідність ініціалізації значень їх складових. Структури можуть вміщувати дані базових типів, масиви, інші структури. Для доступу до членів структури використовується оператор `->`.

Найвищий пріоритет серед операторів мають круглі дужки [5]. Наступні за пріоритетом – унарні оператори `-`, `!`. Іншими типами операторів є бінарні оператори `(, /, *, ^, +, -)`, оператори відношень `(>, >=, <, <=, ==, !=)`, логічні оператори `(&&, ||)`, умовні оператори `(? :)`, оператори присвоєння `(=, +=, -=, *=, /=)`. Контроль виконання програми забезпечується шляхом використання фігурних дужок (визначають зону видимості у кодї), умовних виразів `(if)`, циклічних виразів `(while, for)`.

Наявний широкий вибір бібліотечних функцій для RSL [4, 5]. Реалізовані математичні функції включають `Du`, `Dv` (похідна змінної по `u`, `v` відповідно), `Deriv` (сума відношень похідних заданих змінних по `u`, `v`), `erf` (функція помилок Гаусса), `erfc` (комплементарна функція `erf`), `filterstep` (крокова функція антиалайзингу), `round` (округлення числа), `floor` (округлення до меншого цілого), `ceil` (округлення до більшого цілого), `gridmin`, `gridmax` (відповідно мінімальне та максимальне значення змінної у сітці точок, що зафарбовуються), `min`, `max` (відповідно мінімальне та максимальне значення зі списку аргументів), `clamp` (обрізання значення функції відповідно до інтервалу допустимих

значень), mix (лінійна інтерполяція між аргументами), abs (значення по модулю), sign (знакова функція), mod (остача від ділення), noise (функція псевдовипадкового шуму), cellnoise (генерація псевдовипадкових значень для різних регіонів), knoise (шум Габора), pnoise (періодична noise), wnoise (функція генерації шуму на основі вейвлетів), radians (перетворення градусів у радіани), degrees (перетворення радіанів у градуси), sin, cos, tan (відповідно синус, косинус, арктангенс), asin, acos, atan (відповідно арксинус, арккосинус, арктангенс), sincos (обчислення синуса та косинуса кута), pow (піднесення числа у степінь), exp (експоненціальна функція), sqrt і invsqrt (відповідно прямий та обернений квадратний корінь), random (генерація випадкового числа між 0 і 1), randomgrid (генерація випадкового числа для сітки точок), spline (побудова сплайну на основі контрольних точок, можливі базові криві – Катмулла-Рома, Безье, Ерміта, B-сплайн, лінійний і монотонно-кубічний сплайни), step (зміна значення числа відносно мінімального значення), smoothstep (функція гладкої інтерполяції Ерміта між мінімальним і максимальним значенням).

Набір геометричних бібліотечних функцій [4,5] включає area(обчислення диференціальної площі поверхні), calculatenormal (обчислення нормалі у точці поверхні), depth (глибина точки у координатах камери), distance (відстань між двома точками), faceforward (поворот нормалі у протилежному напрямку до заданого), fresnel (обчислення коефіцієнтів відбиття та заломлення), gridpattern (повернення 1 або 0 для кожної точки зафарбовування), length (розрахунок довжини вектора), normalize (нормалізація вектора), ptlined (мінімальна перпендикулярна відстань між заданими точкою і сегментом), reflect (вектор відбиття світла), refract (вектор заломлення світла), rotate (обертання точки на заданий кут), transform, vtransform, ntransform (приведення координат відповідно точки, вектора, нормалі до заданої координатної системи).

Функції довільних вихідних змінних (AOV) та змінних примітивів [5] включають readaov (читання AOV і запис у задану змінну), writeaov (читання значення заданої змінної та запис у AOV), readprimvar (читання значення змінної примітиву та запис у задану змінну), evalparam (оцінка параметрів шейдера на наявність посилання на вузол плагіна зафарбовування).

Для роботи зі значеннями інтенсивності кольору [5] застосовуються функції comp, setcomp (відповідно отримання та установка окремих компонент інтенсивності кольору), ctransform (перетворення значення інтенсивності кольору між колірними системами координат).

Для роботи з матрицями [5] використовуються функції comp, setcomp (відповідно отримання та установка індивідуальних компонент матриці), determinant (розрахунок визначника матриці), translate (зсув координат об'єкта на основі матриці), rotate (обертання об'єкта), scale (масштабування координат об'єкта). Для роботи з масивами використовуються функції arraylength (отримання довжини масиву), capacity (місткість пам'яті масиву), pop (вилучення елемента з кінця масиву), push (додання елемента у кінець масиву), reserve (збільшення місткості пам'яті масиву), resize (зміна розміру масиву).

Список функцій для обробки рядків [5] включає concat(поєднання рядків), format (форматування рядка), match (пошук заданого патерна у рядку), printf (виведення значень змінних на екран).

Основними функціями для зафарбовування та налаштування освітлення [5,6,7] є ambiense (управління застосуванням компоненти фонового освітлення), ambient

(розрахунок кількості фонового освітлення), caustic (кількість каустичного освітлення), diffuse (розрахунок дифузної складової кольору), emit (управління випромінюванням світла, враховуються інтенсивність кольору та набір додаткових параметрів, таких як напрям освітлення, степінь косинуса моделі освітлення, кут конуса освітлення, простір порталів і блокерів освітлення, наявність адаптивного затінення), gather (збір інформації про непряме освітлення при трасуванні променів), illuminance (управління інтегруванням моделі відбиття світла), illuminate (управління киданням променів з локальних джерел), solar (управління киданням променів з віддалених джерел), indirectdiffuse (розрахунок дифузного освітлення на основі непрямого освітлення), lightingstart (розділення обчислень, залежних і незалежних від світла), occlusion (розрахунок закритої від огляду частини напівсфери), phong (розрахунок моделі освітлення Фонга), specularBRDF (розрахунок спекулярної ДФВЗ), specular (розрахунок спекулярної складової освітлення на основі спекулярної ДФВЗ), subsurface (розрахунок міжповерхневого розсіювання), trace (визначення напрямку падіння світла), transmission (здатність світла переміщуватись між заданими точками), directlighting (поєднання інтегрування дифузної та спекулярної складової прямого освітлення), indirectspecular (управління непрямим спекулярним освітленням), diffuselighting, specularlighting (відповідно розрахунок дифузної та спекулярної складової освітлення із врахуванням залежності від напрямку спостереження), randomstrat (генерація випадкових стратифікованих чисел), generateSamplesAs (генерація спекулярної пелюстки ДФВЗ Ашикмина-Ширлі), evaluateSamplesAs (оцінювання спекулярної пелюстки ДФВЗ Ашикмина-Ширлі), generateSamplesEnv, evaluateSamplesEnv (відповідно генерація та оцінювання вкладу в освітлення від середовища), accumulateMaterialResponse (поєднання результатів evaluateSamplesAs від різних спекулярних пелюсток), normalizeMaterialResponse (поєднання результатів generateSamplesAs від різних спекулярних пелюсток).

Для доступу за координатами до базових текстурних карт [5] використовується функція texture, що додатково дозволяє використовувати фільтри «коробка», «диск», Гаусса, Лагранжа, «радіальний В-сплайн», EWA. Для доступу до карт середовища застосовується функція environment, текстур граней – ptexture, текстурних атласів – textureatlas, тривимірних текстурних карт – texture3d, фотонних карт – photonmap, карт тіней - shadow. Отримання загальної інформації про текстурну карту (роздільна здатність, тип, ширина, висота) здійснюється за допомогою textureinfo.

Функціями комунікації між шейдерами [5] є getshader (доступ до зазначеного шейдера), getshaders (отримання масиву активних шейдерів), hasmethod (перевірка шейдера на наявність методу). Для доступу до значень параметрів шейдерів відповідного типу використовуються методи atmosphere, displacement, lightsource, surface. Інформаційні функції RSL [5] включають attribute (отримання інформації про атрибут примітиву), rayinfo (отримання інформації про стан променя), renderinfo (інформація про рендерер), shaderinfo (інформація про шейдер). Для налагодження виконання шейдера наявна функція rbug.

Висновок. RenderMan Shading Language забезпечує фотореалістичний рендеринг тривимірних сцен за допомогою широкої бібліотеки реалізованих функцій, підтримки шейдерів джерела світла, поверхні, об'єму, наявності спеціальних графічних типів даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехмestрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2023. 146 с.
2. Romanyuk O. N., Bobko O. L., Zavalniuk Y. K., Titova N. V., Romanyuk S. O., Stakhov O. Y. Analysis of Graphics Pipelines. *Innovation in der modernen Wissenschaft* / ed. by A. O. Avramenko, V. Ternovsky, V. Danchuk. Karlsruhe, 2024. P. 71—80.
3. Романюк О. Н., Майданюк В. П., Трухан Д. О. Особливості графічного 3D-конвеєра. *Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку*, м. Паола, Мальта, 2023 р. / Видавнича група «Наукові перспективи», 2023. С. 359—364.
4. Nurminen A. «The RenderMan Interface and Shading Language». *Helsinki University of Technology*. URL: <https://www.cs.hut.fi/~andy/tik-111.500/> (дата звернення: 25.08.2024).
5. «Shading Language (RSL)». *RenderMan.Pixar*. URL: https://renderman.pixar.com/resources/RenderMan_20/shadingLanguage.html (дата звернення: 25.08.2024).
6. Bashforth B. et al. «RenderMan, Theory and Practice». *Graphics.Stanford*. URL: <http://www.graphics.stanford.edu/courses/cs448-05-winter/papers/course09.pdf> (дата звернення: 25.08.2024).
7. «RenderMan Shaders». *NCCASTaff*. URL: <https://nccastaff.bmth.ac.uk/jmacey/OldWeb/Renderman/slides/RendermanShaders1.pdf> (дата звернення: 25.08.2024).