

# **ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**

**20-21 листопада 2023 р.**

**Міністерство освіти і науки України**  
**Вінницький національний технічний університет**  
**Національна академія Державної прикордонної служби України**  
**ім. Богдана Хмельницького**  
**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**  
**КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»**  
**Інститут комп'ютерних систем і технологій "Індустрія 4.0"**  
**ім. П. Н. Платонова**  
**Люблінська політехніка (Польща)**  
**Університет Бельсько-Бяльський (Польща)**

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,  
ДОСТУП»**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**  
**20-21 листопада 2023 р.**

**Суми/Вінниця**  
**НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**2023**

**УДК 004**  
**ББК 32.97**  
**Е50**

Рекомендовано до видання Вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» (протокол № 8 від 20.11.2023 р.)

**Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ.**  
Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 20-21 листопада 2023 р. – Суми/Вінниця: НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2023. – 336 с.

**ISBN 978-617-7422-23-4**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

**УДК 004**  
**ISBN 978-617-7422-23-4**

**© КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2023**  
**© Вид-во Суми, НІКО, 2023**

## ЗМІСТ

Alpashkin M.I., Dmytriiev V.G., Romaniuk O.V.,	Usability testing as an important factor in the development of a successful software product	13
Khoshaba O.M.	Models and criteria for the efficiency of nodes in distributed systems	14
Антонюк Р.І.	Управління розвитком організаційної культури органів публічної влади в сучасних умовах державотворення	19
Апасов О.В.	Поняття «КІБЕРБЕЗПЕКА» та її основні характеристики	21
Базалицький М.Р., Романюк О.Н., Майданюк В.П.	Методи та програмні засоби оброблення і синхронізації контенту та відповідного йому зображення	25
Безкороваєва Н.В.	Створення власного якісного цифрового контенту—запорука успішного дистанційного навчання	27
Біленький О.В., Шарко Ю.О., Савелко Р.О., Шевчук А.О., Бабюк Н.П.	Аналіз способів використання комп'ютерних ігор у процесі навчання	29
Білик О.О.	Формування механізмів електронного управління в освіті дорослих	31
Богомазов Д.В., Кательніков Д.І.	Розробка модуля штучного інтелекту для гри "МОНОПОЛІЯ"	35
Бойко Н.І., Ройко А.О.	Передбачення переходу за рекламою з використанням глибокого навчання	38
Бондарчук А.А. Радудік О.Є.	Використання інтерактивних засобів навчання для активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні англійської мови	41
Василенко Н. С., Ткаченко О.М.	Результати експериментального порівняння хеш-функцій за кількістю колізій	44
Виниченко Є.О., Торяник Л. О.	Нові технології надихають навчатися	45
Віштак І. В., Майданевич Л. О.,	Переваги впровадження цифрових технологій в промисловість України	48
Вовк Н.Б., Кондрацький В.О.	Ансамблеві методи штучного інтелекту у виявленні неправдивих новин	49

Гронюк Р.О., Ліщинська Л.Б.	Порівняльний аналіз методів і програмних засобів автоматизації відносин з клієнтами	89
Гуралюк А.Г.	Система інтеграції електронних ресурсів ONTOS.	91
Дика А.І.	Тестування штучного інтелекту: ключові виклики, стратегії вдосконалення	93
Дідик В.І.	Гейміфікація	95
Дмитрієва О.А., Зіборов Д.Ю.	Багатокристувацька інформаційна система управління нотатками	96
Доценко Д.В., Романюк О.Н., Котлик С.В., Чехмestрук Р.Ю., Майданюк В.П.	Використання нейронних мереж для аналізу складності ігрових ситуацій у комп'ютерних іграх	98
Єжова Є. О.	Нейронна мережа аутентифікації користувача за клавіатурним почерком	100
Завальнюк Є.К.	Розробка плагінів для 3DS MAX	103
Завальнюк Є.К., Романюк О.Н.	Аналіз процедур розпаралелення рендерингу графічних сцен	105
Зарічний В. М., Романюк О. Н.	Аналіз графічного двигуна SOURCE для розробки комп'ютерних ігор	107
Захарчук М. Д., Романюк О. Н., Мельник О. В., Романюк С. О., Прозор О. П.	Аналіз технології OLED	109
Зінько П.О.	Система генерації портрету підозрюваного на основі наявного фоторобота за допомогою GAN	110
Кавка О.О., Майданюк В.П.	Аналіз алгоритмів стиснення зображень із втратами на основі дискретного косинусного перетворення	112
Кирнасюк Є. С., Майданюк В.П.	Розробка клієнтської частини тестувальної системи з фотоконтролем	113
Ковальський С.В., Тужанський С.Є.	Оцінювання та вимірювання успіху освіти з використанням цифрових інструментів	116
Ковтун Б.В., Романюк О.В.	Розробка методу розпізнання суми проплати з чеків різних банків	117

3. Implementation of long short-term memory (LSTM) for user authentication based on keystroke dynamics / A. Ferhatovic et al. Southeast europe journal of soft computing. 2020. Vol. 9, no. 1. URL: <https://doi.org/10.21533/scjournal.v9i1.187> (date of access: 24.10.2023).
4. Xiaofeng L., Shengfei Z., Shengwei Y. Continuous authentication by free-text keystroke based on CNN plus RNN. Procedia computer science. 2019. Vol. 147. P. 314–318. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.270> (date of access: 24.10.2023).
5. Can we use split learning on 1D CNN models for privacy preserving training? / S. Abuadba et al. ASIA CCS '20: the 15th ACM asia conference on computer and communications security, Taipei Taiwan. New York, NY, USA, 2020. URL: <https://doi.org/10.1145/3320269.3384740> (date of access: 19.09.2023).

*ЗАВАЛЬНЮК Є.К.,  
Вінницький національний технічний університет*

### **РОЗРОБКА ПЛАГІНІВ ДЛЯ 3DS MAX**

*Анотація: у роботі здійснено аналіз основних типів плагінів у 3ds Max і особливостей їх розробки.  
Ключові слова: плагін, 3ds Max, рендеринг, динамічна бібліотека, C++.*

**Вступ.** 3ds Max [1] – програмний засіб від Autodesk, призначений для виконання завдань тривимірної комп’ютерної графіки. Архітектура [2] 3ds Max побудована на основі «ядерного» функціоналу, що включає набір базових можливостей засобу, та розширеного функціоналу, що забезпечується за рахунок використання спеціальних динамічних бібліотек (плагінів) [3]. Застосування плагінів забезпечує більш гнучкі моделювання та рендеринг тривимірних об’єктів. Метою роботи є аналіз процесів розробки плагінів для 3ds Max.

Основним програмним засобом для написання плагінів 3ds Max є 3ds Max SDK [4]. Розробка плагінів у 3ds Max SDK здійснюється на основі абстрактних класів і бібліотек мови C++. Плагіни поділяються [3] на об’єктні (подають об’єкти сцени, розширення .dlo), модифікаційні (призначенням є здійснення перетворення поверхні об’єкта, розширення .dlm), анімаційні (реалізація міжкадрової анімації, .dlc), матеріально-текстурні (створення матеріалів і текстур, .dlt), утилітні (виконання допоміжних операцій над об’єктами сцени, .dlu/.gup), плагіни рендерингу (здійснення візуалізації сцени, .dlr/.dlv), плагіни імпорту-експорту сцени (здійснення імпорту або експорту складових сцени, .dle/.dli), плагіни вводу-виводу зображень (імпорт або експорт зображень сцени, .bmi), плагіни MaxScript (розширення можливостей двигуна MaxScript).

Основними файлами проектів [5] плагінів у 3ds Max SDK є <projectname>.def (вміщує оголошення обов’язкових для реалізації функцій), DllEntry.cpp (вміщує реалізовані обов’язкові функції), <projectname>.rc (визначення графічного інтерфейсу користувача, зберігання інформації про проект), <projectname>.h (підключення програмних бібліотек), <projectname>.cpp (здійснюється реалізація плагіну, зокрема, методів абстрактного класу типу плагіна).

Для розробки всіх базових типів плагінів у проекті 3ds Max SD наявні зразки вихідного коду. Наприклад, надані приклади плагінів рендерингу [6], що реалізують функціонал фільтрів антиаліазингу [7], апаратних шейдерів, фільтрів зображень [7], засобів мережевого рендерингу, рендерів [8-9], засобів накладання ефектів рендерингу, семплерів, шейдерів (Блінна, Фонга, Орена-Найяра).

У плагінах 3ds Max основні етапи графічного конвеєра [10] побудови тривимірних зображень реалізуються на основі абстрактних програмних класів. Базовими класами геометричних об’єктів [11] сцени є GeomObject та похідний від нього SimpleObject2. Сітка поверхні об’єкта формується на основі класу Mesh [12] (при триангуляції, тоді у графічному конвеєрі використовується об’єкт типу TriObject) або MNMesh [12] (при застосуванні

нетрикутникових полігональних сіток, використовується об'єкт типу PolyObject). За відображення геометричних структур у вікні відповідає клас GraphicsWindow, екземпляр якого поєднується із низькорівневим растеризатором. Базовим класом для матеріалів і текстур є MtlBase [13]. Для створення стандартного матеріалу застосовується функція NewDefaultStdMat(). Базовими класами для джерела світла та камери є LightObject, CameraObject відповідно. Для оптимальної візуалізації трикутних полігональних моделей рекомендовано використовувати метод Mesh::render() [14]. Можливий рендеринг сцени у різних режимах (наприклад, методом Гуро), режим рендерингу можна отримати за допомогою команди GraphicsWindows::getRndMode().

Плагіни у 3ds Max завантажуються з папок stdplugins або Plugins. Управління списком плагінів здійснюється за допомогою менеджера плагінів у пункті меню Customize.

Альтернативами написанню C++ плагінів у 3ds Max SDK є використання базової мови 3ds Max MaxScript [15] або C# [16]. C++ плагіни використовуються, коли найважливішою є швидкість візуалізації сцени. MaxScript є більш високорівневою мовою та застосовується для підвищення інтерактивності плагінів. Для написання C# плагінів використовуються інтерфейси, визначені у бібліотеках Autodesk.max.dll або UiViewModel.dll. C# характеризується більш зручним синтаксисом, ніж C++, однак написання плагінів на C# менше задокументовано.

**Висновок.** Використання плагінів у 3ds Max SDK дозволяє доповнити вбудований функціонал засобу відповідно до особливостей завдань тривимірного рендерингу [17].

#### Список використаних джерел

1. 3ds Max для початківців / О. Н. Романюк [та ін.]. – Вінниця, 2015. – 100 с.
2. Overview: 3ds Max Architecture [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview\\_3ds\\_max\\_architecture](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_3ds_max_architecture) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
3. Overview: Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview\\_plug-ins](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_plug-ins) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
4. Overview: 3ds Max SDK [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview\\_3ds\\_max\\_sdk](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_3ds_max_sdk) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
5. Lesson 1: Sample utility plug-in [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson\\_1\\_sample\\_utility\\_plug-in](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson_1_sample_utility_plug-in) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
6. Rendering Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=rendering\\_plug-ins](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=rendering_plug-ins) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
7. Романюк О. Н. Методи покращення якості зображень / О. Н. Романюк, Є. К. Завальнюк, Р. Ю. Чехмestрук, О. В. Романюк, А. В. Денисюк // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я, [Харків], 17—20 травня 2023 р. / НТУ «ХП» — Харків, 2023. — С. 1167.
8. Завальнюк Є. К. Аналіз графічних двигунів / Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, Т. І. Коробейнікова // Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference, [Дніпро], 3—4 серпня 2023 р. / ФОП Мареніченко В. В. — Дніпро, 2023. — С. 224—226.
9. Завальнюк Є. К. Аналіз рендерів для САПР / Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, С. В. Котлик, О. В. Романюк, А. В. Денисюк // Матеріали XV конференції «Інформаційні технології і автоматизація - 2022», [Одеса], 20—21 жовтня 2022 р. / Видавництво ОНТУ. — Одеса, 2022. — С. 74—76.
10. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 146 с.

11. Geometric Objects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=geometric\\_objects](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=geometric_objects) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
12. Meshes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=meshes> (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
13. Principal Classes for Materials and Textures [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=principal\\_classes\\_for\\_materials](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=principal_classes_for_materials) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
14. Viewports and Graphics Windows [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=viewports\\_and\\_graphics\\_windows](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=viewports_and_graphics_windows) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
15. Overview: MAXScript or C++ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview\\_maxscript\\_or\\_c](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_maxscript_or_c) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
16. Lesson 7: Writing .Net Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson\\_7\\_writing\\_dotnet\\_plug-ins](https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson_7_writing_dotnet_plug-ins) (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
17. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний.- Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.

*ЗАВАЛЬНЮК, С.К., РОМАНЮК О.Н.  
Вінницький національний технічний університет*

## **АНАЛІЗ ПРОЦЕДУР РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ РЕНДЕРИНГУ ГРАФІЧНИХ СЦЕН**

*Анотація: у роботі проаналізовано основні підходи до розпаралелення рендерингу графічних сцен.  
Ключові слова: рендеринг, розпаралелення, sort-first, sort-middle, sort-last.*

**Вступ.** Високореалістичність візуалізації є однією з основних вимог до сучасних тривимірних графічних систем. Високореалістичне відтворення особливостей об'єктів досягається за рахунок використання деталізованих моделей поверхонь, трудомістких алгоритмів зафарбовування поверхонь, складних фізично-точних моделей відбиття світла. Оскільки до систем візуалізації часто застосовується вимога формування зображень у реальному часі, важливим є підвищення продуктивності рендерингу [1-2] графічних сцен. Одним із підходів до високопродуктивної візуалізації сцен є застосування розпаралелення рендерингу. Метою роботи є аналіз основних методів розпаралелення візуалізації графічних сцен.

Задача рендерингу сцени може бути розглянута як задача сортування [3] її примітивів між обчислювальними елементами. Якщо на етапі геометричних перетворень здійснюється розподіл полігонів об'єктів між процесорами, даний підхід називається Sort-First [3] («спершу сортування»). Якщо полігони розподіляються між етапами геометричних перетворень і растеризації, підхід називається Sort-Middle [3] («сортування посередині»). Якщо здійснюється розподіл пікселів зображення після растеризації, підхід називається Sort-Last [3] («сортування наприкінці»).

При використанні підходу Sort-First [3] примітиви попередньо довільно розподіляються між рендерами (етап попередніх перетворень). На початку візуалізації сцени на основі обмежувальних об'ємів полігонів визначається, до якої частини екрану вони повинні бути віднесені та, відповідно, яким рендером повинні бути оброблені. Примітиви, що були призначені помилковим рендерам, перерозподіляються. Далі розподілені примітиви піддаються паралельній геометричній обробці та растеризації. Перевагами підходу є



**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:  
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП:**

Збірник матеріалів  
Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції  
20-21 листопада 2023 р.

Редактор С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко  
Комп'ютерне верстання С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко

Підписано до друку 15.11.2023 Гарнітура Times New Roman  
Формат 60x84/16 Папір офсетний  
Друк цифровий Ум. друк. арк. 19,4  
Тираж 300 пр. Зам. № 2/23

Видавництво НІКО  
м.Суми, вул.Харківська, 54  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи України  
серія СМв № 044  
від 15.10.2012  
E-mail: ms.niko@i.ua  
Телефон для замовлень: +38(066) 270-64-68