



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

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**

**20-21 листопада 2024 р.**

**Міністерство освіти і науки України**  
**Вінницький національний технічний університет**  
**Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Богдана**  
**Хмельницького**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**  
**КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**  
**Університет Бельсько-Бяльський (Польща)**

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

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**  
**20-21 листопада 2024 р.**

**Суми/Вінниця**  
**НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**2024**

**УДК 004**  
**ББК 32.97**  
**Е50**

Рекомендовано до видання Вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» (протокол № 8 від 20.11.2024 р.)

**Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління.** Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 20-21 листопада 2024 р. – Суми/Вінниця: НІКО / КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2024. – 220 с.

**ISBN 978-617-7422-24-1**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління. 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 978-617-7422-24-1**

© Вінницький національний технічний університет 2024

© КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2024

© Видавництво Суми, НІКО, 2024

## ЗМІСТ

Аксьонов І.Е., Торяник Л.О.	Цифрові технології в науці, освіті та промисловості	7
Андренко К.В., Єрмакова Н.А.	Роль освітніх курсів з опанування мобільної грамотності для дорослих в умовах війни в Україні	10
Андрійчук М. Д. Павлюк Д. В. Лазаренко В. О.	Новітні цифрові технології для ефективної трансформації освітнього процесу	12
Бабенко І. О., Десятнюк Л. Б.	Цифровізація медицини: шлях до ефективнішої охорони здоров'я в Україні	14
Бабюк Н.П., Панасюк Б.Ю.	Аналіз методів моделювання архітектури програмних систем	15
Бідник Т.В.	Організаційно-правовий механізм цифровізації територіальних громад	17
Біла, В.М., Каленіченко, Л.І.	Юридичні аспекти використання електронних доказів	19
Бойчук В. О.	Інформаційна система спортивного комплексу	21
Василенко Н. С., Романюк О. Н.	Аналіз методу згладжування SRAA	22
Величко Н. П., Романюк О. Н.	Інформаційне забезпечення процесу вивчення математики в школі	23
Виниченко Є.О., Торяник Л. О.	Основні підходи та технології комп'ютерної візуалізації та віртуальна, доповнена реальність	25
Войтко В.В., Малініч П.П.	Використання карти висот у сфері комерційної доставки в межах міста	28
Войтко В.В., Позур М.Ю.	Метапрограмування з використанням REFLECTION.EMIT в .NET	30
Войтко В.В., Черноволик Г.О., Барчук Н.С., Гаврилюк О.В., Осипенко К.С.	Удосконалення методу "острови" для підвищення швидкості роботи програмних застосунків у браузері	31
Вуйчак Є. Д.	Розробка комп'ютерної системи управління SMART – холодильником	35
Граняк В. Ф.	Особливості виявлення аномалій технічних параметрів асинхронного двигуна на основі аналізу його статорних струмів	36
Грицишин В. О., Майданюк В. П.	Використання стеганографії для захисту рентгенівських знімків	41
Губіна С.І.	Формування емоційного інтелекту майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання	42
Дрижук О.А	Використання цифрових технологій в освітньому процесі	45
Дудукало Н.С., Романюк О.Н.	Особливості методу трасування шляху	47
Дудукало Н.С., Романюк О.Н.	Аналіз розподільних здатностей екранів	50
Завальнюк, Є. К., Романюк, О. Н.	Аналіз вимог до графічних мов програмування	52
Зігунов, О.М, Козленко В.О.	Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес у ВСП "Сумський фаховий коледж національного університету харчових технологій"	54
Зьора І. Є., Хошаба О. М.	Вирішення проблеми непрозорості письмових атестаційних робіт студентів при дистанційній формі навчання	59

Іванов В.Л.	Цифровий етикет: правила поведінки в онлайн середовищі	61
Іванчук Ю.В., Романюк О.В.	Використання модифікованого рівняння Нав'є-Стокса для імітації полум'я в комп'ютерній графіці	62
Іванчук Я.В., Яковчук П.Л.	Балансування навантаження комп'ютерної мережі	64
Кириленко М.М., Кухарчук П.М.	Цифрові технології в публічному управлінні іміджем України	65
Кирилов Д.О.	Правове регулювання захисту персональних даних в умовах цифровізації	69
Кириченко А. В.	Захист даних у сфері електронної торгівлі харчовими продуктами	70
Коваленко О.О.	Метод створення електронного інформаційного середовища	71
Коваленко О.О., Власенко В.В., Пилипенко Д.Ю.	Особливості тестування інтерактивного електронного підручника	73
Коваленко О.О., Власенко Д.В., Роботько Д.О.	Електронна книга як система знань	74
Коваленко О.О., Паламарчук Є.А., Сторожук Ю.В.	Метод оцінювання соціотехнічності системи управління навчанням	75
Ковальчук С.І., Романюк О.В.	Шейдерна реалізація методу формування зображень рельєфних поверхонь на базі PARALLAX OCCLUSION MAPPING	76
Кожем'яко А., Федоришин О.	Оптико-електронні детектори диму з мікропроцесорною обробкою: підходи та перспективи розвитку в системах протипожежної безпеки	79
Колосунова Т.І.	Методи та засоби комп'ютерної візуалізації у процесі вивчення функцій в старшій школі	80
Корчовий М. В., Майданюк В. П.	Методи автоматизації обходу динамічних селекторів на веб-ресурсах	87
Корягіна Д. О. , Кательніков Д.І.	Цифрова грамотність як основа медіаосвіти в умовах інформаційного суспільства	88
Крисько І. І. Павлусь О.В.	Онлайн-платформи Wordwall, Quizlet, Baamboozle як інструмент для тренування англійської мови в початковій школі в умовах дистанційного навчання	90
Кудрань О.П.	Вплив комп'ютерних ігор на користувачів	92
Кудрицька В.М., Поліщук С.П.	Цифрові платформи для звернень громадян: інструмент демократії чи формальність?	93
Кудря А.Р., Каленіченко, Л.І.	Роль кібербезпеки в інформаційному просторі	95
Куліш С.П., Ткаченко О.М.	Визначення вимог для побудови програмного забезпечення системи маркування аудіо- та відеорядів реклами в соціальних мережах	96
Лазарев О.В.	Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці кадрів залізничного транспорту	97
Лазарева О.О.	Застосування інформаційних технологій у дистанційному навчанні	98
Латуша А.В., Кательніков Д.І.	Kotlin і Ktor у мікросервісній архітектурі: переваги та практичні аспекти	100
Ліщинська Л.Б.	Основні підходи до побудови системи адаптивного тестування знань	101
Луценко Р. С., Романюк О. В.	Перспективи застосування гібридного адаптивного скорочення рангу для оптимізації великих мовних моделей на мобільних пристроях	102

Майданюк В. П.	Використання сервісу Matlab Online в навчальному процесі	103
Маркова Т.А., Карпенко А.В.	Автоматизація ресурсоемних завдань у роботі освітніх закладів на основі можливостей microsoft excel	106
Мартинюк А. І.	Віртуальні виставки в системі інформаційних ресурсів бібліотеки житомирського державного університету ім. Івана Франка	109
Марчишин І. А., Ткаченко О.М.	Аналіз роботи алгоритмів хешування SHA-384 та SHA-512	113
Меленчук Л.І., Гавришків Н.Г., Слепцова О.Я.	Використання різнорівневих завдань при дистанційному навчанні, як ключ до індивідуалізації	114
Миргородський А.В., Романюк О.В.	Аналіз сучасного розвитку розподілених баз даних	116
Мусій В.С.	Можливості освітніх платформ	118
Ніколаєнко М.С.	Думай, аналізуй, приймай рішення	120
Ніколаєнко П.М.	Становлення і функціонування волонтерського руху в Україні	123
Олійник В.В.	Державне регулювання галузі будівництва України: впровадження цифрових технологій	126
Павленко І.М.	Інформаційна безпека учасників освітнього процесу	127
Палагнюк В.І., Кожем'яко А.В.	Інформаційна система для розпізнавання товарів за штрих-кодами та управління складськими документами	131
Паламарчук Є.А., Коваленко О.О.	Результати запровадження інструментів штучного інтелекту для тестового оцінювання знань студентів	134
Позичанюк К.І.	Цифрові технології як механізм публічного управління освітою в умовах формування засад сталого розвитку	136
Позняк В.А, Кательніков Д.І.	Розробка експертної системи для захисту даних	137
Пойда С.А., Грабовий Р.В.	Медіаграмотність та кібербезпека як ключові компетентності сучасного фахівця з публічного управління	141
Пойда С.А.	Формування навичок використання нейромереж у процесі підвищення кваліфікації педагогічних працівників	146
Пономаренко П. А., Сидорова М. Г.	Створення децентралізованої системи для відслідковування порушень авторського права в інтернеті	148
Почтар Є. В. Андрійчук М. Д.	Міждисциплінарний підхід до навчання у медичній освіті: інтеграція нових технологій	149
Прус Б.В., Ракитянська Г.Б.	Візуалізація відношень «object-subject» для класифікації сцен на мобільних пристроях	150
Прус О.В., Майданюк В.П.	Ефективна візуалізація залежностей як засіб оптимізації розробки у багатопроектному середовищі	151
Рейда М. О., Сергієнко О. О., Рейда О. М.	Шаблони розробки програмного забезпечення	156
Рейда М. О., Черній А. О., Рейда О. М.	Системи контролю версій програмного коду	158
Рейда М. О., Черній А. О., Рейда О. М.	Системи розробки інсталяційних пакетів програм	160

Римар П.В.	Використання бібліотеки OPENGL для створення мобільних додатків з іграми	163
Рожицький М. Є., Кожем'яко А. В.	Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту в Україні: порівняльний аналіз і регіональні програми модернізації	164
Романюк О. Н., Бобко О. Л., Мельник А. В., Шевчук Р.П. Романюк О. Н., Новосельцев О. О., Мельник А. В., Майданюк В. П., Шевчук Р.П.	Хмарні сервіси для рендерингу тривимірних зображень	166
Романюк О. Н., Новосельцев О.О., Станіславенко С.Г., Майданюк В.П., Романюк С.О.	Аналіз найпопулярніших пакетів прикладних програм для текстуровання в галузі комп'ютерної графіки	168
Романюк О. Н., Снігур А. В.	Аналіз нових методів текстуровання	171
Романюк О.Н., Безсмертний О. Ю., Романюк О.В., Мельник А.	Часові математичні моделі процесу читання	174
Сандрацький Р.В., Рейда О. М.	Методи прискореної нормалізації векторів	177
Сацюк І. А., Романюк О.Н.	Методи та засоби контролю даних "розумного годинника" для управління фізичними навантаженнями під час тренувань	180
Складанюк, О. О., Майданюк, В. П.	Аналіз платформи NVIDIA RUBIN	182
Соболь О.О.,	Цифрові технології і гейміфікація у сучасних навчальних процесах і освіті	185
Сотніков В. А.	Цифрова грамотність для молодших школярів: базові навички	186
Стахов О. Я., Шклярук М. Б., Сентюрін Є. Є.	Інтеграція фінансових технологій у навчальні програми	188
Стяглик Н.І.	Cuda, як платформа для високопродуктивних обчислень на GPU у науці та технологіях	189
Суліма Ю. О., Ткаченко О. М.	Медіаграмотність як засіб протидії дезінформації: роль освіти у формуванні критичного мислення	191
Теренчук А.Т.	Дослідження методів розв'язання NP-повних задач на прикладі задачі про перекриття точок колами заданого радіуса	193
Торяник Л. О.	Інформаційне забезпечення медичної освіти в умовах діджиталізації	195
Фоменко Є.В.	Візуальні інструменти та методи покращення засвоєння матеріалу з дискретної математики	196
Чепіга І.С.	Цифровізація документообігу в територіальних громадах в умовах електронного урядування	199
Шевченко Д.Г., Городецький О.В.	Науково-практичні рекомендації щодо вдосконалення управління цифровізацією бізнес-процесів підприємства	201
Шевчук П Г	Захист держави засобами цифрових технологій	212
Шеншин О. О., Романюк, О. Н.	Вразливість людини поряд з мовними нейромережами	213
Яремко С.А., Шевчук В.В.	Фізично обґрунтована анімація в комп'ютерній графіці	215
	Сучасні тенденції в розробці додатків для мобільних пристроїв	218

створення ігор. Цей сервіс пропонує ряд корисних інструментів та ресурсів, що сприяють спрощенню робочого процесу користувачів і розширенню їх можливостей використання Blender. Blender Cloud дозволяє користувачам зберігати свої проекти та файли у хмарі, що забезпечує легкий доступ до них з будь-якої точки світу та з будь-якого пристрою. Цей сервіс спрощує колаборативну роботу над проектами, дозволяючи кільком користувачам працювати разом над одним проектом в реальному часі. Blender Cloud пропонує доступ до обширної бібліотеки готових до використання активів, таких як моделі, текстури, матеріали та інші елементи, які можуть бути використані у власних проектах. Сервіс надає широкий спектр навчальних курсів, відео та інструкцій, які допомагають новачкам освоїти Blender і дозволяють досвідченим користувачам підвищити свої навички. Для більш швидкого та ефективного рендерингу великих або складних 3D-сцен Blender Cloud надає послуги віддаленого рендерингу, які використовують потужні сервери для обробки. Інтеграція хмарного сервісу з настільними версіями Blender спрощує управління проектами та обмін файлами між хмарним середовищем та локальними комп'ютерами. Blender Cloud є важливим ресурсом для спільноти Blender, пропонуючи інструменти та послуги, які значно розширюють можливості стандартного програмного забезпечення і сприяють більш ефективному та творчому використанню 3D-технологій.

Ці сервіси використовують хмарні технології для надання масштабованих, гнучких та потужних ресурсів для обробки складних і ресурсомістких рендерингових задач.

#### **Список використаних джерел**

1. Романюк О. Н., Завальнюк Є. К., Романюк О. В., Стахов О. Я., Шевчук Р. П. Використання хмарних технологій при рендерингу тривимірних графічних зображень. Scientific Multidisciplinary Monograph «Prospects for the development of modern science»: collective monograph / ed. by V. Krasnopolskyi, R. Kalko. Shawnee. 2024. Pp. 81-94.
2. Романюк О. Н., Павлов С. В., Бобко О. Л., Завальнюк Є. К., Решетнік О. О. Аналіз великих даних у комп'ютерній графіці. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. № 1(47). С. 50–57.
3. Белоус В. О. Дослідження хмарного рендерингу проектів блендеру / В. О. Белоус, Ю. К. Корнієнко // Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій: матеріали XXIII Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів, Одеса, 20–21 квіт. 2023 р. / Одес. нац. технол. ун-т. – Одеса, 2023. – С. 201-202: рис. – Бібліогр.: 3 назв.
4. S. Hillaire, “Physically based sky, atmosphere and cloud rendering in frostbite,” in ACM SIGGRAPH, 2016, pp. 1–62/
5. Zhao X, Zhang B W, Wu J J, et al. Relationship-based point cloud completion [J]. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 2022, 28 (12): 4940–4950. DOI: 10.1109/TVCG.2021.3109392
6. javaheri a, brites c, pereira f, et al. Point cloud rendering after coding: impacts on subjective and objective quality [J]. IEEE transactions on multimedia, 2021, 23: 4049–4064. DOI: 10.1109/TMM.2020.3037481
7. Dunic E, Battisti F, Carli M, et al. Point cloud visualization methods: a study on subjective preferences [C]//The 28th European Signal Processing Conference. IEEE, 2020: 595–599

**РОМАНЮК О. Н.,  
НОВОСЕЛЬЦЕВ О. О.,  
МЕЛЬНИК А. В.,  
МАЙДАНЮК В. П.**

**Вінницький національний технічний університет  
ШЕВЧУК Р.П.  
Західноукраїнський національний університет**

#### **АНАЛІЗ НАЙПОПУЛЯРНІШИХ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ТЕКСТУРУВАННЯ В ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ**

*Анотація. Проаналізовано найпопулярніші пакети прикладних програм для текстурування  
Ключові слова: рендеринг, текстурування, пакети прикладних програм, HDRI-карти*

Текстурування [1-12] дозволяє додати детальність та реалістичність до тривимірних моделей і сцен.



Текстури дозволяють детально відтворювати вигляд поверхонь об'єктів, таких як дерево, метал, тканина, шкіра, і т.д., без необхідності збільшувати кількість полігонів у моделі. Це збільшує реалістичність та візуальну привабливість сцен або персонажів.

За допомогою текстур можна зображувати складні деталі без значного збільшення обсягу даних моделі. Це зменшує навантаження на обчислювальні ресурси, що особливо важливо для ігор та інтерактивних застосунків, де висока швидкість рендерингу є критичною.

Текстури можна масштабувати та адаптувати залежно від відстані перегляду. Наприклад, для далеких об'єктів можна використовувати текстури нижчої роздільної здатності, а для близьких — високої, що зберігає обчислювальні ресурси, але зберігає якість зображення.

Сучасні шейдери використовують текстури не тільки для базового кольору, але й для створення ефектів відбиття світла, блискітності, нормалей (що впливають на сприйняття текстури), і навіть для імітації складних фізичних властивостей матеріалів, таких як метал або тканина.

Текстури можуть бути динамічно змінені або адаптовані у реальному часі для відображення змін в середовищі гри або симуляції, наприклад, для показу зносу, забруднення або зміни освітлення.

Мульти-текстурування включає використання кількох текстур на одну поверхню. Це дає можливість створення ще більш деталізованих і складних візуальних ефектів. Наприклад, можна нашаровувати текстури бруду або ржавчини на базову текстуру металу, щоб створити реалістичніше зображення старіння або зносу.

Для текстурування використовують пакети прикладних програм.

Substance Painter — одна з найпопулярніших програм для текстурування. Вона пропонує потужні інструменти для створення та редагування текстур у реальному часі. Програма підтримує роботу з різними типами карт, включаючи карти нормалей, карти висот та карти відбиттів. Substance Painter також пропонує можливість роботи з інтелектуальними матеріалами, які автоматично адаптуються до поверхні моделі, що значно спрощує процес текстурування.

Substance Painter дозволяє художникам працювати в режимі реального часу, що означає, що зміни, внесені в текстури, одразу ж відображаються на моделі. Це дозволяє швидко та ефективно вносити корективи та поліпшення. Програма також підтримує інтеграцію з іншими популярними 3D-програмами, такими як Maya та 3ds Max, що робить її універсальним інструментом для текстурування. Adobe Photoshop

Adobe Photoshop також широко використовується для текстурування, особливо для створення та редагування 2D-текстур. Програма пропонує багато інструментів для малювання, редагування та маніпуляції зображеннями, що робить її незамінною для художників по текстурам. Photoshop дозволяє створювати складні текстури за допомогою шарів, масок та фільтрів, що дає художникам велику гнучкість і контроль над процесом.

Photoshop також підтримує роботу з різними форматами файлів, що робить його універсальним інструментом для текстурування. Програма пропонує багато плагінів та розширень, які можуть покращити функціональність і спростити процес створення текстур. Завдяки своїй популярності та широкому поширенню, Photoshop є одним із основних інструментів для багатьох художників по текстурам. Blender

Blender — це безкоштовна та відкрита програма для 3D-моделювання, яка також включає в себе потужні інструменти для текстурування. Blender підтримує роботу з різними типами текстур та карт, а також пропонує вбудовані інструменти для малювання текстур прямо на 3D-моделях. Програма також підтримує роботу з PBR-матеріалами, що дозволяє створювати реалістичні текстури та матеріали.

Blender пропонує широкий спектр інструментів для текстурування, включаючи можливість роботи з UV-розгортками, що дозволяє точно контролювати, як текстури будуть відображатися на моделі. Програма також підтримує роботу з вузлами, що дозволяє створювати складні матеріали та текстури за допомогою процедурних методів. Завдяки своїй безкоштовності та відкритості, Blender є відмінним вибором для початківців та досвідчених художників по текстурам. Mari

Mari від Foundry — це професійний інструмент для текстурування, який використовується у кіноіндустрії. Програма пропонує потужні можливості для роботи з текстурами високої роздільної здатності і підтримує роботу з кількома UV-картами. Mari дозволяє художникам створювати деталізовані текстури для складних моделей, що робить її незамінним інструментом для професіоналів.

Mari підтримує роботу з текстурами високої роздільної здатності, що дозволяє створювати деталізовані та реалістичні поверхні. Програма також пропонує можливість роботи з кількома шарами

та масками, що надає художникам велику гнучкість і контроль над процесом текстуровання. Завдяки своїм потужним можливостям та професійним інструментам, Mari є одним з основних інструментів для текстуровання у кіноіндустрії.

Проаналізуємо безкоштовні ресурси для текстур та матеріалів.

Textures.com — це один з найпопулярніших сайтів для завантаження безкоштовних текстур. Сайт пропонує велику колекцію текстур різних категорій, включаючи текстури дерева, металу, каменю та багатьох інших. Textures.com також пропонує можливість завантаження текстур у різних роздільних здатностях, що дозволяє використовувати їх у проектах будь-якого масштабу.

На Textures.com можна знайти текстури для різних потреб, включаючи архітектурні візуалізації, ігрові проекти та анімації. Сайт також пропонує преміум-підписку, яка надає доступ до текстур високої роздільної здатності та додаткових ресурсів. Завдяки своїй обширній колекції та зручному інтерфейсу, Textures.com є відмінним ресурсом для художників по текстурам.

Poliigon пропонує високоякісні текстури та матеріали, які можна використовувати в різних 3D-проектах. Хоча більшість ресурсів на сайті платні, є й безкоштовні текстури, які можна використовувати у своїх проектах. Poliigon також пропонує текстури в різних форматах та роздільних здатностях, що робить їх універсальними для використання в різних програмах.

Poliigon спеціалізується на наданні текстур високої якості, які можуть використовуватися у професійних проектах. Сайт пропонує текстури для різних потреб, включаючи архітектурні візуалізації, ігрові проекти та анімації. Завдяки своїй високій якості та різноманітності, Poliigon є відмінним ресурсом для професійних художників по текстурам.

CC0 Textures — це сайт, який пропонує текстури, які можна використовувати без будь-яких обмежень. Усі текстури на сайті розповсюджуються під ліцензією Creative Commons Zero (CC0), що означає, що їх можна використовувати у комерційних і некомерційних проектах без необхідності вказувати авторство. CC0 Textures пропонує текстури різних категорій, включаючи текстури дерева, металу, каменю та багатьох інших.

На CC0 Textures можна знайти текстури для різних потреб, включаючи архітектурні візуалізації, ігрові проекти та анімації. Сайт також пропонує текстури в різних роздільних здатностях, що дозволяє використовувати їх у проектах будь-якого масштабу. Завдяки своїй вільній ліцензії та обширній колекції, CC0 Textures є відмінним ресурсом для художників по текстурам.

HDRI Haven пропонує безкоштовні HDRI-карти, які можна використовувати для освітлення 3D-сцен. Ці карти допомагають створити реалістичне освітлення та відображення у ваших проектах. HDRI Haven пропонує HDRI-карти різних категорій, включаючи денне та нічне освітлення, студійне освітлення та багато іншого.

На HDRI Haven можна знайти HDRI-карти для різних потреб, включаючи архітектурні візуалізації, ігрові проекти та анімації. Сайт також пропонує HDRI-карти в різних роздільних здатностях, що дозволяє використовувати їх у проектах будь-якого масштабу. Завдяки своїй обширній колекції та високій якості, HDRI Haven є важливим ресурсом для художників по текстурам.

Таким чином, пакети прикладних програм для текстуровання надають можливість створювати графічні зображення з підвищеною деталізацією.

### Список використаних джерел

1. T. Akenine-Möller, E. Haines, and N. Hoffman, "Real-Time Rendering," 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2018, pp. 1195.
2. D. S. Ebert, F. K. Musgrave, D. Peachey, K. Perlin, and S. Worley, "Texturing and Modeling: A Procedural Approach," 3rd ed. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2002, pp. 512.
3. S. R. Buss, "3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL," Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003, pp. 390.
4. J. F. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. D. Foley, S. Feiner, and K. Akeley, "Computer Graphics: Principles and Practice," 3rd ed. Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2013, pp. 1264.
5. "OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Versions 3.0 and 3.1," 7th ed. Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2009, pp. 928.
6. О. Н. Романюк, та О. О. Дудник, "Підвищення реалістичності зафарбовування тривимірних графічних об'єктів", Вісник ХНТУ № 3, с. 269-272, 2016.
7. О. Н. Романюк, та О. О. Дудник, "Метод підвищення продуктивності перспективно-коректного текстуровання", Наукові праці ДонНТУ № 1 (22), с. 43-46, 2016.

8. О. Н. Романюк, та О. О. Дудник, "Розробка методів текстуровання для задач фотореалістичного рендерингу", Матеріали сьомої міжнародної науково-технічної конференції "Моделювання і комп'ютерна графіка", 18-24 вересня 2017 р, с. 26-33.
9. О. О. Дудник, та О. Н. Романюк, "Аналіз методів фільтрації текстур" Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції "Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН-2015), Вінниця, 16-17 квітня 2015 р.,
10. A. N. Romanyuk, and O. O. Dudnyk, "Ways to improve performance of anisotropic texture filtering", Control and Communications (SIBCON), 2017 International Siberian Conference on. IEEE, 2017, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7998589/>
11. A. N. Romanyuk, and O. O. Dudnyk, "Ways to improve performance of anisotropic texture filtering", Control and Communications (SIBCON), 2017 International Siberian Conference on. IEEE, 2017, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7998589/>
12. S. I. Vyatkin, S. A. Romanyuk, and O. O. Dudnyk, "Geometric modeling with scalar perturbation functions", Measuring and computing equipment in technological processes, № 4, pp. 45-50, 2014.

**РОМАНЮК О. Н.,  
НОВОСЕЛЬЦЕВ О.О.,  
СТАНІСЛАВЕНКО С.Г.,  
МАЙДАНЮК В.П.,  
РОМАНЮК С.О.**

**Вінницький національний технічний університет**

### **АНАЛІЗ НОВИХ МЕТОДІВ ТЕКСТУРУВАННЯ**

*Анотація: Проаналізовано нові методи текстуровання.*

*Ключові слова: рендеринг, текстуровання, процедурне текстуровання, реалістичність, щільність текселів*

У комп'ютерних системах високу ефективність візуалізації забезпечують методи та засоби, що дають змогу оптимально використовувати обчислювальні ресурси графічної системи для забезпечення високого рівня реалістичності відтворення графічних зображень. Одним із таких засобів є текстуровання [1-10], яке дозволяє врахувати локальні особливості поверхні без надмірного ускладнення геометрії моделі.

У комп'ютерній графіці з'являється багато нових методів текстуровання, які пропонують різноманітні підходи для створення реалістичних зображень.

Наприклад, метод PBR (Physically Based Rendering) використовує реалістичні алгоритми для імітації взаємодії світла з поверхнею, використовуючи декілька карт текстур. Програми, як-от Substance Designer і Substance Painter від Adobe, дозволяють детально керувати матеріалами та створювати високодеталізовані текстури, які підходять для різних сцен. Техніка texel density consistency забезпечує однорідність текстур, процедурне текстуровання дозволяє автоматично генерувати текстури, використовуючи алгоритми, а впровадження машинного навчання допомагає оптимізувати текстурні атласи. Також популярним стає Vector Displacement Mapping, який використовує векторні карти переміщення для створення складних поверхонь, і ушорення каналів текстур, що допомагає зменшити кількість використовуваних текстур, оптимізуючи пам'ять і покращуючи продуктивність.

Розглянемо більш детально зазначені методи.

PBR, або Physically Based Rendering, це техніка текстуровання, яка використовує фізично обґрунтовані моделі для створення більш реалістичних матеріалів у комп'ютерній графіці. Цей метод відтворює взаємодію між світлом та поверхнею таким чином, що відповідає реальному світові. Використовуючи PBR, дизайнери створюють текстури, розраховуючи на те, що світло взаємодіє з різними матеріалами однаково, незалежно від освітлення чи атмосферних умов. Основна ідея полягає в тому, що матеріали мають однаковий вигляд у різних освітленнях і з різних точок зору, що досягається за допомогою карт альbedo, глянцевої, металічності та нормалей. Карта альbedo визначає базовий колір поверхні, карта глянцевої показує, наскільки матеріал відблискує, а карта металічності розділяє металічні та неметалічні частини матеріалу. Нормальна карта використовується

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

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 15.11.2024 Гарнітура Times New Roman  
Формат 60x84/16 Папір офсетний  
Друк цифровий Ум. друк. арк. 12,8  
Тираж 300 пр. Зам. № 2/24

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