

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

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

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

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

О.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	
ТЕКСТУРУВАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ТРИВИМІРНИХ ПЕРСОНАЖІВ. Станіславенко¹ Є.Г., Романюк¹ О.Н., Котлик² С. В., Романюк¹ О.В., Стахов¹ О. Я.	448



Рисунок 2 – Надрукована на 3D принтері модель вертикальної зерносушильної машини

Розроблено також низку технологій та рекомендацій про те, як підвищити точність створеної в комп'ютерній програмі 3D моделі для повнішої відповідності вихідним кресленням. Ці рекомендації відносяться як до організаційних заходів (імпорт та порівняння креслень, перевірка та корекція, використання первинних та вторинних джерел інформації) так і до більш точного налаштування використовуваних програм, зокрема, слайсера CURA та програми тривимірної графіки Blender 3D.

Список використаної літератури

- [1]. 3D model marketplace for VR / AR and CG projects. [Online]. Available: <https://www.cgtrader.com/>
- [2]. 3d modeling university in Europe. [Online]. Available: https://www.reddit.com/r/3Dmodeling/comments/16114wd/3d_modeling_university_in_europe/
- [3]. Virtual Modeling of Ancient Mechanical Technolog. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/318880169_A_Study_on_the_holding_Joseon_Sideline-products_Exhibition_and_its_effect_in_1923
- [4]. Мельник О. М., Хмара О. В. Віртуальне моделювання машинобудівних конструкцій, Вісник Харківського національного технічного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Машинобудування та енергетика. Випуск 43, 2015, с. 86-90.
- [5]. Перова Л. І. Віртуальне відродження старовинних механізмів, - видавництво: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2012, 352 с.
- [6]. Клеменко А. А., Івасенко Ю. М. Методика створення віртуальних моделей механізмів і приладів, Машинобудування та транспорт, 2015, № 3 (76), с.41-44.
- [7]. Virtual Antique Laboratory. [Online]. Available: <http://www.virtualantiquelab.com/>

УДК 004.92

ТЕКСТУРУВАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ТРИВИМІРНИХ ПЕРСОНАЖІВ

Станіславенко¹ Є.Г., Романюк¹ О.Н., Котлик² С. В., Романюк¹ О.В., Стахов¹ О. Я.
(stanislavenkoyevgen@gmail.com, rom8591@gmail.com, sergknet1@gmail.com,
romaniukoksanav@gmail.com, aleksey.stahov@gmail.com)

¹Вінницький національний технічний університет (Україна)

²Одеський національний технологічний університет (Україна)

У роботі проаналізовано процедуру формування зображень з використанням текстурних карт.

3D моделювання персонажів є процесом створення тривимірних моделей людей, тварин або істот у віртуальному просторі. Розвиток 3D моделювання персонажів є важливою частиною розвитку комп'ютерної графіки та візуальних ефектів в кіноіндустрії, ігровій індустрії та інших

візуальних медіа. Перший крок у розробці 3D моделі персонажа - це складання концептуальної макетки, що зазвичай містить грубу форму та пропорції персонажа. Далі, моделювальники приступають до створення 3D-моделі за допомогою спеціальних програм, таких як Blender, Maya, 3D Studio Max та інших [1].

Ці програми надають можливості для створення детальної геометрії персонажа, розташування текстур і матеріалів, анімації та багато іншого. Останнім часом розвиток 3D моделювання персонажів відбувається за рахунок використання штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволяє швидше створювати деталізовані та реалістичні моделі. Наприклад, програми, які використовують глибоке навчання, можуть аналізувати сотні тисяч фотографій людських облич, щоб створити більш деталізовані та реалістичні моделі обличчя. Також зростає популярність розробки персонажів у віртуальній реальності. Це дозволяє користувачам більш реалістично спілкуватися з персонажами та бути включеними у віртуальні світи.

Текстурні карти є важливою складовою при створенні 3D моделей персонажів. Вони дозволяють використовувати різні текстури та матеріали для створення більш реалістичної та деталізованої моделі. Текстурні карти використовуються для накладання зображень на поверхню 3D об'єктів, що дозволяє додати деталі та структуру на об'єкт. Найпоширеніші типи текстурних карт - це картки дифузії, бамп-картки, картки нормалів, картки відблисків та картки прозорості. Картки дифузії містять зображення кольірної інформації та текстур, які накладаються на поверхню моделі для додання кольору та текстури. Картки бампів містять чорно-білі зображення, які використовуються для створення ефектів збурень, збоїв та зморшок на поверхні об'єкту. Картки нормалів містять векторну інформацію, яка використовується для створення більш детальної геометрії на поверхні моделі. Картки відблисків додавати відображення світла та відблисків на поверхню моделі, а картки прозорості використовуються для створення прозорих елементів, таких як скло та вода.

Текстурна карта - це двовимірне зображення, яке використовується для деталізації поверхні 3D-моделі. Текстури можуть бути створені з різних джерел, наприклад, можуть бути створені на основі реальних фотографій, розмальовані вручну, або створені за допомогою комп'ютерних алгоритмів [2].

При аналізі текстурних карт для створення персонажів, слід звернути увагу на такі аспекти:

- Рівень деталізації: Текстури можуть бути створені в різних розширеннях та різних рівнях деталізації. Рівень деталізації текстур повинен відповідати загальному рівню деталізації персонажа.
- Колір: Колір текстури повинен відповідати загальній палітрі кольорів персонажа та його оточення. Кольори текстур повинні бути гармонійними та реалістичними.
- Освітлення: Освітлення може сильно впливати на вигляд текстур. Текстури повинні бути протестовані в різних умовах освітлення, щоб переконатися, що вони виглядають реалістично.
- Орієнтація та масштаб: Текстури повинні бути орієнтовані та масштабовані відповідно до 3D-моделі персонажа. Це допоможе забезпечити, що текстури виглядають правильно на персонажі.
- Деталізація текстур повинна відповідати деталізації моделі персонажа. Це допоможе забезпечити, що текстури виглядають реалістичними та додадуть більшу глибину та деталізацію персонажу.

У створенні персонажів в 3D середовищі використовуються різноманітні типи карт, що допомагають забезпечити реалістичний вигляд та поведінку персонажа у грі. Різні різновиди текстурних карт використовуються в залежності від призначення 3D моделі та типу текстури, яку необхідно створити.

Існують такі різновиди текстурних карт:

1. Кольорові карти - це найбільш поширений тип текстурних карт, який використовується для нанесення кольору на поверхню 3D моделі. Кольорова карта містить інформацію про кольори, що застосовуються на різних частинах поверхні моделі.

2. Картки нормалей - використовуються для створення ефекту рельєфності та глибини на поверхні 3D моделі. Карта нормалей містить інформацію про напрямок поверхні та її нахил.

3. Картки висот - використовуються для створення візуального ефекту висотного рельєфу на поверхні 3D моделі. Карта висот містить інформацію про висоту кожної точки на поверхні моделі.

4. Карти прозорості - використовуються для відображення прозорих об'єктів, таких як скло або вода. Карта прозорості містить інформацію про прозорість кожної точки на поверхні моделі.

5. Карти смуг - використовуються для створення візуального ефекту блискучості на поверхні 3D моделі. Карта смуг містить інформацію про зони світла та тіні на поверхні моделі.

6. Карти розсіювання - використовуються для створення візуального ефекту розсіювання світла на поверхні 3D моделі. Карта розсіювання містить інформацію про розсіювання світла на поверхні моделі [3].

Текстурні карти є важливим елементом візуалізації 3D-моделей, які надають об'єктам реалістичний вигляд та деталізацію. Якість текстурних карт визначається різними факторами, такими як розмір, формат, деталізація, кольорова гамма та інші. Ось кілька важливих параметрів, які впливають на якість текстурних карт. Розмір текстурної карти може відігравати ключову роль у покращенні якості графіки. Більші текстурні карти надають більшу деталізацію та глибину, проте можуть впливати на продуктивність системи. Зазвичай, розмір текстурних карт визначається відповідно до потреб проекту. Деталізація текстурної карти впливає на якість зображення та реалістичний вигляд об'єкта. Більш висока деталізація дозволяє додавати більше текстур та деталей, що надає зображенню більш реалістичний вигляд. Проте, це може впливати на продуктивність системи та час її відтворення. Отже, текстурні карти дають змогу максимально приблизитись до реалістичності 3d моделі.

Таким чином, текстурування [4-10] є ефективним методом підвищення реалістичності формування тривимірних графічних сцен.

Список використаних джерел

- [1] What is 3D modeling used for? [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.adobe.com/products/substance3d/discover/what-is-3d-modeling.html>
- [2] What are the different texture maps for? [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://help.poliigon.com/en/articles/1712652-what-are-the-different-texture-maps-for>
- [3] What Are Texture Maps And Why Do They Matter For 3D Fashion? [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.vntana.com/blog/what-are-texture-maps-and-why-do-they-matter-for-3d-fashion/>
- [4] Романюк О.Н., Вяткин С.І., Лисенко Є.С. Особливості процедурного текстурування. *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2020 р.* – Суми/Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2020. – 280 с.
- [5] Hu, F. Nao, Q. Sun, Q. Cao, X. Ma, R. Zhang, T. Yogendra, P. Lu, J. *Cyberphysical System With Virtual Reality for Intelligent Motion Recognition and Training.* IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Syst. 2017, 47, 347–363.
- [6] Романюк О. Н. Підвищення продуктивності текстурування з виконанням процедурних операцій в об'єктному просторі [Текст] / О. Н. Романюк, О. О. Дудник // Наукові праці ДонНТУ. Серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка". - 2016. - № 2 (23). - С. 45-51.
- [7] Дудник О. Аналіз методів фільтрації текстур [Текст] / О. Дудник, О. Н. Романюк // Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція "Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи", 23-26 квітня 2015 р. – Вінниця : ВНТУ, 2015.
- [8] Романюк О. Н. Розробка методів текстурування для задач фотореалістичного рендерингу [Текст] / О. Н. Романюк, О. О. Дудник // Матеріали сьомої міжнародної науково-технічної конференції "Моделювання і комп'ютерна графіка", 18-24 вересня 2017 р. - 2017. - С. 26-33.
- [9] Романюк О. Класифікація методів текстурування [Текст] / Олександр Романюк, Б. Стрільчук // Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень : збірник доповідей Міжнародної науково-технічної конференції, м. Вінниця, грудень 2018 року. – Т. 1. – Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2019. – С. 133-136.
- [10] Романюк О. Н. Підвищення продуктивності текстурування з виконанням процедурних операцій в об'єктному просторі [Текст] / О. Н. Романюк, О. О. Дудник // Наукові праці ДонНТУ. Серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка". - 2016. - № 2 (23). - С. 45-51.

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

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.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

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

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.