

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



ПРОГРАМА

**III ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2023»**

**28-29 вересня 2023 р.
ОДЕСА**

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

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

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Іванченкова Л.В., Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

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

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

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

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестопапов, к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Олексій Извалов, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ETI ім.Ельворті,

Сергій Артеменко, зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ,

Михайло Кисленко, Unity Developer, DAL'S Games,

Олександр Романюк, зав.каф. Програмного забезпечення, ВНТУ,

Ольга Чолишкіна, директор Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій і дизайну, МАУП,

Олександр Терьошин, Unity 3d developer, BlueGoji,

Павло Івасюк, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

Петро Горват, зав.каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ "Ужгородський національний університет".

УДК 004.01/08

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 270 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 розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

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 комп'ютерних ігор та мультимедіа 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.

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

| | |
|---|-----|
| Огляд та аналіз сучасних технологій локального позиціонування мобільних пристроїв. Кушніренко А. Д., Ненов О.Л. (Одеський національний технологічний університет) | 198 |
| Безмасштабні графи у машинному навчанні. Лещенко А.В. (Одеський національний технологічний університет) | 201 |
| Аналіз існуючих алгоритмів розпізнавання безлічі об'єктів на зображенні та відеопотоці. Ігор Невлюдов, Дмитро Гурін (Харківський національний університет радіоелектроніки) | 203 |
| Temporal upscaling in computer games: benefits and drawbacks. Nechai D.L., Batiuk A. Y. (Lviv Polytechnic National University) | 206 |
| Побудова засобами Python нейронної мережі для аналізу відгуків користувачів Інтернет-магазину. Полюхович Б.І., Каштан С.С. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування») | 207 |
| Особливості і переваги згорткової нейронної мережі W-NET в задачах діагностики медичних захворювань. Прочухан Д.В. (Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут») | 210 |
| Використання графових нейронних мереж для автоматичної детекції залежностей між компонентами в монорепозиторіях. О.В.Прус, В.П.Майданюк (Вінницький національний технічний університет) | 211 |
| Сучасні інформаційні технології розпізнавання образів на мобільних пристроях. Б. В. Прус, Г. Б. Ракитянська (Вінницький національний технічний університет) | 214 |
| Формування пайплайну створення тривимірної моделі транспортного засобу. Ревуцький О.В., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет) | 218 |
| Штучний інтелект та машинне навчання в іграх: створення реалістичних інтеракцій. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І. Я. Франка) | 220 |
| Штучний інтелект у комп'ютерних іграх та мультимедіа. Стешенко В.Ю. (Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова) | 221 |
| Метод автоматизованого прийняття рішень щодо керуванням ігровим персонажем з використанням штучної нейронної мережі перцептрон. Ткачук Б.О., Мазурець О. В., Молчанова М. О., Собко О. В. (Хмельницький національний університет) | 223 |
| Штучний інтелект: огляд та можливості. Тутов Д.В. (Харківський державний біотехнологічний університет) | 225 |
| Проблеми безпеки та конфіденційності інтернету речей. Усенко М. П., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій) | 227 |
| Прогнозування конверсії по картинці товару. Хайнас О.Ю. (Національний Університет «Львівська Політехніка») | 229 |
| Створення програмних модулів скрапінгу та парсингу інформації про вакансії. Черба О.О., Черкасова В.В., Бочаров Б.П. (Харківський | 232 |

REFERENCES

1. Yaseen, N. M., Salman, S. N., & Al-Betar, M. A. (2021). Facial Recognition Authentication System for Mobile Devices. *IEEE Access*, 9, 45457-45475.
2. Sandoval Orozco, A. L., & De Filippi, C. (2018). Augmented Reality, Virtual Reality, and Mixed Reality in Medical Imaging: A Review. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 47(6), 516-522.
3. Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., ... & van Ginneken, B. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical image analysis*, 42, 60-88.
4. Xu, S., & Duan, L. (2018). Mobile augmented reality: A survey of challenges and opportunities. *IEEE Access*, 6, 29503-29514.
5. Privacy-Preserving Deep Learning [Online]. Available: <https://www.cis.upenn.edu/~aaroht/Papers/privacybook.pdf>. Accessed on: 12.09.2023.
6. Edge AI vs. Cloud AI: How AI Processing Happens on IoT Devices [Online]. Available: <https://www.ibm.com/cloud/blog/edge-ai-vs-cloud-ai>. Accessed on: 12.09.2023.
7. Why Edge AI Beats Cloud AI for Privacy and Security [Online]. Available: <https://www.analyticsinsight.net/why-edge-ai-beats-cloud-ai-for-privacy-and-security>. Accessed on: 12.09.2023.
8. Edge AI: The Future of AI and IoT [Online]. Available: <https://www.ibm.com/cloud/learn/edge-computing-for-iot>
9. Mobile AI Compute: Driving the Future of AI at the Edge [Online]. Available: <https://www.arm.com/blogs/blueprint/mobile-ai-compute-future-of-ai-at-the-edge>. Accessed on: 12.09.2023.
10. Computer Vision: Algorithms and Applications [Online]. Available: <https://szeliski.org/Book>
11. TensorFlow lite [Online]. Available: <https://www.tensorflow.org/lite>. Accessed on: 12.09.2023.
12. Core ML [Online]. Available: <https://developer.apple.com/documentation/coreml>. Accessed on: 12.09.2023.
13. ML Kit for Firebase [Online]. Available: <https://developers.google.com/ml-kit>. Accessed on: 12.09.2023.
14. OpenCV [Online]. Available: <https://docs.opencv.org>. Accessed on: 12.09.2023.

УДК 004.92

**ФОРМУВАННЯ ПАЙПЛАЙНУ СТРУКТУРИ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ
ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ**

РЕВУЦЬКИЙ О.В., ЖУКОВЕЦЬКА С.Л.
Одеський національний технологічний університет

Показано важливість дотримання правильного технологічного ланцюжку при моделюванні. Вказані особливості пайплайну створення тривимірної моделі транспортного засобу. Розглянуто значення і вміст основних етапів пайплайну.

Пайплайн – це конвеєр розробки всіх 3D моделей. Правильно виконані етапи дають на виході якісну та оптимізовану 3D модель. Пайплайн для гармат, техніки та предметів трохи відрізняється від пайплайну для персонажів чи будівель. Змінюються програми та технічні вимоги, проте порядок етапів залишається незмінним.

При розробці пайплайну вирішується низка технічних завдань:

- художні: у якому стилі має бути модель, з якого ракурсу її бачитимуть найчастіше, модель на передньому чи задньому плані, і чи вона анімуватиметься;
- топологічні: скільки полігонів у ній буде, врахувати правильну топологію;
- текстурні: чи потрібна карта нерівностей (normal), чи потрібна карта прозорості, чи варто розгортати кілька моделей в один атлас і як пакувати текстури;

- візуалізаційні: використовуємо сучасні фізичні коректні матеріали (PBR) або робимо плоский колір з картою відблиску (а може і без карти відблиску зовсім), яка роздільна здатність текстур на квадратний метр (тексель) і якого дозволу самі текстури;
- модельні: скульптувати або створювати фактури у фотошопі/пеінтері.

Загальний пайплайн моделювання транспортного засобу складається з п'яти основних етапів:

Етап 1: Драфт (форми та силует). Драфт - це спрощена версія всієї моделі. Спочатку потрібно змоделювати всю машину з найпростіших об'єктів, адже тобі важливо побудувати її силует, потрапити у пропорції та стилістику, перш ніж переходити до деталей.

Драфт починається з визначення референсів. Потім відбувається блокінг – це робота над силуетом, правильними пропорціями моделі, начерк моделі великими формами з примітивів, який передає суть об'єкта.

Наступний етап драфту – це деталізація. На цьому етапі йде проробка механіки моделі, визначається її функціональність. Цей етап робить геометрію та силует цікавішим. На цьому ж етапі визначаються акценти та палітра, розподіляються кольори за моделлю, щоб розуміти її фінальний вигляд.

Етап 2: Сітка. Зазвичай роблять дві моделі: хайполі та лоуполі (lowpoly та highpoly). Лоуполі – це максимально легка 3D модель, в якій кожна площина, грань і вершина мають функціональне завдання: впливають на силует, правлять відблиск, вирішують завдання розгорнення і так далі. Лоуполі модель буде використовуватися для створення розгортки та для анімації.

Хайполі – це супер деталізована модель. На ній немає обмежень за кількістю полігонів. Завдання хайполі – зробити круглі фаски, фактури та деталі, які не потрапили на лоуполі. Хайполі потрібна лише для запікання деталей та фасок на лоуполі.

Етап 3: Розгортка. На цьому етапі ми розгортаємо лоуполі модель на площину. Це потрібно для застосування текстури, що є двовимірною картинкою до об'ємної моделі. Завдання на розгортці – нарізати модель на площині з найменшою кількістю швів, переконатися, що текстури не тягнуться, острівці не перетинаються, елементи, що повторюються, лежать один на одному, і щільність пікселів на текстурі відповідає вимогам проекту.

Етап 4: Запічка. Етап перенесення деталізації з хайполі на лоуполі. Ця технологія дозволяє створювати величезну деталізацію на дуже легких модельках. Дрібні деталі (пом'ятості, круглі фаски, зварювальний шов, фактури та інші) на лоуполі імітуються картою нормалей. У текстуруванні допомагають ще дві речі – карта затіньєв і кольорова розбивка моделі на матеріали.

Етап 5: Текстури. Це етап фарбування лоуполі моделі. Існує кілька технологій візуалізації картинки зі своїми вимогами до текстур. Найпростіший варіант – використовувати тільки чистий колір, або можна створити карту кольору з вшитим у неї світлом і тіннями, і карту відблисків. Але в сучасних проектах використовується фізично коректний рендер — PBR. Суть цієї технології в використанні різних типів текстурних карт: карта чистого кольору, карта, що відповідає за силу відображень, карта, що передає гладкість/шорсткість поверхні, і карта, яка відповідає за розмір відблиску.

Тривимірні технології розвивається стрімко. З кожним роком технічні етапи пайплайну все сильніше автоматизуються. Завдяки сабстанс пеінтеру та марі, пакування віддають алгоритмам. мармосет дуже прискорив процес розробки хайполі і запікання карти нормалей. Можна припустити, що скоро програми будуть виконувати більше функцій, а розробники будуть контролювати і шліфувати результат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

6. Complete guide to the 3d pipeline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gdp.academy/article/pipeline-guide> (дата звернення: 07.09.2023).
7. Fonseca Ana Catarina. 3D Modeling Creation Pipeline for Games.Exploring and implementing work methods for low poly models with hand painted textures. – Tampere University of Applied Sciences, 2018. – 49 p.
8. Justin Slick. The Basics of Texture Mapping [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.lifewire.com/texture-mapping-1956> (дата звернення: 10.09.2023).