

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Вінницький національний технічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**II Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

Матеріали конференції



Одеса

29-30 вересня 2022 р.

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 29-30 вересня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 178 с.

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

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - Богдан Єгоров, президент ОНТУ

Заступники голови:

Наталя Поварова, проректор з наукової роботи, ОНТУ,

Сергій Котлик, директор навчально-наукового інституту Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова, ОНТУ,

Сергій Шестопапов, декан факультету Комп'ютерної інженерії, програмування і кіберзахисту, ОНТУ

Члени комітету:

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 Терьшин, Unity 3d developer, BlueGoji,

Валерій Плотников, зав.каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ,

Павло Івасюк, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

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

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

Список використаної літератури:

1. Definition of fungible. Режим доступу: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fungible>
2. Будущее за NFT: какие проблемы решают эти токены на рынке недвижимости? Режим доступу: <https://businessfm.kz/business/finance/budushee-za-nft-kakie-problemy-reshayut-eti-tokeny-na-rynke-nedvizhimosti>
3. The ethereum world is now obsessed with breeding cartoon cats. Режим доступу: <https://qz.com/1144169/the-ethereum-world-is-now-obsessed-with-breeding-cartoon-cats/>
4. Good Riddance: Steam Bans Games That Feature Crypto And NFTs. Режим доступу: <https://kotaku.com/good-riddance-steam-bans-games-that-feature-crypto-and-1847874385>
5. Many game developers hate NFTs, too. Режим доступу: <https://www.theverge.com/2022/1/20/22893216/gdc-annual-survey-2022-game-developers-nfts>
6. NFTs Are the Biggest Internet Craze. Do They Work for Sneakers? Режим доступу: <https://www.wsj.com/articles/nfts-and-fashion-collectors-pay-big-money-for-virtual-sneakers-11615829266>

УДК 004.95

ЕТАПИ РОЗРОБКИ ПЕРСОНАЖІВ У ВІДЕОІГРАХ
СТАНІСЛАВЕНКО¹ Є. Г., РОМАНЮК¹ О. Н., КОТЛИК² С. В., ДЕНИСЮК¹ А.
В., РЕЙДА¹ О.М. (stanislavenkoyevgen@gmail.com, rom8591@gmail.com,
sergknet@gmail.com, dealla@vntu.edu.ua, alexreyda@gmail.com))

¹Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

²Одеська національний технологічний університет, м. Одеса

Проаналізовано основні етапи розробки персонажів для комп'ютерних ігор. Визначено основні типи персонажів в іграх. Велику увагу приділено етапу кінцевої візуалізації – рендарингу.

Зд-графіка [1-3] – це один з розділів комп'ютерної графіки, який оперує прийомами та інструментами для зображення об'ємних об'єктів і управління ними в тривимірному просторі. 3D графіку широко використовують в кінематографі та комп'ютерних іграх. Для комп'ютерної гри [4-13] художники створюють велику кількість персонажів, навколишнього середовища, предметів. Унікальні персонажі в іграх становляться культовими. Щоб створити персонажа, який привертав увагу геймерів, художнику потрібно зробити його не шаблоним. Смісл гри – пройти всі завдання, використовуючи уміння головного героя. Персонаж має бути збалансований, щоб за нього було цікаво грати. Кожен персонаж має мати свою біографію. При скульптингу персонажа та моделювання одягу, предметів художник повинен розповісти, що за персонаж і його вид діяльності. На початку розробки гри, розробники обирають стилістику.

Є декілька типів персонажів в іграх:

- Людиноподібні - у зображенні можливі відхилення та спотворення, але силует людини завжди проглядається. Це найскладніший у виконанні проект, що включає роботу над анатомією.
- Звіроподібні - можна зобразити будь-яку тварину на свій розсуд, додавши більше мультяшності, людяності.
- Механічні - немає меж, що продемонстрували трансформери. Потрібно створити конструкцію бойової одиниці, доповнивши її амуніцією, зброєю, деталями. Проте механічні герої підходять задля всіх жанрів.

Також окремо виділяються абстрактні персонажі: жваві квадратики, кубики, незрозумілі контури зі своєю місією. Ігрові персонажі вважаються найголовнішою частиною розробки. Вони завжди відіграють основну роль у враженні геймера від гри. Тому цей етап розробники стараються розробляти ретельно.

- Складання технічного завдання.
- Аналіз цільової аудиторії
- Розробка кількох концепт-артів у різному виконанні
- Вибір відповідного концепту з подальшим доопрацюванням зовнішнього вигляду та особливостей.
- Остаточна розробка персонажа, розробка карти текстур [9, 14, 15].

Етапи розробки персонажа

Концепт-арт

Концепт арт - спрямованість у штучне, призначене для того, щоб передати відчуття думки, але не форму чи зовнішні атрибути. Як правило, народжується на початковій стадії розвитку проекту та переслідується мета використання у фільмах, комп'ютерних іграх, коміксах до створення фінальної версії. Це той етап роботи, коли ідею, описану словами, художник повинен втілити візуально. Швидкі скетчі дозволяють розглянути різні варіанти та відсікти безперспективні рішення на ранніх етапах виробництва (передпродакшн) і визначити, який напрямок варто розвивати. Вибрані начерки потім опрацьовуватимуться, деталізуватимуться та запускатимуться у виробництво.

Концепт-арт застосовується у багатьох галузях візуального мистецтва: кіноіндустрія, анімація, геймдев, реклама комікси тощо. Він допомагає розробникам у найкоротші терміни сформулювати та візуалізувати ідею. Часто для того, щоб створити бажаний образ, розробка одного й того самого персонажа, об'єкта або локації доручається різним художникам. Ця робота проводиться на початку проекту. Але саме на цьому етапі створюються образи, які завдяки роботі решти команди знаходять життя на екрані. Чим краще концептер розуміє свої завдання та володіє необхідними інструментами, тим більш затребуваним він стає. Отримуючи в такий спосіб можливість взяти участь у великих міжнародних проектах. Концепти персонажів. Художник, який працює в цьому напрямку, здійснює пошук візуального образу героя. Йому потрібно відобразити характер та емоції персонажа, продумати його костюм та характерні пози. Це актуально як для дитячих мультфільмів, так і для голлівудських блокбастерів та AAA-ігор. Найбільше концепт-художників працюють в графічному середовищі "Photoshop"

Моделювання або скульптинг [4, 8]

Цифрова скульптура (скульптурне моделювання або 3d-скульптинг) — вид образотворчого мистецтва, твори якого мають об'єм і виконуються за допомогою спеціального програмного забезпечення, за допомогою якого можна проводити різні маніпуляції над 3d-моделями, як би скульптор працював над звичайною глиною. Використання в програмах для цифрової скульптури різних інструментів може змінюватись; у кожному пакеті є свої переваги та недоліки. Більшість інструментів цифрового моделювання для моделювання застосовують деформації до поверхні полігональної моделі, роблячи її опуклою або увігнутою. Процес чимось схожий на штампування металевієї пластини, поверхня якої деформується для отримання необхідного візерунку і рельєфу. Інші інструменти працюють відповідно до воксельної геометрії, об'ємність яких залежить від піксель. У цифровій скульптурі, як і в роботі з глиною, можна нарощувати поверхню, додаючи нові шари, або навпаки, знімати зайве, стираючи шари. Всі інструменти по-різному деформують геометрію моделі, що полегшує та робить багатшим процес моделювання. Ще одна особливість цих програм полягає в тому, що в них зберігаються кілька рівнів деталізації об'єкта, завдяки чому можна легко переходити з одного рівня на інший, редагуючи модель. Якщо змінити поверхню моделі на одному рівні, то ці зміни торкнуться інших рівнів, так як всі рівні взаємопов'язані.

Різні області моделі можуть мати полігони різної величини, від невеликих до дуже великих, залежно від того, в якій ділянці моделі вони розташовані. Різного роду обмежувачі (маски, заморожування поверхні та інших.) дозволяють редагувати поверхні, не торкаючись і деформуючи поблизу зон.

Етап топології

Міш або сітка - цими термінами називають сукупність вершин, ребер та полігонів, які становлять один 3D об'єкт. Слово міш походить від англійського mesh - осередок мережі. А слово сітка - від англійського wireframe, що перекладається як каркас/дротяний каркас. Також іноді ще використовують термін геометрія, який по суті означає те саме, що і меш. Справа в тому, що слово geometry (геометрія) з англійської мови перекладається ще й як форма.

Топологія - це те, як саме полігони формують 3D модель. Правильна топологія служить двом цілям: правильні деформації під час анімації; використання мінімальної кількості полігонів для опису потрібної форми. Найпопулярніший програмний пакет для побудови топології є Autodesk Maya.

Етап UV-перетворення

UV-перетворення або розгортка у тривимірній графіці (англ. UV map) - це відповідність між координатами на поверхні тривимірного об'єкта (X, Y, Z) і координатами на текстурі (U, V) [9, 14, 15]. Значення U і V зазвичай змінюються від 0 до 1. Розгортка може будуватися як вручну, так і автоматично – наприклад, у 3Ds Studio MAX є кілька алгоритмів автоматичного розгортання моделі. Сучасне тривимірне апаратне забезпечення передбачає, що UV-перетворення в межах одного трикутника є афінним - тому достатньо встановити U і V для кожної вершини кожного з трикутників. Втім, як саме стикувати трикутники один з одним, вибирає 3D-моделер, і вміння будувати вдало розгортку – один із показників його класу. Існує кілька показників якості розгортки, що суперечать один одному: Найповніше використання площі текстури. Втім, залежно від розриву між «мінімальними» та «максимальними» системними вимогами, по краях розгортки текстурі потрібен певний «припуск» на генерацію менших текстур. Необхідно забезпечити: відсутність ділянок із недостатньою чи надмірною деталізацією текстури; відсутність ділянок із зайвими геометричними спотвореннями. Подібність до стандартних ракурсів, з яких зазвичай малюється або фотографується об'єкт, спрощує роботу художника за текстурами. Вдало розташовані шви — лінії, що відповідають одному ребру, але розташовані в різних місцях текстури. Шви бажані, якщо є природний «розрив» поверхні (шви одягу, кромки, зчленування тощо), і небажані, якщо таких немає. У моделюванні персонажів Dota 2 брали участь любителі з усього світу, і посібник з моделювання вимагало, щоб очі були окремим «острівцем» розгортки. Важливим для частково симетричних об'єктів є вдале поєднання симетричних та асиметричних ділянок розгортки. Симетрія підвищує деталізацію текстури та спрощує роботу художника за текстурами; асиметричні деталі "оживляють" об'єкт.

Текстурування

Текстура [9, 14, 15] - растрове зображення, що накладається на поверхню полігональної моделі для надання їй кольору, фарбування або ілюзії рельєфу. Приблизно використання текстур можна легко подати як малюнок на поверхні скульптурного зображення. Використання текстур дозволяє відтворити малі об'єкти поверхні, створення яких полігонами виявилось б надмірно ресурсомістким. Наприклад, шрами на шкірі, складки на одязі, дрібне каміння та інші предмети на поверхні стін та ґрунту. Якість текстурованої поверхні визначається текселями - кількістю пікселів на мінімальну одиницю текстури. Оскільки сама по собі текстура є зображенням, роздільна здатність текстури та її формат відіграють велику роль, яка згодом позначається на загальному враженні від якості графіки у 3D-додатку.

Рендер

Рендеринг [1, 2] або малювання (англ. rendering - «візуалізація») - термін у комп'ютерній графіці, що означає процес отримання зображення по моделі за допомогою комп'ютерної

програми. Тут модель - це опис будь-яких об'єктів або явищ строго певною мовою або у вигляді структури даних. Такий опис може містити геометричні дані, положення точки спостерігача, інформацію про освітлення, ступінь наявності якоїсь речовини, напруженість фізичного поля та ін. Прикладом візуалізації можуть служити радарні космічні знімки, що у вигляді зображення дані, отримані за допомогою сканування радіолокацій поверхні космічного тіла, в діапазоні електромагнітних хвиль, невидимих людським оком. Часто в комп'ютерній графіці (художній та технічній) під рендерингом (3D-рендерингом) розуміють створення плоскої картини - цифрового растрового зображення - за розробленою 3D-сценою. Синонімом у цьому контексті є візуалізація. Візуалізація - один з найважливіших розділів у комп'ютерній графіці, і на практиці він тісно пов'язаний з іншими. Зазвичай програмні пакети тривимірного моделювання та анімації включають також і функцію рендерингу. Існують окремі програмні продукти, які виконують рендеринг. Залежно від мети, розрізняють рендеринг, як досить повільний процес візуалізації, що використовується в основному при створенні відео, наприклад Vegas Pro, і рендеринг у режимі реального часу, наприклад, в комп'ютерних іграх. Останній часто використовує 3D-прискорювачі. Найчастіше художники використовують для рендера Arnold та V-ray.

Отже, щоб створити якісного героя гри, потрібно досконало розробити персонажа на кожному етапі. Найчастіше для створення персонажів використовують програмні пакети: autodesk maya, autodesk 3ds Max, substance painter, marmoset toolbag, zbrush.

Література (reference)

- [1] О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, *Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів*, Вінниця, Україна: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006.
- [2] О. Н. Романюк, *Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник*. Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2001.
- [3] Безмежні можливості 3d графіки.[Електронний ресурс] – 2022.
Режим доступу до ресурсу: <https://koloro.ua/ua/blog/3d-tekhnologii>.
- [4] Цифрова скульптура. Огляд програми цифрового скульптинга (цифровий скульптури) Sculptris Цифрова скульптура програми [Електронний ресурс] – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://totrdlo.ru/uk/cifrovaya-skulptura-obzor-programmy-cifrovogo-skulptinga.html>.
- [5] Рендеринг [Електронний ресурс] – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Рендеринг>.
- [6] С. И. Вяткин, и А. Н. Романюк, "Особенности анимации трехмерных объектов", *Моделирование и компьютерная графика, Материалы пятой международной научно - технической конференции*, 24-27 сентября 2013.
- [7] О. Н. Романюк, М. Д. Захарчук, С. В. Котлик, та Л. М. Круподьорова, "Аніліз ігрових двигунів. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації", *Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, 25-26 березня 2021 р., Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р, с. 61-63.
- [8] S. I. Vyatkin, A. N. Romanyuk, L. A. Savytska, T. I. Troianovska and N. V. Dobrovolska, "Real-Time Deformations of Function-Based Surfaces using Perturbation Functions", *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1015, Issue 3 , 2018 *J. Phys.: Conf. Ser.* 1015 032115.
- [9] Sergey I. Vyatkin, Alexander N. Romanyuk, Sergii O. Romanyuk, Larysa E. Nykyforova, Natalia P. Babiuk, Andrzej Smolarz, and Daniyar Jarykbassov, "Texturing method of the full pixel dynamic range", *Proceedings Volume 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018*; 108080D.
- [10] С. И. Вяткин, А. Н. Романюк и М. П. Поддубецкая. "Анимация трехмерных объектов". *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, № 1 (42), 2013, с. 207-211.

- [11] О.Н. Романюк, М. Д. Захарчук, С. В. Котлик, та Л. М. Круподьорова, "Аніліз ігрових двигунів", *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, 25-26 березня 2021 р., Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р., с. 61-63.
- [12] О. Н. Романюк, О. В. Романюк, О. М. Ціхановська, та С. В. Котлик, "Вимоги до розробки комп'ютерних ігор". *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації : матеріали I Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів*, Одеса, 25–26 березня, 2021 р. с. 73–76.
- [13] О. Н. Романюк, М. Д. Захарчук, О. В. Романюк, Р. Ю. та Чехместрук, "Аналіз технології RTX у іграх", *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. Ч.2*, М-во освіти і науки України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв, Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2022, с. 42-44.
- [14] О. Н. Романюк, М. В. Неживенко, та Л. А. Савицька, "Класифікація методів текстування", *Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании»*. – Одесса : Черноморье,– Т. 2. : Технические науки. 2005, с. 42-49.
- [15] Романюк О. Н. , "Спрощення процедури накладання текстур на тривимірні графічні об'єкти", *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, № 2, с. 114— 118, 2006.

УДК 004.946

ТЕХНОЛОГІЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

ТИМОШЕНКО О.В., ШЕСТОПАЛОВ С.В.

(timoshenko.aleksandr.1999@gmail.com, sshestopalov1984@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В роботі показана популярність технології доповненої реальності та її широке використання в різних сферах. Дається визначення технології доповненої реальності. Показано основні підходи щодо створення доповненої реальності: прив'язка до маркера, прив'язка до площини, прив'язка до геолокації. Представлено деякі види доповненої реальності: AR-портал та інтеграція реалістичних персонажів. Зазначено, що на сьогоднішній день технологія доповненої реальності, реалізована у вигляді прив'язки до маркеру, доступна навіть на недорогих пристроях, що робить її широко використовуваною в різноманітних сферах. Доповнена реальність, реалізована у вигляді прив'язки до площини або до геолокації потребує більш сучасних та дорожчих приладів, тому і використовується рідше.

Сучасні технології радикально змінили світ. Технологія доповненої реальності – дуже захоплююча технологія відображення інформації в режимі реального часу за допомогою використання камери смартфона, планшета, комп'ютера або телевізора, а найближчим часом – за допомогою окулярів та контактних лінз [1]. Доповнена реальність, як потенційно потужна технологія, використовує геолокацію та візуальні образи, щоб надавати користувачам дані в режимі реального часу.