



горного производства. - Вып. 20. - 2018. – С. 113-122. <http://dspace.nbuu.gov.ua/handle/123456789/161923>

8. Emmanuel Chukwudi Amadi, Gloria Chukwudebe, Ignatius Ayogu, Charles Ikerionwu, K. C. Okafor Implementation of a Web Application for Stakeholder Inclusion for Sustainable Waste Management // IEEE International Conference on Emerging & Sustainable Technologies for Power & ICT in a Developing Society (NIGERCON). – 5-7 April 2022. – PP. 1-5. <https://doi.org/10.1109/NIGERCON54645.2022.9803069>

9. Демиденко М.А. Управління проектами інформатизації за методологією SCRUM // Навч. посіб. Нац. гірн. ун-т. – Електрон. текст. дані. – Д.: 2016. – 80 с. <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/151152>

10. Хорольський, А.О., Гриньов, В.Г. Системні принципи та оціночний критерій надійності при оптимізації технологічних схем вугільних родовищ // Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки". - Вип. 1(2 (80)). – 2017. – С. 225-233. [https://doi.org/10.26642/tn-2017-2\(80\)-225-233](https://doi.org/10.26642/tn-2017-2(80)-225-233)

11. Khorolskyi, A., Mamaikin, O., Fomychova, L., Pocherov, V., & Lapko, V. Developing and implementation a new model optimizing the parameters of coal mines under diversification // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. - Issue 17(16). - 2022. – PP.1544-1553.

УДК 622.625.28

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЕТАПІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ – СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ

К.А. Зіборов¹, І.В. Вернер², М.В. Пімахов³

¹кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, e-mail: ziborov.k.a@nmu.one

²старший викладач кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, e-mail: ill3@ukr.net

³студент групи 132-19-2, e-mail: pimakhov.m.v@nmu.one

^{1,2,3}Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Анотація. У статті обґрунтовано використання ігрового рушія для утворення дизайну інтер'єру з інтерактивними елементами. Наведено приклади використання та можливостей системи Unreal Engine.

Ключові слова: гра, віртуальний тур, Unreal Engine, інтер'єр, дизайн.

MANUFACTURING PRODUCT STAGES VISUALIZATION IS A MODERN TOOL FOR DEMAND GENERATION

Kirill Ziborov¹, Ilya Verner², Mykhailo Pimakhov³

¹Ph.D., Associate Professor, Department of Engineering and Generative Design, e-mail: ziborov.k.a@nmu.one

²Lecturer, Department of Engineering and Generative Design, e-mail: ill3@ukr.net

³Student, e-mail: pimakhov.m.v@nmu.one

^{1,2,3}Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Abstract. The article substantiates the use of a game engine for interior design. Examples of the use and capabilities of the Unreal Engine system are given.

Keywords: game, virtual tour, Unreal Engine, interior, design.

Вступ. Отримання технічної специфікації, яка детально описує передумови та основні функції, є необхідною умовою при розробці продукту або дизайну будь-якого промислового виробу. Використовуючи цю інформацію як основу, ми можемо почати підбирати аналоги та оцінювати їх для створення оригінальних розробок [1-2].

Для побудови конструкції виробів та визначення точних розмірів і характеристик матеріалів необхідно використовувати на кожному етапі розробки технології автоматизованого проектування. Тому, щоб донести це до споживача, потрібно будувати графічну модель у трьох вимірах.

Клієнти повинні мати можливість уявити свої майбутні покупки у трьох вимірах, тому з часом інша стратегія формування попиту та надання додаткових споживчих якостей виробу, почала їх не влаштовувати. А в ідеальному світі вони хотіли б мати перспективу навіть взаємодіяти з ними у віртуальному середовищі.

Для досягнення цієї мети можливо використовувати середовища для створення ігор, які називаються ігровими рушіями, оскільки бізнес інтерактивних ігор швидко зростає. Тому актуальним є використання ресурсних перспектив застосування цих середовищ для візуалізації інтер'єру.

Мета роботи. Провести аналіз програмного забезпечення для візуалізації етапів виготовлення виробів – як сучасний інструмент формування попиту на продукти матеріального виробництва.

Матеріал і результат досліджень. Зазвичай, для різних візуалізацій використовують спеціально розроблене для цього програмне забезпечення на кшталт Autodesk Inventor, 3ds Max або Blender, але вони не надають користувачеві можливість інтерактиву із створеним оточенням та об'єктами, і саме на цьому етапі їм на заміну приходить інший вид програмного забезпечення - ігрові рушії.

На ринку для тих, хто працює в комп'ютерній індустрії та створює відеоігри, візуалізації архітектури та об'єктів, дуже часто використовують рушії Unreal Engine та Unity, так як вони запроваджують не тільки візуалізацію, але й інтерактив, які дозволяють отримати уявлення про кінцевий продукт споживачеві, якому необов'язково бути фізично присутнім для того, щоб побачити майбутній продукт, що й було покладено в основу дослідження [3].

Якщо роздивлятися перспективи щодо використання, необхідно обрати найперспективніший рушій для ігор зі списку існуючих загальновідомих та вказати їх переваги і недоліки, а саме:

– Unity: Unity є одним із найбільш широко використовуваних ігрових двигунів, особливо для незалежних розробників ігор. Він відомий своєю простотою використання та універсальністю, що дозволяє розробникам створювати ігри для широкого діапазону платформ, включаючи ПК, мобільні пристрої та консолі. Unity також має велику й активну спільноту розробників, яка надає багато ресурсів і підтримки. З мінусів має програмування мовою C#, яка не є дуже оптимізованою, і навіть на потужних комп'ютерних системах може часто видавати помилки, вилітати або призводити до низької частоти кадрів (необов'язково навіть на етапі рендерінгу зображення), що впливає на загальне сприйняття проекту, що в свою чергу означає, що він не підходить для багатьох кінцевих споживачів.

– Unreal Engine: Unreal Engine — це умовно-безкоштовний передовий ігровий движок, розроблений Epic Games. Він відомий своєю фотореалістичною графікою та потужними функціями, що робить його популярним вибором для розробників ігор класу AAA. Unreal Engine також має потужну спільноту розробників, велику бібліотеку фотореалістичних матеріалів та моделей і пропонує підтримку для широкого спектру платформ, включаючи VR і AR. З мінусів можна виділити те, що якщо проект матиме занадто реалістичну графіку, можуть виникнути невеликі проблеми з частотою кадрів, але на відміну від попереднього двигуну має найоптимізованішу мову програмування для 3D-середовищ C++ та можливість візуального програмування у вигляді нодів – Blueprint, що полегшує саму задачу програмування інтерактиву.

– Godot: Godot — це безкоштовний ігровий движок із відкритим вихідним кодом, який останніми роками набув популярності завдяки своїй простоті та гнучкості. Він має систему візуальних сценаріїв на основі вузлів, яка дозволяє розробникам створювати ігри без необхідності писати код. Godot також пропонує підтримку різноманітних платформ, включаючи ПК, мобільні пристрої та консолі. Проте, він не має такої широкої публічної підтри-

мки, як попередній кандидат та в ньому набагато складніше отримати фотореалістичну графіку, з чого можна зробити висновок, що він підходить для кінцевого споживача, але не підходить для розробника.

– CryEngine: CryEngine — це один вдосконалений ігровий движок, відомий своїми розширеними можливостями симуляції графіки та фізики. Певний час був популярним вибором для створення візуально приголомшливих ігор, особливо в жанрі FPS. CryEngine також пропонує потужну систему AI, яка дозволяє розробникам створювати складну поведінку NPC. Нажаль, є дуже неоптимізованим, а тому не підходить ні споживачеві, ні розробнику.

– Construct: Construct — це движок двовимірних ігор, розроблений для непрограмістів. Він використовує інтерфейс перетягування та візуальний сценарій, щоб дозволити розробникам створювати ігри без необхідності писати код. Це популярний вибір для створення казуальних і мобільних ігор. Цей двигун взагалі не має можливості праці з 3д-просторами, тому він просто не підходить для створення візуалізації вже на етапі самої ідеї.

Тож, маючи певне уявлення про те, що собою являє кожен з двигунів, можна із повною впевненістю сказати, що Unreal Engine є найідеальнішим серед вищезазначених двигунів.

Варто зазначити ще декілька причин, чому Unreal Engine є чудовим вибором для створення візуалізацій інтер'єру та інтерактивних відеопрезентацій. По-перше, вдосконалена графіка та можливості візуалізації Unreal Engine дозволяють створювати високореалістичні та захоплюючі візуалізації. Технологія візуалізації в режимі реального часу дає змогу дизайнерам створювати фотореалістичні зображення та відео, які неможливо відрізнити від справжніх фотографій чи відео. Це особливо важливо для візуалізації продуктів матеріального виробництва, наприклад, інтер'єру, де реалістичне освітлення та матеріали мають вирішальне значення для створення правдоподібного та переконливого простору.

По-друге, потужний і гнучкий редактор рівнів Unreal Engine дозволяє дизайнерам створювати інтерактивні середовища, які можна досліджувати в реальному часі. Це ідеально підходить для створення інтерактивних відеопрезентацій, які дозволяють користувачам досліджувати простір і взаємодіяти з об'єктами в ньому. За допомогою Unreal Engine дизайнери можуть створювати інтерактивні програми, які будуть не тільки приголомшливими візуально, але й привабливими та такими, що запам'ятовуються.

По-третє, підтримка Unreal Engine технологій VR і AR робить його чудовим вибором для створення захоплюючих вражень. Це особливо важливо для візуалізації інтер'єру, де клієнти часто хочуть випробувати простір до того, як воно буде побудоване.

Нарешті, велика та активна спільнота розробників Unreal Engine означає, що для дизайнерів, які тільки починають працювати з рушієм, є багато ресурсів і підтримки. Це включає навчальні посібники, документацію та форуми спільноти, де дизайнери можуть отримати допомогу та поради від інших користувачів.

Оскільки цей інструмент має дуже широкий спектр можливостей для втілення будь-якої ідеї, його навіть застосовують у кінобізнесі, впроваджуючи ще кращі візуальні ефекти, у кожній новітній версії програми. А оскільки цей інструмент є умовно безкоштовним і пропонує візуальне програмування у вигляді системи Blueprint (функція на кшталт Blender), окрім C++, навіть початківець зможе розібратися в ньому і створити витвір мистецтва, який не поступатиметься будь-чому, виробленому Голлівудом або відомою студією відеоігор.

Варто зазначити, що окрім потреб основних індустрій, де використовується фотореалістичний 3D-простір, Unreal Engine можна використовувати ще й для візуалізації планування майбутніх будівель та внутрішніх приміщень.

Таким чином, це дослідження міститиме у собі приклад інтерактивної візуалізації майбутньої аудиторії НТУ ДП, а саме 1/123.

Наприклад, наведені нижче скріншоти (взяті з технічної презентації, створеної студентом) показують те, як виглядає аудиторія до ремонтних робіт і як виглядатиме після з реалістичним сонячним світлом та світлом від блискавки з урахуванням фізичних характеристик матеріалів і кольорів [4], таких як ступінь поглинання світла, відбиття світла і передача кольору (рис. 1).

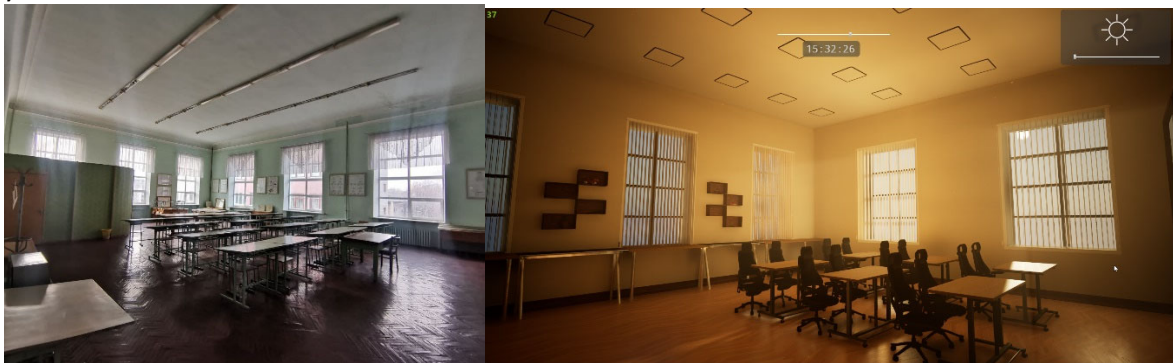


Рис.1. – Фото аудиторії до ремонту та скріншот того, як вона може виглядати після

Можна імітувати лампи та інші джерела штучного освітлення. Поведінку світла в просторі також можна спостерігати в реальному часі завдяки програмованим користувачем перемикачам (рис. 2).

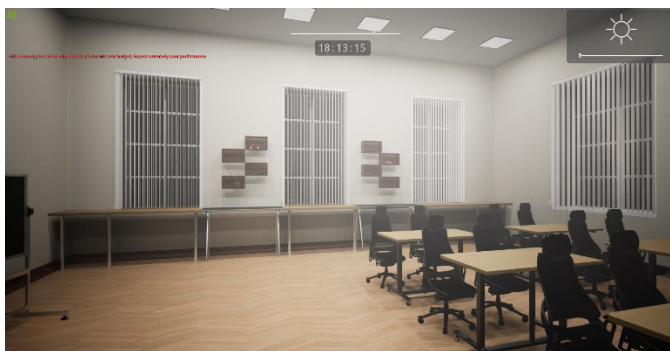


Рис.2. – Приклад аудиторії із штучними джерелами освітлення

В цьому дослідженні показано запрограмовану можливість зміни колористичних характеристик меблів в режимі реального часу (рис. 3). Це надає кінцевому споживачу уявлення про те, як виглядатиме кінцевий продукт при тій чи іншій палітрі кольорів, яку матиме атмосферу та загальний настрій.

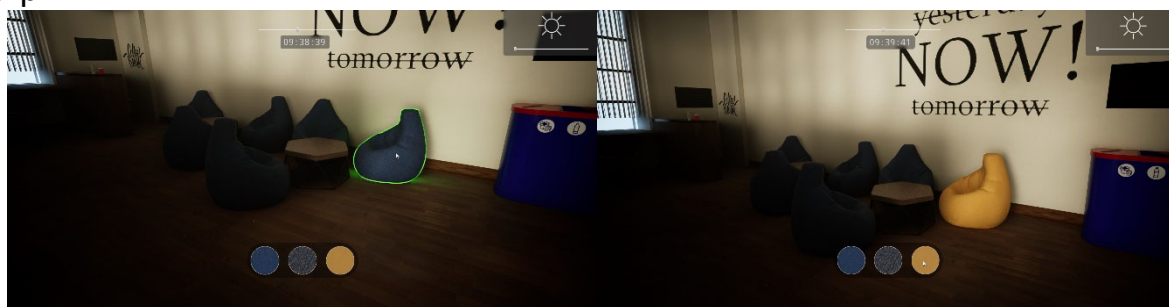


Рис.3. – Приклад зміни кольорів у реальному часі

Використання Unreal Engine в університетських програмах може надати технічним фахівцям цінні навички та знання, які дуже затребувані в різних галузях. Наприклад, використання Unreal Engine в архітектурних програмах може дати студентам можливість створювати реалістичні візуалізації проєктів будівель із ефектом занурення та демонстрацією того, як той чи інший виріб виглядатиме в певному оточенні.

Так само використання Unreal Engine в інженерних програмах може надати студентам можливість створювати симуляції та віртуальні прототипи складних систем. Це може бути особливо корисним у таких сферах, як аерокосмічна, автомобільна та робототехніка, де віртуальне тестування можна використовувати для виявлення та вирішення потенційних проблем до того, як буде створено фізичний прототип.

Крім того, використання даного програмного забезпечення у програмах візуалізації продуктів може дати студентам можливість створювати ре-

алістичні та привабливі візуалізації продуктів, дозволяючи компаніям демонструвати свої продукти в більш динамічний та інтерактивний спосіб, тим самим збільшуючи попит і кінцеву ціну на ці продукти.

Висновки. Unreal Engine 5 має велике майбутнє як ефективний інструмент архітектури та дизайну на додаток до того, що він може бути повноцінним рушієм відеоігор або VFX-пакетом, та інструмент дизайну, який відкриє можливості для створення нових робочих місць, прискорить будівельні та ремонтні роботи, а також підвищить продуктивність праці.

Якщо університети використовуватимуть Unreal Engine у своїх програмах, вони можуть допомогти підготувати студентів до кар'єри в галузях, які вимагають розширених можливостей візуалізації та моделювання, надаючи їм конкурентну перевагу на ринку праці та створюючи попит саме для їх продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Interior Design in Ukraine. Дизайн інтер'єру в Україні. Інтер'єрні рішення в комерційних приміщеннях / Люсія Бондар. – Київ: «УКМГРУПА», 2020. – 304 с.
2. Comparative Study on Game Engines // Andrzej BARCZAK Hubert WOŹNIAK / Studia Informatica. System and information technology. – Vol. 23 No 1-2 (2019) – PP.5-24.
3. Overview and Comparative Analysis of Game Engines for Desktop and Mobile Devices // Eleftheria Christopoulou, Stelios Xinogalos / International Journal of Serious Games. – Volume 4, Issue 4, December 2017. PP.21-36.
4. Пімахов М.В. Приклад моушен-графіки візуалізації інтер'єру. – Режим доступу: <https://youtu.be/q8h1aFeQw0c> (дата звернення: 27.03.2023).

УДК 65.011.8

SYSTEM DESIGN OF ENTERPRISES IT-ARCHITECTURES

A. Kosolapov¹, I. Busyrev²

1Ph.D., Professor of Computing Department, e-mail: kosolapof@i.ua

²MA, Assistant

^{1,2}Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, Ukraine

Abstract. After the end of martial law in peaceful Ukraine, one of the priority tasks will be the reconstruction of destroyed enterprises and industries. These processes must begin with the conceptual design of the IT architectures of the restored enterprises. However, the successful resolution of these tasks has a number of established difficulties. The paper provides a list of these features, which affect the paradigm shift of computerization and the transition of management systems to socio-computer-integrated systems. These peculiarities re-