

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**



МАТЕРІАЛИ

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

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2024»**

**26-27 вересня 2024 р.
ОДЕСА**

(Вінницький національний технічний університет)	
ДОСЛІДЖЕННЯ РУХІВ У СИСТЕМАХ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ. Дудукало Н. С., Романюк О. Н. (Вінницький національний технічний університет), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет)	254
ІОТ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ І МУЛЬТИМЕДІА. Жидка О.В. (Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій)	256
A METHOD FOR AUTOMATED DETERMINATION OF SURVIVABILITY METRICS FOR NETWORKED GAME APPLICATIONS. Pryymak Nazar, Zhuk Yurii (Lviv Polytechnic National University)	258
ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЗАДАЧАХ РЕНДЕРИНГУ. Завальнюк ¹ Є.К., Романюк ¹ О.Н., Шевчук ² Р.П. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Західноукраїнський національний університет)	260
МЕТОДИ ДЛЯ ПРИШВИДШЕННЯ САМОНАВЧАННЯ МОДЕЛІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ. Іванов Д. А., Єфіменко А.А. (Державний університет «Житомирська політехніка»)	262
ВИКОРИСТАННЯ AR У НАВЧАННІ АРХІТЕКТУРИ: НОВІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ. Іванова А.І. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	264
БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ІГРОВИХ СЕРВЕРІВ. Іванчук Я.В., Коваленко О.О., Яковчук П.Л. (Вінницький національний технічний університет)	267
ЗАСТОСУВАННЯ RAUMARSH ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ. Іванчук Ю.В., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет) .	268
ГЕЙМІФІКАЦІЯ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ. Капітон А.М., Климченко В.В. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)	271
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШІ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ СКЛАДНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ З ЧАСТИННИМИ ПОХІДНИМИ. Кобус О.С., Бондаренко С.Ю. (Національна академія Служби безпеки України)	273
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ. Ковалевський С.В., Сидюк Д.М., Ковалевська О.С. (Донбаська державна машинобудівна академія)	275
ПОРІВНЯННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ PostgreSQL та MySQL. КОВАЛЬСЬКИЙ В.А., РОМАНЮК О.В. (Вінницький національний технічний університет)	277
ІНТЕРАКТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ AR ТА VR ДЛЯ E-LEARNING. КОЛУПАЄВ Б.Б., ЮСКОВИЧ-ЖУКОВСЬКА В.І., ШЕРЕМЕТА О.В.. (Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»)	280
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ DLSS і FSR ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГР. Котлик ¹ С.В., Романюк ² О.Н. (¹ Одеський національний технологічний університет, ² Вінницький національний технічний університет)	282
ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ РУХУ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ. Кравченко П. К. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	284
ПЕРЕДУМОВИ ПОЯВИ ЗАСТЕРЕЖЕНЬ ПРО ФОТОЧУТЛИВІСТЬ У ВІДЕОІГРАХ. Крижановська Ю. О. (Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова), Малініч П. П., Малініч І. П. (Вінницький національний технічний університет)	286
UNITY ЯК ЛІДЕР СЕРЕД ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР ТА ДОДАТКІВ: ПЕРЕВАГИ, ПРИКЛАДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. Курцін Д. К., Ковалюк Т.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	289
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФОТОФІКСАЦІЇ. Липовий А.Є. (Українська академія друкарства)	293
ВПЛИВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ IOS НА РОЗВИТОК ОСВІТНИХ, МЕДИЧНИХ І РОЗВАЖАЛЬНИХ ДОДАТКІВ. Луценко Р.С., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет)	294
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕІНВАЗИВНОГО НЕЙРОКОМП'ЮТЕРНОГО	296

6. What's the Difference Between MySQL and PostgreSQL. Amazon Web Services, Inc. 2024. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-mysql-vs-postgresql/>. Accessed on: Sep 17, 2024.

УДК 004.021

ІНТЕРАКТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ AR ТА VR ДЛЯ E-LEARNING

КОЛУПАЄВ Б.Б.¹, ЮСКОВИЧ-ЖУКОВСЬКА В.І.², ШЕРЕМЕТА О.В.³

(¹Boris.Kolupaev@gmail.com, ²valivanivna1@gmail.com, ³grafin1995@gmail.com)

Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»

Новітні інформаційні технології доповненої та віртуальної реальності імітують в 3-D моделях фізичну присутність в уявному світі та віртуальні об'єкти в реальному світі. Для того, щоб якісно донести багатформатний контент здобувачам вищої освіти, автори рекомендують використовувати інтерактивні інструменти AR та VR в електронному навчанні.

Сучасні технології доповненої (Augmented Reality, AR) та віртуальної реальності (Virtual Reality VR) швидко завойовують нові сфери застосування, змінюючи підхід до комунікації та взаємодії в різних галузях – від розваг до промисловості, юриспруденції, медицини, освіти тощо. AR та VR поступово стають трендами сучасної освіти, оскільки дозволяють зробити освітній процес максимально наочним: від проведення й моделювання різноманітних дослідів, процесів до здійснення віртуальних явищ. Такі технології однаковою мірою важливі й актуальні, як для аудиторного, так і для дистанційного навчання. Вони дозволяють проводити наочні експерименти навіть у смартфоні, що значно сприяє підвищенню якості навчання та саморозвитку здобувачів вищої освіти.

Дані технології можна розглядати як перспективні моделі електронного навчання (e-learning). Однією з переваг e-learning є можливість практикувати знання та навички за допомогою симуляторів. Проблемою для викладання курсів з використанням AR- та VR-систем є технічні вимоги до апаратного та програмного забезпечення.

Якісне електронне навчання потребує чіткого орієнтування на цільову аудиторію. Рівень підготовки, необхідний для проходження курсу та складність освітнього матеріалу мають великий вплив на успішність та мотивацію студентів у навчанні [1].

В цьому контексті навчальні програми для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології доцільно включати практичні курси, які дозволяють освоїти створення AR- та VR-систем.

Технології AR здатні відображати мультимедійну інформацію (зображення, відео, текст, графіку) поза екранами пристроїв та об'єднувати віртуальні об'єкти з реальним середовищем. Технології VR за допомогою 360° картинки переносять осіб в штучний світ, де навколишнє середовище повністю змінене [2]. Познайомитись з доповненою реальністю можна за допомогою одного лише смартфона, проте для занурення у віртуальний простір знадобиться спеціальний шолом або окуляри.

Використання таких технологій допоможе студентам не лише зрозуміти базові принципи роботи з програмним забезпеченням, а й набути навичок, які необхідні для створення інтерактивних мультимедійних продуктів. Особливо важливо навчати таким підходам студентів, що спеціалізуються у галузі розробки програмного забезпечення та Інтернету речей (IoT).

Практичні заняття на базі Arduino та Raspberry Pi вже широко використовуються для навчання майбутніх ІТ-фахівців роботі з цифровою електронікою, програмуванням мікроконтролерів та створенням систем Інтернету речей. Однак є великий потенціал для розширення цих практик у напрямку створення AR/VR-систем. Так, використання Google Cardboard або Oculus для реалізації проєктів віртуальної реальності дозволяє значно підвищити рівень занурення студентів у процес створення цифрових продуктів. На базі таких систем студенти можуть моделювати різні сценарії, наприклад, розробку імітації індустриальних процесів, навчальних симуляцій для медицини, роботу розумних приладів, об'єктів та мереж для систем Інтернету речей.

Так, Arduino може бути використаний для взаємодії з різними сенсорами та контролерами, такими як датчики руху, світла або температури (наприклад, HC-SR501, DHT22, LDR), що дозволяють збирати дані з реальних об'єктів. Мікроконтролер буде відповідальним за зчитування сигналів від цих сенсорів та передачу даних на центральну обчислювальну платформу. Raspberry Pi, у свою чергу, зможе виконувати роль головного комп'ютера, обробляючи дані, отримані від Arduino, і забезпечуючи зв'язок із зовнішніми інтерфейсами через WiFi або Bluetooth модулі, такі як ESP8266 або HC-05. Raspberry Pi також здатен забезпечити виведення віртуальної реальності через шоломи Google Cardboard чи Oculus і виконувати обчислювальні операції, пов'язані з графічними моделями та тривимірною анімацією.

В рамках спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення та 122 Комп'ютерні науки автори пропонують вводити курси з програмування на ігровому рушії Unity, роботу з сучасними бібліотеками комп'ютерного зору OpenCV, системами Godot та Blender.

В рамках курсів з робототехніки та IoT, де вже використовуються системи Arduino та Raspberry Pi, здобувачі вищої освіти можуть працювати з гіроскопами (наприклад, MPU-6050 або L3G4200D) для відстеження рухів у тривимірному просторі, що є ключовим елементом для створення повноцінних AR/VR-додатків.

Також можна використовувати камери Raspberry Pi Camera Module v2, Logitech C920, Waveshare IMX219-83 Stereo Camera або навіть смартфон як зовнішню камеру для отримання відеопотоку або зображень у реальному часі, які будуть накладатися на цифрові об'єкти в доповненій реальності. У поєднанні з додатковими сенсорами, як-от ультразвукові датчики відстані (HC-SR04 або MaxBotix), студенти зможуть розробляти проєкти, де взаємодія з фізичними об'єктами відображатиметься в AR-середовищі, або навпаки – керуватимуть віртуальними об'єктами з реального світу.

Використання таких технологій у навчальному процесі не є дорогим і складним завданням. Arduino та Raspberry Pi є доступними за ціною компонентами, і багато їхніх модулів коштують відносно недорого. Наприклад, гіроскопи або камери можна знайти за ціною близько 600 гривень, а прості модулі Bluetooth чи WiFi – від 200. Підходящі шоломи доповненої та віртуальної реальності можна придбати в діапазоні від 1800 гривень (BoboVR Z6) до 12000 (Meta Quest 2), або ж зробити самостійно із використанням смартфонів (Google CardBoard та аналоги). Це дозволяє з мінімальними витратами впровадити практичні заняття з AR/VR у навчальний процес. Більш того, використання таких доступних рішень дозволяє студентам самостійно розширювати свої ІТ-проєкти, що сприяє розвитку креативного підходу до вирішення практичних завдань.

Технології електронного навчання надають зручний доступ до будь-якого навчального контенту із середовищем AR/VR одночасно всім учасникам освітнього процесу.

Таким чином, впровадження у навчальний процес завдань із розробки систем доповненої та віртуальної реальності дає змогу здобувачам вищої освіти в галузі ІТ Інформаційні технології не лише освоїти роботу з популярними мікроконтролерами, але й здобути практичні навички, що стануть необхідними для їхнього подальшого професійного розвитку. Оскільки системи AR та VR вже сьогодні широко використовуються у провідних галузях, навчання студентів цим технологіям є важливим кроком до забезпечення їх конкурентоспроможності на світовому ІТ-ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. E-learning. SendPulse. Доступно: <https://sendpulse.ua/SUPPORT/GLOSSARY/> (дата звернення: 16 вересня. 2024р.).
2. Освіторія. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися. Доступно: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-butysuchasna-osvita/> (дата звернення: 16 вересня. 2024р.).

УДК 004.92

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ DLSS і FSR ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІГР

КОТЛИК¹ С.В., РОМАНЮК² О.Н.

Одеський національний технологічний університет,
Вінницький національний технічний університет

Анотація: проаналізовано особливості технологій DLSS FSR і AMD.

Ключові слова: трасування променів, технології DLSS FSR і AMD.

Трасування променів (ray tracing) [1-5] значно покращує реалістичність відтворення об'єктів і процесів в іграх, додаючи реалістичне освітлення, відблиски та тіні, але це також може значно вплинути на швидкодію ігор.

Розробники ігор мають оптимізувати свої ігри для трасування променів, щоб забезпечити гладкість ігрового процесу без втрати якості зображення. Це може включати адаптацію рівнів деталізації, кількості трасованих променів на піксель та інших технік рендерингу.

Вища роздільна здатність вимагає більше ресурсів для трасування променів. Гравці можуть вибирати меншу роздільну здатність або знижувати деякі налаштування якості, щоб покращити швидкодію. Технології DLSS від NVIDIA і FSR від AMD, дозволяють покращувати швидкодію за рахунок штучного збільшення роздільної здатності, що дозволяє трасування променів працювати швидше без значної втрати якості зображення.

NVIDIA DLSS (Deep Learning Super Sampling) є інноваційною технологією, розробленою компанією NVIDIA, яка використовує методи штучного інтелекту та машинного навчання для покращення графічного зображення у відеоіграх без суттєвого впливу на продуктивність. Ця технологія є частиною архітектури відеокарт NVIDIA RTX. DLSS використовує нейронні мережі, які були навчені на спеціалізованому суперкомп'ютері NVIDIA. Нейронна мережа аналізує величезну кількість зображень високої якості, щоб навчитися виробляти гладкі та деталізовані зображення при нижчих роздільних здатностях.

У грі, що підтримує DLSS, відеокарта генерує зображення на нижчій роздільній здатності, а потім DLSS масштабує це зображення до вищої роздільної здатності. При цьому вона використовує навчену модель для відтворення деталей, текстур та гостроти, які зазвичай присутні в зображенні високої якості.

Завдяки тому, що ігри рендеряться на нижчій роздільній здатності, GPU витрачає менше ресурсів на обчислення, що дозволяє досягти вищої частоти кадрів.

DLSS може зменшити ефекти ступінчастості та інші графічні недоліки, покращуючи загальну якість зображення.

Користувачі можуть вибирати різні рівні DLSS, що дозволяє знайти оптимальне співвідношення між якістю зображення та швидкодією.

DLSS доступний тільки на відеокартах серії NVIDIA RTX через наявність спеціальних RT-ядер, які оптимізовані для обробки завдань трасування променів і