

**Ministry of Education and Science of Ukraine  
Odessa National University of Technology  
Vinnytsia National Technical University  
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,  
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2024**

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



**OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024**

**Odesa**

**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 – 2024»**

***МАТЕРІАЛИ  
XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



**31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.**

**м.Одеса**

**ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ  
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE**

**ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ  
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM**

**Богдан Єгоров**, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

**ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ  
MEMBERS OF THE PRESIDIUM**

**Надія Дец**, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

**Ольга Ольшевська**, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

**ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ  
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

**Сергій Котлик**, к.т.н., доц. каф. ІТтаКБ, ОНТУ

**ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ  
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

**Виктор Хобін** – д.т.н., професор кафедри АТІтаРС 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 – 2024 / Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 31 жовтня - 1 листопада 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 847 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.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

## ЗМІСТ CONTENT

Передмова	7
Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	28
<b>Розділ 1. Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів</b>	<b>30</b>
DEVELOPMENT OF A MODEL FOR CLUSTERING COUNTRIES OF THE WORLD BY THE RATE OF DEMOGRAPHIC GROWTH. Brynza N.O., Lukianchikov D.S. (Simon Kuznets Kharkiv national university of economics, Ukraine)	30
IMPROVING MAXIMAL EXTRACTABLE VALUE ANALYSIS USING JUPYTER NOTEBOOKS. Nazarii Cherkas, Anatolii Batiuk (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	32
SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES IN THE CONTROL OF LARGE-SCALE SYSTEMS. Dyadun S.V. (V.N.Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	35
MODEL OF INFORMATION SECURITY IN CASE OF SEVERAL SOURCES OF DISINFORMATION. Kereselidze N. G. (Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia)	37
CRITICAL INFRASTRUCTURE MODELLING BASED ON TIMED PETRI NETS. Lungu I., Rosca N., Ababii V., Sudacevschi V. (Technical University of Moldova, Republic of Moldova)	40
MODELLING OF RATING SYSTEMS. Malakhova Diana (Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine)	43
BIOTHREAT EARLY ASSIST AND RESPONSE COMMAND SYSTEM (BEAR-CS) Rexhep Mustafovski (Skopje, University Ss Cyril and Methodius, North Macedonia)	45
EQUIVALENCE OF 1D K-TSP VARIANT AND (MIN, +) CONVOLUTION. Skybytskyi N.M., Denysov K.I. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	48
APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR IDENTIFYING THE TYPE OF AIR TARGET USING FUZZY LOGIC AND OPTIMAL FILTERING. Volkov A., Yaroshchuk R. (Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine)	50
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ. Безрук В. М., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	51
РЕАЛІЗАЦІЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЛАНЧЕСТЕРА "ВИСОКООРГАНІЗОВАНОГО" БОЮ В MATLAB. Бобрицька Г.С., Черновол Н.М. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Україна)	54
ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ОПЕРАТОРА. Борозенець І. О., Гармаш Н. В. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна)	57
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЛІНІЙНОГО РУХУ. КОЛІСНИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Бурак А.В., Воловоденко Ю.М., Кухтін О.М. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	60
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕНЕСЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У РІКАХ. Вербіцький В.В., Юдіна С.М. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна)	63
МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ БЕЗПРОВІДНИМИ КАНАЛАМИ ЗВ'ЯЗКУ. Герасимов С.В., Марущенко В.В., Чернявський О.Ю. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	63
РОЗРОБЛЕННЯ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ КОЛІС БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Давиденко В.В., Ковтунов Ю.О., Колмиков О.І. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	66
МОДЕЛЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ІНДИКАТОРУ БЕЗПЕКИ ІНТЕРЕСІВ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Льбіна О.П., Скибик С.Я. (Інститут програмних систем НАН України, Україна)	69

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ФОРМУВАННЯ І РЕДАГУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ. Музичук Д.Р., Войтко В.В., Черноволик Г.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	479
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ ВЕБ-СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ. Озерова К. О., Войтко В. В., Барчук Н.С., Гаврилюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	482
БЛОКЧЕЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИБОРІВ. Олійник Є. О. (Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Україна)	484
RXJS. NODE.JS. РЕАКТИВНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЯК СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ КОДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-ДОДАТКУ. Орлов Є. І., Дергачов К. М., Герасимчук А. В., Хандецький В. С. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	486
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВЕБ-ПОРТАЛУ В МЕЖАХ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ. Осадчук М.Ю., Сурков К.Ю. (Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Україна)	488
ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВНУТРІШНІХ ПРОЦЕСІВ ГОТЕЛЮ: ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ, РЕЄСТРАЦІЇ КЛІЄНТІВ ТА КОНТРОЛЮ ОБСЛУГОВУВАННЯ. Пилипенко Аліна (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна)	491
АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА НОВІ ПІДХОДИ У ТЕСТУВАННІ ВЕБ-ДОДАТКІВ. Піх І.В., Меренич Ю.Ю. (Національний університет "Львівська Політехніка", Україна)	493
БЕЗПЕКА ІНТЕРФЕЙСІВ КОРИСТУВАЧА РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ, ЯК СКЛАДОВОЇ ЧАСТИНИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ . І.В. Попов, О.М. Губський, С.О. Бондар, Т.Ю. Суслєва (Інститут Інформаційних технологій та систем НАН України, Україна)	495
ПЕРВИННА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ З МЕТРИК RFC ТА СВО ВЕБ ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЕНІ ЗА ДОПОМОГОЮ PHP ФРЕЙМВОРКІВ. Приходько А.С. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна)	498
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Романюк О.Н., Сацюк І.А. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	500
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АНАЛІТИЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ. Романюк О.Н., Сторожук Ю.В., Коваленко О.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	502
АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІСНУЮЧИХ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ JAVA. Савостян В.В. (Сумський державний університет, Україна)	505
РОЗРОБКА ПЗ ДЛЯ ПОБУДОВИ ДЕРЕВА ОБ'ЄКТІВ XML-ФАЙЛІВ. Савченко С. Я., Сакалюк О. Ю., Попков Д. М. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	507
РОЗРОБКА ГЕОПРОСТОРОВОЇ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ. Саланчій Т.О., Бойко Н.І. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	510
ВЕБДОДАТОК ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ТА ДОПОМОГИ БЕЗДОМНИМ ТВАРИНАМ ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОБОТИ ПРИТУЛКУ. Сергієнко А.В., Балалаєва О.Ю., Банбан Д.О. (ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», Україна)	514
ОПТИМІЗАЦІЯ ХМАРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЧЕРЕЗ МУЛЬТИТЕНАНТНУ АРХІТЕКТУРУ. Сердюк Н.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	515
АВТОРИЗАЦІЯ ЗА ДОПОМОГОЮ MICROSOFT ACTIVE DIRECTORY . Соха В. О., Фоменко Д. В., Герасимов В. В., Карпенко Н. В. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	518
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ВИБОРУ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ТРАЄКТОРІЇ НАВЧАННЯ. Стеценко С.В., Зіноватна С.Л., Єгоращенко І.В.	521

[6] S. Prykhodko, N. Prykhodko, L. Makarova, and A. Pukhalevych, “Application of the squared Mahalanobis distance for detecting outliers in multivariate non-Gaussian data,” in *Proceedings of the 2018 IEEE 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET)*, Lviv-Slavske, Ukraine, 2018, pp. 962-965. <https://doi.org/10.1109/TCSET.2018.8336353>

УДК 004:159.952

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

Романюк О.Н., Сацюк І.А. (rom8591@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

Котлик С.В.

Одеський національний технологічний університет (Україна)

*Розглянуто особливості використання штучного інтелекту в комп'ютерних іграх. Проаналізовано ігри, в яких використовується штучний інтелект. Наведено переваги та негативні наслідки використання штучного інтелекту в ігровій індустрії*

Технології штучного інтелекту постійно вдосконалюються. Розробники ігор прагнуть створити більш реалістичні та інтелектуальні віртуальні персонажі, які можуть приймати складні рішення та адаптуватися до дій гравця. Штучний інтелект (ШІ) [1-4] змінює рівень комп'ютерних ігор, пропонуючи більш складні оточення.

ШІ дозволяє вести себе реалістичніше, відповідати на дії гравця, формувати стратегії. Штучний інтелект може автоматично створювати рівні, карти, завдання, а також текстури та звуки, що значно розширює можливості ігрового світу без потреби в ручній роботі розробників. ШІ аналізує стиль гри користувача і адаптує геймплей так, щоб він відповідав рівню навичок і перевагам гравця. ШІ може використовуватися для створення ігор, які змінюються і адаптуються в реальному часі, реагуючи на дії та вибір гравця, що призводить до унікального досвіду при кожному проходженні.

Штучний інтелект також може використовуватися для автоматизації тестування ігор, знаходження помилок або небалансів у грі перед її випуском. Використання ШІ для розуміння та обробки голосових команд гравців дозволяє створювати більш інтуїтивно зрозумілі та зручні інтерфейси.

Інтеграція ШІ в ігри не тільки покращує враження від гри, але і відкриває нові можливості для створення унікальних ігрових світів.

Штучний інтелект може оптимізувати рендеринг і візуальні ефекти на основі аналізу ігрових сцен, забезпечуючи вищу деталізацію там, де це необхідно, та покращуючи загальну якість зображення без надмірного навантаження на обладнання.

Використання ШІ дозволяє керувати фізичними процесами, такими як розподіл сил, рух та динаміка зіткнень, сприяє створенню реалістичних сценаріїв і взаємодій у віртуальному світі

Штучний інтелект може адаптувати сюжетні лінії та події залежно від виборів та дій гравця, створюючи унікальний досвід для кожного проходження гри.

Технології штучного інтелекту (ШІ) в іграх охоплюють широкий спектр методів та алгоритмів, які використовуються для різноманітних цілей, від розробки контенту до керування поведінкою персонажів.

Нейронні мережі використовуються для створення складних моделей поведінки персонажів, включаючи навчання за допомогою підкріплення, де ШІ навчається оптимальним діям на основі отриманих нагород. Це може включати розробку штучних противників, які здатні адаптуватися до дій гравців.

Машинне навчання використовується для аналізу поведінки гравців і адаптації геймплею. Технології машинного навчання можуть допомогти у створенні динамічних геймплейних систем, які реагують на дії та вподобання гравців.

ШІ може автоматизувати створення великих, складних світів та локацій, що дозволяє генерувати унікальні картки, рівні або навіть сюжети без необхідності ручного втручання розробників.

Штучні нейронні мережі для обробки мови використовуються для створення складних систем діалогу, що можуть вести природніші бесіди з гравцями, адаптуватись до їхніх відповідей та навіть вчитися з попередніх взаємодій.

Експертні системи використовуються для моделювання складної логіки в іграх, дозволяючи некерованим персонажам приймати рішення, які базуються на знаннях про світ та правила гри.

Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати, як гравці взаємодіють із грою, що допомагає розробникам покращити дизайн гри, зробити більш залучаючий контент та оптимізувати геймплей.

ШІ використовується для створення реалістичних, персоналізованих взаємодій у світах доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR), забезпечуючи більш глибоку іммерсію і реалістичність.

Використання штучного інтелекту в комп'ютерних іграх залежить від широкого спектру програмних продуктів, які розробники використовують для створення ігор. Ці інструменти та платформи допомагають інтегрувати складні алгоритми ШІ для підвищення реалізму, інтерактивності та адаптивності ігрових елементів.

Двигун **Unity** для розробки ігор має вбудовані засоби для реалізації ШІ, зокрема, навігаційні меші (NavMesh) для автоматичного планування руху персонажів. Потужний ігровий двигун **Unreal Engine** пропонує розширені можливості для реалізації ШІ, включаючи Behavior Trees та Blackboard системи для створення складних поведінок НПС. Ігровий двигун **CryEngine** пропонує інструменти для імплементації ШІ, такі як динамічне середовище та реалістична фізика. Бібліотеки **TensorFlow** та **PyTorch** машинного навчання дозволяють створювати складні алгоритми ШІ, які можуть бути інтегровані в ігри для забезпечення підвищеної адаптації і персоналізації.

Безкоштовний крос-платформний ігровий двигун **Amazon Lumberyard**, розроблений Amazon, тісно інтегрований з AWS для використання хмарних технологій, включаючи ШІ.

Хмарні платформи **Google Cloud AI** та **Microsoft Azure AI** надають розробникам ігор інструменти та API для впровадження штучного інтелекту, які можуть масштабуватись і адаптуватись до потреб користувачів.

Ці програмні продукти та платформи дозволяють розробникам ефективно інтегрувати штучний інтелект у свої ігри, створюючи більш залучаючі та реалістичні ігрові досвіди.

Ігри, в яких використовується штучний інтелект (ШІ), стали значно популярнішими. Розглянемо деякі з них.

**The Last of Us Part II** - використовує штучний інтелект для створення високого рівня реалістичних взаємодій і поведінки NPC (персонажів, якими не керує гравець), забезпечуючи непередбачувані та складні зустрічі.

**Middle-earth: Shadow of Mordor** і **Shadow of War** - відомі своєю системою Nemesis, яка використовує штучний інтелект для створення унікальних взаємодій з NPC, які "пам'ятають" попередні зіткнення з гравцем і реагують згідно цих взаємодій.

**Alien: Isolation** - використовує два рівні ШІ для керування поведінкою інопланетянина: один рівень керує безпосередніми діями на основі сенсорної інформації, а інший - більш загальною стратегією, допомагаючи створити почуття непередбачуваності.

**F.E.A.R. (First Encounter Assault Recon)** - одна з перших ігор, яка використала штучний інтелект для того, щоб вороги могли діяти тактично, користуватися укриттями та комунікувати між собою для координації атак.

**No Man's Sky** - використовує процедурну генерацію засновану на штучному інтелекті для створення величезного числа унікальних планет, флори, фауни та географічних особливостей.

**DOTA 2** - застосування систем штучного інтелекту, розроблених компанією OpenAI (OpenAI Five), які змогли конкурувати та перемагати професійних гравців, демонструє глибокий рівень тактичного розуміння і співпраці.



При всіх перевагах, які штучний інтелект вносить у розробку та ігровий процес, важливо також звертати увагу на потенційні негативні аспекти його використання.

Інтенсивне використання ШІ може призвести до заміни людських розробників у деяких аспектах розробки ігор, що може зменшити кількість робочих місць або знизити значення людського фактору в творчих процесах.

Надмірне використання ШІ для автоматизації ігрового процесу може призвести до втрати унікальності та оригінальності ігор. Ігри можуть стати передбачуваними та менш цікавими, якщо ШІ буде занадто сильно втручатися у геймплей.

Ігри, що використовують ШІ для аналізу поведінки гравців, можуть несвідомо збирати та обробляти великі обсяги особистих даних, що ставить під загрозу конфіденційність користувачів.

ШІ може бути використаний для створення механізмів, які підсилюють залежність від ігор, стимулюючи гравців проводити більше часу в ігровому процесі або витратити більше грошей.

Використання ШІ для створення екстремально реалістичних сценаріїв або для маніпулювання емоціями гравців може порушувати етичні норми, ставлячи під питання моральні межі в технологічному втручанні у свідомість людини.

### Список використаної літератури

1. Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Майданюк В. П. Використання штучного інтелекту в задачах віртуальної реальності. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку», м. Черкаси, 11–17 березня 2024 р. Електрон. текст. дані (файл: 0,89 Мбайт). Черкаси, 2024. С. 205-207.
2. Романюк О. Н. Метод спрощеного визначення векторів для задач рендерингу [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, О. О. Яковенко // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020.
3. С. А. Пойда, О. Н. Романюк, О. П. Бойко Р. Ю. Чехмestrucк, О.В. Романюк. Використання тривимірного моделювання та засобів тривимірної графіки в комп'ютерних іграх. Матеріали III Міжнародної науково-методичної Інтернет-конференції «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності (2022)», Вінниця, 11-12 жовтня 2022.
4. О.Н.Романюк Д. О. Корягіна. Використання штучного інтелекту в іграх. // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці:дослідження, проблеми, перспективи», Вінниця , 2022, ВНТУ.

УДК 004.891

### ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АНАЛІТИЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Романюк О.Н., Сторожук Ю.В., Коваленко О.О.(ok@vntu.edu.ua)  
Вінницький національний технічний університет (Україна)

*Представлені результати досліджень видів візуалізації інформації, зокрема результатів оцінювання продуктивності програмних продуктів.*

Отримані результати оцінювання продуктивності програмних продуктів необхідні для того, щоб знайти слабкі місця в роботі програми та сформувані рекомендації для удосконалення ПЗ. Візуалізація дозволяє сформувані комплексну картину продуктивності на основі дошки з показниками, а також деталізувати дані оцінювання за допомогою графіків, діаграм та інших візуальних елементів, зробити зрозумілими складні дані як для розробників, так і для команди підтримки, клієнтів.

Візуалізація даних – це потужний інструмент для аналізу. За допомогою різних бібліотек та інструментів аналітики створюють інтерактивні та комплексні візуалізації для дослідження даних.

***XVII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ***

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»**

**31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.  
м.Одеса**

***XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE***

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2024»**

**OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024  
Odesa**

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.

©Одеський національний технологічний університет, 2024

© Odessa national university of technology, 2024