

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**

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

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

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

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

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

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

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Олексій Ізвалов, 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 - 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 400 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 напрямами 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 і 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.

ЗМІСТ

Розділ 1. Освіта (гейміфікація в освіті, серйозні ігри, ігрові навчання, ігри та математика)	
IMPLEMENTATION OF GAME-BASED LEARNING METHOD. Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	19
РОЛЬ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ: ЗАПРОВАДЖЕННЯ БАЛІВ ДОСВІДУ ТА РІВНІВ МАЙСТЕРНОСТІ. Акчакая Кадір (Вінницький національний технічний університет)	22
ANALYSIS OF ROBOTICS PLATFORMS FOR EDUCATIONAL AND RESEARCH PURPOSES. Andreiev A.S., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	25
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ В ОСВІТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ. С. Андреев, В. Андреева, К. Єлізев (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	28
ГЕЙМІФІКОВАНИЙ УРОК В ШКОЛІ (ДОСВІД КЗ «КАМ'ЯНОЯРУЗЬКИЙ ЛІЦЕЙ») С. Андреев, В. Андреева (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	30
ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ. С. Андреев, М. Малявіна (Комунальний заклад «Кам'яноярський ліцей» Чугуївської міської ради Харківської області)	32
ПРОГРАМНИЙ ЗАСТОСУНОК «МИРНІ ІГРИ.V1» З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ТЕОРІЇ ІГОР. Білаш Д.А, Мазурова М.М., Мазурова О.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	34
ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОКУМЕНТУВАННЯ АРІ. Богуцький Д.В., Горбова О.В (Український державний університет науки і технологій)	37
ВИКОРИСТАННЯ MIT APP INVENTOR ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ В НАВЧАННІ. Брюхович М.В. (Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди)	38
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АРХІТЕКТУР ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ. Великий М.В, Мельник О.В. (Вінницький національний технічний університет)	40
ЕПІСТЕМОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВІСТСЬКОЇ ТА БІХЕВІОРИСТСЬКОЇ ПАРАДИГМ У НАБУТТІ ЗНАНЬ. Вітомський Ю.Л.(Київський університет інтелектуальної власності та права Національного університету «Одеська юридична академія»), Бондаренко С.Ю. (Національна академія Служби безпеки України)	42
АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ-ІГРИ В ЖАНРІ СТРАТЕГІЧНОГО СИМУЛЯТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ UNITY. Галас А.Я. (Ужгородський національний університет)	44
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ГЕОІГОР В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОГРФІЇ. Глазков В.В., Герасименко І.В., Холошин І.В. (Криворізький державний педагогічний університет)	47
РОЗВИТОК SOFT SKILLS ЧЕРЕЗ ГЕЙМІФІКАЦІЮ ТА СЕРІОЗНІ ІГРИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ. Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	50
ЦИФРОВА ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК СУЧАСНИЙ ОСВІТНІЙ ТРЕНД. Городецький О.В., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет)	53
ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ В ІГРОВІЙ ФОРМІ. Гречихін А.О., Ольховіков Д.С. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут")	55
USING GAMES TO EXPLAIN COMPLEX MATH CONCEPTS. Doroshenko D. (Oles Honchar Dnipro National University)	57

(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 RAYMARCH 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

LITERATURE

1. Bachinskyi, I. V., Dudykevych, V. B., Zachepylo, V. S., Parkhuts, L. T., Khoma, V. V., & Yastrubetskyi, O. V. (2005). Terminology dictionary of information security. Lviv. 140 p.
2. Baier, L., & Franken, P. (1988). Reliability and maintainability: A mathematical approach . Moscow: Radio i svyaz'. 392 p.
3. Dodonov, O. G., Gorbachik, O. S., & Kuznetsova, M. G. (2010). Systems research on the survivability and security of complex technical systems. Registration, storage, and data processing, 12(2), 202-208.
4. Dodonov, A. G., & Lande, D. V. (2011). Survivability of information systems. Kyiv: Naukova dumka.

УДК 004.92

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЗАДАЧАХ РЕНДЕРИНГУ

ЗАВАЛЬНЮК¹ Є.К., РОМАНЮК¹ О.Н., ШЕВЧУК² Р.П.
(qq9272627@gmail.com, rom8591@gmail.com, rsh@wunu.edu.ua)

¹Вінницький національний технічний університет

²Західноукраїнський національний університет

У роботі проаналізовано особливості використання машинного навчання в задачах рендерингу.

Вступ. Рендеринг [1] – це процес визначення інтенсивності кольору та адреси кожного пікселя зображення. Оскільки для розрахунку інтенсивності кольору враховуються нормалізовані нормалі, вектори до джерела світла та до камери, оптичні властивості поверхні, рендеринг є найбільш складним етапом графічного конвеєра.

Сучасні технології характеризуються стрімким розвитком алгоритмів машинного навчання. Машинне навчання [2] є спеціальним розділом штучного інтелекту, що вивчає алгоритми, точність яких зростає із набутим тренувальним досвідом. Машинне навчання може включати використання поліноміальної регресії, логістичної регресії, алгоритму К найближчих сусідів, методу випадкового лісу, методу опорних векторів. Водночас, найбільш поширеним є використання нейронних мереж. Машинне навчання широко впроваджується для вирішення різноманітних наукових і технічних завдань. Відповідно, актуальним є застосування методів машинного навчання для оптимізації процесів рендерингу.

Мета. Проаналізувати особливості використання машинного навчання в задачах рендерингу.

Основою для формування тривимірного зображення об'єкта є його полігональна модель. Зазвичай, у якості полігонів застосовуються трикутники. Перевагами використання трикутників [3] є їх простота, забезпечення гарантованого розбиття поверхні, невелика складність алгоритмів їх обробки. Від особливостей розбиття поверхні об'єкта на трикутники суттєво залежить продуктивність формування 3D-сцени. Це особливо важливо у іграх в режимі реального часу. Зокрема, використання трикутників неодноманітного розміру може призвести до ситуації, коли обробка декількох великих полігонів блокує обробку значної кількості менших полігонів. Також, використання високодеталізованих полігональних моделей для віддалених об'єктів сцени та об'єктів з невеликою кривизною не дозволяє помітно підвищити якість зображення. Водночас, це спричиняє додаткове обчислювальне навантаження на процесор.

Авторами запропоновано підхід [4] на основі машинного навчання для визначення оптимальної кількості трикутників полігональної моделі об'єкта. Ідея підходу полягає у тому, що обирається мінімальна кількість трикутників, при якій зменшення якості зображення є непомітним. При цьому, рівень якості зображення визначається на основі метрики NMSE (Normalized Mean Square Error). Передбачається подання моделі об'єкта через вокселізований тензор розмірності $48*48*48$ і вектор характеристик. Вокселізований тензор використовується для вивчення геометричних особливостей поверхні об'єкта (кривизна). Вектор характеристик містить інформацію про розташування об'єкта відносно камери, неоптимізовану кількість трикутників. Обробка тензорних і векторних даних відповідно здійснюється за допомогою згорткової нейромережі (CNN) та багатошарового перцептрона (MLP). Далі, зазначені нейромережеві гілки об'єднуються за допомогою нового MLP, на виході якого отримується передбачена оптимальна кількість трикутників.

Основними підходами до візуалізації об'єктів на основі полігональних моделей є растеризація і трасування променів. Растеризація передбачає формування масиву зафарбованих пікселів, використовуючи дані геометричного опису сцени. Визначається, які пікселі знаходяться в межах визначеного полігону. Для кожного пікселя розраховується інтенсивність кольору на основі вектору нормалі відповідної точки поверхні, положення джерела світла й спостерігача. Трасування променів є більш складним підходом і забезпечує формування більш реалістичних зображень. Підхід включає наступні етапи: пускання променя з камери до сцени через сітку пікселів, обчислення перетину променя із об'єктом сцени, визначення інтенсивності кольору пікселя із врахуванням подальшого рекурсивного відбиття променя.

Використання машинного навчання дозволяє оптимізувати процеси формування зображень на основі традиційних підходів рендерингу. Наприклад, Д. Фаном та ін. запропоновано фреймворк [5] для нейромережевого кодування широкого класу двопробових функцій відбивної здатності (ДФВЗ, використовуються для подання відбивних властивостей поверхні при обчисленні інтенсивності кольору) у латентних векторах. Загалом, такий підхід особливо корисний для компактного збереження великих таблиць вимірних даних ДФВЗ.

Окрім традиційного формування тривимірних сцен на основі растеризації та трасування променів, можливою є пряма генерація зображень відносно геометричних даних об'єкта. Такий підхід дозволяє отримати якісні зображення за відносно короткий проміжок часу, особливо, порівняно із трасуванням променів. Наприклад, авторами запропоновано метод високопродуктивного нейромережевого зафарбовування [6] тривимірних моделей з набору ShapeNet на основі моделі Pix2Pix. Метод включає подання поверхні об'єкта у виді вокселізованого тензора розмірністю $64*64*64$, генерацію зображення зафарбованого об'єкта розміром $64*64*3$ на основі першої моделі Pix2Pix, покращення якості сформованого зображення на основі другої моделі Pix2Pix. В результаті, отримується масштабоване й зафарбоване зображення розміром $256*256*3$. При цьому, швидкість формування зображення відповідає швидкості зафарбовування сцени у рендерері Blender Eevee.

Машинне навчання широко застосовується й для високореалістичного зворотного рендерингу сцен. Особливо реалістичні зображення, що базуються на фото, отримуються при використанні нейронних полів випромінювання (NeRF) [7-9]. Спершу отримується набір фотографій певної сцени. На основі даних про положення, орієнтацію камери та кидання променів формується набір координат точок тривимірної сцени. За допомогою MLP для даних точок передбачається інтенсивність кольору та щільність об'єму (нейронні поля). Зображення формується шляхом використання алгоритмів об'ємного рендерингу на основі нейронних полів.

Висновок. Алгоритми машинного навчання дозволяють оптимізувати процеси побудови полігональної моделі об'єкта, розрахунку моделей відбивної здатності, зворотного рендерингу. Можливою є високопродуктивна та високореалістична пряма генерація зображення на основі геометричної моделі об'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Н. Романюк, О. В. Романюк, та Р. Ю. Чехмєструк, *Комп'ютерна графіка: електронн. навч. посіб.* Вінниця, Україна: ВНТУ, 2023.
2. “Machine Learning, ML.” IT.ua. Accessed: Sep. 17, 2024. [Online.] Available: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/machine-learning>.
3. О. Н. Романюк, В. О. Отришко, та М. Л. Нечипорук, “Аналіз методів зафарбовування поверхонь тривимірних об'єктів,” у *Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень : збірник доповідей Міжнародної науково-технічної конференції*, Вінниця, Україна, 2019, с. 140–144.
4. O. Romanyuk, and Ye. Zavalniuk, “Deep learning-based determination of optimal triangles number of graphic object’s polygonal model,” in *5th International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security*, Khmelnytskyi, Ukraine, 2024, pp. 39–51.
5. J. Fan, B. Wang, M. Našan, J. Yang, and L.-Q. Yan, “Neural BRDFs: Representation and Operations,” 2021, *arXiv: 2111.03797*.
6. Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, та Т. І. Коробейнікова., “Високопродуктивне нейромережеве зафарбовування тривимірних фігур на основі моделі Pix2Pix,” *Прикладні питання математичного моделювання*, Т. 6, no. 1, с. 54–65, 2023.
7. B. Mildenhall, P. P. Srinivasan, M. Tancik, J. T. Barron, R. Ramamoorthi, and R. Ng, “NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis,” *Communications of the ACM*, vol. 65, no. 1, pp. 99–106, 2022.
8. Є. Завальнюк, та О. Романюк, “Використання штучного інтелекту в тривимірній графіці,” in *Штучний інтелект у науці та освіті (AISE 2024)*, Київ, Україна, 2024, с. 364–366.
9. Ye. K. Zavalniuk, O. N. Romanyuk, T. I. Korobeinikova, N. V. Titova, and S. O. Romanyuk, “The overview of neural rendering,” in *Modern engineering and innovative technologies*. Karlsruhe, Germany: Sergeieva&Co, 2023, pp. 129–134.

УДК 004.7

МЕТОДИ ДЛЯ ПРИШВИДШЕННЯ САМОНАВЧАННЯ МОДЕЛІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

ІВАНОВ Д. А., ЄФІМЕНКО А.А.(www.ivanovda@gmail.com)
Державний університет «Житомирська політехніка»

У даному дослідженні розглядаються методи для пришвидшення самонавчання моделей ідентифікації об'єктів. Описано три підходи: метод передачі даних (*transfer learning*), який використовує знання попередньо натренованих моделей; метод активного навчання (*active learning*), що вибирає найбільш інформативні зразки для маркування; та метод стиснення моделей (*model compression*), спрямований на оптимізацію структури моделей для зменшення обчислювальних витрат. Зазначені методи дозволяють підвищити ефективність самонавчання, скоротити час навчання та знизити залежність від великих обсягів даних. Мета дослідження – розглянути методи, які пришвидшують процес самонавчання.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку штучного інтелекту і машинного навчання, самонавчання моделей ідентифікації об'єктів є одним із найефективніших підходів для обробки великих наборів немаркованих даних. Проте, незважаючи на потенціал таких моделей, процес самонавчання залишається досить затратним з точки зору часу та обчислювальних ресурсів. Необхідність багаторазових ітерацій, в яких модель постійно прогнозує, оновлює і перевіряє свої результати, значно збільшує загальний час навчання. Крім того, аналіз великих наборів немаркованих даних вимагає високої обчислювальної

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

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

Одеса

26-27 вересня 2024 р.

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.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Шестопапов С.В.,
Корнієнко Ю.К.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.