

**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**



## **ПРОГРАМА**

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

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА  
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД  
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2023»**

**28-29 вересня 2023 р.  
ОДЕСА**

## ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

### ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

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

### ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

**Іванченкова Л.В.**, Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

**Поварова Н.М.**, проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

### ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

**Котлик С.В.**, директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

### ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

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

### ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

**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 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 - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 270 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 напрямками 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 та 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.

<b>Trends and prospects for the development of artificial intelligence and neural networks in the modern world.</b> Kazantsev R., Zharikov T., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	132
<b>Problems of evaluating and eliminating performance bottlenecks in computer games.</b> Khoshaba O.M. (Vinnitsia National Technical University)	133
<b>Research on the estimation of process modeling effort and cost.</b> Andrii Kopp, Ibrahim Dag (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	135
<b>Software tool for bpmn diagrams evaluation against modeling rules.</b> Andrii Kopp, Gulden Egemen (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	138
<b>Software tool for business process model comprehensibility assessment.</b> Andrii Kopp, Vadym Sheveliev, Yagiz Ali Turgut (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	141
<b>Educational school of English language.</b> Niyazdzhanov R.R., Ismailova R.T. (Turan University)	144
<b>Analysis of hard drive operating methods for gaming software.</b> Oliinik M., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	147
<b>Research application of the spam filtering and spammer detection algorithms on computer games communications.</b> Oliinyk V., Podorozhniak A., Liubchenko N. (National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”)	148
<b>The impact of the development of embedded processor systems on gaming software.</b> Ovod D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	151
<b>General methods for investigating performance bottlenecks in game software.</b> Sychenko V., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	153
<b>Increasing game software performance due to threads and processes in the Linux operating system.</b> Yavorskyi D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	154
<b>Beam scheme development work based on arduino pro micro c using solar panel.</b> Vladyslav Yevsieiev (Kharkiv National University of Radio Electronics)	155
<b>Аналіз продуктивності мобільних застосунків на базі кросплатформених фреймворків.</b> Антонова А.Р., Очеретенко Д.В. (Одеський національний технологічний університет)	158
<b>Метод практичної побудови розпізнавача об'єктів у реальному світі.</b> Башта А.Р., Павлова О.О. (Хмельницький національний університет, м.Хмельницький)	160
<b>Розробка методу та програмного забезпечення модуля штучного інтелекту для гри "Монополія".</b> Богомазов Д.В., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	162
<b>Метод організації самонавчальної комп'ютерної гри алгоритмом еволюційного навчання штучних нейронних мереж.</b> Божик І.С., Мазурець О.В., Багрій Р.О., Кліменко В.І., Тищенко О.О. (Хмельницький національний університет)	165

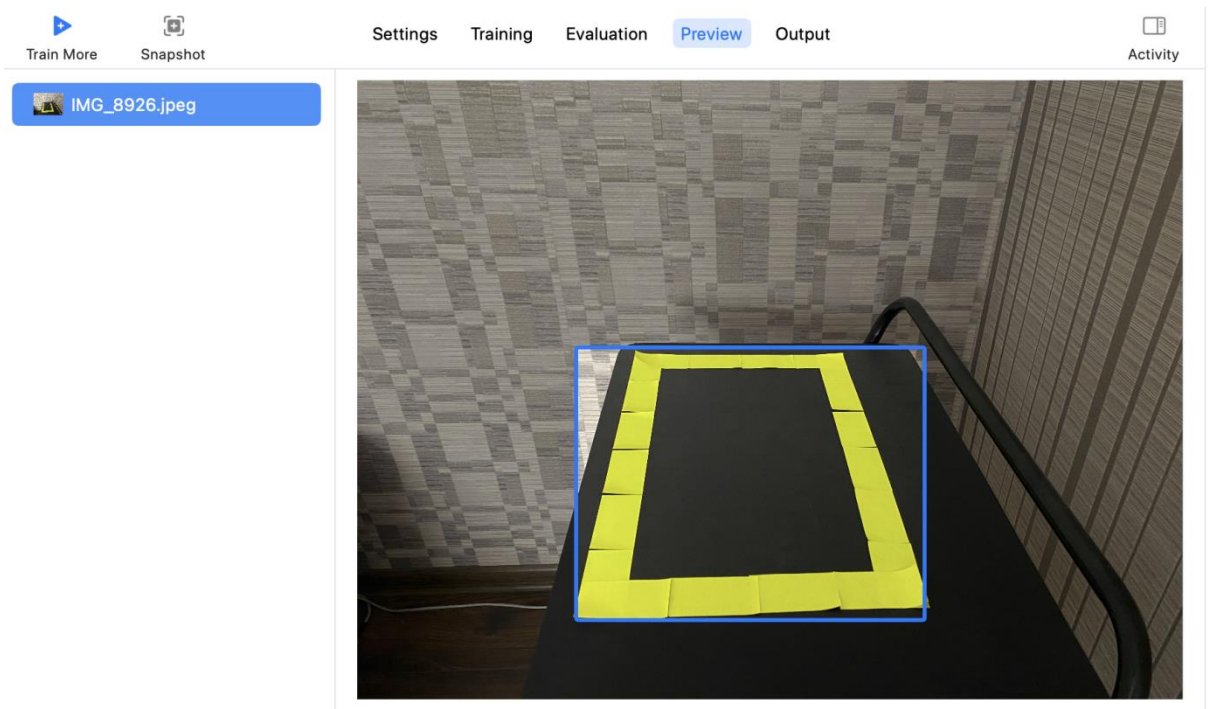


Рис. 3. Використання режиму попереднього перегляду Core ML

Подальші зусилля будуть спрямовані на розробку методів та алгоритмів застосування для роботи зі збором даних для створення моделі, ML-фреймворком для її тренування та поліпшення відсотку успішного розпізнавання об'єктів, та подальшої інтеграції у практичну реалізацію.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pavlova O., Bashta A., Kostyuk M. and El Bouhissi H. Technology and Scenarios for Objects 3D Models visualization using Augmented Reality CEUR Workshop Proceedings, 2023, 3373, (IntelITSIS, Khmelnytskyi, March 23-25) pp. 343-353
2. Redmon, Joseph, et al. "You only look once: Unified, real-time object detection." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016. pp. 779-788.

УДК 794.08:004.8

### РОЗРОБКА МЕТОДУ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГРИ "МОНОПОЛІЯ"

БОГОМАЗОВ Д.В., КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.  
(danyl.bogomazov1356@gmail.com, fuzzy2dik@gmail.com)  
Вінницький національний технічний університет

*У даній роботі розглянуто актуальність використання модуля штучного інтелекту при розробці гри "Монополія".*

#### Вступ

Сучасний світ інформаційних технологій відкриває перед нами безмежні можливості застосування штучного інтелекту у різних сферах життя, включаючи ігрову індустрію. Однією з цікавих задач є розробка модуля штучного інтелекту для гри "Монополія".

Монополія — популярна настільна гра у жанрі економічної стратегії, опублікована компанією Parker Brothers (підрозділом компанії Hasbro).

Гравці змагаються за надбання економічних переваг визначеною правилами гри економічної активності, включаючи купівлю, оренду та торгівлю власністю з використанням "іграшкових грошей". Гравці здійснюють ходи по черзі, кидаючи гральні кістки. Мета гри - довести до банкрутства всіх інших гравців. За правилами гравці можуть об'єднуватися в одну компанію. Гравець може ходити, як захоче сам, також він може полічити одну клітинку двічі [1].

Штучний інтелект (ШІ) — це здатність комп'ютера чи робота, керованого комп'ютером, виконувати завдання, які зазвичай виконують люди, оскільки вони вимагають людського інтелекту та проникливості [2].

Розробка модуля штучного інтелекту для гри "Монополія" є актуальною та насущною задачею в сучасному світі інформаційних технологій. Ця актуальність базується на кількох важливих аспектах, що відображають суттєвий внесок цього проекту у розвиток ігрової індустрії та штучного інтелекту:

- популярність гри "Монополія": "Монополія" є однією з найвідоміших та найпопулярніших настільних ігор у світі. Вона здолала випробування часу і залишається важливою частиною культурного спадку. Відтак, розробка штучного інтелекту для цієї гри зацікавлює велику кількість людей і геймерське співтовариство;

- використання ігор як тестового середовища для штучного інтелекту: ігри, такі як "Монополія", є ідеальними платформами для вивчення можливостей та розвитку алгоритмів штучного інтелекту. Вони дозволяють тестувати та оптимізувати рішення на прикладах, що мають велику кількість варіантів та стратегій, таким чином, створюючи сприятливе середовище для досліджень;

- підвищений попит на інтелектуальних опонентів в іграх: гравці все більше шукають інтелектуальних опонентів, здатних викликати їхню майстерність та створювати відчуття реального суперництва. Розробка штучного інтелекту для "Монополії" може задовольнити цей попит і підвищити привабливість гри для гравців;

- сприяння дослідженням інтелектуальних алгоритмів: розробка штучного інтелекту для гри "Монополія" вносить важливий внесок у дослідження штучного інтелекту, розвиваючи алгоритми, які можуть мати застосування в інших областях, таких як економіка, управління та прийняття рішень.

### **Роль штучного інтелекту у відеоіграх та настільних іграх, включаючи гру "Монополія"**

Ігрові ШІ використовуються в різноманітних досить різноманітних сферах гри. Найбільш очевидним є контроль будь-яких NPC у грі, хоча "сценарії" (дерево рішень) наразі є найпоширенішим засобом контролю [3].

У відеоіграх та настільних іграх, включаючи "Монополію", штучний інтелект може бути використаний для створення інтелектуальних опонентів. Він забезпечує реалістичну гру, оскільки гравці мають можливість змагатися з відмінними від них інтелектуальними опонентами, що робить геймплей більш цікавим та захоплюючим.

Штучний інтелект може створити гравцям більший виклик, виробивши більш складні стратегії опонентів. В "Монополії", наприклад, інтелектуальні опоненти можуть ефективно керувати своєю нерухомістю та ресурсами, вимагаючи від гравців більшого рівня стратегічного мислення.

ШІ може навчати гравців правилам гри та розвивати їхні стратегічні навички. У "Монополії", це може включати пояснення правил, рекомендації щодо оптимальних стратегій та навіть навчання ефективному управлінню фінансами.

Розробка штучного інтелекту для ігор, включаючи "Монополію", вимагає дослідження та розробки інтелектуальних алгоритмів. Ці дослідження можуть мати застосування не тільки в іграх, але й у різних інших сферах, таких як робототехніка, управління, та прийняття рішень.

Збільшення захоплення гравців: Штучний інтелект додає до гри відчуття реалістичності та інтелектуального виклику, що робить ігри більш привабливими для гравців і підвищує їхню мотивацію грати.

Окрім того ШІ часто використовується в механізмах, які користувач не бачить відразу, таких як аналіз даних і генерація процедурного вмісту [4].



## **Використання методів машинного навчання в розробці модуля для покращення стратегій гри та навчання на історичних даних**

Впровадження штучного інтелекту в доволі просту на перший погляд гру "Монополія" має ряд переваг, розглянемо їх більш детально:

- машинне навчання для покращення стратегій гри: використання методів машинного навчання дозволяє створити модуль штучного інтелекту, який може вчитися та вдосконалювати свої гральні стратегії з кожною новою грою. Штучний інтелект може аналізувати різноманітні гральні ситуації та виробляти оптимальні стратегії на основі вивченого матеріалу;
- навчання на історичних даних: один із методів машинного навчання - це навчання на історичних даних. Це означає, що штучний інтелект може аналізувати результати попередніх ігор "Монополії" і вивчати із них важливі взірці та приймати рішення на основі досвіду, набутого за часом;
- адаптація до різних гравців: завдяки машинному навчанню, модуль штучного інтелекту може адаптувати свої стратегії до різних рівнів гравців. Він може пристосовувати свій рівень гри від початківців до досвідчених гравців, надаючи кожному з них відповідний рівень виклику;
- підвищення інтелектуальної складності гри: Застосування машинного навчання дозволяє створити інтелектуальних опонентів, які здатні адаптуватися до змінюючихся стратегій гравців, підвищуючи інтелектуальну складність гри "Монополія" і роблячи її більш викликальною та захопливою.

### **Переваги і виклики впровадження штучного інтелекту в гру "Монополія", включаючи підвищення складності та розвиток нових стратегій для гравців.**

Розробка модуля штучного інтелекту для гри "Монополія" відкриває перед нами цікавий діапазон переваг і викликів. Спершу, варто відзначити переваги:

Підвищення складності гри: Штучний інтелект може надати гравцям більш високоінтелектуальних опонентів, що робить гру цікавішою та викликає більше інтересу у досвідчених гравців.

Розвиток нових стратегій: Робота з штучним інтелектом може виявити нові стратегії гри, які можуть бути корисними для гравців, навіть у реальних партіях "Монополії". Вивчення поведінки штучного інтелекту може навчити гравців раціональному фінансовому управлінню та стратегічному мисленню.

Проте разом з цими перевагами існують і виклики:

Природність гри: Важливо зберегти природність гри "Монополія". Штучний інтелект повинен діяти настільки ж природно, як і людина, щоб гравці отримували задоволення від гри та відчували її реалістичність.

Баланс: Розробники повинні бути обережними у визначенні сили та інтелектуальної здатності штучного інтелекту. Якщо він стане надто сильним, гра може стати надто складною для багатьох гравців, що може вплинути на їхню мотивацію грати.

Впровадження штучного інтелекту в гру "Монополія" вносить новий рівень складності та можливості для гравців, однак це також вимагає ретельного балансу між природністю гри та інтелектуальною рівновагою. Правильна реалізація штучного інтелекту може покращити досвід гри і надихнути на подальші дослідження в області ігор та штучного інтелекту.

### **Висновок**

Розробка методу та програмного забезпечення модуля штучного інтелекту для гри "Монополії" створює базу для подальших досліджень нових можливостей в галузі ігор та штучного інтелекту. Цей проект може послужити основою для вивчення імітаційного навчання, покращення алгоритмів прийняття рішень та розробки більш інтелектуальних систем гри.

Використання штучного інтелекту у грі "Монополія" дозволяє вносити інновації в ігрову індустрію. Це може включати в себе створення нових гральних сценаріїв, режимів гри та інших функцій, які покращують якість геймплею та розширюють можливості гравців.

Таким чином, ця робота підкреслює важливість та потенціал використання штучного інтелекту в іграх, зокрема в "Монополії". Цей крок може бути каталізатором для подальших досліджень та інновацій в галузі ігрової індустрії та штучного інтелекту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Монополія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Монополія\\_\(гра\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Монополія_(гра)).
2. AI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
3. Brian Schwab. AI Game Engine Programming. Boston: Cengage Learning, 2008. 736 p.
4. Geogios N. Yannakakis. Game AI revisited. CF '12: Proceedings of the 9th conference on Computing Frontiers, May 2012. P. 285–292.

УДК: 004.8

### МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ САМОНАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ АЛГОРИТМОМ ЕВОЛЮЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

БОЖИК І.С., МАЗУРЕЦЬ О.В., БАГРІЙ Р.О., КЛИМЕНКО В.І., ТИЩЕНКО О.О.  
([akasiklalka@gmail.com](mailto:akasiklalka@gmail.com), [exe.chong@gmail.com](mailto:exe.chong@gmail.com), [gcardinal2009@gmail.com](mailto:gcardinal2009@gmail.com),  
[ler.klimenko.8@gmail.com](mailto:ler.klimenko.8@gmail.com), [tyschenko.helen@gmail.com](mailto:tyschenko.helen@gmail.com))  
Хмельницький національний університет

*В даній роботі представлено метод організації самонавчальної комп'ютерної гри, що використовує генетичний алгоритм для навчання проходження перешкод у грі, та neat алгоритм для навчання нейромережі з органічно ростучою архітектурою, та отримання кінцевої статистики навчання. Застосування методу дозволяє оцінити ефективність навчання нейромереж за допомогою neat-алгоритму та просто дає змогу спостерігати за тим як гра проходить сама себе. Для розробки системи було використано мову програмування Python, ігровий рушій Pygame.*

#### Вступ

В останні кілька років комп'ютерні ігри почали займати великий інформаційний простір. Маючи багато різних жанрів, щоб задовольнити практично будь-які потреби навіть найвибагливішого користувача, ігрові студії витрачають роки на розробку ігор на основі їх сюжетів і концепцій.

Ігри Timekiller це жанр комп'ютерних ігор, який останнім часом набирає популярності. Ці ігри часто використовуються для коротких ігрових сесій, щоб заповнити дозвілля або розважити під час коротких перерв.

Однією з ключових особливостей тайм-кілерів є те, що вони дозволяють гравцеві отримувати нагороди або переваги, навіть якщо немає активного ігрового процесу. Наприклад, гравець може накопичувати внутрішню валюту або отримувати прибуток віртуальних ресурсів, накопичених протягом певного періоду часу, коли гравець не активний.

Це робить такі ігри привабливими для тих, у кого обмежений час для гри або хто шукає легких і невибагливих розваг [1].

Отже метою дослідження є розробка методу організації самонавчальної комп'ютерної гри.

Об'єктом дослідження є процес розробки методу організації самонавчальної комп'ютерної гри алгоритмом еволюційного навчання штучних нейронних мереж з використанням ігрового рушія Pygame та мови програмування Python.

Предметом дослідження являється навчання нейромережі проходити перешкоди у грі.

Навчити нейромережу несе за собою суть того, щоб нейромережа взаємозалежності від отриманої інформації робила рішення що до проходження перешкод. Суть даного програмного застосування полягає в тому щоб юніт за декілька поколінь навчився проходити перешкоди без, або майже без помилок.



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

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

Одеса

28-29 вересня 2023 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.