

## РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вінницький національний технічний університет;

### **Анотація**

*З огляду на зростання необхідності людства в потребі розвиватись виникають поняття машинний інтелект, машинне навчання, штучна нейронна мережа. Сучасні «розумні машини» можуть наслідувати певні функції інтелекту людини і навіть певні психологічні процеси, але вони не можуть навчитися самостійно, не можуть зрозуміти людську мову, не можуть осмислено спілкуватися з людьми і не можуть творчо вирішувати проблеми. Метою роботи є сучасне теоретичне дослідження та аналіз існуючих систем із застосуванням штучного інтелекту та розгляд переваг та недоліків його застосування.*

**Ключові слова:** машинний інтелект, машинне навчання, штучна нейронна мережа, емуляцію

### **Abstract**

*Given the growing need of mankind in the need to develop there are concepts of machine intelligence, machine learning, artificial neural network. Modern "smart machines" can imitate certain functions of human intelligence and even certain psychological processes, but they can not learn on their own, can not understand human language, can not communicate meaningfully with people and can not creatively solve problems. The aim of the work is modern theoretical research and analysis of existing systems with the use of artificial intelligence and consideration of the advantages and disadvantages of its use.*

**Keywords:** machine intelligence, machine learning, artificial neural network, emulation

### **Вступ**

Популярність комп'ютерних ігор зростає з кожним роком, ніша ринку дозволяє постійно потребує поповнень новими ігровими рішеннями. Ігрова індустрія постійно розробляє нові інструментальні засоби для полегшення та пришвидшення процесу розробки ігор. Штучний інтелект це певний двигун, що визначає поведінку ігрових персонажів в ігровому світі комп'ютерних ігор. В такому випадку ігрові персонажі діють розумно та креативно, ніби ними керує людина-гравець. Основна задача штучного інтелекту в іграх – це покращення досвіду гравця. Велика різноманітність, конкурентоздатність, специфічність використаних технологій роблять задачу вибору методів при розробці ігор актуальною.

### **Результати дослідження**

Загальний термін машинне навчання об'єднує в собі багато математичних, статистичних та обчислювальних методів для розробки алгоритмів. Існує багато методів машинного навчання в залежності від типу задачі, яку вони вирішують. Але в загальному існує три види машинного навчання:

1. З вчителем, коли необхідно знайти функційну залежність результату від вхідних даних і побудувати алгоритм, що на вході приймає опис об'єкту, а на виході видає відповідь. Функціонал якості, як правило, визначається через середню похибку відповідей алгоритму по всім об'єктам вибірки.

2. Без вчителя, коли відповіді не задаються і потрібно шукати залежності між об'єктами.

3. Навчання з підкріпленням використовується для вирішення більш складних задач, ніж навчання з вчителем та без вчителя. Машина (її часто в такому випадку називають агентом) не має попередньої інформації про середовище, але має можливість виконувати певні дії. Середовище реагує на ці дії і тим самим надає агенту дані, що дозволяють йому реагувати на них та навчатися. Фактично агент та середовище утворюють систему з оберненими зв'язками

Розглянемо детальніше методи машинного навчання в залежності від типів задач, які вони вирішують.

Навчання з вчителем є найбільш розповсюдженим, популярним та більш широко вивченим методом машинного навчання. У цьому випадку машина має «наставника» – учителя, який говорить їй, як правильно вчинити. Вчитель заздалегідь відмічає всі потрібні дані, щоб машина

навчалася на конкретних прикладах. Так він показує, що на цій світлині автомобіль, на іншій – велосипед.

Вчителем не завжди буває програміст, який стоїть над машиною і контролює кожну її дію. У термінах машинного навчання вчитель – це саме втручання людини в процес обробки інформації.

Навчання без вчителя це метод машинного навчання, що не використовує цільову функцію для корекції параметрів моделі, що навчається. У навчанні без учителя машині просто вивалюють купу фотографій на стіл і кажуть: «розберися, що тут до чого». Дані в такому разі не розмічені, і машина сама намагається знайти закономірності. На практиці такі алгоритми використовують рідше, зазвичай як методи аналізу та підготовки даних, а не як основний алгоритм, що вирішує конкретні завдання за допомогою цих даних. У реальності добре розмічені дані – це велика рідкість, тому для їх розмітки зазвичай використовують або спеціальні сервіси, у яких реальні люди з країн з дешевою робочою силою (зазвичай Індії або Китаю) за мінімальну плату вручну класифікують дані, або спеціальні алгоритми для розмітки (які, в свою чергу, можуть також використовувати машинне навчання).

Навчання з підкріпленням менше схоже на попередні види, бо нагадує швидше той штучний інтелект, яким нас намагаються вразити у фантастичних фільмах. Такі алгоритми використовують не там, де потрібно проаналізувати дані, а там, де потрібно вижити в реальному середовищі. Знання про довкілля таким роботам корисні, але знати весь світ їм не обов'язково. Завдання таких машин – не розрахувати всі ходи, а мінімізувати помилки або максимізувати вигоду. Навчання з підкріпленням дуже схоже на реальне навчання людей – машину карають за помилки і заохочують за правильні вчинки.

За основу аналізу візьмемо навчання з підкріпленням, оскільки це сама перспективна сфера навчання. Програмування та дослідження буде використовуватись за допомогою Unity.

Задаємо правила

- 1 Гравець забиває гол +1 бал
- 2 Гравець забиває в свої ворота -1 бал
3. Для більш швидкого навчання додаємо бонус за торкання м'яча та штраф за повільну гру.

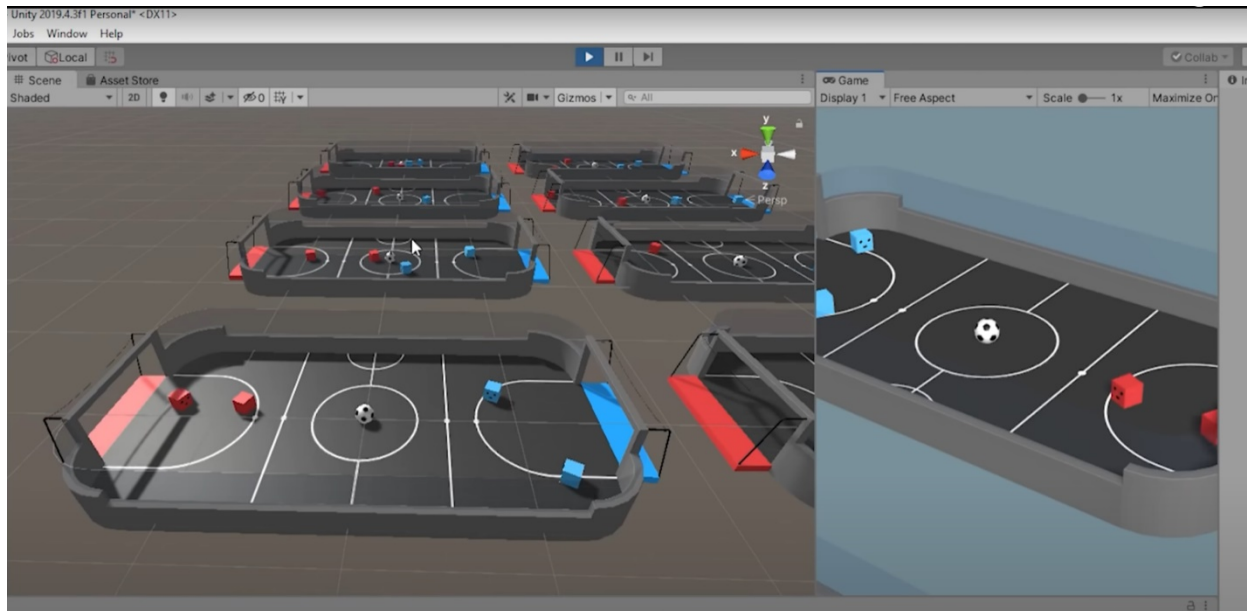


Рис. 1. Зображення прикладу навчання ШІ

Потрібно дати час для навчання залишаємо нашу емуляцію на 5 годин, пройшло приблизно 7 мільйонів шагів. Наш інтелект навчився використовувати м'яч і певні тактики, якщо м'яч на їхній половині поля, вони стають в захист і заважають іншій команді забити гол, та пробують безпечним шляхом забрати м'яч і перевернути ініціативу на свою сторону.

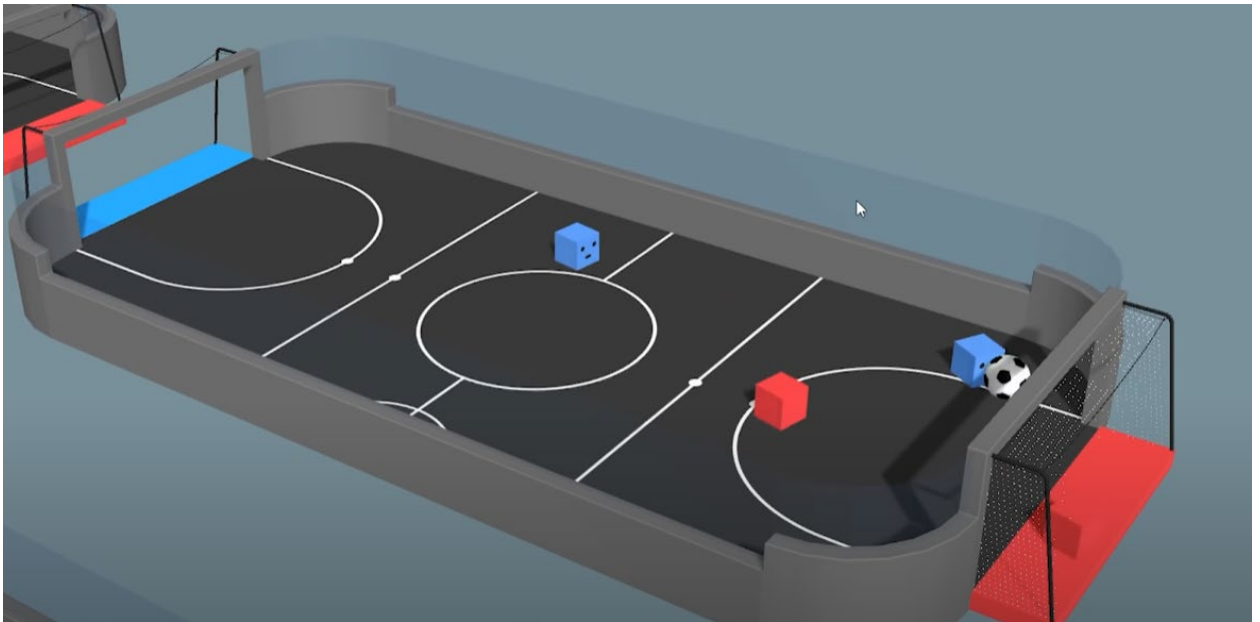


Рис. 2. Зображення прикладу навчання ШІ

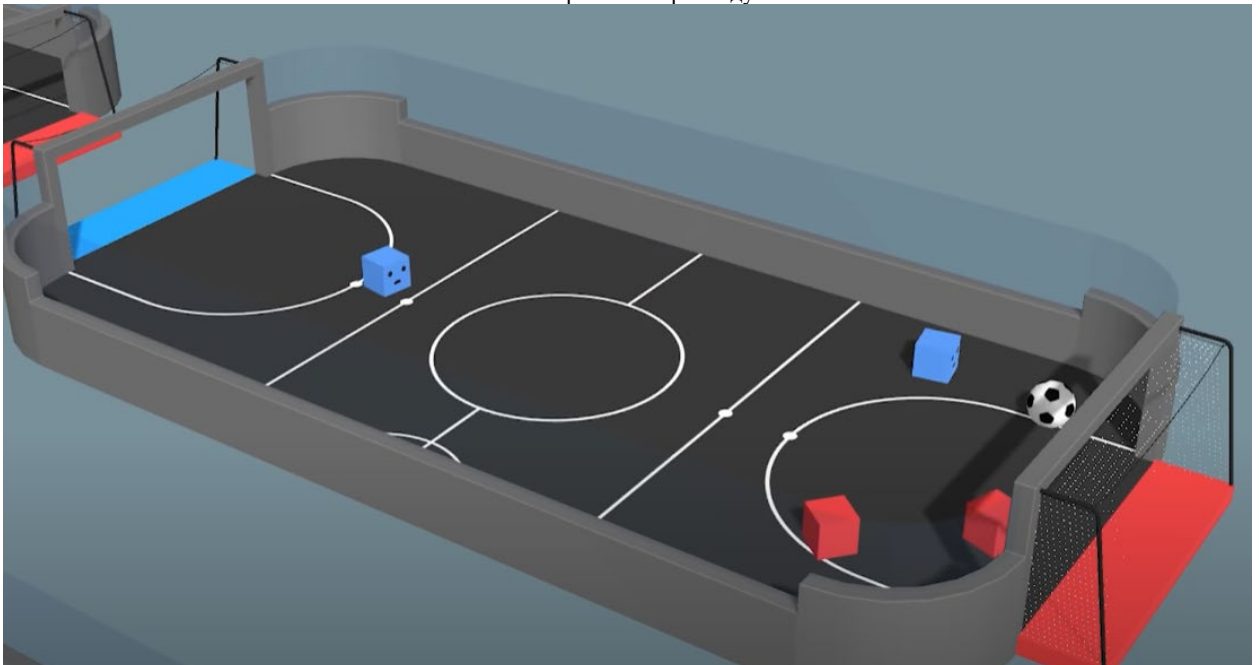


Рис. 3. Зображення прикладу навчання ШІ

### Висновки

Успіхи машин у комп'ютерних іграх, спорті або технології автопілоту виглядають досить ефектно. Та насправді алгоритмів навчання з підкріпленням не так багато, цей напрям лише починає розвиватися. Саме тому за ними, безсумнівно, майбутнє.

Потенційні переваги штучного інтелекту, очевидно, більше, ніж потенційні недоліки. Для безпечного закріплення технологічного розвитку та звільнення суспільства від упереджень та ризиків необхідно сформулювати та посилити чинне законодавство у цій галузі. Це створить етично правове середовище для розвитку інновацій. На сьогодні можна бачити, що ШІ вже заповнив всі куточки людського сприймання та аналізу. Навіть, якщо взявши смартфон до рук та сфотографувати свого друга, ми зустрічаємося з роботою ШІ. А саме автоматичне фокусування людського обличчя ( контур фокусування зображення на істотах при фотозйомці).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТАРАТУРИ

1. . Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning / C.M. Bishop. — NY: Springer. — 2006.
2. OpenAI Gym Environments [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://gym.openai.com/envs/>

3. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: an introduction, 2nd edition. – MIT Press, 2018. – 548 p.
4. Платформа для Unity ML-Agents - Режим доступа: <https://github.com/Unity-Technologies...>
5. Черноглазов Н.И., Обучение с подкреплением в игровых задачах / Черноглазов Н.И., Антоненко А.С. // Тезисы докладов шестнадцатой всеукраинской конференции студентов и молодых ученых “Информатика, информационные системы и технологии” – Одесса: – 2019. – 150-152 с.

***Дмитро Ігорович Порфенюк*** – студент групи 2АКІТ, Факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [dporfen@gmail.com](mailto:dporfen@gmail.com)

***Валерія Андріївна Рафаловська*** – студентка групи 2АКІТ, Факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [valeriarafalovska@gmail.com](mailto:valeriarafalovska@gmail.com)

***Dmytro Ihorovych Porfenyuk*** – student of group 2AKIT, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [dporfen@gmail.com](mailto:dporfen@gmail.com)

***Valeria Andreevna Rafalovska*** – student of group 2AKIT, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [valeriarafalovska@gmail.com](mailto:valeriarafalovska@gmail.com)