

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ

Довбня К.О.

e-mail: kyrylo.dovbnia@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. АПОТ

м. Харків, Україна

One of the key areas of modern artificial intelligence is the development of AI-driven environmental learning systems. Research focuses on creating a game where AI agents, using neural networks and evolutionary algorithms, seek to complete the tasks. The goal is to look at several techniques for implementing game AI.

Інтелектуальне навчання ігрових персонажів – це ключовий аспект розвитку сучасного ігрового процесу, що забезпечує реалістичну поведінку віртуальних агентів. Віртуальним агентом зазвичай називають ігрового персонажа або навіть цілу групу сутностей. Задля кращого сприйняття в подальшому, визначимо термін «штучний інтелект». Стосовно даної теми штучний інтелект – це здатність комп'ютерів розв'язувати інтелектуальні завдання, які як правило властиві людям і тваринам. Зазвичай штучний інтелект працює з обробкою даних у реальному світі, проте дедалі частіше виникає потреба застосовувати ШІ також й в ігрових середовищах. Основний принцип їхньої роботи ґрунтується на циклі “Сприйняття – Аналіз - Дія” (Sense/Think/Act). [1]

Можна виділити наступні етапи процесу прийняття рішень агентом:

1) Sense. На цьому етапі агент збирає або отримує інформацію про навколишнє середовище, включаючи розташування союзників та супротивників, інформацію про ресурси, загрози.

2) Think. На основі зібраних даних агент аналізує ситуацію, оцінює ризики і можливості, обирає оптимальний курс дій.

3) Act. Агент виконує обрані дії – атакує, ховається, пересувається або взаємодіє з об'єктами.

Наприклад, у гоночних симуляторах ШІ-гонщики адаптуються до стилю гри користувача, а в стратегічних іграх – ухвалюють рішення залежно від поточної ситуації на карті.

Щоб забезпечити гравцеві найкращий ігровий досвід, штучний інтелект має не лише слідувати заздалегідь прописаним сценаріям, а й навчатися у процесі гри. Для цього необхідно створити систему, де персонажі зможуть аналізувати ситуацію, запам'ятовувати власні дії та прогнозувати можливі розвитку подій, все це робить їхню поведінку більш природною та динамічною.

Як і будь-яка система, ігровий ШІ має свої обмеження. Сформулюємо їх наступним чином: він не повинен знаходити ідеальні стратегії для перемоги, він повинен бути максимально реалістичним, для того щоб у

гравця створювалось відчуття гри проти живого суперника, тобто, рішення які приймає ШІ, повинні виглядати логічними з точки зору гравця, а не просто бути математично оптимальними. Однією з ключових проблем є швидкість роботи алгоритму – ШІ повинен ухвалювати рішення миттєво, щоб уникнути небажаних затримок та забезпечити плавний ігровий процес.

Для досягнення вищеповисаних цілей, можна використовувати різні методи реалізації ігрового ШІ. Було проаналізовано деякі з них:

- скінченні автомати (Finite State Machines, FSM) – дозволяють агентам переходити між станами залежно від умов; використовуються у класичних системах штучного інтелекту (ШІ), де персонаж змінює поведінку, наприклад, з патрулювання на переслідування ворога;

- дерева поведінки (Behavior Trees, BT) – надають гнучкішу архітектуру для прийняття рішень, кожен вузол дерева відповідає за певний тип поведінки, що робить систему більш адаптивною;

- навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning, RL) – дає змогу агентам навчатися на основі попереднього досвіду, коригуючи свої дії для досягнення оптимального результату;

- граfi прийняття рішень (Decision Trees, DT) та алгоритми планування – застосовуються для пошуку найкращого маршруту чи оптимальної послідовності дій.

Звісно, існують і інші методи, такі як Markov Systems та Rule-Based Systems, які також використовуються в розробці ігрового штучного інтелекту. Однак було розглянуто лише основні та поширені підходи, що забезпечують основну структуру для прийняття рішень у сучасних ігрових системах. [2-3]

Отже, використовуючи різні методи реалізації ігрового штучного інтелекту для розробки ігр. Це дозволяє створювати віртуальних агентів, які здатні адаптуватися до змінних умов гри, що, у свою чергу, значно покращує ігровий досвід, завдяки своїй реалістичності та динамічності.

#### Список використаних джерел:

1. Wawer, G. Learning C# by developing games with Unity: A beginner's guide to programming interactive applications , 2018, Packt Publishing.
2. Millington, Ian. "Artificial Intelligence for Games" – CRC Press, 2019.
3. Шкіль О., Рахліс Д., Філіпенко І., Корнієнко В. і Рожнова Т. Автоматизоване проєктування вбудованих систем цифрового оброблення сигналів на платформі SoC. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. No 1(27). С. 192–203. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2024.27.192>