

УДК 004.8

Мандрик О.В., магістрант,

Марчук Г.В., ст. викл.

Державний університет «Житомирська політехніка»

ІГРОВИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИМУЛЯТОРАХ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РЕАЛІСТИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ

Сучасні ігрові симулятори охоплюють широкий спектр сценаріїв - від ведення фермерського господарства до керування транспортом, але можливості штучного інтелекту для реалізації поведінки неігрових персонажів (NPC) використовуються недостатньо.

Метою дослідження є визначення ролі ігрового штучного інтелекту (ШІ) у моделюванні динамічних сценаріїв та оцінка його впливу на когнітивний розвиток гравців. Об'єктом дослідження є симулятори як інтерактивні середовища, а предметом - алгоритми ШІ, що визначають адаптивну поведінку NPC та їхню реакцію на дії користувача.

Однією з ключових проблем ігрового штучного інтелекту є обмеженість його можливостей, що проявляється у передбачуваності поведінки неігрових персонажів, відсутності адаптації до нестандартних дій гравця та використанні суворо заданих сценаріїв. Такі обмеження зумовлені застосуванням спрощених поведінкових моделей, зокрема скінчених автоматів або фіксованих наборів правил, що не враховують складну динаміку взаємодії з гравцем. Як наслідок, NPC часто виконують лише декоративну або вкрай спеціалізовану функцію.

У багатьох ігрових симуляторах NPC узагалі відсутні, оскільки фокус ігрового процесу (наприклад, у таких іграх як Mini Metro, Dorfromantik, Farming Simulator (solo), Euro Truck Simulator, Unpacking тощо) зосереджений на відтворенні єдиної, цілком конкретної функції або процесу, наприклад керуванні транспортним засобом чи виконанні виробничих операцій. Навіть якщо розробник введе у такий ігровий процес NPC, вони не зроблять досвід гравця значно багатшим чи яскравішим. Наявність розвинених неігрових персонажів частіше притаманна для ігор з обмеженими елементами симуляції або таких, що не прагнуть до максимального технічного реалізму, наприклад серії The Sims, де NPC відіграють ключову роль у формуванні ігрового досвіду.

Сучасні ігрові технології активно інтегрують методи машинного навчання та адаптивного AI, що створює передумови для формування більш реалістичних і динамічних ігрових сценаріїв, що створює значний

потенціал для адаптації ігрового процесу до дій гравця та формування більш реалістичних сценаріїв.

На рисунку 1 наведено концептуальний підхід до інтеграції алгоритмів ШІ, машинного навчання та еволюційного моделювання в ігровий процес.

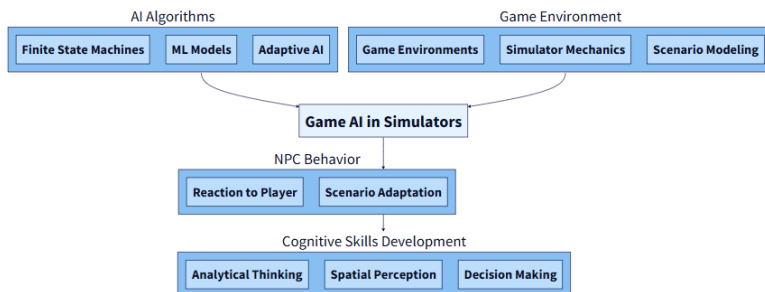


Рисунок 1. - ШІ-алгоритми в ігрових симуляторах

Інтеграція алгоритмів штучного інтелекту в ігрові системи формує нові можливості для створення інноваційних проєктів та проведення досліджень. Використання ШІ для моделювання поведінки ігрових персонажів підвищує реалістичність і якість ігрового контенту [3], що дозволяє ефективніше застосовувати симулятори як засіб навчання, розвитку когнітивних навичок та професійної підготовки фахівців [1, 2].

Отже, ігровий штучний інтелект є важливим чинником підвищення реалістичності та інтерактивності симуляторів. Його використання сприяє розвитку когнітивних навичок користувачів, зокрема аналітичного мислення, просторового сприйняття та прийняття рішень. Подальший розвиток NPC і ШІ-моделей має значний потенціал для ігрової індустрії, а також освітніх і тренувальних середовищ.

Список використаних джерел:

1. Kovtaniuk M.S., Shokaliuk S.V. & Stepanyuk, A.N. Game simulators as educational tools for developing algorithmic thinking skills in computer science education. *CTE Workshop Proceedings*. 2025, 12, pp.19–62.
2. Karaca Y., Derias, D. & Sarsar G. Ai-powered procedural content generation: Enhancing npc behaviour for an immersive gaming experience. Available at SSRN 4663382.2023.
3. Armanto H., & Rosyid H. A. Improved Non-Player Character (NPC) behavior using evolutionary algorithm—A systematic review. *Entertainment Computing*, 2025, 52, 100875.