

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПОВЕДІНКОЮ NPC У 2D-ІГРАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто реалізацію системи поведінки NPC у 2D-грі з використанням засобів штучного інтелекту. Розроблено алгоритм роботи NPC на основі системи станів та подієво-орієнтованої логіки. Реалізована система забезпечує взаємодію персонажів із гравцем, запуск діалогів, сюжетних подій та поведінку ворогів під час переслідування й атаки. Це дозволяє підвищити динамічність та інтерактивність ігрового процесу.

Ключові слова: NPC, штучний інтелект, 2D-ігри, поведінка персонажів, система станів, ігровий процес.

Abstract

The paper considers the implementation of the NPC behavior system in a 2D game using artificial intelligence. An algorithm for the operation of NPCs has been developed based on a state system and event-oriented logic. The implemented system provides interaction between characters and the player, triggering dialogues, plot events, and the behavior of enemies during pursuit and attack. This allows for increased dynamism and interactivity of the gameplay.

Keywords: NPC, artificial intelligence, 2D games, character behavior, state system, gameplay.

Вступ

Використання засобів штучного інтелекту у відеоіграх є важливим напрямом розвитку сучасної ігрової індустрії. Особливо це стосується NPC (Non-Player Character) – не ігрових персонажів. Саме вони створюють атмосферу гри, допомагають розкривати сюжет та забезпечують взаємодію між користувачем і ігровим світом. У багатьох класичних 2D-іграх NPC мають просту поведінку та виконують лише повторювані дії, через що ігровий процес стає менш динамічним і передбачуваним. Використання засобів штучного інтелекту дозволяє зробити поведінку персонажів більш реалістичною та інтерактивною [1].

Завдяки системам штучного інтелекту NPC можуть реагувати на дії гравця, змінювати власну поведінку залежно від ситуації та впливати на розвиток подій у грі. Це підвищує рівень занурення користувача в ігровий процес та робить взаємодію з персонажами цікавішою.

Крім цього, використання засобів штучного інтелекту в іграх відкриває нові можливості для створення більш адаптивних та інтерактивних систем взаємодії. Це дозволяє розробникам покращувати ігровий процес, створювати складніші механіки поведінки персонажів та підвищувати загальний рівень зацікавленості користувача під час проходження гри.

Результати дослідження

На сьогодні існує значна кількість двовимірних ігор, у яких неігрові персонажі виконують прості повторювані дії та мають обмежену взаємодію з гравцем. У більшості випадків поведінка NPC реалізована за допомогою стандартних сценаріїв, через що ігровий процес стає передбачуваним і менш динамічним. Використання засобів штучного інтелекту дозволяє зробити поведінку персонажів більш реалістичною та інтерактивною.

Одним із найпоширеніших підходів до реалізації поведінки NPC є система станів (Finite State Machine, FSM) [2]. Такий підхід дозволяє персонажам змінювати власну поведінку залежно від дій гравця або подій у грі. NPC можуть переходити між різними станами: очікування, переміщення, взаємодія, переслідування або виконання певних дій. Прикладом використання подібних механік є Stardew Valley, де персонажі мають власний розклад дня, можуть змінювати місце перебування та реагують на взаємодію з гравцем [3]. У грі Terraria персонажі також взаємодіють із користувачем та відкривають нові можливості залежно від розвитку ігрового процесу [4]. Такі механіки дозволяють зробити гру цікавою для користувача. Використання подієво-орієнтованої логіки забезпечує можливість реагування NPC на наближення гравця, активацію діалогів, зміну напрямку руху або виконання певних дій залежно від ситуації. Загальний алгоритм роботи системи поведінки NPC представлений на рисунку 1.

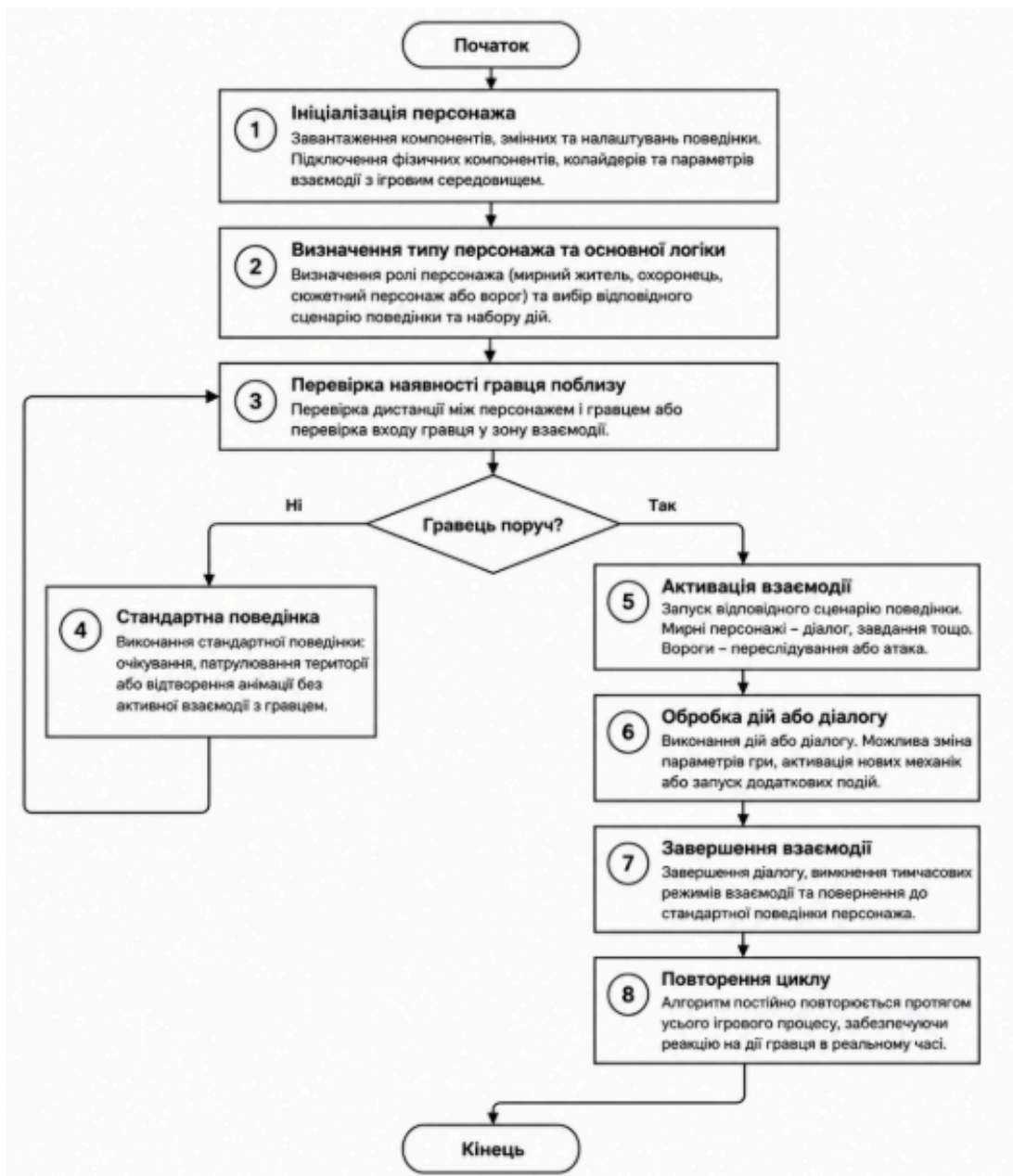


Рисунок 1 – Загальний алгоритм роботи поведінки NPC

Робота алгоритму поведінки NPC складається з 8-ми кроків. Крок 1: після запуску гри відбувається початок роботи персонажа та ініціалізація його параметрів. На даному етапі система завантажує необхідні компоненти, змінні та налаштування поведінки. Також виконується підключення фізичних компонентів, колайдерів та параметрів взаємодії з ігровим середовищем. Крок 2: після ініціалізації система визначає тип персонажа та його основну логіку роботи. Залежно від призначення персонаж може виконувати роль мирного жителя, охоронця, сюжетного персонажа або ворога. Для кожного типу використовується окремий сценарій поведінки та набір доступних дій. Крок 3: далі система переходить до постійної перевірки наявності гравця поблизу персонажа. Для цього використовується визначення дистанції між об'єктами або перевірка входу персонажа у спеціальну зону взаємодії. Саме цей етап є основою для подальшого запуску логіки взаємодії. Крок 4: якщо гравець не знаходиться поруч із персонажем, система продовжує виконання стандартної поведінки. У даному режимі персонаж може перебувати у стані очікування, патрулювати територію або відтворювати анімацію без активної взаємодії з користувачем. Такий підхід дозволяє підтримувати активність персонажів навіть без прямого контакту з гравцем. Крок 5: у разі наближення гравця активується система взаємодії. Після виконання умови наближення запускається відповідний сценарій поведінки персонажа. Для мирних персонажів це може бути початок діалогу, відображення текстових повідомлень або видача завдання. Для ворогів запускається режим переслідування або атаки. Крок 6: після запуску взаємодії система виконує обробку дій або діалогу. На цьому етапі можуть змінюватися параметри гри, активуватися нові механіки або запускатися додаткові події. Наприклад, після

взаємодії з магом персонаж отримує можливість використовувати магичну атаку та змінює зовнішній вигляд. Крок 7: після завершення взаємодії система повертає персонажа до початкового стану. Завершується діалог, вимикаються тимчасові режими взаємодії та відновлюється стандартна поведінка персонажа. Це дозволяє забезпечити стабільну роботу алгоритму та уникнути помилок під час повторної взаємодії. Крок 8: завершальним етапом є повторення циклу роботи персонажа. Алгоритм постійно повторюється протягом усього ігрового процесу, що дозволяє персонажам реагувати на дії користувача в реальному часі та підтримувати динамічність ігрового середовища.

Висновки

Використання засобів штучного інтелекту для керування поведінкою NPC у 2D-іграх дозволяє зробити персонажів більш динамічними та інтерактивними. Застосування системи станів і подієво-орієнтованої логіки покращує взаємодію між гравцем і NPC та підвищує реалістичність ігрового процесу. Розроблений алгоритм роботи поведінки NPC забезпечує реалізацію інтерактивної системи взаємодії між персонажами та гравцем. Використання перевірки умов, циклічного оновлення станів та подієво-орієнтованої логіки дозволило створити більш реалістичну поведінку персонажів і покращити загальний ігровий процес у грі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградов В. В., Шумова Л. О., Білобородова Т. О. Удосконалення моделі поведінки інтелектуального агента на основі генетичного алгоритму // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2021. – № 2 (6). – С. 70–88.
2. Гаврилків В. М. Формальні мови та алгоритмічні моделі. – Івано-Франківськ : Голіней, 2023. – 180 с.
3. Baker C. The 4 years of self-imposed crunch that went into Stardew Valley [Електронний ресурс]. URL: <https://www.gamedeveloper.com/business/the-4-years-of-self-imposed-crunch-that-went-into-i-stardew-valley-i-> (дата звернення: 10.05.2026).
4. Hillier B.. Terraria and Binding of Isaac to see physical release in Europe [Електронний ресурс]. URL: <https://www.vg247.com/terraria-and-binding-of-isaac-to-see-physical-release-in-europe> (дата звернення: 10.05.2026).

Мінакова Юлія Сергіївна – студентка групи 4КН–226, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Малініч Ілля Павлович – асистент кафедри Комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: malinich@vntu.edu.ua

Yuliia Minakova – student of Department of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ilya Malinich – Assistant Lecturer, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, e-mail: malinich@vntu.edu.ua