

# ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАРАТИВОМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СТАНІВ ПЕРСОНАЖА В ІГРАХ ЖАНРУ ВІЗУАЛЬНА НОВЕЛА

Табуровський М.С.

*Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

## **Актуальність і постановка проблеми**

Сучасні комп'ютерні ігри жанру візуальної новели характеризуються високим рівнем сюжетної орієнтованості, однак у більшості випадків їхній нарратив побудований за принципом статичного дерева рішень. Такий підхід обмежує варіативність розвитку подій і не дозволяє повною мірою враховувати індивідуальну поведінку гравця. У зв'язку з цим актуальною є розробка адаптивних систем керування нарративом, які здатні динамічно формувати сюжет на основі внутрішніх станів персонажа та дій користувача.

Зростання складності сучасних ігрових систем та підвищення вимог до рівня інтерактивності зумовлюють необхідність впровадження більш гнучких підходів до організації нарративу. Традиційні сценарні моделі, що базуються на заздалегідь визначених гілках розвитку подій, не забезпечують достатнього рівня персоналізації та не дозволяють ефективно відобразити динаміку взаємодії між гравцем і ігровим середовищем. У результаті гравець стикається з повторюваними сценаріями, що знижує інтерес до повторного проходження гри.

Перспективним напрямом є використання моделей, що враховують внутрішній стан персонажа як ключовий фактор формування нарративу. Такий підхід дозволяє розглядати сюжет як динамічний процес, що змінюється під впливом дій користувача та еволюції параметрів системи. Водночас існуючі рішення у цій сфері мають обмежену формалізацію або складність реалізації.

Таким чином, актуальною є задача розробки формалізованої моделі керування нарративом, яка поєднує гнучкість адаптивних систем із можливістю їх ефективної реалізації в сучасних ігрових рушіях.

## **Мета дослідження**

Метою дослідження є розробка інтерактивної системи керування нарративом у грі жанру візуальна новела з використанням математичної моделі станів персонажа та алгоритмів адаптивної зміни сюжету.

## **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Проблематика генерації нарративу досліджується в межах штучного інтелекту, процедурної генерації контенту та ігрового дизайну. Встановлено, що існуючі підходи базуються на використанні скінченних автоматів, систем правил, поведінкових моделей і ймовірнісних методів [1–3]. Інтерактивні нарративні системи можуть будуватися на основі

моделей станів та переходів, що дозволяє формалізувати структуру сюжету та описувати динаміку розвитку подій [2].

У межах класичних підходів широко застосовується модель скінчених автоматів, у якій кожен стан відповідає певному етапу наративу, а переходи між станами визначаються діями користувача або зовнішніми умовами. Такий підхід забезпечує формальну визначеність системи, однак має обмежену гнучкість. Альтернативою є системи на основі продукційних правил, які дозволяють задавати логіку розвитку сюжету у вигляді умовно-наслідкових конструкцій [2].

Окрему групу становлять підходи, що використовують моделі поведінки персонажів та моделювання користувача, які враховують стиль взаємодії гравця та його рішення [3]. Також застосовуються ймовірнісні моделі, зокрема марковські процеси.

Незважаючи на значну кількість досліджень, більшість реалізацій залишаються обмеженими жорсткими сценарними структурами, що знижує адаптивність систем.

#### **Короткий опис дослідження, його методів і засобів**

У межах дослідження запропоновано формалізовану модель інтерактивного керування наративом, у якій стан персонажа описується як багатовимірна структура параметрів. До таких параметрів можуть належати психоемоційні, соціальні та поведінкові характеристики, зокрема рівень стресу, настрої, рівень довіри або соціальний статус. Значення параметрів змінюються в дискретні моменти часу залежно від дій гравця та контексту ігрового процесу.

Визначено, що динаміка системи задається функцією переходу станів, яка враховує поточний стан персонажа та обрану гравцем дію. Зміна станів може мати як детермінований, так і стохастичний характер, що дозволяє моделювати як передбачувані, так і варіативні сценарії розвитку подій. Такий підхід забезпечує можливість опису складної поведінки системи без жорсткої прив'язки до фіксованих сценарних гілок.

Встановлено, що множина доступних наративних подій може визначатися на основі поточного стану персонажа. Для кожної події задаються умови доступності, які формалізують логіку її виникнення. Додатково передбачається використання механізму оцінювання релевантності подій, що дозволяє визначати їхню доцільність у конкретному стані системи. Вибір події доцільно здійснювати як на основі пріоритетів, так і з урахуванням імовірнісного розподілу, що забезпечує баланс між керованістю та варіативністю наративу.

Обґрунтовано використання алгоритмічної моделі розвитку сюжету замість класичного дерева рішень, яка враховує поточний стан системи та поведінку гравця. Це дозволяє реалізувати динамічну генерацію наративу, підвищити рівень індивідуалізації ігрового досвіду та зменшити повторюваність сценаріїв.

З формальної точки зору запропоновану систему можна інтерпретувати як процес прийняття рішень у середовищі з множиною станів, дій та переходів, що визначають еволюцію наративу. Такий підхід дозволяє застосовувати методи математичного моделювання та теорії прийняття рішень для аналізу поведінки системи.

Реалізацію моделі передбачено у середовищі Ren'Py із використанням мови програмування Python, що дозволяє інтегрувати алгоритмічну логіку керування станами та механізми вибору подій безпосередньо в ігровий процес [4]. Архітектура системи включає модулі керування станами персонажа, генерації наративних подій та механізм прийняття рішень.

У процесі дослідження застосовуються методи системного аналізу, математичного моделювання, алгоритмізації та програмної реалізації. Метод системного аналізу використовується для визначення структури системи та взаємозв'язків між її компонентами. Математичне моделювання дозволяє формалізувати стан персонажа та механізми його зміни. Алгоритмізація забезпечує побудову правил переходів між станами та подіями, а програмна реалізація використовується для створення прототипу системи та перевірки її працездатності.

Додатково передбачається проведення експериментального дослідження, у межах якого моделюватимуться різні стратегії поведінки гравця. Це дозволить оцінити вплив змін стану персонажа на розвиток наративу, визначити стабільність системи та проаналізувати її адаптивні властивості.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У результаті дослідження сформовано концепцію інтерактивної системи керування наративом, що базується на аналізі станів персонажа. Запропонована модель передбачає представлення стану персонажа як багатовимірної структури параметрів, що відображає його психоемоційні, соціальні та поведінкові характеристики, визначення правил переходів між наративними подіями за допомогою формалізованих умов доступності, реалізацію адаптивного механізму формування сюжету залежно від дій гравця та поточного стану системи, а також дослідження впливу різних стратегій взаємодії користувача на розвиток ігрового процесу.

У межах роботи обґрунтовано доцільність використання алгоритмічного підходу до побудови наративу, що дозволяє відмовитися від жорстко фіксованих сценарних структур на користь динамічної генерації подій. Запропонована модель забезпечує можливість варіювання послідовності наративних елементів, що сприяє підвищенню рівня реіграбельності та індивідуалізації ігрового досвіду.

Також визначено основні принципи побудови системи, зокрема розділення логіки керування станами персонажа та механізмів генерації подій, що дозволяє забезпечити модульність та розширюваність

архітектури. Це створює передумови для подальшого ускладнення моделі шляхом додавання нових параметрів стану або зміни алгоритмів вибору наративних подій без порушення цілісності системи.

У процесі дослідження запропоновано підхід до оцінювання поведінки системи шляхом моделювання різних сценаріїв взаємодії гравця, що дозволяє аналізувати зміну станів персонажа в часі, визначати характерні траєкторії розвитку наративу та оцінювати стабільність роботи системи. Встановлено, що використання адаптивних механізмів вибору подій сприяє формуванню більш різноманітних сценаріїв порівняно з класичними деревами рішень.

Запропонований підхід забезпечує підвищення варіативності наративу, рівня персоналізації ігрового процесу та гнучкості системи керування сюжетом. Отримані результати можуть бути використані як основа для подальших досліджень у сфері інтерактивного сторітелінгу та розробки інтелектуальних ігрових систем.

### **ВИСНОВОК**

У результаті роботи розроблено підхід до побудови інтерактивної системи керування наративом, що ґрунтується на математичному моделюванні станів персонажа та алгоритмічному формуванні сюжету. Використання багатовимірної моделі станів і формальних правил переходу дозволяє створити адаптивний сценарій розвитку подій, який динамічно реагує на дії гравця в реальному часі.

Реалізація системи в середовищі Ren'Py підтверджує можливість інтеграції моделей керування наративом у сучасні ігрові рушії. Отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень у сфері адаптивних ігрових систем та процедурної генерації контенту.

### **ДЖЕРЕЛА**

1. Ryan M.-L. Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001. Режим доступу: <https://scispace.com/pdf/narrative-as-virtual-reality-immersion-and-interactivity-in-28p7rxlrh.pdf> (дата звернення: 02.01.2026).
2. Mateas M., Stern A. Structuring Content in the Façade Interactive Drama Architecture. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment. 2005. Режим доступу: <https://ojs.aaai.org/index.php/AIIDE/article/view/18722> (дата звернення: 02.01.2026).
3. Thue D., Bulitko V., Spetch M., Wasylishen E. Interactive Storytelling: A Player Modelling Approach. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment. 2007. Режим доступу: <https://ojs.aaai.org/index.php/AIIDE/article/view/18780> (дата звернення: 02.01.2026).
4. Ren'Py Documentation. Ren'Py Visual Novel Engine. Режим доступу: <https://www.renpy.org/doc/html/> (дата звернення: 02.01.2026).