

А. А. Яровий

Д. П. Паламарчук

О. В. Ольшанська

А. М. Яровий

ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі представлено аналіз особливостей інтеграції інформаційної технології для інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів в ігрове середовище. Розглянуто архітектуру технології та проаналізовано її ключові компоненти, серед яких модуль керування взаємодією, експертні системи підбору поведінки та реакції ігрових персонажів, а також модуль калібрування їх особистісних рис і відносин. Визначено вимоги до ігрового середовища та обмеження, які необхідно враховувати під час інтеграції. На основі проведеного аналізу сформовано комплекс етапів, що охоплює підготовку моделі персонажа, інтеграцію механізмів адаптації та тестування взаємодій у контексті ігрового процесу. Запропонований підхід може бути використаний ігровими студіями для впровадження більш реалістичної, динамічної та адаптивної поведінки ігрових персонажів без необхідності ініціювання розробки аналогічних механізмів.

Ключові слова: відеогра, мультиагентна система, експертна система, взаємодії ігрових персонажів, ігровий персонаж, ігрове середовище.

Abstract

The paper presents an approach to integrating an information technology designed for the intellectualization of game character interaction into a game environment. The architecture of the technology is examined, and its key components are analyzed, including the interaction management module, expert systems for selecting character behavior and reactions, as well as the module for calibrating personality traits and interpersonal relations. The requirements for the game environment and the constraints that must be considered during integration are identified. Based on the conducted analysis, a sequence of actions has been formulated, covering character model preparation, integration of adaptation mechanisms and testing interactions within the game context. The proposed approach can be used by game development studios to implement more realistic, dynamic, and adaptive character behavior without the need to develop similar mechanisms from scratch.

Keywords: video game, multi-agent system, expert system, game character interactions, game character, game environment.

Вступ

В теперішній час ігрова індустрія стикається з проблемою стагнації комп'ютерних ігрових середовищ. Хоча на ринок виходить дедалі більше комп'ютерних ігор із широким набором ігрових механік, більшість з них продовжує використовувати наперед визначену, передбачувану поведінку ігрових персонажів. У результаті персонажі демонструють однотипність, не здатні адаптуватися до змін ігрового світу та не формують повноцінної соціальної динаміки, що негативно впливає на занурення та загальний досвід гравця.

Для подолання цих обмежень ігрові студії змушені самостійно проектувати складні системи прийняття рішень, що потребує значних часових і фінансових ресурсів. Розроблена інформаційна технологія для інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів дозволяє суттєво зменшити витрати на створення подібних механізмів, забезпечуючи автоматизоване формування адаптивної поведінки залежно від контексту взаємодії. Водночас інтеграція даної інформаційної технології в ігрове середовище потребує додаткового аналізу, враховуючи архітектуру рушія, обмеження продуктивності та властивості системи персонажів.

Метою дослідження є аналіз інформаційної технології для інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів та визначення комплексу дій, необхідних для її ефективної інтеграції в ігрове середовище.

Основна частина

Для якісної інтеграції інформаційної технології інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів спочатку необхідно розглянути її архітектуру, щоб зрозуміти, з яких модулів вона складається та як саме вони взаємодіють між собою.

В основі інформаційної технології є модуль керування взаємодією, який відповідає за координацію роботи інших модулів. Крім того, цей модуль надає інтерфейс взаємодії для системи користувача, якою в даному випадку є ігрове середовище розробника.

Для опрацювання логіки взаємодії використовуються три окремі модулі: експертна система для підбору поведінки ігрових персонажів, експертна система для підбору реакції ігрових персонажів та модуль калібрування особистісних рис і відносин ігрових персонажів.

Експертні системи для підбору поведінки та реакції дозволяють визначити тип поведінки ініціатора взаємодії та тип реакції респондента. Дані системи покладаються на інформацію про настрій, особистісні риси та відносини ігрових персонажів. Такий спектр параметрів дає змогу формувати більш реалістичну взаємодію, оскільки персонажі набувають індивідуальних рис характеру, які можуть безпосередньо впливати на досвід гравця.

Модуль калібрування особистісних рис та відносин забезпечує інтелектуальну складову інформаційної технології, оскільки він дозволяє персонажам адаптуватися в результаті взаємодій один з одним. Таким чином, персонажі здатні змінювати свої риси та ініціювати взаємодії різного типу.

Узагальнена структурна схема інформаційної технології наведена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема інформаційної технології для інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів

Перед інтеграцією інформаційної технології необхідно враховувати низку вимог та обмежень. Насамперед, технологію було розроблено з використанням ігрового рушія Unity та мови програмування C#, що обмежує можливість її інтеграції лише тими проектами, які використовують зазначені технологічні засоби. Крім того, експертні системи функціонують на основі попередньо сформованих баз знань [1], що визначає рівень варіативності результатів підбору поведінки та реакцій ігрових персонажів.

Під час інтеграції також слід враховувати потенційне зростання навантаження на ігровий рушій у разі значної кількості персонажів. Оскільки кожна взаємодія обробляється експертними системами, надмірна кількість активних агентів може призвести до падіння продуктивності. Тому рекомендовано

обмежувати кількість одночасно присутніх у сцені персонажів до 20-30, щоб забезпечити стабільну роботу системи.

Для інтеграції інформаційної технології інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів необхідно дотримуватися певного комплексу дій (етапів).

Першим етапом є розробка власного класу управління ігровим персонажем, який наслідує клас `PersonaBehaviour`. Такий клас повинен реалізовувати методи `OnInitiatorDecision`, `OnResponderReaction`, `OnInitiatorComplete` та `OnResponderComplete`. Ці методи забезпечують взаємодію між інформаційною технологією та ігровим середовищем користувача: технологія визначає логіку поведінки та реакцій, тоді як реалізація розробника відповідає за візуальне та ігрове відтворення результатів.

Наступним етапом є розробка класу запуску взаємодії. Цей клас повинен отримувати об'єкти ігрових персонажів і ініціювати процес взаємодії шляхом виклику методу `RunInteraction` у ініціатора. Альтернативно, функція запуску взаємодії може бути безпосередньо інтегрована в розроблений клас управління ігровим персонажем.

Останнім етапом є впровадження створеного класу в ігрове середовище. Кожному персонажу на сцені необхідно задати початкові значення його внутрішніх характеристик:

- настрою (щасливий, задоволений, нейтральний, тривожний, роздратований),
- особистісних рис, представлених у форматі шести параметрів моделі HEXACO [2],
- типу відносин (друг, колега, незнайомець, суперник, ворог),
- відносин, описаних моделлю `Affiliation–Dominance` [3], яка є більш орієнтованою на міжперсональну взаємодію, а не лише на особистісні риси.

При цьому відносини задаються окремо для кожного персонажа на сцені, формуючи мережу зв'язків, що визначає характер подальших взаємодій з кожним із заданих персонажів. При взаємодії з персонажем, який не був попередньо заданий, задається базовий набір значень показників відносин. Значення цих характеристик можуть змінюватися у процесі роботи інформаційної технології, що забезпечує динамічність симуляції.

Приклад повністю налаштованого ігрового персонажа наведено на рис. 2.

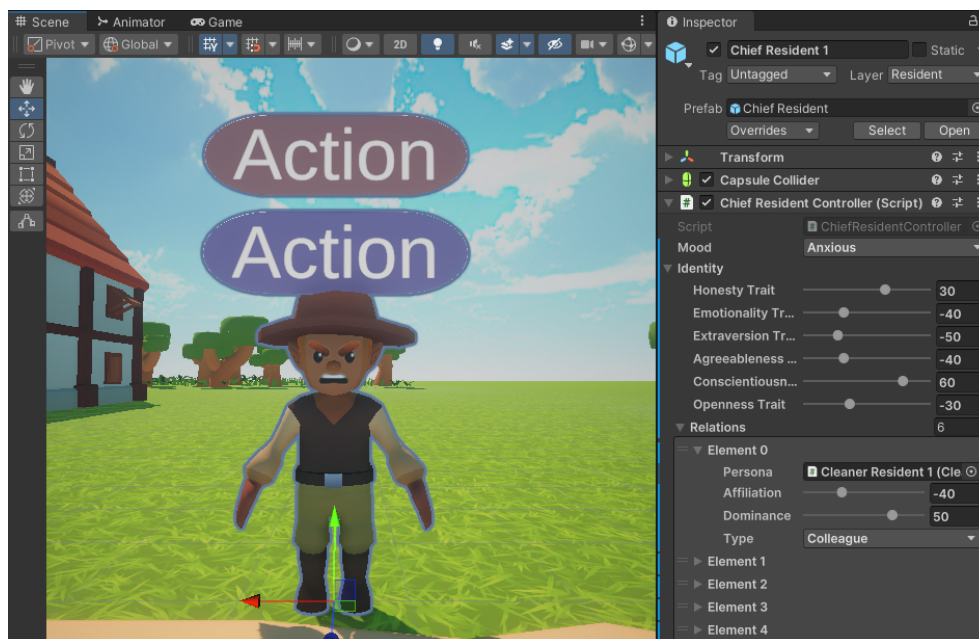


Рисунок 2 – Приклад повністю налаштованого ігрового персонажа

Таким чином, сформований комплекс дій створює цілісну та послідовну основу для інтеграції інформаційної технології інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів безпосередньо в ігрове середовище. Запропонований підхід не лише забезпечує коректну роботу окремих модулів технології, а й гарантує їх узгоджену взаємодію з елементами ігрової логіки, що у підсумку дозволяє розробникам ефективно впроваджувати реалістичну поведінку ігрових персонажів.

Висновки

У ході дослідження встановлено, що інтеграція інформаційної технології для інтелектуалізації взаємодії ігрових персонажів є складним багаторівневим завданням, яке потребує узгодження архітектури ігрового середовища з внутрішньою логікою розробленої інформаційної технології. Оскільки система включає експертні системи підбору поведінки та реакцій ігрових персонажів, а також модуль динамічного калібрування особистісних рис і відносин, ефективність її роботи значною мірою залежить від того, наскільки коректно система користувача підтримує передачу станів, обробку подій та оновлення характеристик персонажів у реальному часі.

Розроблені модулі демонструють ефективність у середовищах із помірною кількістю ігрових персонажів, де важливу роль відіграють сталість частоти кадрів, стабільність обчислювального навантаження та можливість забезпечення безконфліктної взаємодії між компонентами ігрової логіки. Разом із тим, повноцінна інтеграція потребує врахування обмежень експертних систем, зокрема їхньої залежності від баз знань, що визначає варіативність поведінки та реакцій ігрових персонажів у різноманітних ігрових сценаріях. Висока кількість одночасно активних персонажів може призводити до зростання часових витрат на опрацювання взаємодій, що накладає природні обмеження на масштаб симуляції.

Таким чином, успішна інтеграція інформаційної технології повинна базуватися на ретельному аналізі можливостей ігрового рушія, характеристики цільового ігрового проєкту, очікуваної кількості ігрових персонажів, частоти взаємодій та вимог до обчислювальної продуктивності. Збалансоване врахування цих факторів дозволяє досягти оптимальної якості симуляції поведінки ігрових персонажів та забезпечити реалістичну та контекстно обґрунтовану взаємодію ігрових персонажів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сучасні інформаційні технології у сфері штучного інтелекту : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / А. А. Яровий, Л. В. Крилик, А. В. Козловський – Вінниця, 2023. – 145 с.
2. M. Ashton and L. Kibeom, *The H Factor of Personality: Why Some People are Manipulative, Self-Entitled, Materialistic, and Exploitive—And Why It Matters for Everyone* [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.51644/9781554588640>.
3. A. Mobbs, “An atlas of personality, emotion and behaviour” [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227877>.

Яровий Андрій Анатолійович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Паламарчук Дмитро Павлович – студент групи 2КН-24м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: palamarchuk1247@outlook.com.

Ольшанська Ольга Вікторівна – асистент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Яровий Анатолій Михайлович – кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yaroviy Andrii A. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Palamarchuk Dmytro P. – student of group 2KN-24m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: palamarchuk1247@outlook.com.

Olschanska Olha V. – Assistant of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yaroviy Anatolii M. – PhD, Associate Professor of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.