

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ, АДАПТОВАНИХ ДО ВИМОГ КОРИСТУВАЧА

¹Вінницький національний технічний університет
²Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова

Анотація. Проведено аналіз сучасних підходів до адаптації ігрового процесу та механізмів динамічної зміни складності у комп'ютерних іграх. Виконано порівняльний аналіз існуючих аналогів та обґрунтовано актуальність розробки власного програмного застосунку. Запропоновано програму для проєктування динамічних моделей, адаптованих до вимог гравця, яка реалізована у вигляді 2D top-down shooter гри в середовищі Unity. Застосунок забезпечує аналіз статистики користувача, автоматичне коригування складності проходження, зміну параметрів хвиль противників, збереження профілів користувачів та підтримку механізму адаптивного налаштування ігрового процесу.

Ключові слова: адаптивна складність, Unity, динамічна модель, ігровий процес, аналіз статистики, штучний інтелект.

Abstract. Modern approaches to game adaptation and dynamic difficulty adjustment are analyzed. A comparative analysis of existing solutions is carried out and the relevance of developing a custom software application is substantiated. A software application for designing dynamic models adapted to player requirements is proposed and implemented as a 2D top-down shooter game using Unity. The application provides player statistics analysis, automatic difficulty adjustment, enemy wave parameter modification, user profile management, and adaptive gameplay configuration.

Keywords: adaptive difficulty, Unity, dynamic model, gameplay, statistics analysis, artificial intelligence.

Вступ

Сучасна індустрія комп'ютерних ігор активно використовує механізми адаптації ігрового процесу для підтримання балансу між рівнем навичок користувача та складністю проходження гри [1,2]. Особливо актуальною така задача є для ігор жанрів shooter та survival, де надмірна складність може призвести до втрати зацікавленості гравця, а надто легкий ігровий процес знижує рівень залучення користувача.

Метою роботи є підвищення ефективності адаптації ігрового процесу шляхом розробки програмного застосунку для проєктування динамічних моделей, адаптованих до вимог гравця.

Об'єктом дослідження є процес адаптації складності комп'ютерної гри відповідно до дій користувача. Предметом дослідження є методи та програмні засоби реалізації систем динамічної адаптації складності гри до ігрового процесу. Головною задачею є розробка програмного застосунку, який забезпечує аналіз статистики гравця та автоматичне коригування параметрів ігрових сесій.

Аналіз аналогів системи

Серед відомих прикладів адаптивних систем можна виділити The Elder Scrolls IV: Oblivion, де складність частково масштабується відповідно до рівня можливостей персонажа. Однак така адаптація враховує переважно характеристики героя, а не реальні навички користувача.

У грі Max Payne використовується класичний підхід із фіксованими рівнями складності, які не змінюються під час проходження гри. Такий підхід є простим у реалізації, проте не дозволяє адаптувати гру до можливостей користувача.

У Forza Motorsport реалізовано механізми персоналізації поведінки суперників та аналізу стилю гри користувача. Незважаючи на високий рівень персоналізації, система орієнтована переважно на поведінку AI суперників.

Проведений аналіз показав відсутність комплексного рішення, яке б поєднувало аналіз статистики гравця, автоматичну зміну параметрів складності та адаптацію хвиль противників. Це підтверджує актуальність розробки власного програмного застосунку.

Особливості реалізації системи

Програмний застосунок реалізовано у середовищі Unity у вигляді 2D top-down shooter гри [3]. Основу системи складають модулі керування гравцем, генерації хвиль противників, AI ворогів, збору статистики, адаптації складності та управління профілями користувачів.

Для реалізації поведінки противників використано компонент NavMesh Agent, який забезпечує автоматичну навігацію ворогів до гравця. Збір статистики виконується після завершення кожної ігрової сесії та включає кількість знищених ворогів, точність стрільби, отриману шкоду, залишок здоров'я та кількість смертей.

На основі зібраних показників система формує оцінку ефективності проходження гри та автоматично коригує параметри наступної ігрової сесії. Залежно від результатів користувача може змінюватися кількість противників, рівень їх здоров'я, швидкість пересування та інтенсивність появи нових хвиль.

Реалізація методу динамічної адаптації складності ігрового процесу

Подальшого розвитку набув метод динамічної адаптації складності ігрового процесу, який, на відміну від традиційних підходів із фіксованими рівнями складності, забезпечує автоматичне коригування параметрів гри з урахуванням поточних результатів користувача.

Модель роботи методу динамічної адаптації складності ігрового процесу наведено на рисунку 1.

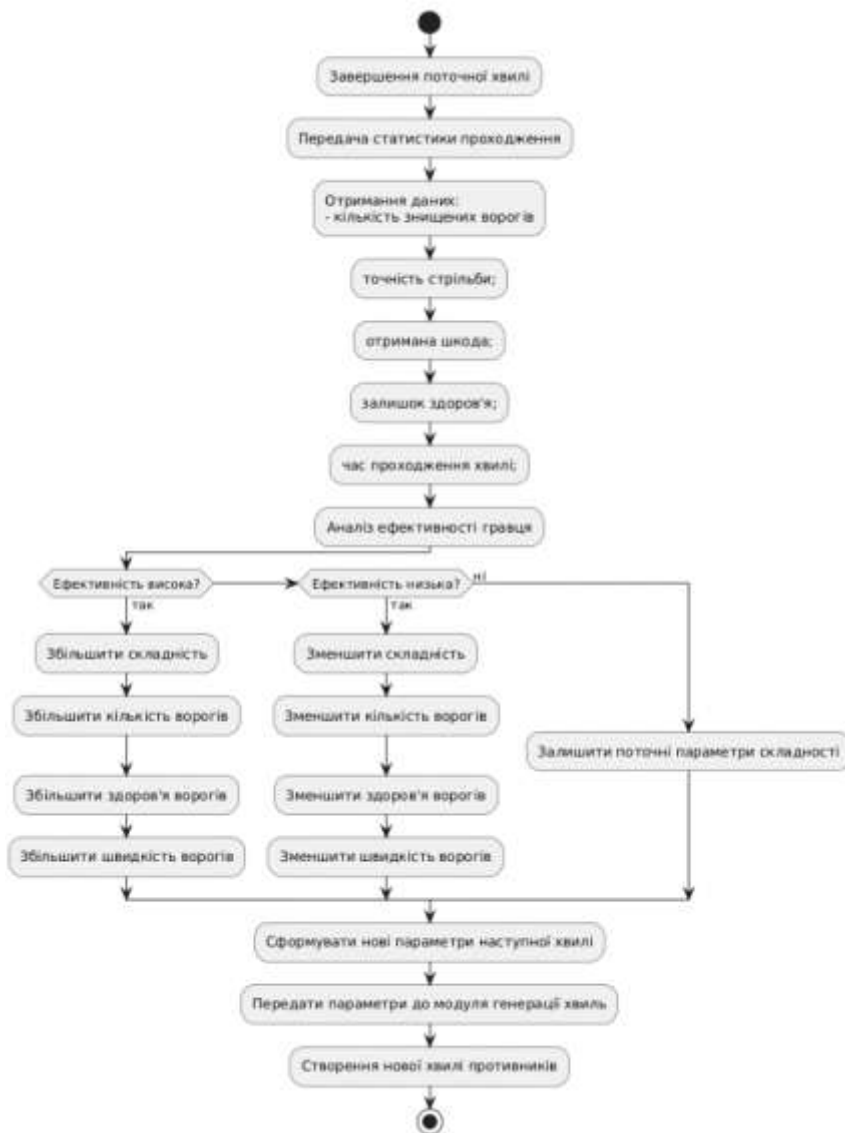


Рисунок 1 – Модель роботи методу динамічної адаптації складності ігрового процесу

Після завершення кожної ігрової сесії система виконує аналіз статистики проходження гри та визначає рівень ефективності гравця. Якщо користувач демонструє високі результати, складність автоматично підвищується шляхом збільшення кількості ворогів, швидкості їх пересування та рівня здоров'я. У випадку низької ефективності гравця окремі параметри складності гри знижуються для забезпечення комфортного проходження ігрового процесу.

Зібрана статистика ігрової сесії передається до модуля аналізу складності, де виконується оцінювання результатів користувача. На основі отриманої оцінки формуються нові параметри складності наступної ігрової сесії. Оновлені параметри передаються до модуля генерації противників, після чого створюється нова хвиля ігрового контенту з урахуванням рівня підготовки гравця. Такий підхід забезпечує автоматичне підтримання балансу між складністю гри та навичками користувача без необхідності ручного налаштування параметрів проходження гри.

Висновок

Розроблено програмний застосунок для проєктування динамічних моделей, адаптованих до вимог гравця. Програма реалізована у середовищі Unity. Застосунок забезпечує автоматичний аналіз статистики користувача та здійснює адаптивну зміну параметрів ігрового процесу відповідно до результатів проходження ігрової сесії. Реалізовано систему керування гравцем, AI ворогів, генерацію хвиль противників, систему профілів та механізм адаптивної зміни складності гри. Запропоноване рішення дозволяє підвищити рівень персоналізації ігрового процесу та може бути використане для подальших досліджень у галузі адаптивних ігрових систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hunicke R. Dynamic Difficulty Adjustment in Games. CRC Press. 2020.
2. Schell J. The Art of Game Design: A Book of Lenses. Third Edition. CRC Press. 2022.
3. Unity Technologies. Unity User Manual. URL: <https://docs.unity3d.com>.

Рейда Олександр Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: reyda@vntu.edu.ua.

Бевз Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент, викладач кафедри електротехніки та електроніки, Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова, м. Житомир, e-mail: svitlanavolodymyrivnabevz@gmail.com.

Бурбело Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, викладач кафедри електротехніки та електроніки, Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова, м. Житомир, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Дорожанський Артем Миколайович – студент групи 2ПІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dorozhansky.artem@gmail.com.

Oleksandr Reida – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: reyda@vntu.edu.ua.

Svitlana Bevez – Ph.D., Associate Professor, Lecturer of the Department of Electrical Engineering and Electronics, Zhytomyr Military Institute named after S.P. Korolev, Zhytomyr, e-mail: svitlanavolodymyrivnabevz@gmail.com.

Serhii Burbelo – Ph.D., Lecturer of the Department of Electrical Engineering and Electronics, Zhytomyr Military Institute named after S.P. Korolev, Zhytomyr, e-mail: smburbelo@gmail.com.

Artem Dorozhanskyi – student of group 2PI-22b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dorozhansky.artem@gmail.com.