

МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ БАЛАНСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІГОР ЖАНРУ FPS

Кісельгова М. Є.

Науковий керівник – ст. викл. Новіков Ю. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

e-mail: marharyta.kiselhova@nure.ua

This research focuses on optimizing artificial intelligence (AI) for enemy behavior in FPS (First-Person Shooter) games to enhance the gaming experience. AI plays a pivotal role in creating realistic and engaging enemy characters, directly influencing game difficulty and player immersion. This study conducts a comparative analysis of existing AI balancing algorithms and methods used for enemy behavior, proposing an optimized approach based on the analysis of player preferences. By selecting the most relevant balancing parameters, this research aims to develop a more adaptive and challenging AI, contributing to a deeper and more captivating gameplay.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє ключову роль у створенні реалістичних і цікавих ворожих персонажів в іграх жанру FPS (First-Person Shooter). Ефективність ШІ безпосередньо впливає на складність гри, рівень занурення і загальне враження гравця [1].

В якості прикладу для порівняння різних характеристик методів балансування та алгоритмів штучного інтелекту використовується власна розроблена гра у жанрі FPS «Tale of the Awakened».

Балансування ШІ в іграх жанру FPS можна здійснювати за різними параметрами, включно з агресивністю, швидкістю реакції, точністю стрільби та здатністю до навчання [2]. Ґрунтуючись на аналізі вподобань цільової аудиторії та специфіки ігрового процесу, було проведено порівняння характеристик основних методів балансування.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика методів балансування

Метод	Параметри для балансування	Переваги	Недоліки	Актуальність для жанру FPS
Динамічна складність	Рівень майстерності гравця, швидкість проходження рівнів, частота смертей	Автоматичне адаптування ШІ до рівня навичок гравця, покращення ігрового досвіду	Може зменшити відчуття досягнення у недосвідчених гравців, якщо зміни в складності не прозорі	Дуже висока

Продовження таблиці 1 – Порівняльна характеристика методів балансування

Метод	Параметри для балансування	Переваги	Недоліки	Актуальність для жанру FPS
Обмежене сприйняття	Дальність зору ворогів (ШІ), кут огляду, здатність чути шуми	Збільшує реалізм, імітуючи людські обмеження сприйняття	Може призвести до непередбачуваної поведінки ШІ	Висока
Самонавчання ШІ	Здатність до адаптації стратегій, зміна поведінкових патернів	ШІ може адаптуватися до ігрових стратегій користувача	Реалізація ШІ, що самонавчається, може бути надмірно складною	Середня

На основі цього аналізу можна зробити висновок, що динамічна складність являє собою найбільш універсальний і ефективний метод балансування ШІ в іграх FPS для розробки однією людиною.

Штучному інтелекту ворогів в іграх жанру FPS, з можливістю вільного переміщення гравця по карті, притаманні такі моделі поведінки [2]:

1. Патрулювання: ШІ слідує заданим маршрутом до виявлення гравця.
2. Пошук: Після втрати гравця з поля зору, ШІ шукає його в останньому відомому місці розташування.
3. Використання укриттів: ШІ шукає укриття від вогню гравця й атакує з безпечного місця.
4. Командні дії: ШІ координує дії з іншими ШІ для оточення або засідки на гравця.

У власній розробленій грі «Tale of the Awakened» були реалізовані дві моделі поведінки ШІ: патрулювання, пошук. Маршрут для патрулювання було зроблено за допомогою кривої (Spline), яку можна змінювати прямо у редакторі Unreal Engine 5. Зупинки були реалізовані через певний масив точок на кривій, які мають свою позицію (Time), та змінну, що відповідає за час, проведений ворогом на цій точці. Ще одним показником на зупинках є напрям, у якому буде стояти та дивитися ворог. Він був реалізований за допомогою динамічного компонента стрілки, яка вказує на напрямок, що редагується разом з іншими даними масиву.

Для реалізації штучного інтелекту ворогів у грі «Tale of the Awakened» було проведено порівняльну характеристику алгоритмів та обрано оптимальний.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика алгоритмів ШІ

Алгоритм	Критерії порівняння	Обмеження	Придатність для жанру FPS
Дерева поведінки	Висока гнучкість і деталізація поведінки	Складність реалізації та підтримки	Дуже висока
Машини станів	Простота реалізації та розуміння	Обмежена гнучкість у складних ситуаціях	Висока
Генетичні алгоритми	Автоматична оптимізація та адаптація	Потребують багато часу і ресурсів на "навчання"	Середня
Нейронні мережі	Здатність до навчання та адаптації	Складність налаштування і вимога великого обсягу даних для навчання	Середня

На основі цієї порівняльної характеристики та з огляду на вимоги жанру FPS, де важливими критеріями є швидка адаптація до дій гравця і деталізована поведінка ворогів, найкращим вибором у розробці стали дерева поведінки. Цей алгоритм забезпечує високу гнучкість у моделюванні різноманітної поведінки ШІ, від простого патрулювання до складних тактичних дій у бою.

Розглянувши порівняльні таблиці, можна дійти висновку, що найкращим методом балансування ШІ для розробки інді гри у жанрі FPS є динамічна складність, а найкращим алгоритмом виявилися дерева поведінки. Ці підходи забезпечують збільшення реалізму та інтерактивності ігрового процесу.

Список використаних джерел:

1. O. Mazurova, O. Samantsov, O. Topchii and M. Shirokopetleva, A Study of Optimization Models for Creation of Artificial Intelligence for the Computer Game in the Tower Defense Genre, 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2020, pp. 491-496, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9468057.

2. Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. Т. 6 : Конференція "Інформаційні інтелектуальні системи" : матеріали 27-го Міжнар. молодіж. форуму, 10–11 трав. 2023 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2023. 275 с.