

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ КАРТ У 2D ІГРАХ

Балюк І. В.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Іванов В. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна
e-mail: illia.baliuk@nure.ua

This study explores and analyzes methods like Perlin noise, directional tunneling, cellular automata, Moore and von Neumann neighborhoods, and random walk for 2D game map generation in Unity. These methods enable diverse, engaging game worlds crucial for various genres. The main goal is to evaluate each method's capabilities, limitations, and applicability in Unity for landscape and tile-based maps. Testing within Unity will determine their suitability. Overall, the research emphasizes aligning method selection with project requirements and goals.

У сучасному світі розвиток комп'ютерних ігор став неабиякою мистецтвом, що вимагає поєднання технологічних новацій, креативності та ефективного використання інструментів розробки. Одним із ключових аспектів створення цікавих та захоплюючих ігор є генерація ігрових карт.

У зв'язку з цим, високоактуальним є дослідження та аналіз методів генерації карт у 2D іграх. Особливо це стає критичним у контексті створення ландшафту та тайлових карт, які становлять основу багатьох ігор. Ці методи генерації карт, які включають у себе шум Перліна, направлений тунель, клітинний автомат, околицю Мура, околицю фон Неймана та випадкове блукання, виявляються незамінними інструментами у руках розробників [1]. Вони дозволяють створювати різноманітні, цікаві та непередбачувані ігрові світи, які стають основою для великої кількості жанрів ігор.

Головна мета дослідження полягає у вивченні можливостей кожного з наведених методів та їхнього застосування для генерації ландшафту та тайлових 2D карт у середовищі ігор, зокрема, у популярному фреймворку Unity.

Відповідно, це дослідження спрямоване на визначення переваг, обмежень та відмінностей кожного методу, що дозволить розробникам обирати найбільш підходящі та ефективні методи для конкретного проекту. Такий підхід допоможе оптимізувати процес розробки ігор та підвищити якість генерованих ігрових карт.

У даному дослідженні проведено аналіз та порівняння шести основних методів генерації карт у 2D іграх з урахуванням їхнього застосування в середовищі Unity. Результати цього дослідження визначають придатність та ефективність кожного методу для створення ігрових карт у

2D іграх та сприятимуть подальшому розвитку та вдосконаленню методів генерації карт у майбутніх проектах.

У межах дослідження та аналізу алгоритмів процедурної генерації карт у 2D іграх, з фокусом на використанні середовища Unity, пропонується провести аналіз таких методів, як шум Перліна (Perlin noise), направлений тунель (Directional tunnel), клітинний автомат (Cellular Automata), околиця Мура (Moore Neighbourhood), околиця фон Неймана (von Neumann Neighbourhood), і випадкове блукання (Random Walk).

Шум Перліна відомий своєю здатністю створювати плавні та органічні текстури, і може бути використаний для генерації рельєфу та топографії ігрової мапи. Важливою перевагою цього методу є можливість регулювання деталізації та гладкості створених структур.

Направлений тунель може бути застосованим для створення вузьких пасажів у вигляді лабіринту, які можуть слугувати основою для складних рівнів у грі. Цей метод забезпечує високий рівень контролю над формою та розмірами тунелів, що робить його відмінним вибором для ігрових середовищ з акцентом на деталізацію.

Клітинний автомат використовуватиметься для генерації територій з різноманітними типами ландшафту або біомами. Він дозволить створювати велику кількість різноманітних областей з врахуванням різних параметрів, що робить його корисним для ігор з великими, різноманітними світами.

Околиця Мура є одним з базових методів генерації структурованих областей на мапі і може бути використаним для розширення або заповнення вже згенерованих областей, забезпечуючи їхню взаємодію та контур. Околиця фон Неймана та випадкове блукання також будуть вивчені та протестовані у межах цього дослідження, що дозволить оцінити їхню ефективність та придатність для генерації карт у 2D іграх.

Загальний результат дослідження підтвердив, що кожен з цих методів має свої переваги та обмеження. Вибір конкретного методу для конкретного проекту повинен залежати від його потреб та цілей у генерації ігрових карт, а також від специфіки самої гри та її геймплею.

Кожен з наведених методів досліджуватиметься та випробовуватиметься в спеціально створеній тестовій середі в середовищі Unity для оцінки їхньої придатності для генерації карт у 2D іграх.[2] В результаті планується створення демонстраційного додатку де буде показано результат використання цих методів в комбінації між собою для створення ігрової 2D карти.

Список використаних джерел:

1. Tanya X. Short, Tarn Adams. Procedural Generation in Game Design, 2017. – 270 p.
2. Ryan Watkins. Procedural Generation in Unity, 2019. – 246 p.