

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕДУР ГЕНЕРАЦІЇ ІГРОВОГО СВІТУ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС*

Ігрова індустрія в наш час розвивається досить інтенсивно, кожен день з'являються різноманітні ігри для персональних комп'ютерів, ігрових консолей або мобільних пристроїв. Зараз дуже популярна така галузь програмування, як розробка ігор і тому є актуальним детальне дослідження деяких аспектів цієї галузі, а саме процедурну генерацію ігрового світу. Існує не один десяток ігрових жанрів (аркада, квест, стратегія, багатокористувацька рольова онлайн гра, симулятори, головоломки, спортивні та інші) серед яких багато унікальних та самобутніх ігор, але в усіх них можна виділити дещо спільне, це контент.

Все що бачить гравець перед собою в процесі гри і є ігровим світом, або як його ще називають контентом, починаючи від трави, дерев, гір або неба та закінчуючи зброєю предметами в інвентарі. Існує два варіанти створення ігрового контенту:

- контент створюється людиною, розробниками або самими гравцями,
- контент генерується процедурно, тобто за допомогою алгоритмів.

Процедурну генерацію можна використовувати для ландшафтів, флори, фауни, зброї, неігрових персонажів, взаємозв'язків між ними. Існують різні методи генерації про які піде мова далі.

Еволюційний алгоритм.

Еволюційний алгоритм – це стохастичний алгоритм який використовує та моделює еволюцію та природний відбір. Спершу генерується початкове покоління з заданої кількості особин, кожна з яких має певний набір характеристик. За допомогою оціночної функції оцінюється кожен індивід та відбираються найкращі представники із яких за допомогою схрещування та мутацій відновлюється популяція [1].

Алгоритм Diamond-Square - метод генерації карти висот.

Алгоритм diamond-square починає роботу з двовимірного масиву розміру $2n + 1$. У чотирьох кутових точках масиву встановлюються початкові значення висот. Кроки diamond і square виконуються по черзі до тих пір, поки всі значення масиву не будуть встановлені.

Крок diamond (ромб). Для кожного квадрата в масиві, знаходиться серединна точка, в яку встановлюється середнє значення чотирьох кутових точок плюс випадкове значення.

Крок square (квадрат). Для кожного ромба в масиві, встановлюється серединна точка, якій присвоюється середнє арифметичне з чотирьох кутових точок плюс випадкове значення.

На кожній ітерації випадкове значення, додають до серединним точкам, зменшується [2].

Фрактальні алгоритми.

Фрактал - термін, що означає складну геометричну фігуру, яка має властивості само подібності, тобто складену з декількох частин, кожна з яких подібна до всієї фігури цілком.

У якості прикладу розглянемо фрактал який починається з трикутника.

Для того щоб згенерувати ландшафт, за допомогою фрактального алгоритму потрібно взяти рівносторонній трикутник, для кожної з його вершин присвоїти значення висоти, а потім «зігнути» кожне ребро, піднімаючи або опускаючи його середину на випадкову величину. Далі необхідно розділити трикутник ще на чотири трикутника, для цього потрібно з'єднати лініями середини трьох сторін. Для утворених трикутників потрібно знову повторити той самий процес і так до нескінченності. Після виконання великої кількості ітерацій виникає більш деталізована поверхня [3].

Шум Перліна

Математичний алгоритм процедурної генерації текстури псевдовипадковим методом. Для створення функції шуму Перліна потрібні дві речі, функції шуму і функція інтерполяції. Функція шуму це вибірка генератора випадкових чисел. Вона приймає ціле число як параметр, і повертає випадкове число на основі цього параметра. Дуже важливо щоб при передачі параметра кожен раз ви отримували теж саме число. Функція інтерполяції застосовується для згладжування отриманих за допомогою функції шуму значень [4].

Шаблонні алгоритми

Шаблонні алгоритми – це алгоритми для яких на вході використовуються шаблони материків, рослин, тварин а на виході ми отримуємо згенеровану частину ігрового світу у вигляді можливих комбінацій шаблонів [5].

Для вирішення проблеми процедурної генерації ігрового світу були виділені основні частини з яких складеться гра та проаналізовано які алгоритми можна використовувати в конкретній ситуації.

Види контенту:

1. Місце дії – це може бути відкрита місцевість зі своїм рельєфом, лабіринти печер, приміщення будівель. Еволюційний алгоритм, фрактальні алгоритми, шум Перліна, шаблонний алгоритм.
2. Неігрові персонажі – вороги, або тварини. Еволюційний алгоритм, шаблонний алгоритм.
3. Рослинність – дерева, кущі, трава. Шаблонний алгоритм, фрактальні алгоритми.
4. Предмети – зброя, обладунки, артефакти та ін. Шаблонний алгоритм.

Висновки:

Проведено аналіз стану розвитку процедурної генерації в іграх і розглянуті алгоритми які використовуються для вирішення цієї проблеми. Планується розробити гру на основі якої порівняти ефективність та доцільність використання алгоритмів генерації ігрового світу для кожного типу контенту, який був описаний вище.

Література

1. Togelius J. Procedural Content Generation in Games [Електронний ресурс] / J. Togelius, N. Shaker – Режим доступу до ресурсу: <http://pcgbook.com/wp-content/uploads/chapter02.pdf>.
2. Shaker N. Procedural Content Generation in Games [Електронний ресурс] / N. Shaker, J. Togelius, M. Nelson – Режим доступу до ресурсу: <http://pcgbook.com/wp-content/uploads/chapter04.pdf>.
3. Юргенс Х., Пайтген Х.-О., Заупе Д. Язык фракталов в мире науки// Scientific American. № 10, Октябрь, 1990.
4. Perlin K. MAKING NOISE [Електронний ресурс] / Ken Perlin – Режим доступу до ресурсу: <http://www.noisemachine.com>.
5. Баррон Т. Программирование стратегических игр с DirectX 9.0 / Тодд Баррон., 2003.