

WAVE FUNCTION COLLAPSE В РОЗРОБЦІ ІГОР

Wave Function Collapse (WFC) або згортання хвильової функції – концепція, що виникла в квантовій механіці, але знаходить нове застосування в індустрії відеоігор для створення випадкових, але структурованих об'єктів.

Основний принцип WFC полягає в тому, щоб взяти набір можливих патернів або фрагментів та об'єднати їх відповідно до заданих обмежень та вхідних даних.

В контексті ігор цей метод може бути використаний для генерації різноманітних ігрових рівнів, карт, ландшафтів, текстур та архітектурних елементів, забезпечуючи випадковість і одночасно дотримуючись певних правил та обмежень. Це може допомогти створювати унікальні та цікаві геймплейні елементи, необхідні для різноманітності та реіграбельності гри.

Загальний алгоритм процедурної WFC-генерації:

1. Є простір, умовно розбитий на кілька однакових елементів – комірок. Для кожної такої комірки існує кілька модулів, які можна помістити в неї. Ці модулі можуть представляти різні елементи гри, такі як частини карти, блоки ландшафту, об'єкти тощо. Спочатку безліч станів комірки включає всі можливі стани (рис. 1а):

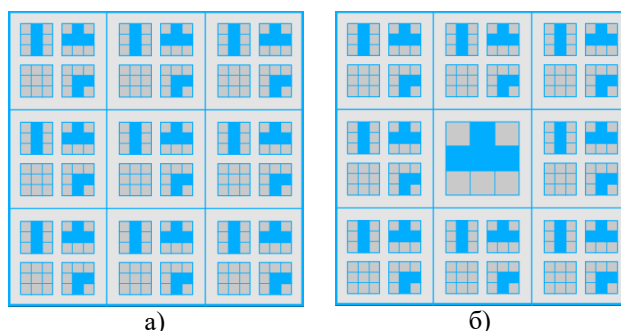


Рис. 1. Приклад ігрового простору:
а) початковий стан алгоритму; б) визначена комірка

2. Далі вибирається випадкова комірка, для якої існує найменша кількість можливих станів (але не менше двох). Всі модулі комірки, за винятком одного, видаляються, а той, що залишився, вважається «визначеним станом» цієї комірки. Спосіб, за допомогою якого цей модуль обирається, може бути довільним (рис. 1б).

3. Тепер слід оновити набір станів кожної з сусідніх комірок: видаляються всі стани, які не поєднуються з модулем, вибраним у попередньому пункті (рис. 2а).

4. Пункти 1-3 повторюються доки не будуть визначені усі потрібні комірки (рис. 2б, 2в).

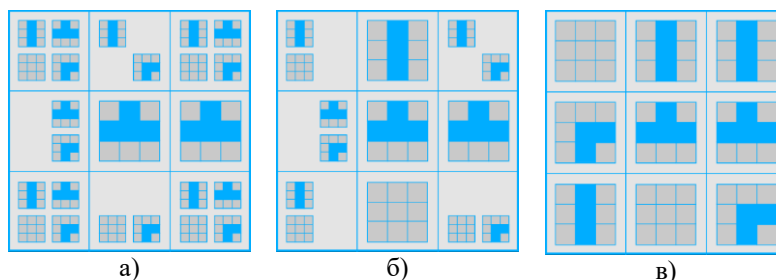


Рис. 2. Етапи алгоритму:
а) оновлення сусідніх комірок; б) одна із ітерацій алгоритму;
в) результат алгоритму

Отже, WFC дозволяє випадково генерувати ігрові об'єкти чи карти, при цьому зберігаючи структуру чи відповідність певним правилам. Цей алгоритм має безліч застосувань в розробці ігор, що не тільки дозволяє реалізувати унікальні концепції чи ідеї, а й забезпечити реіграбельність та різноманіття.

Список використаних джерел

1. Wave function collapse. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Wave_function_collapse

2. Wave Function Collapse for procedural generation in Unity. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pvs-studio.com/en/blog/posts/csharp/1027/Generating_Worlds_With_Wave_Function_Collapse [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.proccjam.com/tutorials/wfc/>