

УДК 004

Власенко К.В.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-114м НУ «Запорізька політехніка»

² проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ РІВНІВ У 2D-ГРІ

Об'єкт дослідження – процес розроблення програмного забезпечення для процедурної генерації ігрового контенту з автоматизованим оцінюванням якості.

Предмет дослідження – методи проектування, реалізації та тестування програмних систем процедурної генерації з формалізованими метриками якості для алгоритмів створення лабіринтів і печерних структур.

Мета роботи – розроблення програмного забезпечення для автоматизації процесу створення ігрових рівнів шляхом реалізації системи процедурної генерації з інтегрованими метриками якості та порівняльним аналізом алгоритмів.

Матеріали, методи та технічні засоби: структурне та об'єктно-орієнтоване програмування, алгоритми процедурної генерації, бібліотеки Python, методи комп'ютерного зору та аналізу графів, персональний комп'ютер під управлінням ОС Windows 10.

У роботі розроблено повноцінну систему процедурної генерації та оцінювання печерних структур, яка поєднує шість алгоритмів створення рівнів та чотири метрики їх аналізу. Система має модульну архітектуру, що забезпечує розділення логіки генерації, обчислення характеристик та графічного інтерфейсу користувача. Це підвищує гнучкість, масштабованість і зручність подальшого розширення.

Проведене експериментальне дослідження продемонструвало, що різні алгоритми створюють структури з унікальними характеристиками: рекурсивні методи формують лабіринти з мінімальною відкритістю та найнижчою варіативністю, тоді як випадкова прогулянка та Perlin Worms генерують найбільш органічні та відкриті печери. Клітинні автомати та BSP-підземелля займають проміжне місце, забезпечуючи збалансовані показники за більшістю метрик.

Результати підтверджують ефективність розробленої системи як інструменту для дослідження процедурної генерації та аналізу ігрових просторів. Платформа може бути використана як основа для майбутніх проектів у галузі геймдизайну, штучного інтелекту або автоматизованого створення рівнів, а також легко розширюється новими алгоритмами та метриками.

Результати. Створено програмний застосунок з графічним інтерфейсом для генерації лабіринтів і печер шістьма алгоритмами та автоматичного обчислення чотирьох метрик якості. Проведено експериментальне дослідження, у ході якого порівняно алгоритми за середніми показниками кожної метрики.

Висновки. Розроблена система дозволяє оцінювати та порівнювати алгоритми процедурної генерації за формальними критеріями. Отримані результати демонструють, що різні підходи до генерації створюють принципово відмінні просторові структури й можуть бути свідомо обрані під конкретні завдання геймдизайну.

Галузь використання – дослідження процедурної генерації, розроблення ігрових рівнів.