

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ТА ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ 3D-ЛАНДШАФТІВ

Бохан К.С., Сидоренко О.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У сучасному цифровому середовищі все ширше застосовуються технології тривимірного (3D) моделювання, зокрема у сфері комп'ютерної графіки, візуалізації природних процесів, відеоігор, інженерного проєктування та освітніх симуляторів. Одним із перспективних підходів до формування таких моделей є процедурна генерація, що базується на використанні математичних алгоритмів для автоматичного створення геометрії об'єктів. Цей підхід дозволяє значно скоротити час розробки складних сцен, підвищуючи гнучкість і масштабованість візуальних систем. Особливо актуальним є використання процедурної генерації у хмарних сервісах та веб-платформах. У даному дослідженні виконується створення веб-орієнтованої системи для генерації тривимірних ландшафтів із можливістю інтерактивної візуалізації та зміни параметрів у реальному часі. Такий підхід дозволяє гнучко керувати формою рельєфу, не потребуючи безпосереднього моделювання, що є надзвичайно важливим у проєктах з обмеженими ресурсами або високими вимогами до швидкодії. Система орієнтована на зручність використання під час створення візуалізацій природних ландшафтів та інтерактивних сцен. Для процедурного формування ландшафтів обрано два популярні алгоритми: Perlin noise та Diamond-Square. Вони дозволяють створювати реалістичні висотні карти на основі функцій псевдовипадкового шуму, що імітує природні нерівності поверхні. Очікується, що застосування різних параметрів шуму (амплітуда, масштаб, кількість ітерацій) дасть змогу оцінити вплив математичних характеристик на візуальну якість результату та ефективність рендерингу.

В якості інструменту для візуалізації використовується бібліотека Three.js, яка забезпечує роботу з WebGL, підтримує побудову геометричних об'єктів, освітлення сцени, камеру та рендеринг у браузері. Система також має графічний інтерфейс, за допомогою якого користувач зможе змінювати параметри генерації та спостерігати зміну рельєфу в реальному часі.

Планується провести експериментальну перевірку ефективності кожного з алгоритмів на основі таких критеріїв: час побудови геометрії, якість сформованих поверхонь, частота кадрів при відображенні сцени та навантаження на систему при зміні розміру сітки. Розроблену систему можна адаптувати для створення редактора ландшафтів або генератора сценаріїв для інтерактивних середовищ.