

# ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ «ШУМ ПЕРЛІНА» В УЧБОВОМУ ДОДАТКУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ФРАКТАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

## **Анотація**

*Запропоновано створити учбовий додаток в якому можна було б досліджувати особливості використання фрактальних шумів, таких як «Шум Перліна», при генеруванні ландшафтів процедурними алгоритмами фрактальної графіки*

**Ключові слова:** фрактали, фрактальна графіка, процедурні алгоритми, генерація ландшафтів, Шум Перліна.

## **Abstract**

*Proponents of setting educational supplements in which it is possible to add more special features of fractal noise, such as "Pearl's noise", when generating landscapes in procedural algorithms of fractal graphics*

**Keywords:** fractals, fractal graphics, procedural algorithms, landscape generation, Perlina noise.

## **Вступ**

Роль фракталів в машинній графіці сьогодні досить велика. Вони приходять на допомогу, наприклад, коли потрібно, за допомогою декількох коефіцієнтів, задати лінії і поверхні дуже складної форми. З точки зору машинної графіки, фрактальна геометрія незамінна при створенні штучних хмар, гір, поверхні моря. Фактично знайдений спосіб легкого подання складних неевклідових об'єктів, образи яких дуже схожі на природні.

Слово "фрактал" є похідним [1] від латинського fractus - "зламаний, розбитий". Його вживають, коли дана фігура володіє якими-небудь з наступних властивостей:

- володіє нетривіальною структурою на всіх шкалах, так що збільшення масштабу не приводить до її спрощення, як це зазвичай відбувається з регулярними фігурами (де фрагмент, що розглядається в дуже збільшеному масштабі, нагадуватиме фрагмент прямої);
- проявляє ознаки самоподібності - повної або наближеної;
- володіє дробовою метричною розмірністю або метричною розмірністю, що перевершує топологічну;
- може бути побудована за допомогою рекурсивної процедури (рекурсія - часткове визначення об'єкту через себе, визначення об'єкту з використанням раніше визначених. Рекурсія використовується, коли можна виділити самоподібність завдання).

Хмари, крони дерев, гірські хребти, кровеносна система людини і тварин, капіляри рослин - все це приклади фракталів, тому поява програм візуалізації для фотореалістичного відображення природних ландшафтів - річ більш ніж закономірна.

Також фрактали використовуються в таких галузях як: економіка, природні науки, у фізиці, радіотехніці, інформатиці, децентралізованих мережах..

Мета дослідження – розширення функціональних властивостей учбового додатку

## **Результати дослідження**

В результаті проведеної роботи було проаналізовано предметну область програмних засобів по створенню комп'ютерних 3-D аморфних об'єктів, визначено її границі, системні та програмні вимоги [2]. Для вирішення цієї задачі була вибрана методологія використання когерентного фрактального шуму. Серед багатьох існуючих методів генерування фрактального шуму був обраний метод «Шум Перліна», як найбільш широковживаний та універсальний [3]. На основі проведених досліджень було проведено проектування та реалізація учбового програмного додатку для дослідження цього методу. Всі задачі, поставлені перед бакалаврською дипломною роботою виконані в повному об'ємі, а саме:

- проаналізовано існуючі технології, методи і моделі для генерації фрактальних шумів;
- сформульовано вимоги до навчального програмного додатку для дослідження алгоритму «Шум Перліна» та розроблено ТЗ;
- проведено математичне моделювання генерації «Шуму Перліна»;
- спроектовано програмний додаток для дослідження алгоритму «Шум Перліна»;
- розроблено алгоритми генерації одновимірного та двовимірного «Шуму Перліна».

### **Висновки**

В результаті проведеної роботи було створено навчальний програмний додаток для дослідження можливостей методу «Шум Перліна» в процесі створення 3D аморфних об'єктів та ландшафтів, та демонстрації цих можливостей, алгоритмів реалізації «Шуму Перліна», бібліотеки OpenGL і візуальної бібліотеки GLScene(із додатком ігрового ядра).

Мета – розширення функціональних можливостей реалізованого додатку досягнута за рахунок того, що на відміну від аналогів (відомих бібліотечних реалізацій), він дозволяє в інтерактивному режимі використовувати набагато ширший набір параметрів для генерації вихідної шумової функції. Це параметри для функції корельованого генерування псевдо-випадкових градієнтів, параметр вибору функції інтерполяції та параметри для функції управління процесом змішування октав.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Г.Снук - 3D ландшафти в реальному часі на C ++ і DirectX9: пер. з англ. - М.: Изд.дом «Вильямс». – 2008.
2. М. Краснов, “OpenGL. Графика в проектах DELPHI” г.Москва 2000г.
3. “Delphi 7 – Для профессионалов” ЗАО Издательский Дом “Питер”, 2004г.
4. Maydaniuk V. P. Increasing the Speed of Fractal Image Compression Using Two-Dimensional Approximating Transformations / V. P. Maydaniuk, I. R. Arseniuk, O. O. Lishchuk // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2019. – Volume 6, Issue 1. – P. E16 – E20.

**Волинець Богдан Андрійович** — студент групи 2КН-176, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vbohdan5@gmail.com

Науковий керівник: **Сілагін Олексій Віталійович** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Volinets Bogdan Andriyovich - student of group 2KN-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbohdan5@gmail.com*

Supervisor: **Silagin Olesiy Vitaliyovich** - Cand. tech. Sciences, Associate Professor, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, m. Vinnytsya