



ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ФРАКТАЛІВ У 3D СЕРЕДОВИЩІ

Бережна О.Б., доцент, кафедра КСiТ, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

Даштаньян А.В., магістр, кафедра КСiТ, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

3D фрактали – це геометричні структури, які мають складний та повторюючий самого себе вигляд у будь-якому масштабі. Вони широко використовуються в графіці, дизайні та моделюванні для створення вражаючих та унікальних візуальних ефектів[1]. Для створення фракталів у тривимірному моделюванні можуть використовуватися різноманітні методи та інструменти:

– фрактали можуть бути створені за допомогою процедурного моделювання шляхом застосування рекурсивних або ітеративних алгоритмів. Цей підхід полягає в тому, щоб генерувати геометричні форми або структури на основі алгоритмів та параметрів;

– розробники можуть використовувати програмування для створення фрактальних форм у тривимірному просторі. Це може включати в себе написання власних алгоритмів на мовах програмування, таких як Python або JavaScript, або використання спеціалізованих бібліотек для комп'ютерної графіки та тривимірного моделювання;

– деякі графічні редактори, такі як Blender, Maya, або 3ds Max, мають вбудовані інструменти для створення фрактальних структур. Зазвичай це включає в себе використання спеціальних плагінів або скриптів. Існує також спеціалізоване ПЗ, яке налаштоване конкретно для створення та редагування фракталів.

Розглянемо деякі приклади застосування фракталів.

Фрактальне стиснення даних – це метод компресії, який використовує властивості фракталів для зменшення обсягу даних. Він використовується не так широко, як інші методи компресії, такі як JPEG для зображень або MP3 для аудіо, але фрактали можуть ефективно компресувати зображення з великою кількістю деталей шляхом збереження лише ключових аспектів та використання їх для відтворення оригінальних даних. Таким чином, використання фрактального стиснення даних може значно зменшити їхній обсяг без втрати важливої інформації, що робить його важливим і корисним в комп'ютерній науці[2].

Фрактали широко застосовуються в комп'ютерній графіці – при побудові зображень дерев, кущів, поверхні морів, гірських ландшафтів та інших природних об'єктів.

У створенні фрактальних зображень, так само як у векторній та тривимірній графіці, використовуються математичні обчислення. Головна відмінність полягає у тому, що фрактальне зображення формується на основі



рівняння або системи рівнянь, тому у пам'яті комп'ютера зберігають лише формули. Ефективність математичного апарату сприяла використанню цієї концепції у комп'ютерній графіці [3-5].

Створення фракталів – це цікавий процес, що містить наступні етапи.

1. Першим етапом розробки фракталів є вивчення основних концепцій фрактальної геометрії, таких як самоподібність, фрактальне розгалуження, складність та ітерація. Розуміння цих концепцій допоможе краще орієнтуватися у процесі створення фракталів.

2. На другому етапі необхідно обрати метод створення, що найкраще відповідає потребам і можливостям розробника. Існують різні методи створення фракталів, включаючи ітераційні методи, метод зламаної лінії, методи конструктивної геометрії та інші.

3. Наступним етапом є розробка алгоритму для створення фрактала обраного типу. Це може включати розробку математичних формул, що визначають фрактальну структуру, а також логіку для ітеративного обчислення точок фрактала.

4. Після того, як алгоритм реалізований, його потрібно застосувати до 3D моделювання що може включати в себе створення поверхні або об'єктів на основі даних, отриманих з фрактального алгоритму.

5. На останньому етапі, після того, як модель створена, її можна візуалізувати за допомогою рендерінга. Це означає, що комп'ютер генерує зображення з 3D моделі, використовуючи різні техніки освітлення, тіней, текстур тощо.

Фрактали знаходять застосування у різноманітних галузях, включаючи художню графіку, дизайн, медичне моделювання, комп'ютерні ігри, наукове моделювання, анімації та фільми, комп'ютерне мистецтво і багато іншого. Різноманітність застосування фракталів свідчить про важливість та можливості цих об'єктів у тривимірному середовищі. З розвитком технологій та збільшенням потужності обчислювальних систем очікується подальше розширення використання фракталів у візуальних ефектах, віртуальній реальності та графічних додатках. У перспективі очікується розробка нових методів генерації та використання фрактальних об'єктів для досягнення ще більшого рівня деталізації та реалізму у віртуальних середовищах.

Список літератури

1. The economist. (2023). The father of fractals. https://u.to/O_0wIA.
2. What are Fractals. (2018). <https://fractal.foundation.org/resources/what-are-fractals/>.
3. NNART. (2020). History of Fractals. <https://nnart.org/history-of-fractals/>.
4. Hrabovskiy, Y., & Borzykh, T. (2021). Method of construction of adaptive interface of multimedia product. Наукові записки [Української академії друкарства], 2(63), 52-63.
5. Грабовський, Є.М. (2017). Специфіка міждисциплінарного підходу стосовно створення системи підтримки електронного навчання у вищій школі нового покоління. Системи обробки інформації, 4(150), 206-209.