

УДК 72.012

Потапенко Г.М.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ФРАКТАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ І НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ - ФРАКТАЛЬНА ГРАФІКА

В епоху інформаційних технологій графічний дизайн набуває нових форм візуального відображення. Так поряд з векторною, растровою графікою з'явилася, так звана, фрактальна графіка, яка є поєднанням математики і мистецтва.

Фрактальна графіка на сьогоднішній день це один з перспективних видів комп'ютерної графіки який найбільш швидко розвивається. Візуалізація фракталів захоплює людей вже три десятиліття. Логічно, що фрактальна графіка складається з фракталів, які представляють собою структуру самоподібних фрагментів, які керуються формулами і декількома математичними коефіцієнтами. Змінюючи ці коефіцієнти змінюється структура і форма поверхонь фракталів.

Фрактальна комп'ютерна графіка дозволяє створювати абстрактні композиції де можна реалізувати безліч прийомів: горизонталі і вертикалі, горизонтальні напрямки, симетрію і асиметрію. Складну структуру фрактала можливо часто зустріти в природі: кристали, сніжинка, рослини, хмари і т.п. Хоча в чистому вигляді фрактали в природі не існують.

Фрактал – це груба або фрагментована геометрична форма, яку можна розділити на частини, кожна з яких є (принаймні приблизно) копією зменшеного розміру цілого або, іншими словами, самоподібна в порівнянні з вихідною формою. Термін був введений Бенуа Мандельбротом в 1975 році і походить від латинського слова «фрактус», що означає «зламаний» або «дробовий». Основними характеристичними властивостями фракталів є самоподібність, масштабна інваріантність і загальна неправильність форми, завдяки цьому вони мають тенденцію розбиватись на дрібні деталі навіть після збільшення – чим більше збільшення, тим більше деталей. У більшості випадків фрактал може бути згенерований повторюваним шаблоном, створеним рекурсивним або ітеративним процесом. Природні фрактали мають статистичні самоподібності, тоді як звичайні фрактали, такі як оболонка Серпінського, множина Кантора або крива Коха, містять точний тип самоподібності. Тривимірний рендеринг множини Мандельброта зазвичай називають цибулиною Мандельброта.

Фрактал не є математичним терміном і не має строгого математичного визначення. Фігура визнається фракталом якщо має такі властивості:

1. має неправильну структуру у всіх масштабах;
2. є самоподібною або наближеною до самоподібною;
3. має дробну математичну або метричну розміреність.

Фрактали широко застосовуються в комп'ютерній графіці для створення не тільки абстрактних зображень, але і для створення природних поверхонь: дерев, кущів, гірських ландшафтів, поверхонь морів і т. п.

Існує безліч програм для генерації фрактальних зображень. Apophysis 3D, Apophysis 7X, Chaotica, Ultra Fractal, Mandelbulb 3d і т. п.

Фрактали являють собою інноваційний метод створення тривимірних зображень реальних об'єктів з використанням алгоритмів обчислювального моделювання, заснованих на імперативах самоподібності, масштабної інваріантності і розмірності. Зі збільшенням в геометричній прогресії обчислювальної потужності комп'ютерів поліпшується якість і швидкість рендеринга фракталів. Те, що починалося з надрукованих зірочок на аркуші, перетворилося в прекрасні фрактальні фільми. У 2009 році була створена програма генерування фракталів Mandelbulb 3d і можливості створення абстрактних зображень і захоплюючих відео роликів різко зросли.

Один з перших графічних процесорів для візуалізації Mandelbulb був запрограмований Томом Беддардом в 2009 році.

У програмі Mandelbulb 3d використана оболонка Мандельброта – тривимірний фрактал, аналог множини Мандельброта. Його було створено Деніелом Уайтом і Полом Ніландером з використанням гіперкомплексної алгебри, заснованої на сферичних координатах. Названий на честь творця фрактальної геометрії Бенуа Мандельброта.

Фрактальна графіка – один з самих незвичайних і перспективних напрямів в комп'ютерній графіці. Результати, які можна отримати з її допомогою, вражають уяву навіть найдосвідченіших цінителів комп'ютерного мистецтва. Так, зображення, що створюються у програмах-фракталогенераторах, іноді містять абсолютно фантастичні і незвичайні пейзажі, які навіть не могли уявити художники сюрреалісти. І навпаки, за допомогою фрактальної графіки можливо з дивовижною точністю зображувати те, що ми бачимо у світі, який оточує нас.