ІНТЕРПОЛЯЦІЯ САМОПОДІБНИМИ МНОЖИНАМИ В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРІ

Квєтний Р.Н., Богач І.В.
Вінницький державний технічний університет

Abstract. ***Kvetniy R., Bogach I. Interpolation by self-similar sets in three-dimensional space.*** *It is produced interpolation by self-similar sets in 3D space algorithm in this article, which is a basis for creation of the specialized software for solving the problem of obtaining images of objects in 3D space.*

Однією з головних задач обробки даних є інтерполяція. Якщо методи інтерполяції в двовимірному просторі розроблені достатньо глибоко [1-3], то задача інтерполяції в тривимірному просторі є достатньо новою. Особливу активність ця задача має сьогодні в моделюванні, при отриманні зображень реальних об`єктів, поверхонь, побудові реальної місцевості, в космонавтиці, при відображенні гір, узбережжя тощо [4-9].

Було розроблено алгоритм інтерполяції самоподібними множинами для отримання зображення об`єкту в тривиміному просторі, який полягає в наступному:

1. Задаються початкові дані

– початковий масив точок, який потім з`єднується ламаною (рис.1):

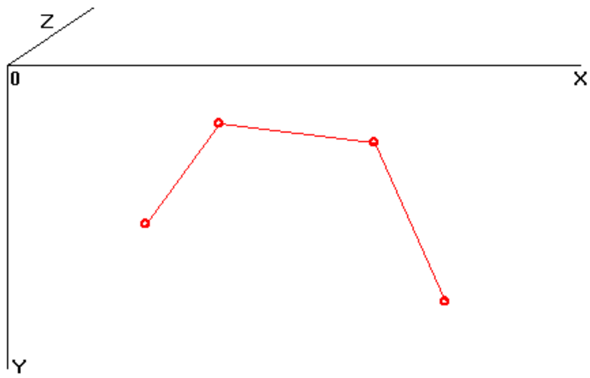


Рисунок 1 — Початкові дані

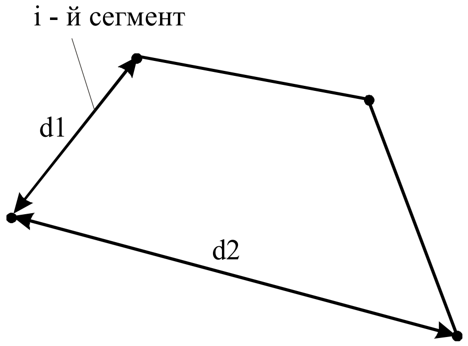
– Задаємо кількість ітерацій, наприклад, 3.

2. Виконується обчислення кількості точок в головному масиві

3. Виконується робота з кожним сегментом

– Переходимо до *і*-го сегмента

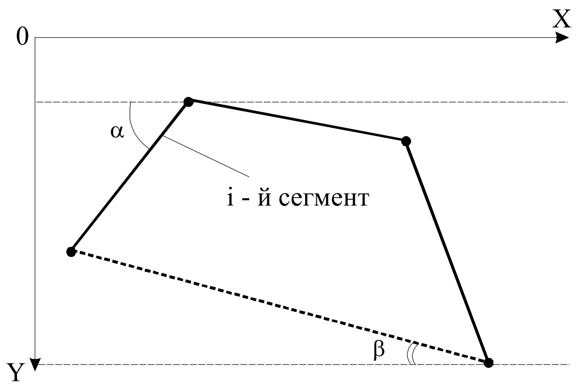
– Обчислюємо коефіцієнт масштабування (рис. 2)



$$CoefScale = d1/d2; \qquad (1)$$

Рисунок 2 — Обчислення коефіцієнту масштабування

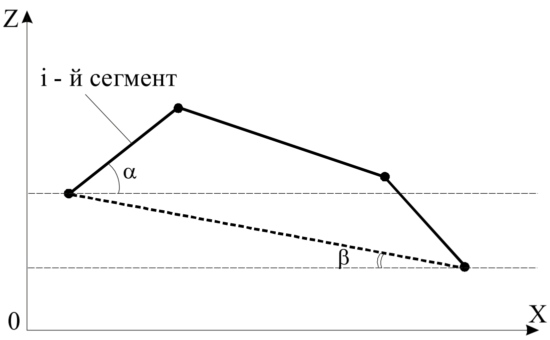
– Обчислюємо кут обертання в площині XOY (Рис. 3)



$$DifCorner = \alpha - \beta \qquad (2)$$

Рисунок 3 — Обчислення кута обертання площини XOY

– Обчислюємо кут обертання в площині в площині XOZ (Рис. 4)



$$DifCorner = \alpha - \beta. \qquad (3)$$

Рисунок 4 — Обчислення кута обертання площини XOZ

– Виконуємо обертання початкової ламаної (PointsOrigin) (рис. 5)

– Обчислюємо різницю в координатах між першою точкою перетвореної початкової ламаної (PointsTemp) та першою точкою і-го сегмента

$$dX = Points[first].x\text{-}PointsTemp[0].x;$$
$$dY = Points[first].y\text{-}PointsTemp[0].y; \quad (4)$$
$$dZ = Points[first].z\text{-}PointsTemp[0].z;$$

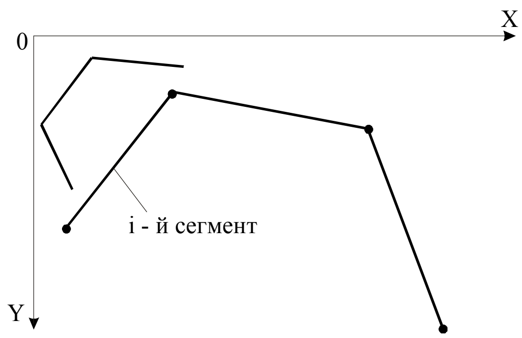


Рисунок 5 — Обертання початкової ламаної

4. Змінюємо позицію перетвореної початкової ламаної (PointsTemp) з метою звести до нуля раніше розрахованою різницю в координатах (Рис. 6):

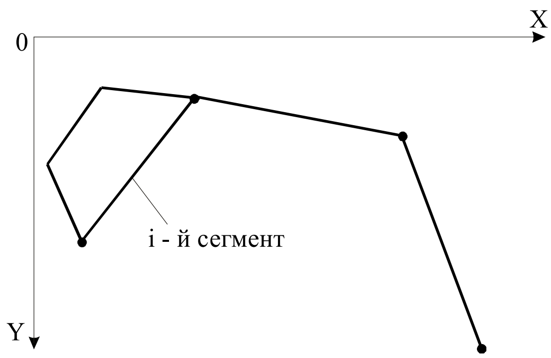


Рисунок 6 — Зміна позиції перетвореної початкової ламаної

– Вставляємо точки перетвореної початкової ламаної (PointsTemp) до головного масиву точок (Points) (рис. 7)

Рисунок 7 — Результат після вставлення точок перетвореної початкової ламаної

Дану операцію повторюємо для кожного сегменту.

5. Спостерігаємо результат для заданих початкових даних (рис. 8):

Приклад роботи розробленої програми для іншого масиву точок наведено на рис. 9:

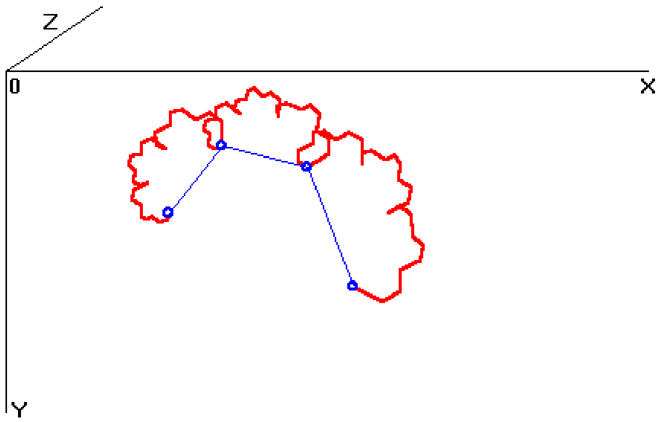


Рисунок 8 — Результат інтерполяції

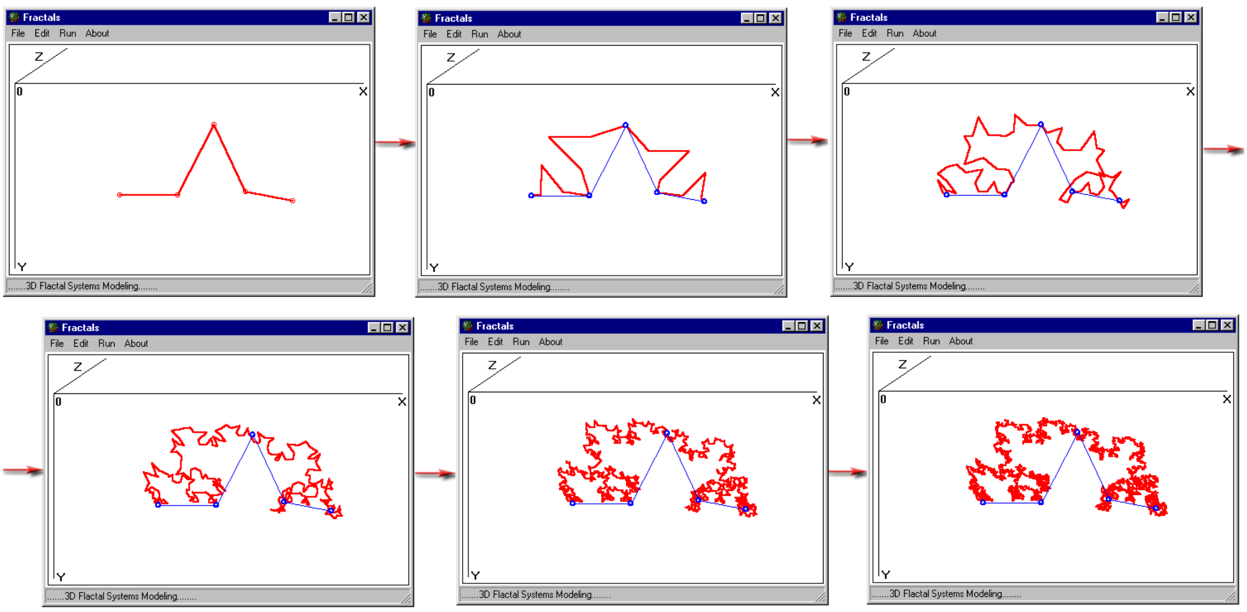


Рисунок 9 — Отримання зображення об`єкту при збільшенні на кожному кроці кількості ітерацій на одиницю

Координати точок:

1 точка	X = 137	3 точка	X = 251
	Y = 185		Y = 100
	Z = 100		Z = 200

2 точка	X = 207	4 точка	X = 289
	Y = 185		Y = 181
	Z = 150		Z = 150

5 точка X = 346
Y = 192
Z = 100

Література

1. Кветний Р.Н., Кострова К.Ю. Интерполяция самоподобными множествами. // Праці 4-ої Международной научно-технической конференции “Контроль и управление в технических системах” (КУТС-97). — Т.1. — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. — 1997. — С.197–201.
2. Кострова К.Ю. Алгоритми фрактальної інтерполяції. // Вісник ВПІ. — 1997. — № 2. — С. 27–30.
3. Kostrova, C. Fractal Data Processing. // 20th International Scientific symposium of students ang young research workers, vol.III: Informatika — Zielona Gura. — May 1998. — P.42–44.
4. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. — М: Наука, 1980.
5. Байер Э. Перспективные полимеры. // В мире науки, 1986, №12.
6. Богач І.В. Використання властивостей фракталів для опису форм фізичних об`єктів — Сборник трудов МВТУ им.Н.Баумана «Приборостороение-2000». — Калуга, 2000. — С. 190–193.
7. Понкратов Б. “В хаосе есть система” // Техника молодежи, 1992. — №10.
8. Hutchinson J.E., Fractals and self similarity. // Indiana University Mathematics Journal, № 30(5). — 1981 — P. 713–747.
9. Mandelbrot, Benoit B. The Fractal Geometry of Nature. — NY: Freeman and Co., 1983. — 540 p.

Здано в редакцію: .03.2003р.
Рекомендовано до друку: д.т.н., проф. Зори А.А.