

Практическая работа 6. Построение геометрического фрактала

Цель работы: Познакомиться с понятием «фрактал», изучить способы описания и генерации фрактальных объектов.

Порядок выполнения работы:

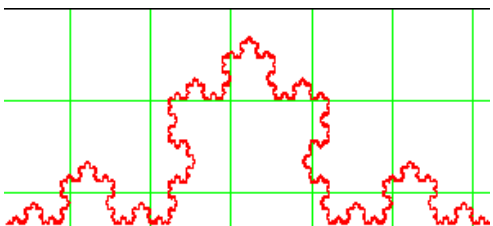
1. Изучение теоретического материала.
2. Выполнение задания:
 - 2.1. Построение геометрического фрактала:
 - 2.1.1. Детерминированный алгоритм:
 - Задать матрицу T коэффициентов аффинных преобразований;
 - Реализовать функцию, выполняющую однократное применение IFS на заданном множестве;
 - Реализовать функцию, выполняющую итерационное применение IFS для небольшого числа итераций (около 5);
 - Графически отобразить полученное множество на плоскости;
 - 2.1.2. Рандомизированный алгоритм (игра «Хаос»):
 - Реализовать функцию, выполняющую однократное применение одного случайным образом выбранного аффинного преобразования, описанного строкой коэффициентов матрицы T на заданном множестве;
 - Реализовать итерационный вызов разработанной функции для небольшого числа итераций (порядка 500);
 - Графически отобразить полученное множество на плоскости;
 - 2.1.3. Сравнение и анализ полученных результатов.
3. Ответить на контрольные вопросы.

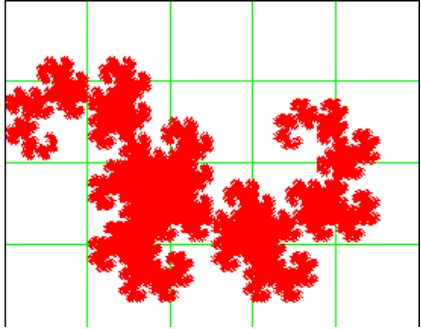
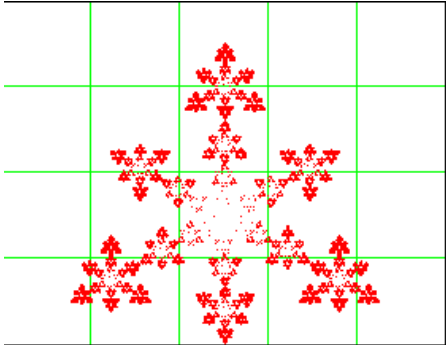
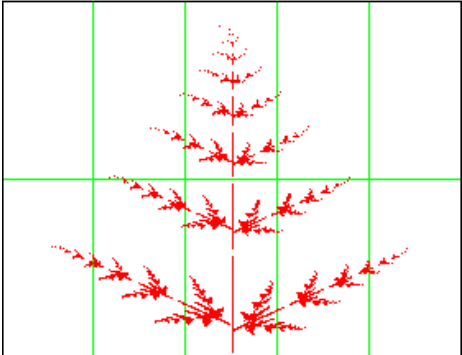
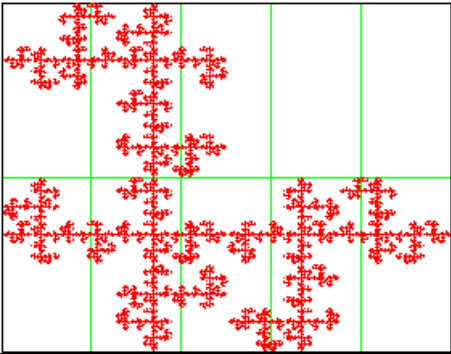
Отчет должен содержать:

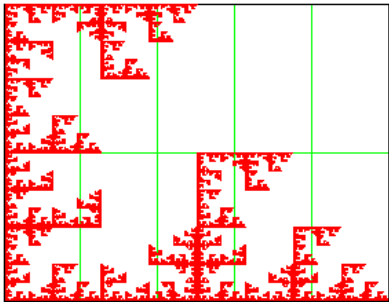
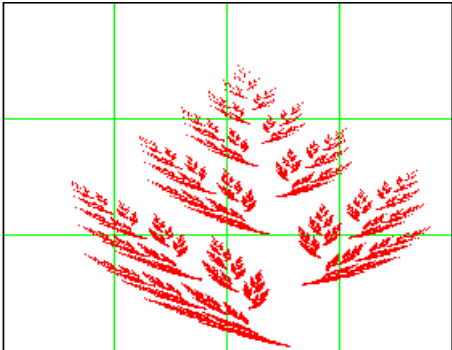
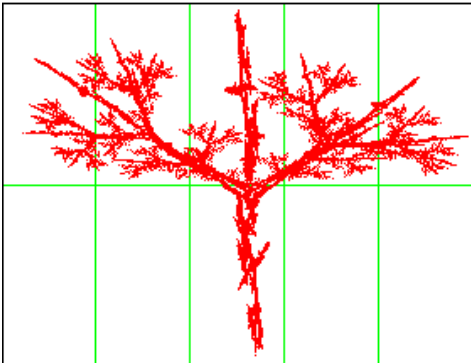
- 1) Цель работы;
- 2) Задание: построить треугольник Серпинского (детерминированный алгоритм и рандомизированный алгоритм) и фрактал согласно выданному варианту (детерминированный алгоритм и рандомизированный алгоритм);
- 3) Тексты разработанных функций;
- 4) Полученные изображения фракталов с указанием размерности множества (числа точек) для каждого рисунка;
- 5) Выводы.

Задание: построить геометрический фрактал, заданный матрицей коэффициентов системы итерируемых функций (табл. 1) детерминированным и рандомизированным алгоритмом.

Таблица 1

| № | Фрактал | Матрица коэффициентов IFS |
|---|--|---|
| 1 | Кривая Коха  | $T := \begin{pmatrix} 0.333 & 0 & 13.333 & 0 & 0.333 & 200 \\ 0.333 & 0 & 413.333 & 0 & 0.333 & 200 \\ 0.167 & 0.289 & 130 & -0.289 & 0.167 & 256 \\ 0.167 & -0.289 & 403 & 0.289 & 0.167 & 71 \end{pmatrix}$ |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | <p>Дракон Хартера</p>  | $T := \begin{pmatrix} -0.5 & -0.5 & 490 & 0.5 & -0.5 & 120 \\ 0.5 & -0.5 & 340 & 0.5 & 0.5 & -110 \end{pmatrix}$ |
| 3 | <p>Кристалл</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.255 & 0 & 0.3726 & 0 & 0.255 & 0.6714 \\ 0.255 & 0 & 0.1146 & 0 & 0.255 & 0.2232 \\ 0.255 & 0 & 0.6306 & 0 & 0.255 & 0.2232 \\ 0.37 & -0.642 & 0.6356 & 0.642 & 0.37 & -0.0061 \end{pmatrix}$ |
| 4 | <p>Папоротник</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.7 & 0 & 0.1496 & 0 & 0.7 & 0.2962 \\ 0.1 & -0.43 & 0.4478 & 0.1732 & 0.25 & 0.0014 \\ 0.1 & 0.43 & 0.4445 & -0.1732 & 0.25 & 0.1559 \\ 0 & 0 & 0.4987 & 0 & 0.3 & 0.007 \end{pmatrix}$ |
| 5 | <p>Ковер 1</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0.5 & 0 & -0.5 & 0.5 \\ 0 & -0.5 & 0.5 & -0.5 & 0 & 0.5 \\ -0.5 & 0 & 0.5 & 0 & -0.5 & 1 \end{pmatrix}$ |
| | | |

| | | |
|---|--|---|
| 6 | <p>Ковер 2</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0 & 0 & -0.5 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \end{pmatrix}$ |
| 7 | <p>Лист</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.4 & -0.3733 & 0.3533 & 0.06 & 0.6 & 0 \\ -0.8 & -0.1867 & 1.1 & 0.1371 & 0.8 & 1 \end{pmatrix}$ |
| 8 | <p>Дерево</p>  | $T := \begin{pmatrix} 0.195 & -0.488 & 0.4431 & 0.344 & 0.443 & 0.2452 \\ 0.462 & 0.414 & 0.2511 & -0.252 & 0.361 & 0.5692 \\ -0.058 & -0.07 & 0.5976 & 0.453 & -0.111 & 0.0969 \\ -0.035 & 0.07 & 0.4884 & 0.469 & 0.022 & 0.5069 \\ -0.637 & 0 & 0.8562 & 0 & 0.501 & 0.2513 \end{pmatrix}$ |

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «фрактал».
2. В чем заключается основное свойство фрактала?
3. Что такое предфрактал?
4. Чем отличаются детерминированный и рандомизированный алгоритм построения фрактала, заданного IFS?
5. В чем заключаются сравнительные преимущества детерминированного и рандомизированного алгоритмов построения фрактала, заданного IFS?
6. В чем заключаются недостатки детерминированного и рандомизированного алгоритмов построения фрактала, заданного IFS?

