

Введение во фракталы

4 марта 2020

Принципы

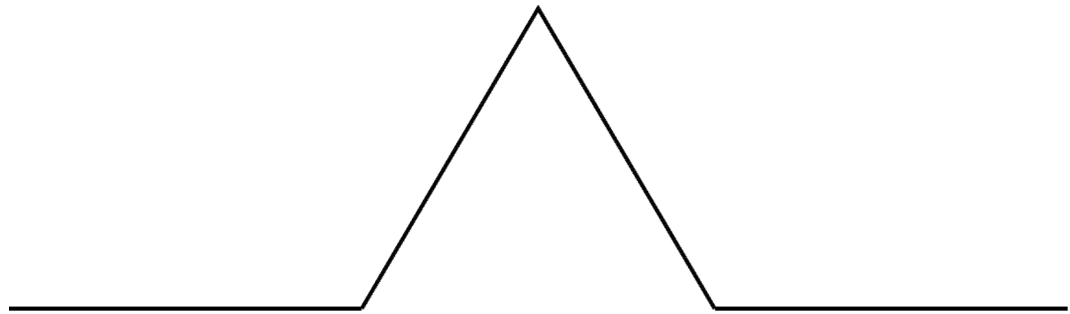
- Самоподобие:
 - Копирование
 - Масштабирование
- Самый удобный способ рисования:
 - Рекурсия с уменьшением размерности фигуры

Основная идея

- Инициатор

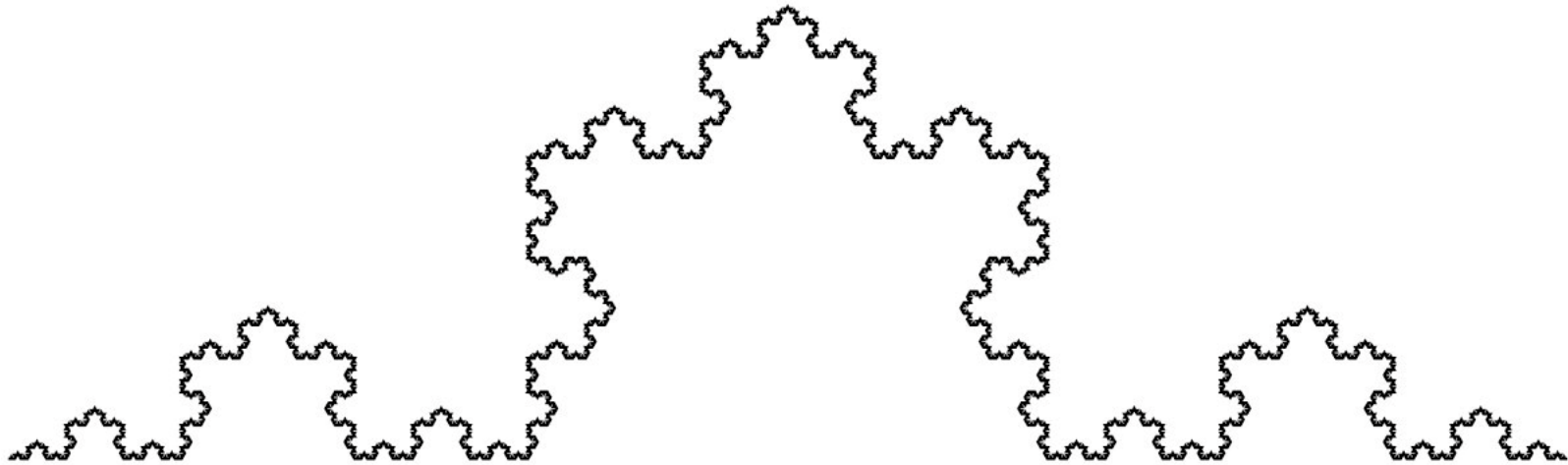


- Генератор



- Часть фрагментов меняется по такому же принципу (здесь – все 4)

Результат (кривая Коха)

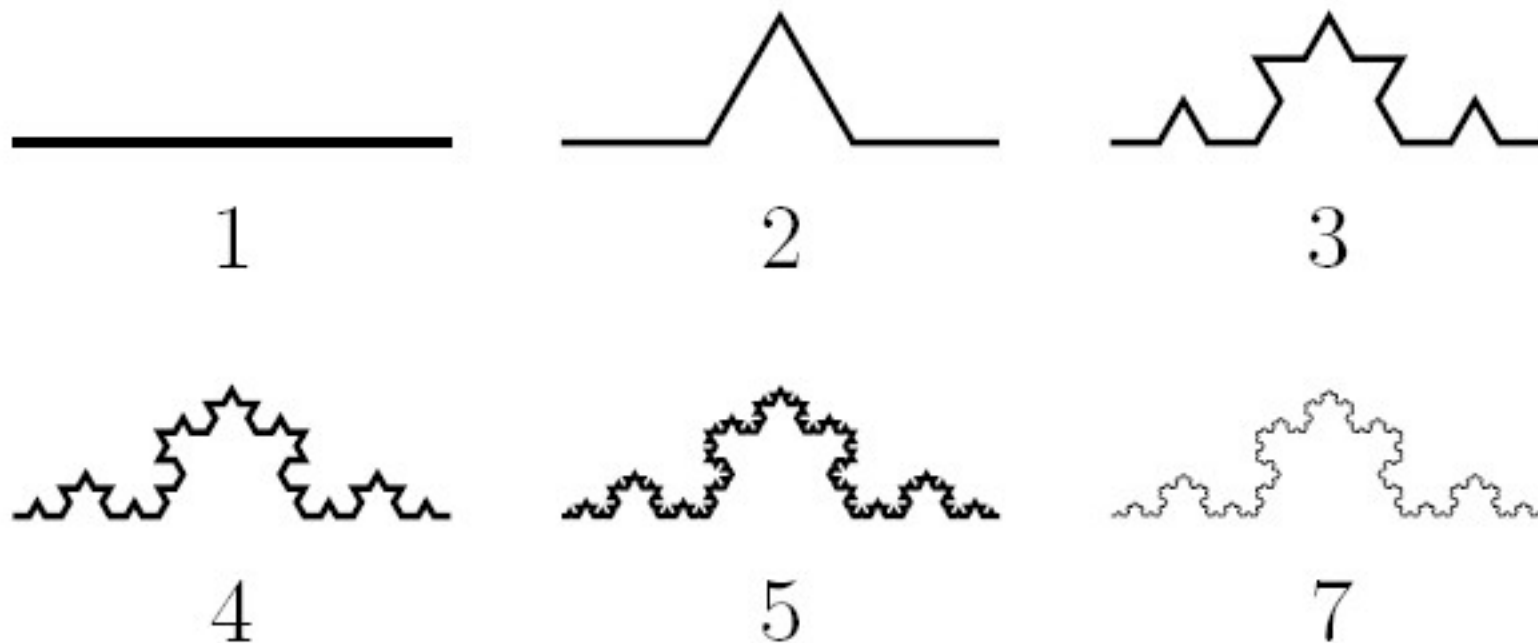


Картинка с сайта <https://elementy.ru/>

Реализация

- Рекуррентная функция с двумя параметрами:
 - Текущий размер элемента
 - Глубина рекурсии
- Если глубина рекурсии равна 1, рисуем отрезок указанного размера
- Иначе – вызываем несколько рекуррентных функций уменьшенного размера и с глубиной на 1 меньше

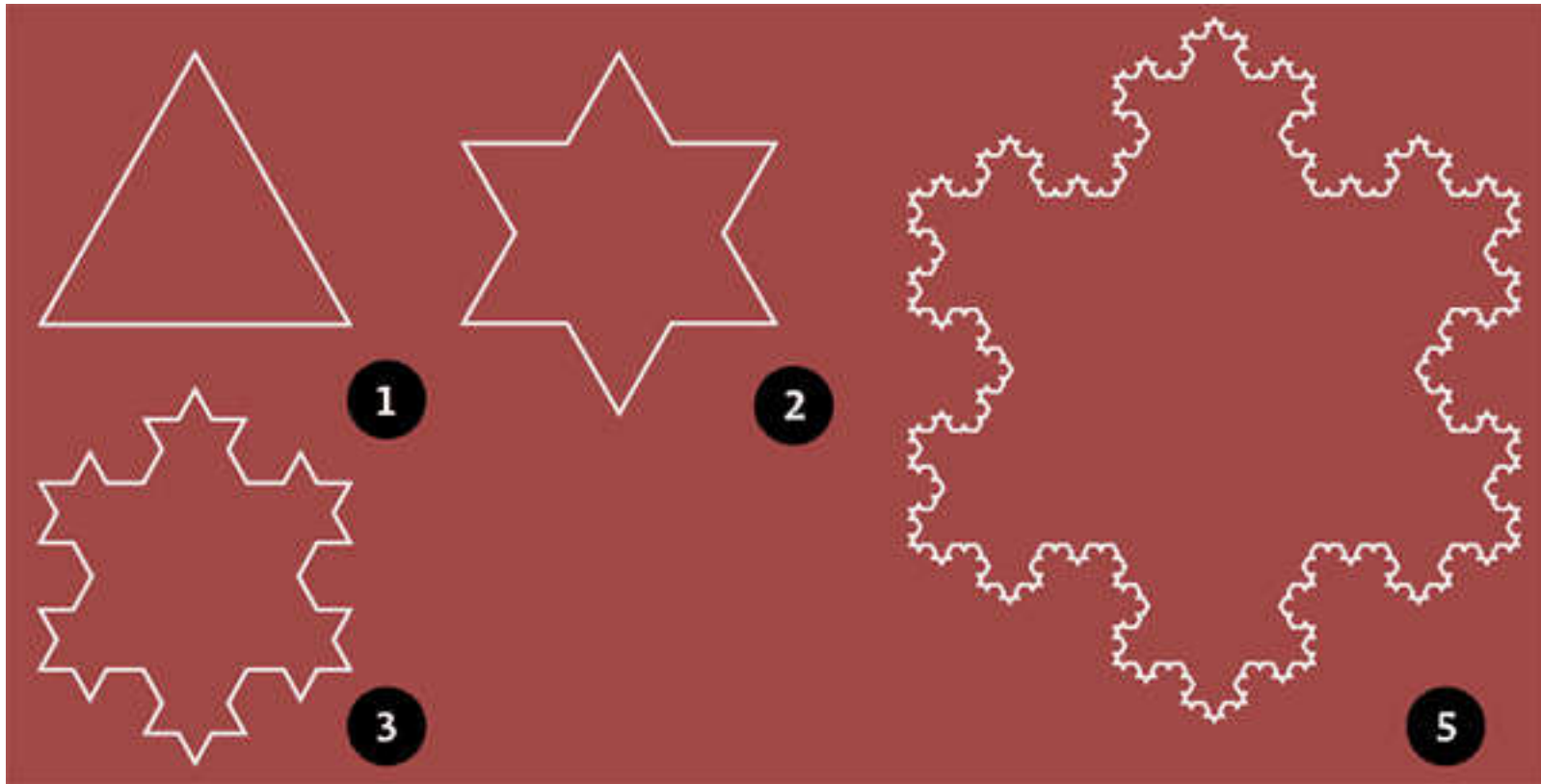
Этапы получения при разной глубине рекурсии



Здесь и далее картинки с сайта
<https://elementy.ru/>

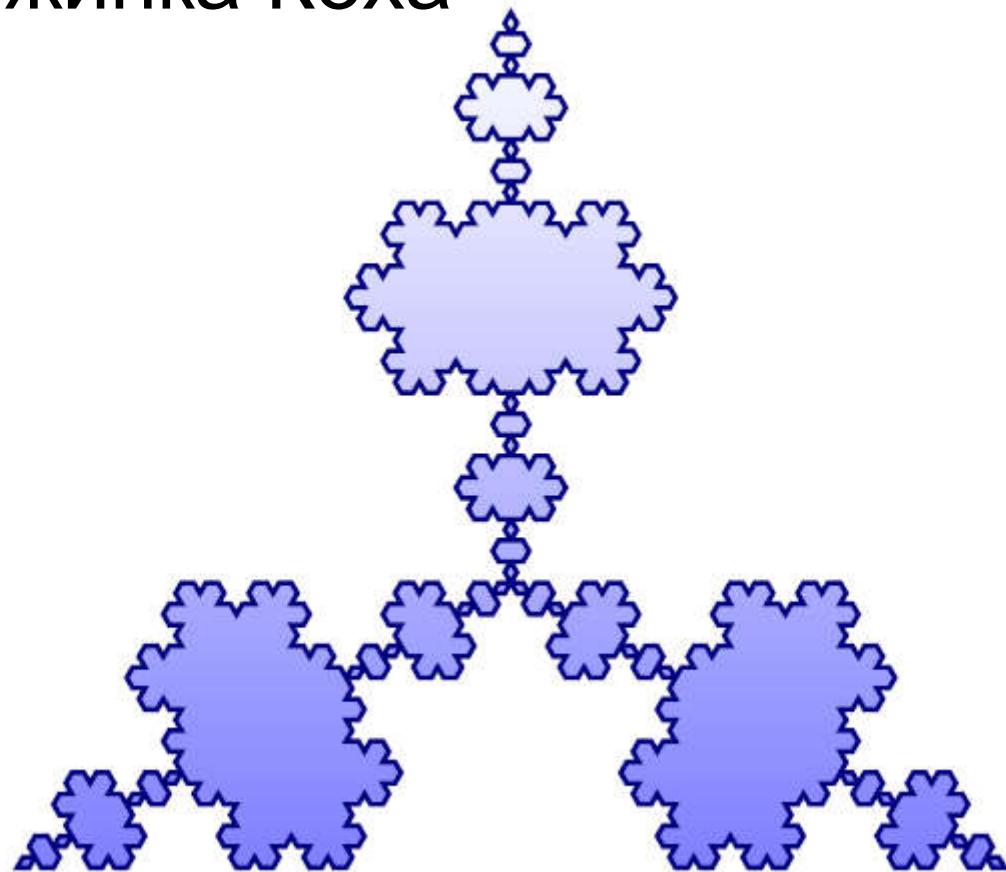
Примеры известных фракталов

- Снежинка Коха



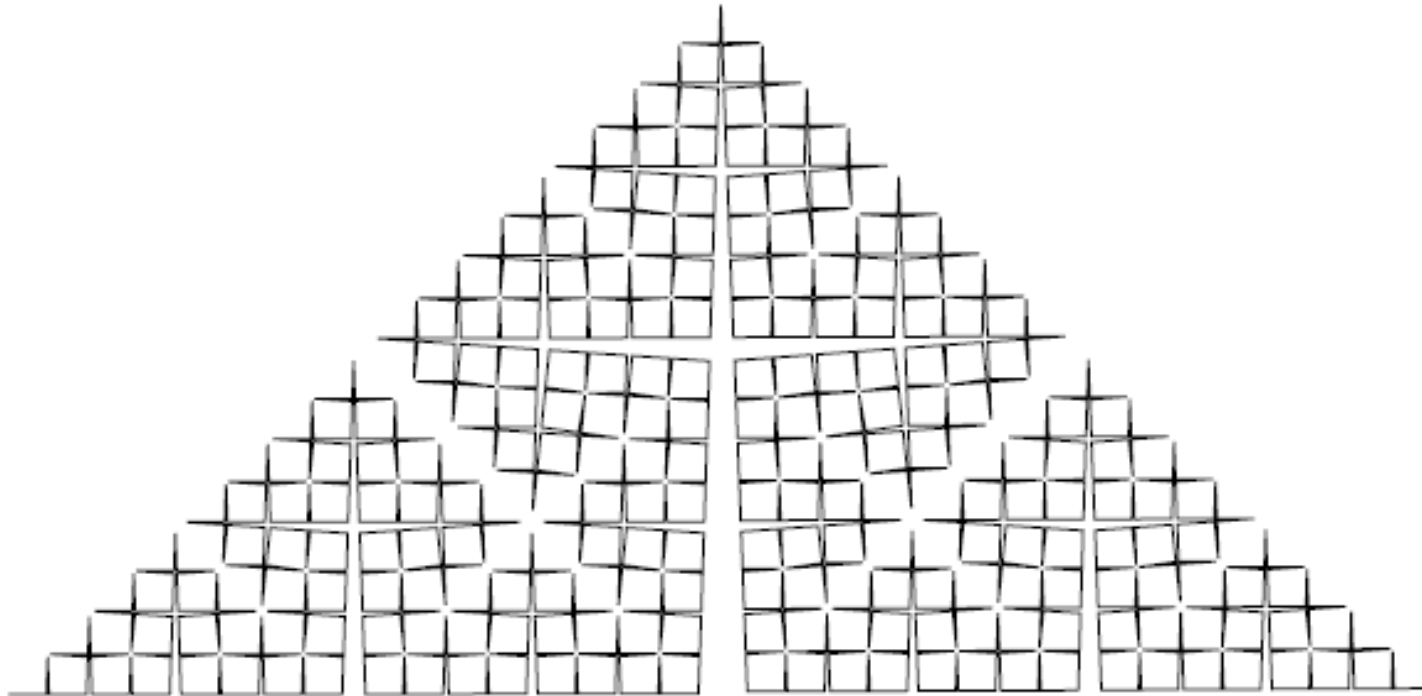
Примеры известных фракталов

- Обратная снежинка Коха



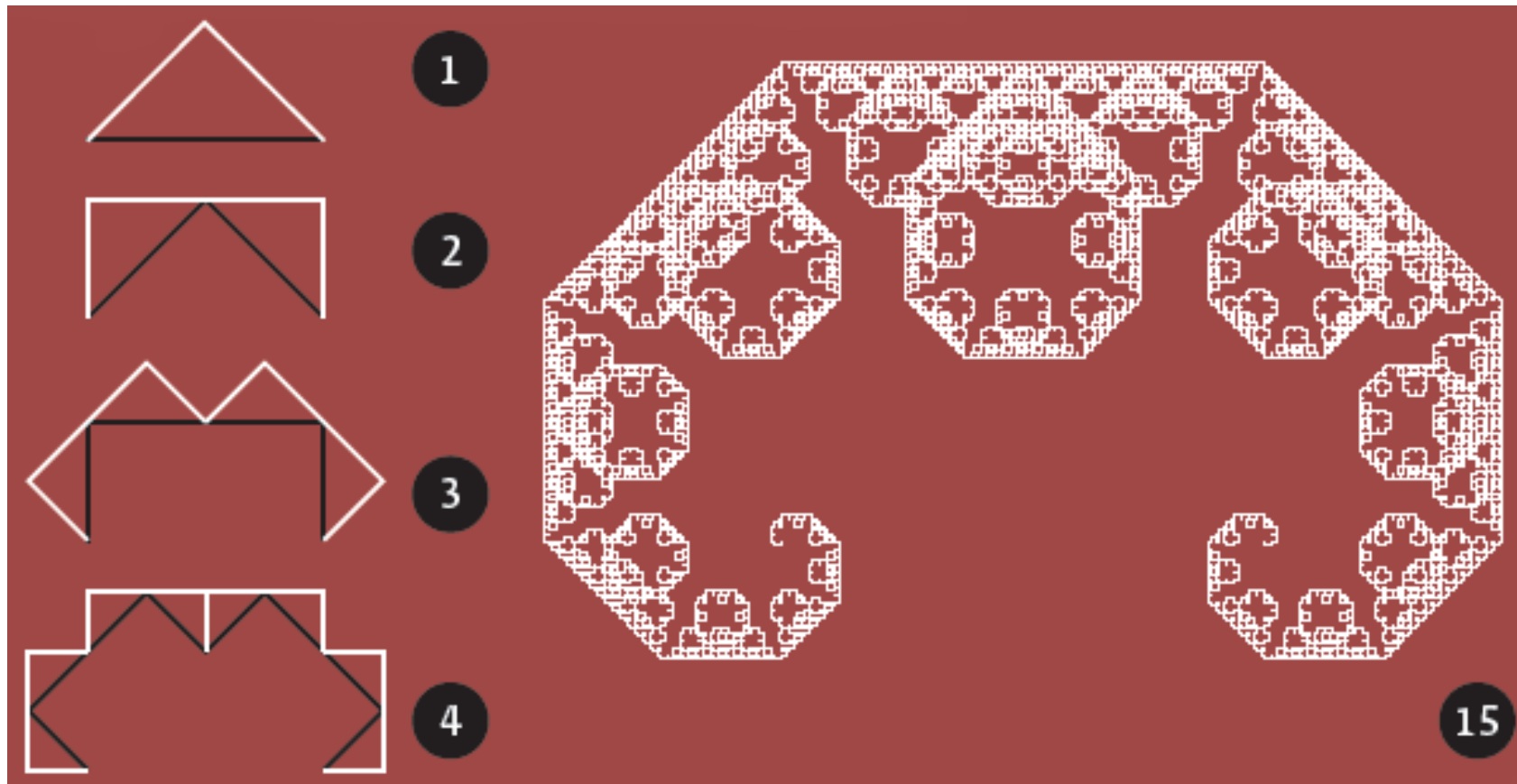
Примеры известных фракталов

- Линии Чезаро (вместо равносторонних треугольников – равнобедренные)
Здесь – угол 88 градусов



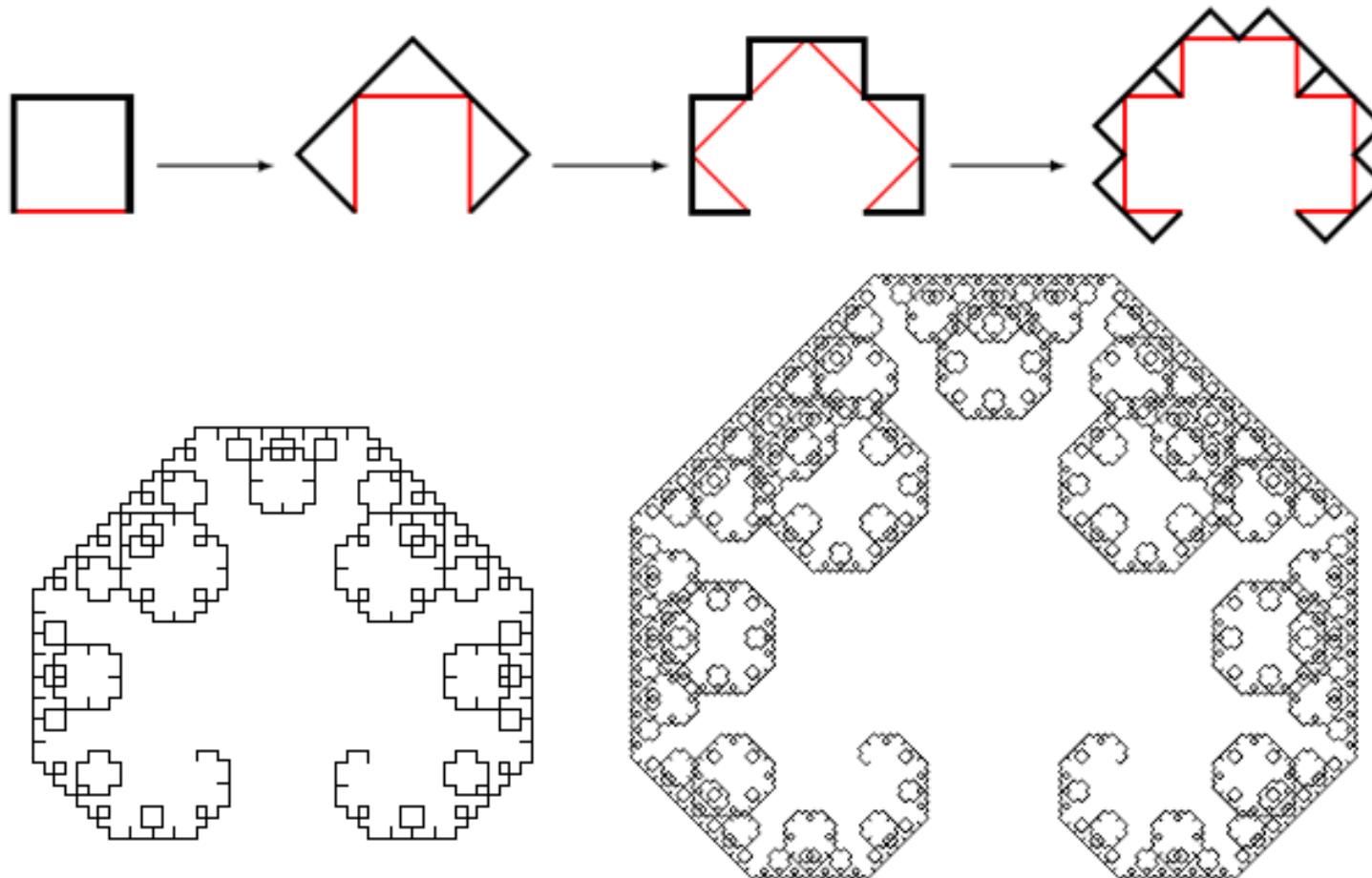
Примеры известных фракталов

- Кривая Леви



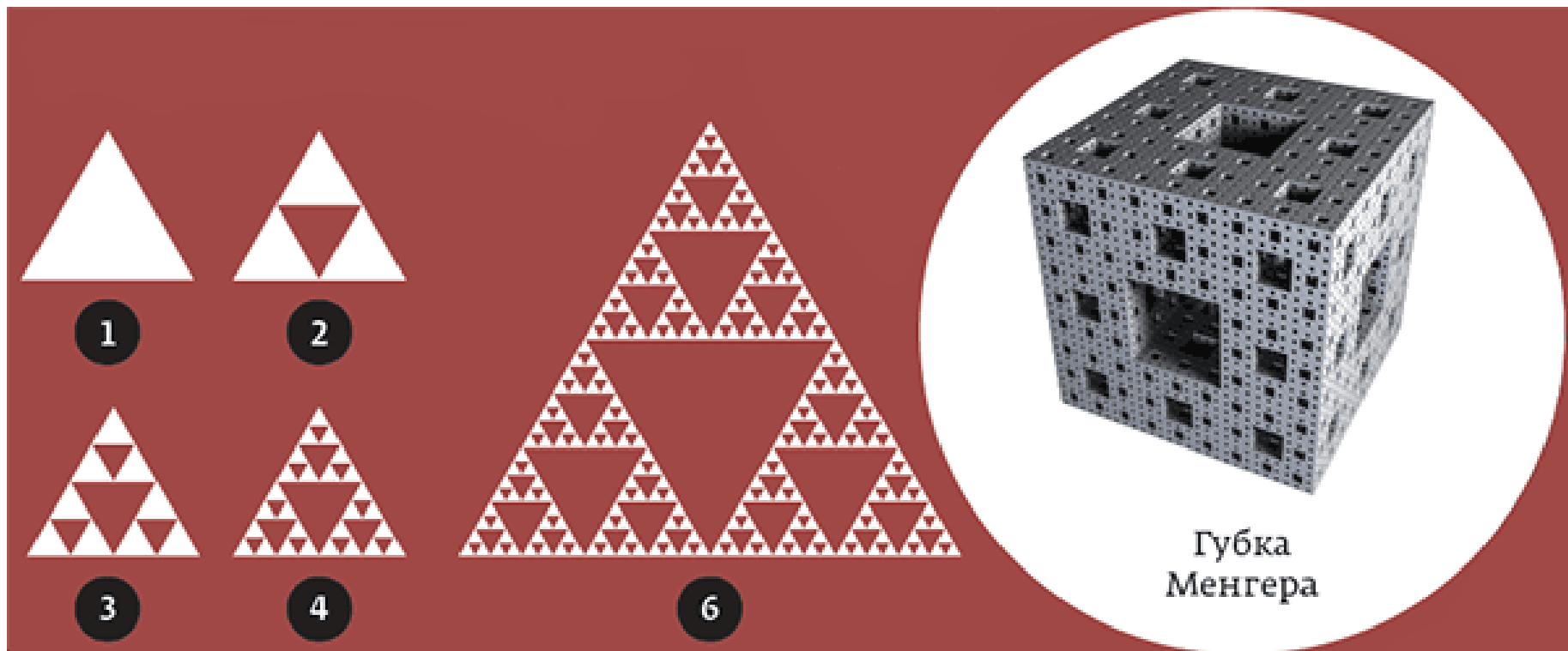
Примеры известных фракталов

- С-Кривая Леви



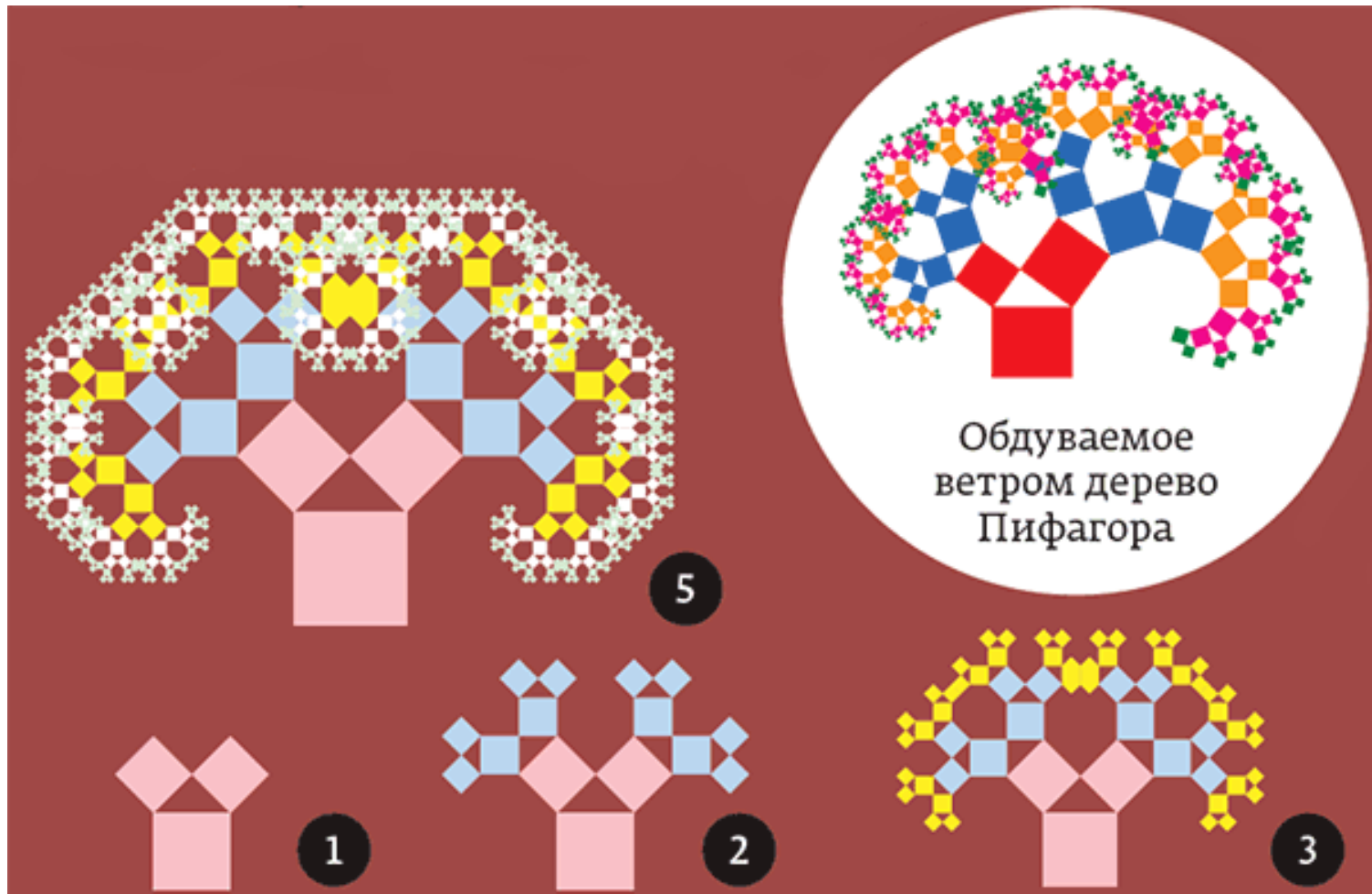
Примеры известных фракталов

- Треугольник Серпинского




Примеры известных фракталов

- Дерево Пифагора



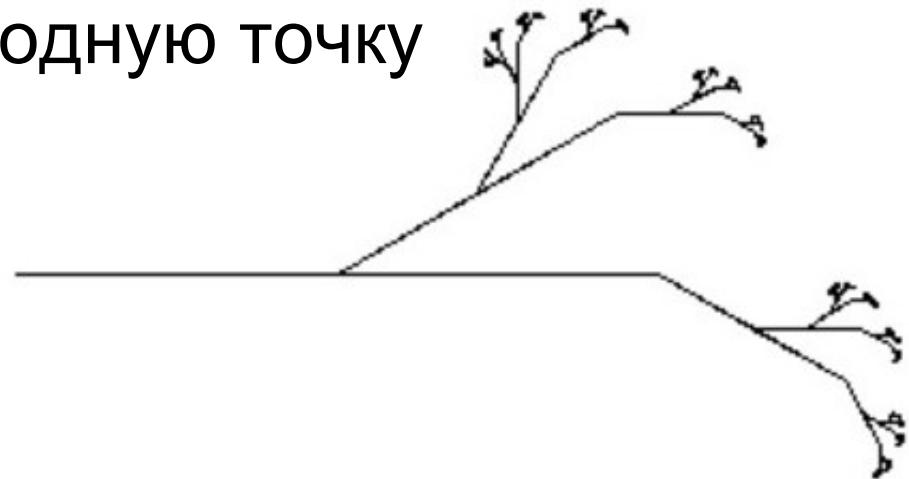
Фрактальные деревья

- Инициатор 

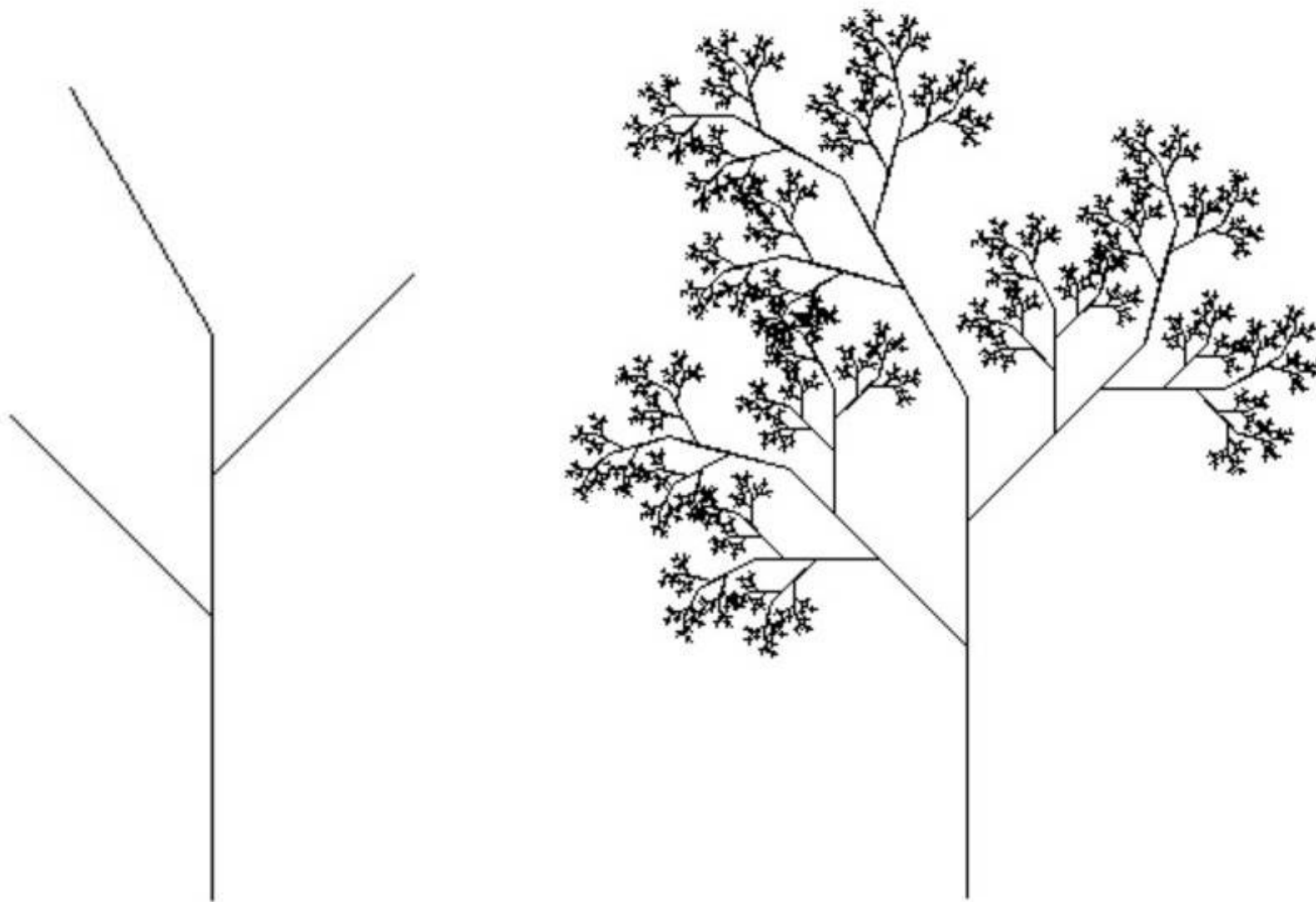
- Генератор 

- Особенность:
 - Возвращаемся в исходную точку

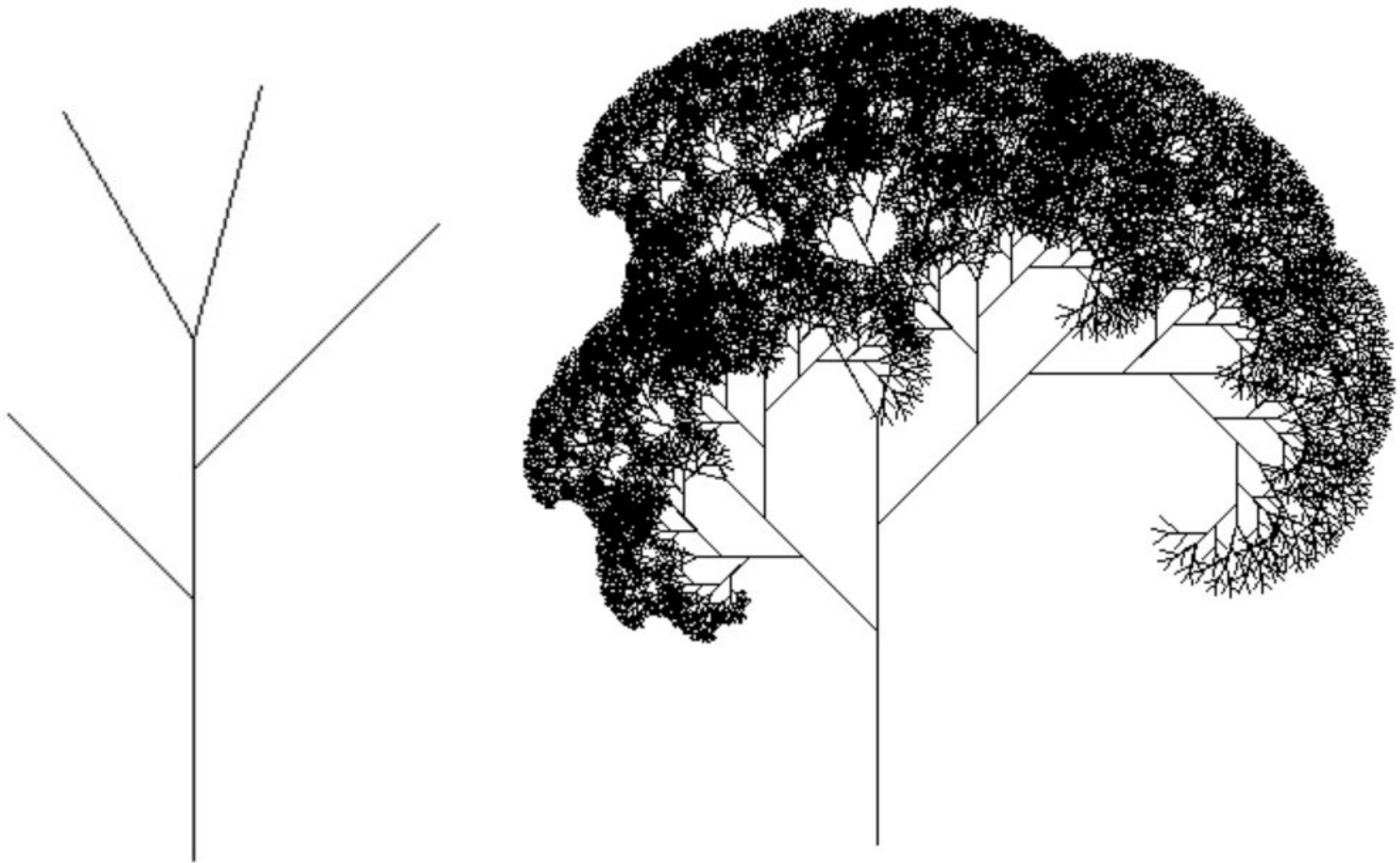
- Результат:



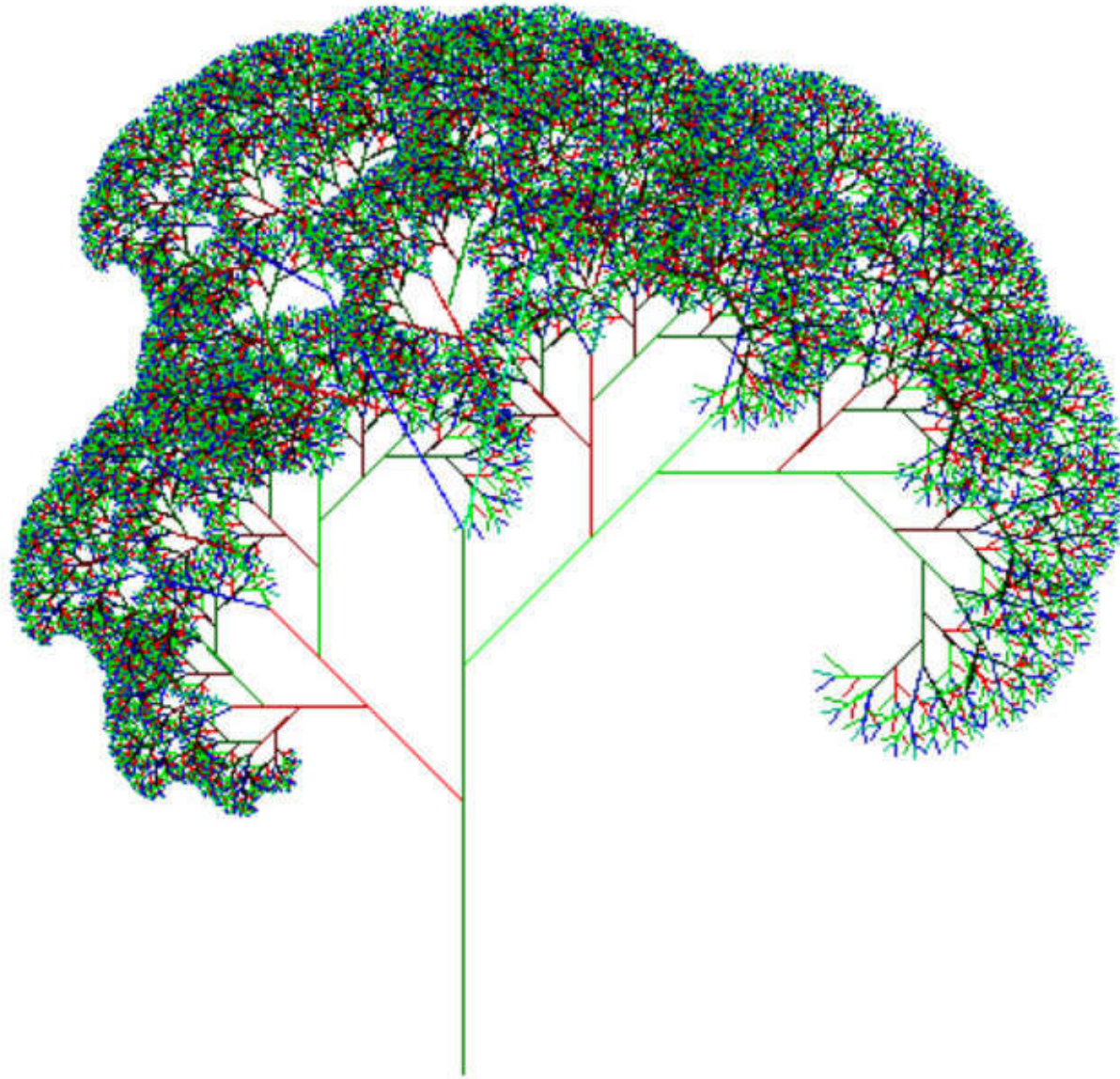
Усложним генератор



Еще чуть сложнее



То же, но в цвете



Идея реализации на Python

- Эмулировать «Черепашку»:
 - Храним:
 - Координаты (x,y)
 - Направление (лучше – в градусах)
 - Команды:
 - `forward(a)` – проехать вперед на a пикселей в «направлении» (кратко: `fd(a)`)
 - `right(a)` – повернуться направо на a градусов (кратко: `rt(a)`)
 - Соответственно, назад и налево задавать через отрицательные параметры

Задание

- Эмулировать «Черепашку»
- Нарисовать фрактальные рисунки:

