4.4. Цель, требования и рекомендации к выполнению задания

Цель выполнения задания: знакомство с методами построения фракталов. Функция рекурсивна, если в ней содержится одно или несколько обращений к самой себе или к другим функциям, в которых есть обращение с этой функции. При вызове самой себя задаются входные параметры, один из которых – целочисленный аргумент n, определяющий глубину рекурсии

Требования и рекомендации к выполнению задания:

- проанализировать полученное задание, выделить информационные объекты и действия;

- разработать программу с использованием требуемых операций для построения выбранного фрактала (по заданию).

4.5. Задания

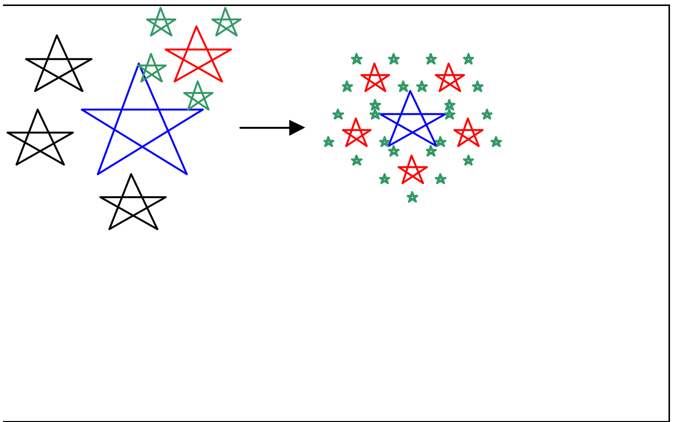
1. Задача решается с применением рекурсии. Для решения задачи для заданных трех чисел Xc, Уc и R соединить точки с координатами

$$X_i = X_c + R\cos j_i$$

$$Y_i = Y_c + R\sin j_i$$

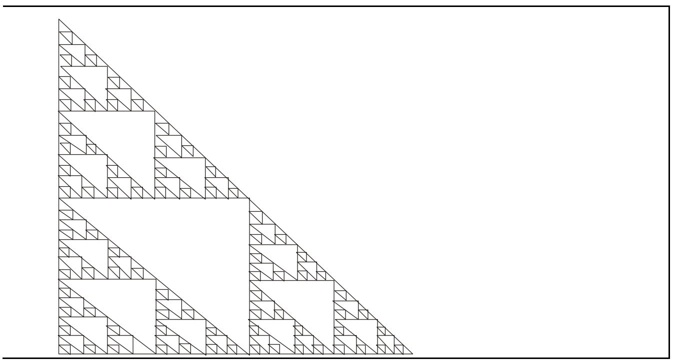
$$(i = 0,1,2,3,4,5;\ j_i = i * 144\text{o}$$

, что в результате дает звезду.

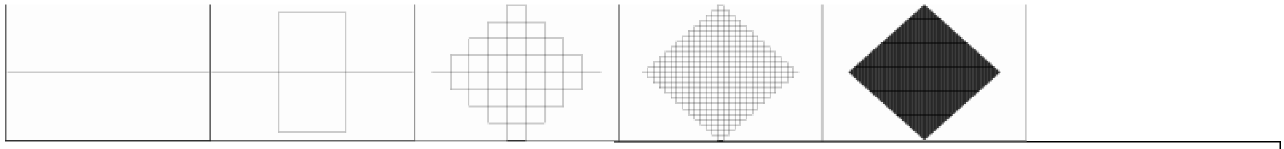


2. Аналогично заданию 1, только выводится окружность и к ней применяется рекурсивное обращение

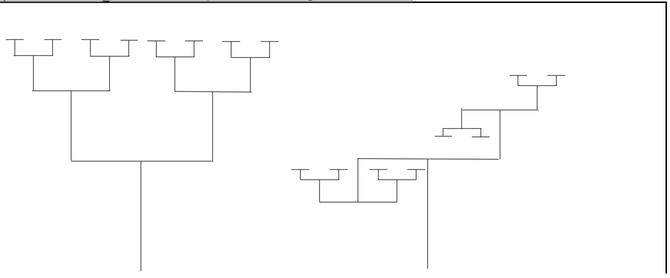
3. Нарисовать треугольник и затем применить к нему рекурсивное преобразование.



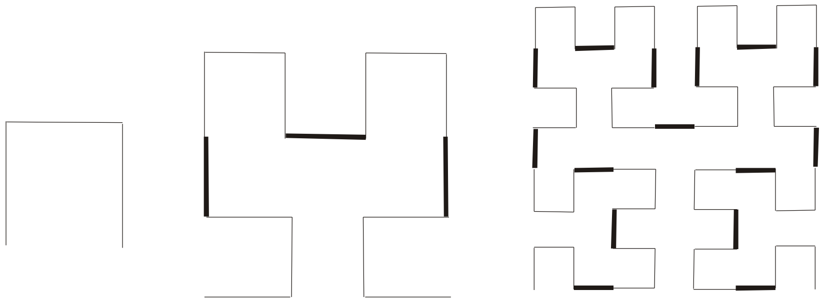
4. На первом шаге берем прямую линию и заменяем ее на 9 отрезков длинной в 3 раза меньшей, чем длинна исходной линии. Далее делаем то же самое с каждым отрезком получившейся линии. И так до бесконечности



5. Нарисовать букву Т и затем применить к ней рекурсивное преобразование. Прямое применение рекурсии даст симметрию рисунка, внесение случайной составляющей позволит изменить полученное изображение

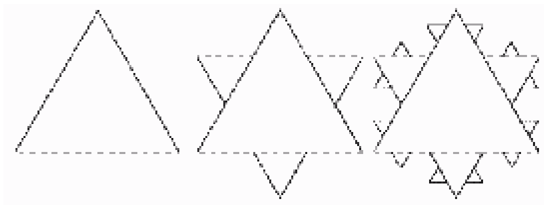


6. Кривая Гильберта. Основана на изображении буквы П, вычерченной в виде трех сторон квадрата. Существуют кривые Гильберта порядков 1,2, 3,.., обозначаемые как Н1, Н2, Н3

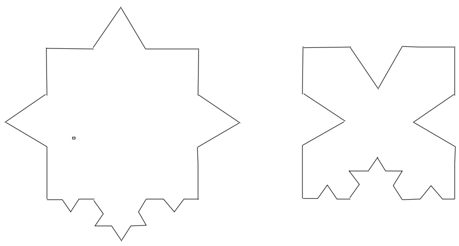


H1 H2 H3

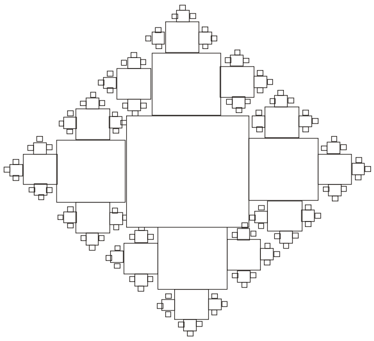
7.1. Нарисовать фрактал — «фрактальный треугольник» («снежинка Коха»):

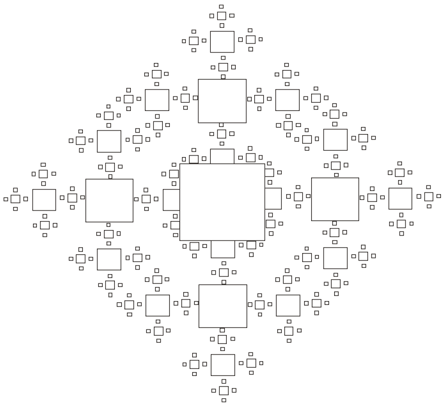


7.2. Нарисовать фрактал — «фрактальный квадрат»

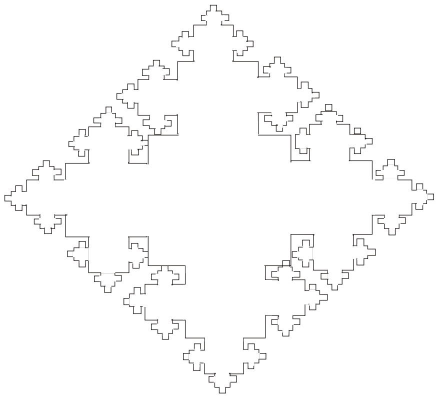


8. Рисование квадратов (могут быть другие фигуры)

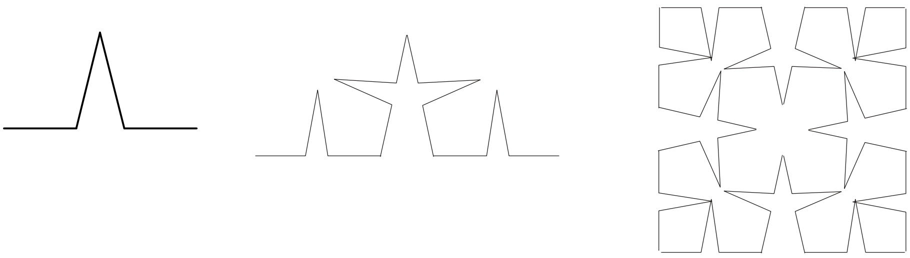




9. Рисование фрактала – внешний контур квадратов, вычерченный в виде единой кривой

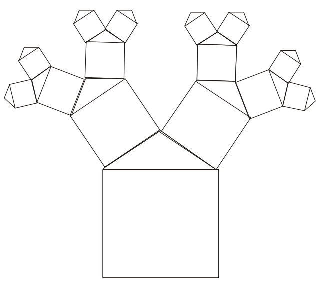


11. Генерация кривых. Генерация зависит от базовой фигуры

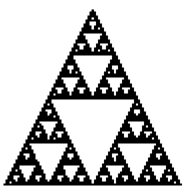


12. Генерация кривых. Кривая Коши

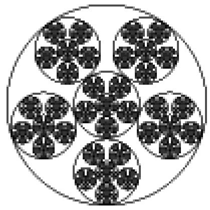
13. “Пифагорово” дерево



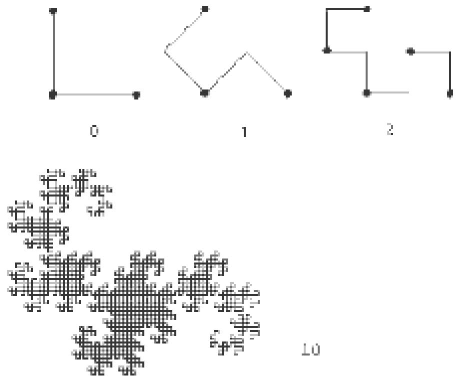
14. Геометрические фракталы - Треугольники Серпинского



15. Геометрические фракталы -
Концентрические круги

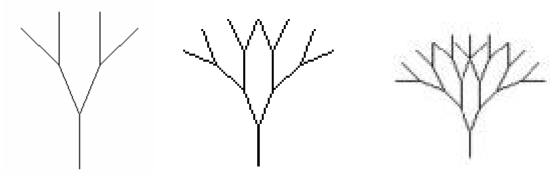


16. Кривая Дракона



Драконова ломаная относится к классу самоподобных рекурсивно порождаемых геометрических структур. Ломаная нулевого порядка представляет собой просто прямой угол. Изображение фигуры каждого следующего порядка строится путем рекурсивных замен каждого из отрезков фигуры младшего порядка на два отрезка, сложенных также в виде прямого угла

17. L-системы - построения дерева, измените правила, чтобы увидеть варианты деревьев



18.1. IFS-фракталы

Одним из наиболее знаменитых IFS-изображений является папоротник, в котором каждый лист в действительности представляет собой миниатюрный вариант самого папоротника (см. рис.). Несмотря на то, что картинка создана компьютером методом аффинных преобразований, папоротник выглядит совершенно как настоящий.

IFS мы в ходе каждой итерации заменяем некий полигон (квадрат, треугольник, круг) на набор полигонов, каждый их которых подвергнут аффинным преобразованиям. При аффинных преобразованиях исходное изображение меняет масштаб, параллельно переносится вдоль каждой из осей и вращается на некоторый угол.

18.2. Фрактал — множество Мандельброта.

Здесь каждая точка комплексной плоскости, вернее, соответствующее комплексное число, подставляется в отображение $x \to x^2 + C$ как значение коэффициента C, и проверяется, убегает ли на бесконечность точка x=0.

Вот его пример: