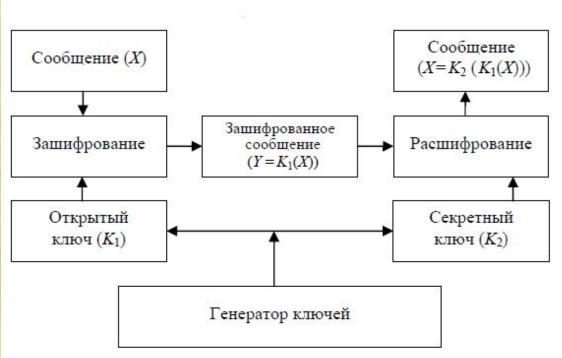
Возможные применения теории фракталов в криптографии

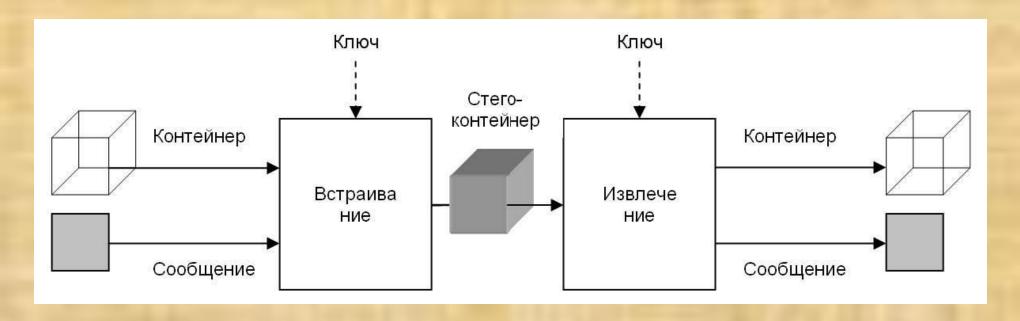
Ассиметричное шифрование с открытым ключом:



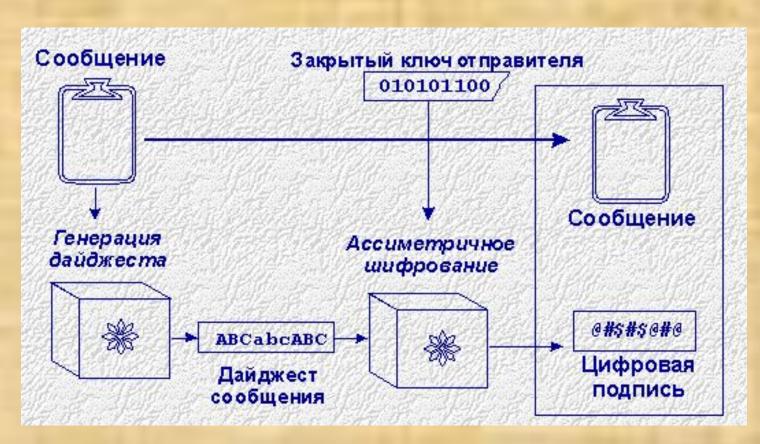




Общий принцип стеганографического сеанса:



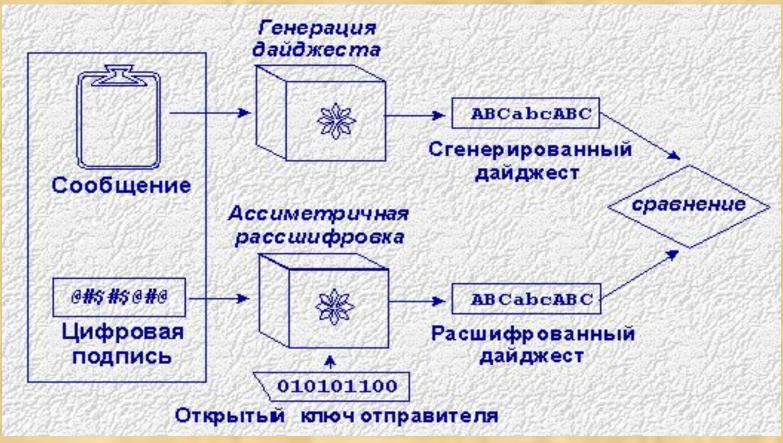
Общая схема формирования цифрового конверта (закрытое сообщение + подпись)





Проверка правильности цифровой подписи, используя открытый ключ отправителя для расшифровки дайджеста сообщения.



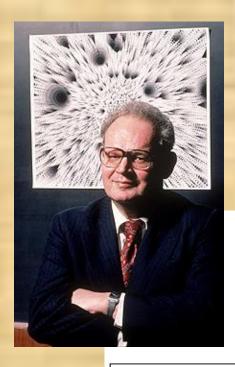


Для того, чтобы хеш-функция *H* считалась криптографически стойкой, она должна удовлетворять трём основным требованиям, на которых основано большинство применений хеш-функций в криптографии:

 \square Необратимость или стойкость к восстановлению прообраза: для заданного значения хеш-функции m должно быть вычислительно невозможно найти блок данных X, для которого H(X)=m.

 \Box Стойкость к коллизиям первого рода или восстановлению вторых прообразов: для заданного сообщения M должно быть вычислительно, невозможно подобрать другое сообщение N, для которого H(N)=H(M).

 \Box Стойкость к коллизиям второго рода: должно быть вычислительно невозможно подобрать пару сообщений M, и M', имеющих одинаковый хеш.



ФРАКТАЛЫ

Фракталы, созданные учеными

Фрактальные объекты природы

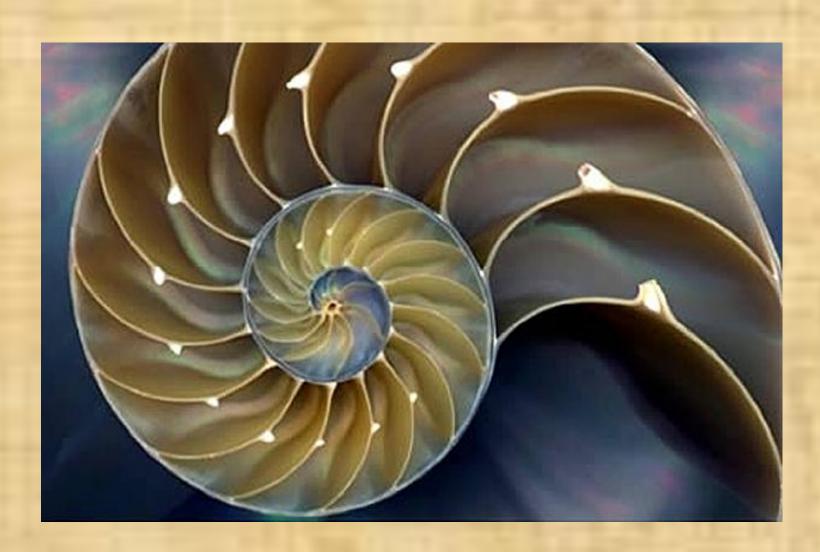
Геометрические фракталы

Алгебраические фракталы

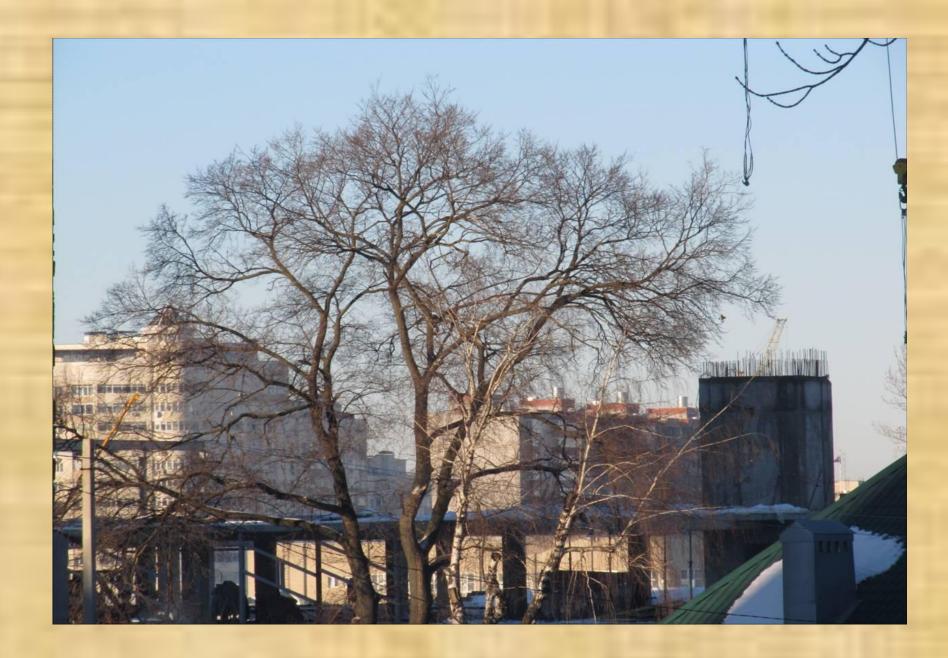
Стохастические фракталы

Физические фракталы

Фракталы в природе

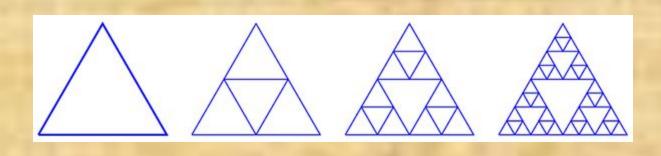


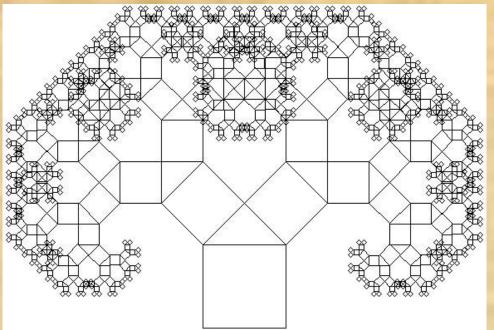


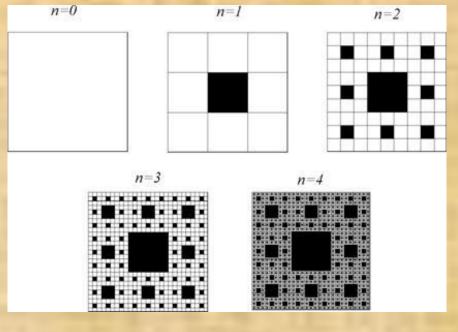


Геометрические фракталы















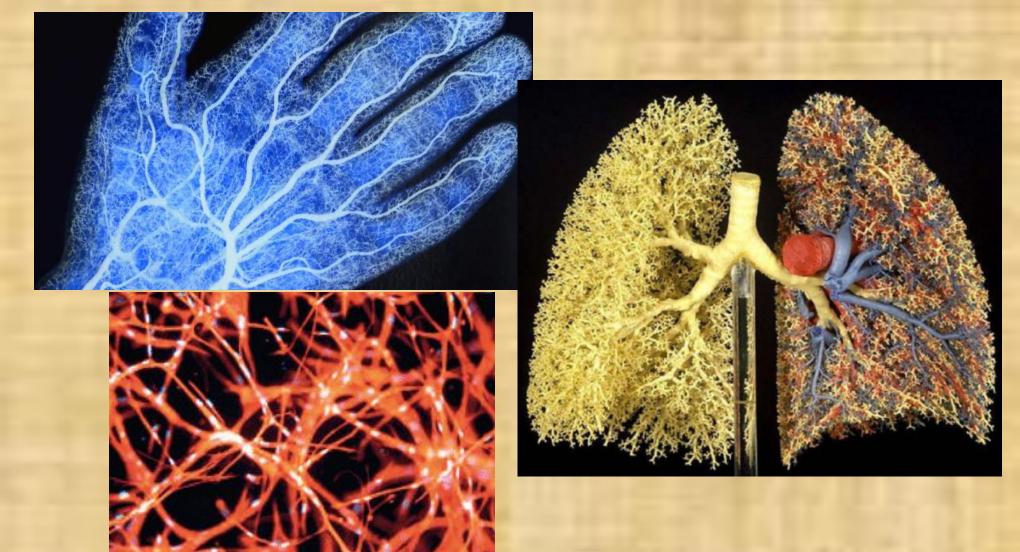




Кацусика Хокусай. Большая волна в Канагава



Винсент Ван Гог, «Звездная ночь»







Алгебраические фракталы

$$X' = A * X + B * Y + E$$

 $Y' = C * X + D * Y + F$

$$X' = (A1*X + B1*Y + C1) / (D1*X + E1*Y + F1)$$

 $Y' = (A2*X + B2*Y + C2) / (D2*X + E2*Y + F2)$

$$X' = A1*X*X + B1*X*Y + C1*Y*Y + D1*X + E1*Y + F1$$

 $Y' = A2*X*X + B2*X*Y + C2*Y*Y + D2*X + E2*Y + F2$

Алгоритм построения IFS -фрактала:

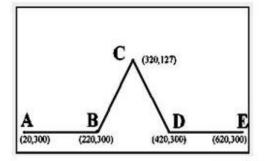
□Найти и закрасить начальную точку (Х, У) изображения.

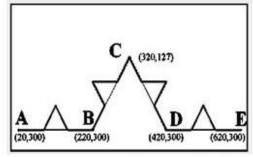
□Выбрать одно из IFS-преобразований, найти координаты (*X*′, *Y*′) новой точки изображения и закрасить найденную точку.

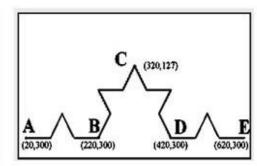
□Принять X = X' и Y = Y'.

□Повторить п.п. 2 и 3 алгоритма заданное число раз.

Построение IFS "снежинки" Коха.

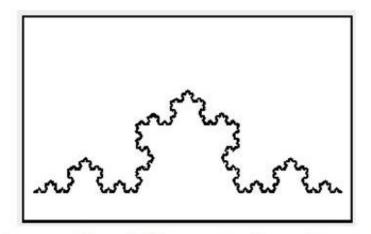






Исходная заготовка на сетке координат 640 х 350.

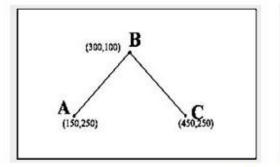
База, преобразование, которому она подвергается и результат после одной итерации.

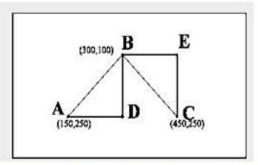


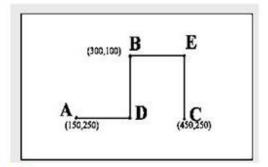
$$X' = 0.333*X + 13.333$$
 $Y' = 0.333*X + 200$
 $X' = 0.333*X + 413.333$
 $Y' = 0.333*Y + 200$
 $X' = 0.167*X + 0.289*Y + 130$
 $Y' = -0.289*X + 0.167*Y + 256$
 $X' = 0.167*X - 0.289*Y + 403$
 $Y' = 0.289*X + 0.167*Y + 71$

Итоговая "снежинка" Коха и IFS (состоящее из 4-х преобразований), с помощью которых она была построена в том же прямоугольнике 640х350 за 10 итераций.

Построение IFS "дракона" Хартера-Хейтуэя.

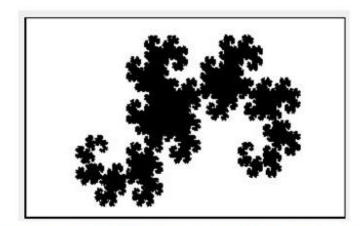






Исходная заготовка на сетке координат 640 х 350.

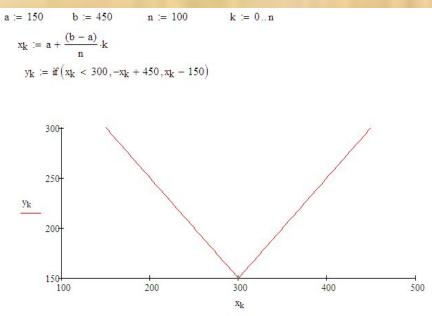
База, преобразование, которому она подвергается и результат после одной итерации.

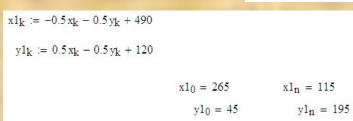


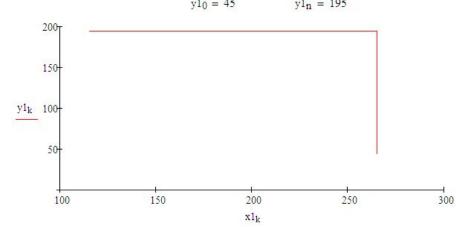
$$X' = -0.5*X -0.5*Y + 490$$

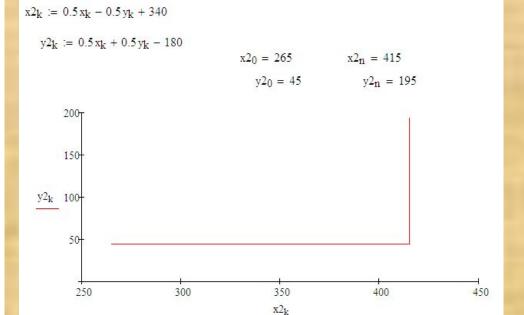
 $Y' = 0.5*X -0.5*Y + 120$
 $X' = 0.5*X -0.5*Y + 340$
 $Y' = 0.5*X +0.5*Y - 110$

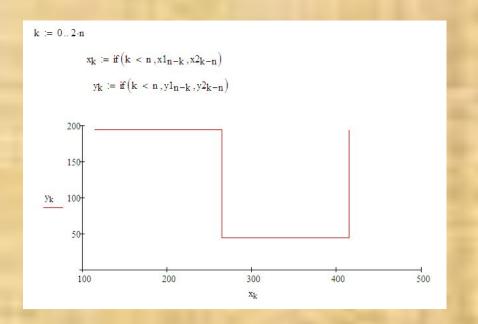
Итоговый "дракон" Хартера-Хейтуэя и IFS (состоящее из 2-х преобразований), с помощью которых он был построен в том же прямоугольнике 640х350 за 512 итераций.

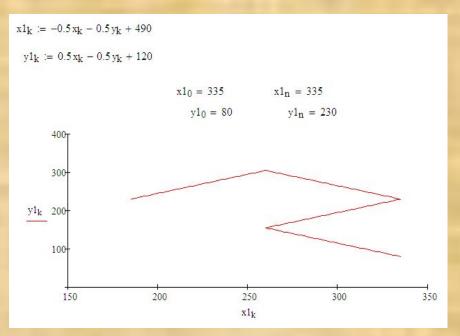


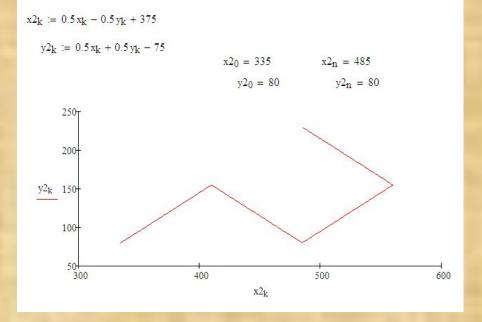






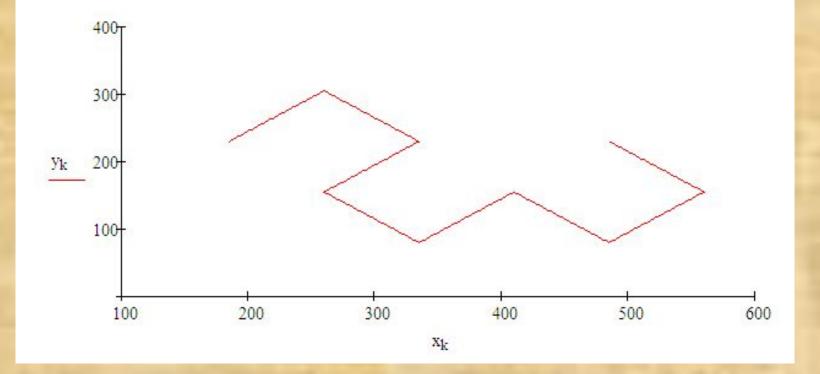


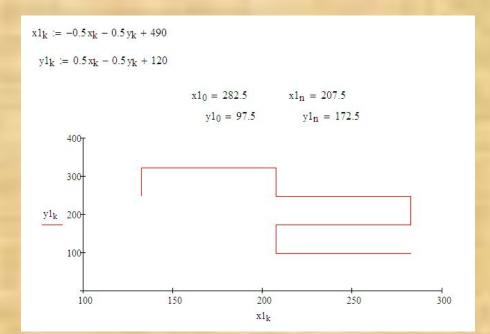


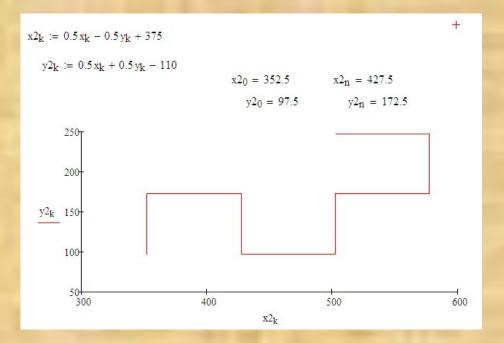


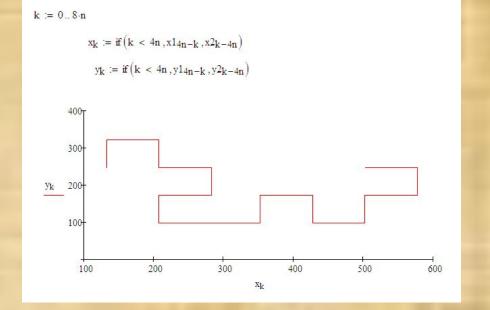
 $\mathbf{k} := 0..4 \cdot \mathbf{n}$

$$\begin{aligned} x_k &:= \text{if} \left(k < 2n \,, x \mathbf{1}_{2n-k} \,, x \mathbf{2}_{k-2n} \right) \\ y_k &:= \text{if} \left(k < 2n \,, y \mathbf{1}_{2n-k} \,, y \mathbf{2}_{k-2n} \right) \end{aligned}$$





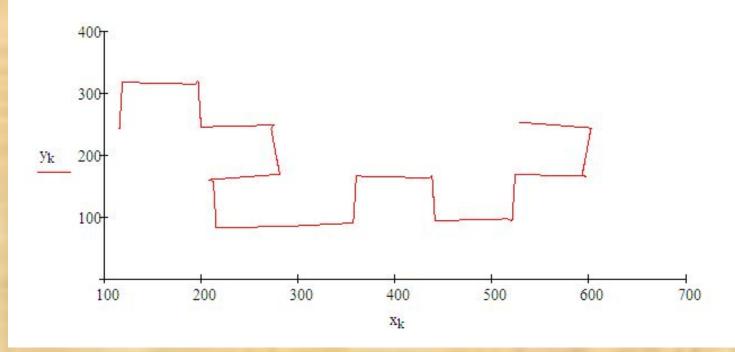




$$x1_k := -0.52x_k - 0.48y_k + 490$$
 $x2_k := 0.52x_k - 0.48y_k + 375$ $y1_k := 0.48x_k - 0.52y_k + 120$ $y2_k := 0.48x_k + 0.52y_k - 110$

 $\mathbf{k} := 0..8 \cdot \mathbf{n}$

$$x_k := if(k < 4n, x1_{4n-k}, x2_{k-4n})$$
 $y_k := if(k < 4n, y1_{4n-k}, y2_{k-4n})$



$$x1_k := -0.6x_k - 0.4y_k + 490$$

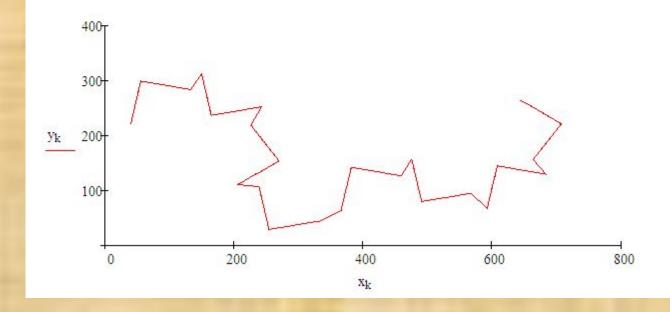
$$x2_k := 0.6x_k - 0.4y_k + 375$$

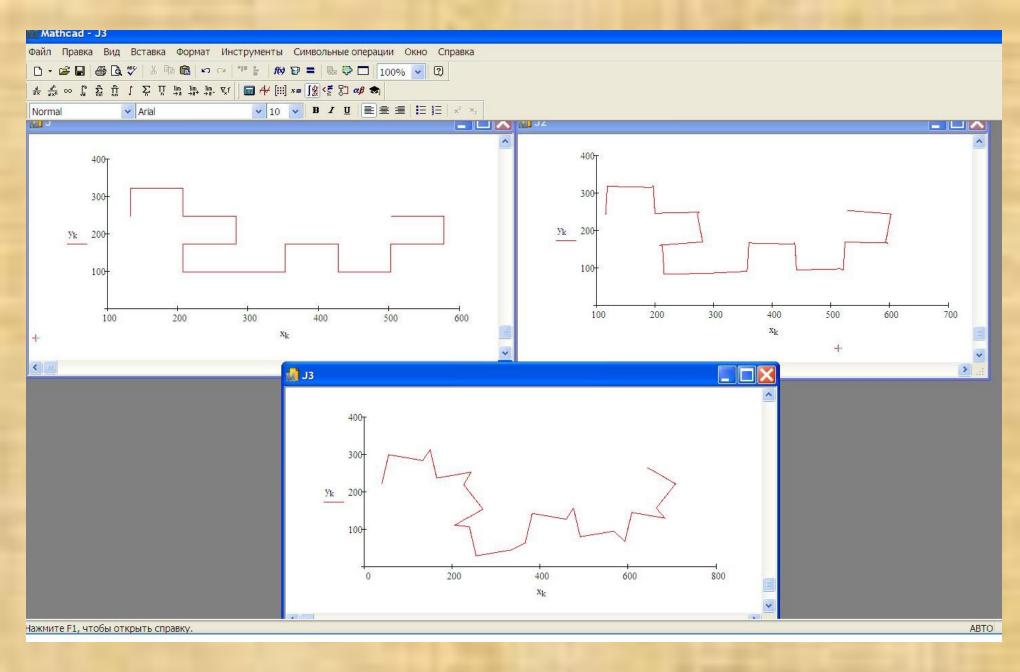
$$y1_k := 0.4x_k - 0.6y_k + 120$$

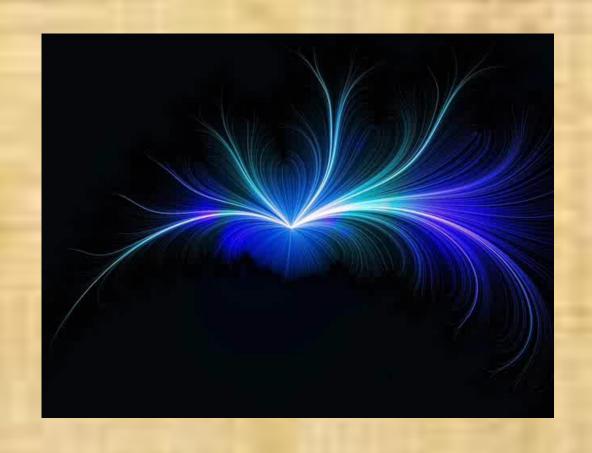
$$y_{2k} := 0.4x_k + 0.6y_k - 110$$

 $\mathbf{k} := 0...8 \cdot \mathbf{n}$

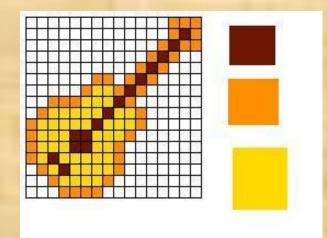
$$x_k := \text{if} \left(k < 4n \, , x \mathbf{1}_{4n-k} \, , x \mathbf{2}_{k-4n} \right) \qquad y_k := \text{if} \left(k < 4n \, , y \mathbf{1}_{4n-k} \, , y \mathbf{2}_{k-4n} \right)$$



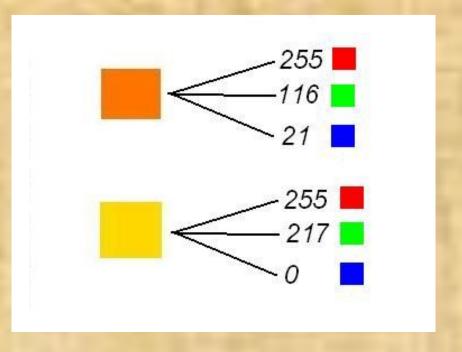


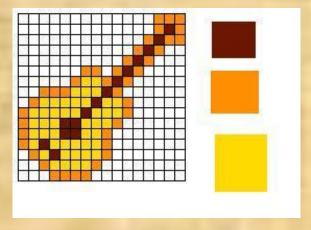


Шаг 0: RGB-формат









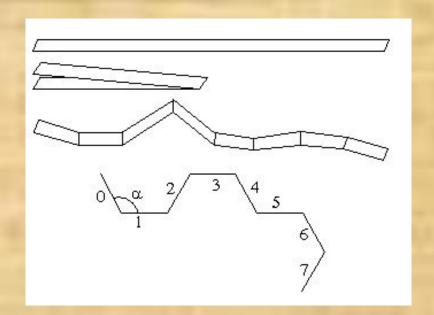
```
255 255 255 255 255 255 142 142 255 142 28 142 255 255 255 255
255 255 255 255 255 142 217 217 142 28 142 255 255 255 255 255
255 255 142 142 142 217 217 217 28 142 255 255 255 255 255 255 255
255 142 217 217 217 217 217 28 217 217 142 255 255 255 255 255
142 217 217 217 217 217 28 217 217 217 142 255 255 255 255 255
142 217 217 217 28 28 217 217 217 142 255 255 255 255 255 255
142 217 217 28 28 217 217 142 255 255 255 255 255 255 255 255
142 217 28 217 217 217 217 217 142 255 255 255 255 255 255 255 255
255 142 217 28 217 217 217 217 142 255 255 255 255 255 255 255 255
255 255 142 217 217 217 142 255 255 255 255 255 255 255 255
```

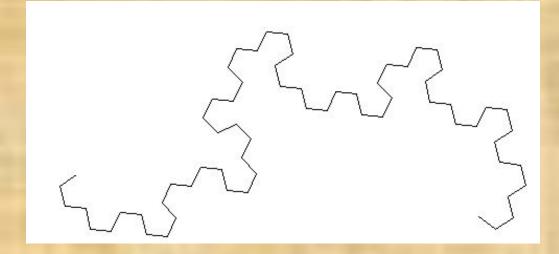
255 255 255 255 255 255 255 255 94 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 94 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 255 94 255 255 255 255 255 255 255 255 255

255 255 255 255 255 255 0 0 255 0 13 0 255 255 255 255 255 255 255 255 255 0 0 0 13 0 255 255 255 255 255 0 13 0 255 255 255 255 255 255 0 0 255 255 255 255 255 0 0 0 0 255 255 255 255 255 13 0 13 13 0 0 0 0 255 255 255 255 255 255 0 0 255 255 255 255 255 255 255 0 0 255 255 255 255 255 255 255 0 0 255 255 255 255 255 255 255 255 255 0 0 255 255 255 255 255 255 255 255

www.Rags-Int-Inc.com					
94.28.13	241.148.108	97.119.171	90.103.39	164.131.196	140.253.153
01 Dark Skin	02 Light Skin	03 Blue Sky	04 Foliage	05 Blue Flower	06 Bluish Green
or Dark Skiii	or Eight Skill	vo Dide oky	04 I onage	05 Blue 1 lower	oo Braisii Green
255.116.21	7.47.122	222.29.42	69.0.68	187.255.19	255.142.0
07.0	00 B1'-1- Bl	00 M - 1 D - 1	10 P	11 Valley Corre	12 O
07 Orange	08 Purplish Blue	09 Moderate Red	10 Purple	11 Yellow Green	12 Orange Yellow
0.0.142	64.173.38	203.0.0	255.217.0	207.3.124	0.148.189
0.0.142	04.173.36	203.0.0	233.217.0	207.3.124	0.140.109
	1000				2000
13 Blue	14 Green	15 Red	16 Yellow	17 Magenta	18 Cyan
255 255 255	240 240 240	100 100 100	117 117 117	F2 F2 F2	0.00
255.255.255	249.249.249	180.180.180	117.117.117	53.53.53	0.0.0
19 White	20 Neutral 8	21 Neutral 6.5	22 Neutral 5	23 Neutral 3.5	24 Black
Numeric color values from Macbeth reference chart Adobe RGB 1998					

Дракон Хартера-Хейтуэя из полоски бумаги



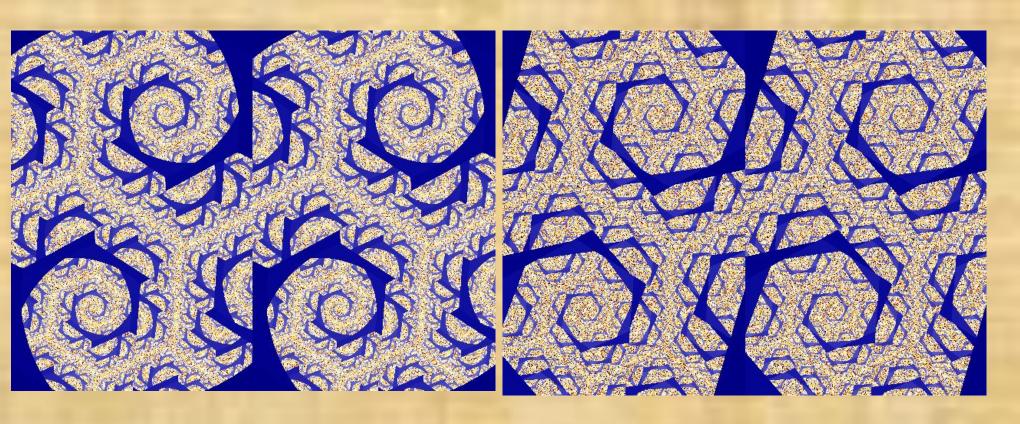


Пример работы основного алгоритма.

Текст 1.

Текст 2.

В стандартной двоичной кодировке буквы «а» и «в» отличаются всего лишь на бит.



Фрактал, соответствующий Тексту 1. Фрактал, соответствующий Тексту 2.

Спасибо за внимание!