

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури дефиниција фрактала

Фрактали се најбоље описују помоћу карактеристичних атрибута:

Фрактал је нераван (нигде није раван) и неправилан је.

Сам је себи сличан, његови делови изгледају као и он цео.

Развијен је кроз вишеструко понављање алгоритма (ИФС).

Зависан је од почетног стања.

Комплексан је, а ипак може бити описан једноставним алгоритмом што значи да иза највећих неравнина и неправилности постоји нека (чак веома једноставна) законитост.

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури дефиниција фрактала

Фрактали су објекти било које врсте чија форма нигде није глатка, неправилни су и та њихова неправилност се понавља кроз многе размере.

Ова дефиниција се односи на веома једноставне фрактале који се често срећу у природи и који се као опонашање естетике природе појављују у различитим класичним и савременим областима визуелних уметности.

У ствари постоји много различитих типова фрактала па није могуће дати једну дефиницију за све њих.

Утолико пре, што постоје многи који још нису откривени.

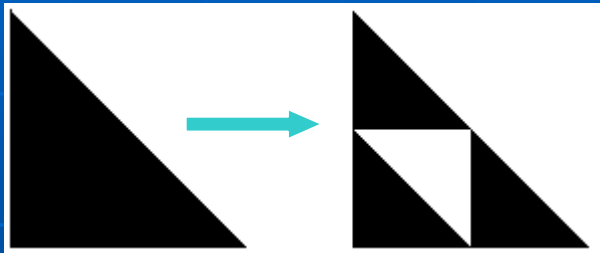
Фрактална геометрија и фрактали у архитектури самосличност

Геометријска карактеристика великог броја фрактала је самосличност. Они се састоје од делова који представљају скалиране копије самог себе. Настају применом итеративних функционалних система у којима се генератор састоји од једне или више скалираних копија иницијатора.

Фрактали у математичком смислу постоје само у граничном процесу бесконачног броја изведених итерација. И баш тада се састоје од делова који представљају скалиране копије самог себе.

Такви фрактали постоје само у теорији (за бесконачан број итерација потребно је бесконачно време). Ово значи да су слике фрактала само приближне, али оне ће понудити карактеристике фрактала већ након две-три итерације.

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури троугао Сиерпинског



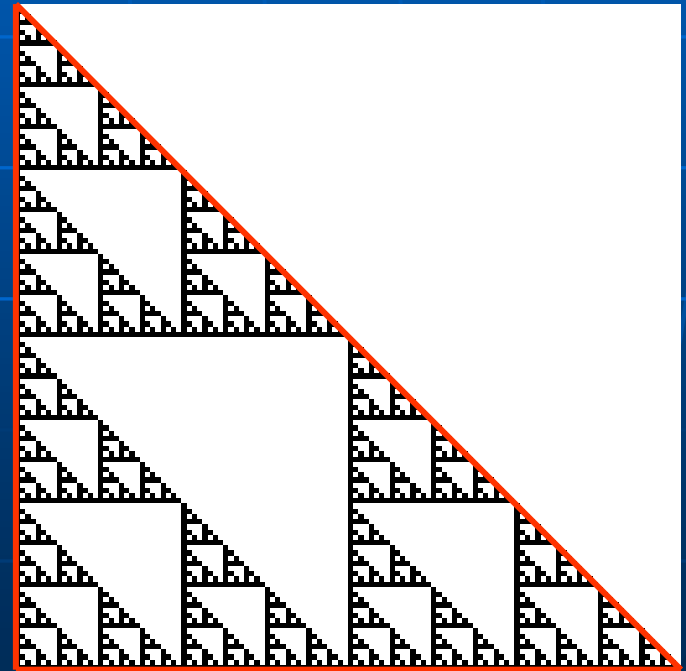
иницијатор

генератор

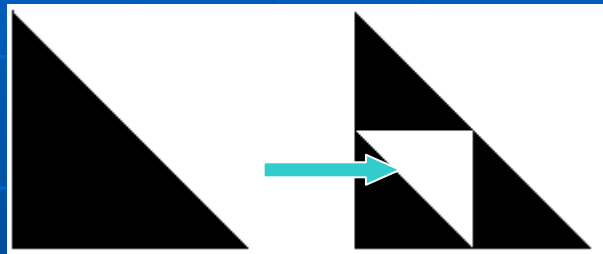
Генератор се састоји од три скалиране копије иницијатора.

У граничном процесу (број итерација тежи бесконачности) настаје троугао Сиерпинског.

Интерпретација пресликавања иницијатора у генератор:
спајају се средишта страна и
одбацује се средњи троугао.



Фрактална геометрија и фрактали у архитектури троугао Сиерпинског – ИФС – афине трансформације



иницијатор генератор

Генератор настаје истовременим извођењем трансформација

T_1, T_2, T_3 које иницијатор пресликавају у његове три скалиране копије.

Генератор се састоји од три скалиране копије иницијатора које настају трансформацијама иницијатора:

$$T_1: M(x,y) \longrightarrow M\left(\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y\right)$$

(скалирање са истим фактором дуж обе осе)

$$T_2: M(x,y) \longrightarrow M\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}, \frac{1}{2}y\right)$$

(скалирање + транслација дуж x-осе)

$$T_3: M(x,y) \longrightarrow M\left(\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}\right)$$

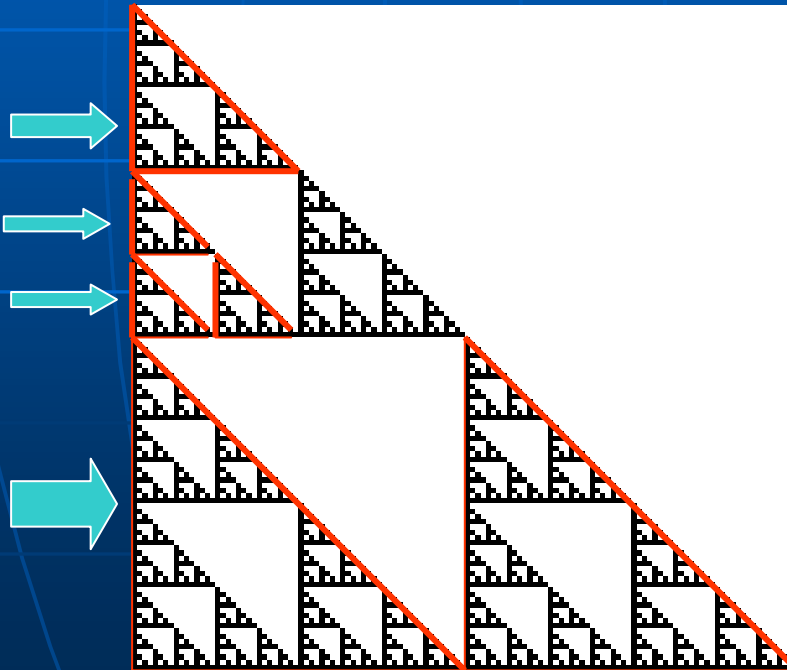
(скалирање + транслација дуж y-осе)

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури троугао Сиерпинског - самосличност

Троугао Сиерпинског је самосличан фрактал. Састоји се од делова који представљају скалиране копије самог себе.

Ти делови су, такође, троуглови Сиерпинског.

Мањи
троуглови
Сиерпинског

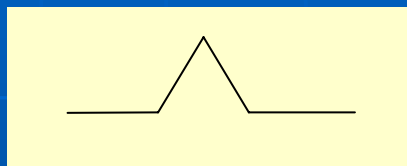


Фрактална геометрија и фрактали у архитектури Кохова крива - самосличност

иницијатор



генератор=4 скалиране копије иницијатора



У бесконачном итеративном процесу
настаје Кохова крива.

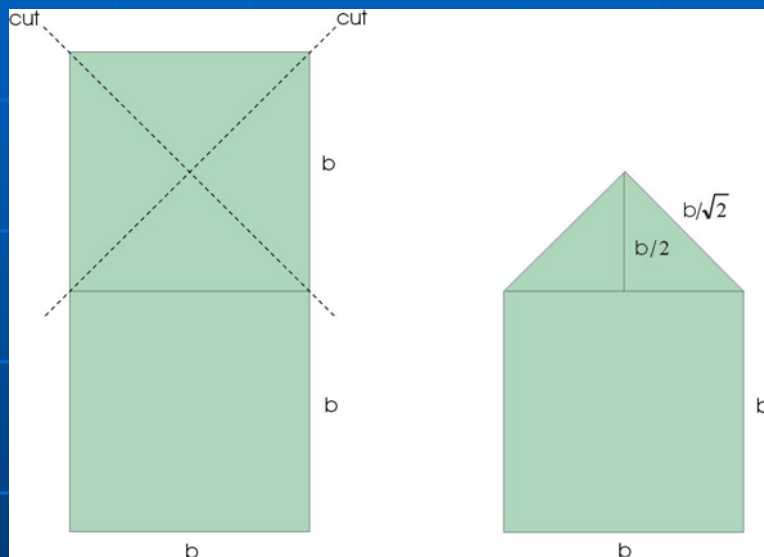


Кохова крива

Мање Кохове криве

Кохова крива је
самосличан фрактал.
Састоји се од делова
који представљају
скалиране копије
саме себе. Ти делови
су, такође, Кохове
криве.

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури Питагорино дрво



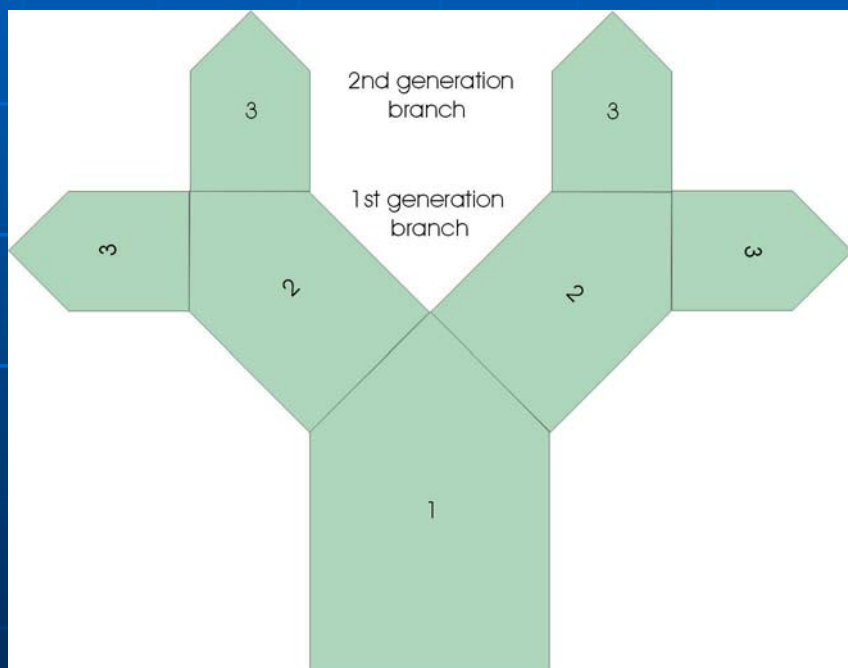
иницијатор

генератор

У итеративном процесу настаје Питагорино дрво.

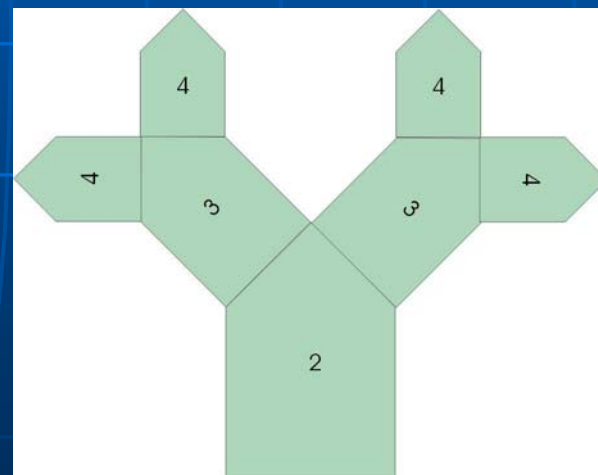
Фрактална геометрија и фрактали у архитектури Питагорино дрво - самосличност

У итеративном процесу настаје
Питагорино дрво.



Питагорино дрво је самосличан
фрактал. Састоји се од делова

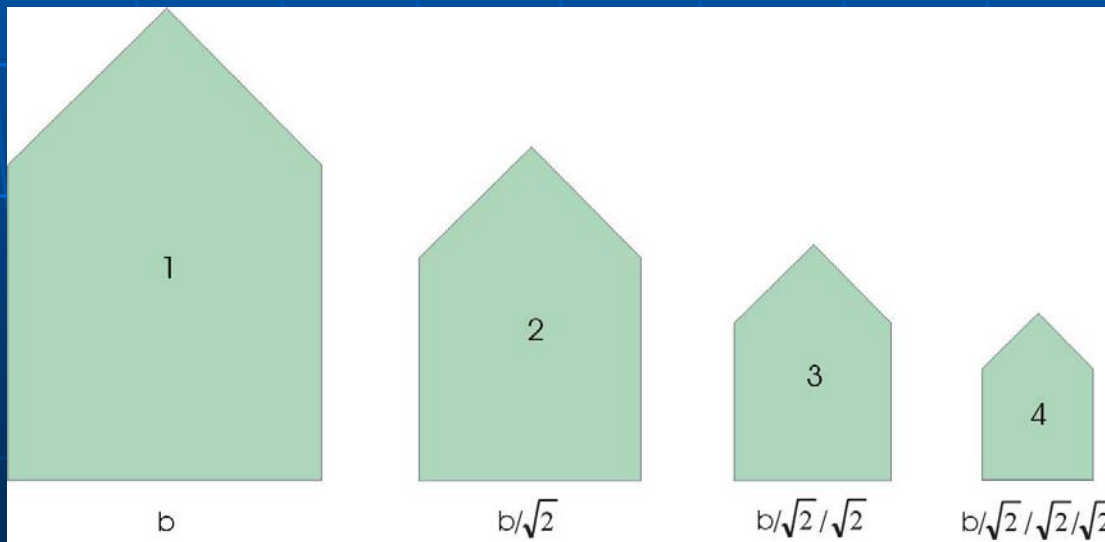
који представљају скалиране
копије самог себе. Сваки од тих
делова је, такође, Питагорино
дрво.



Мало Питагорино дрво

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури Питагорино дрво - самосличност

Гране које настају у итеративном процесу су
све мање и мање. Фактор скалирања је $\frac{1}{\sqrt{2}}$.



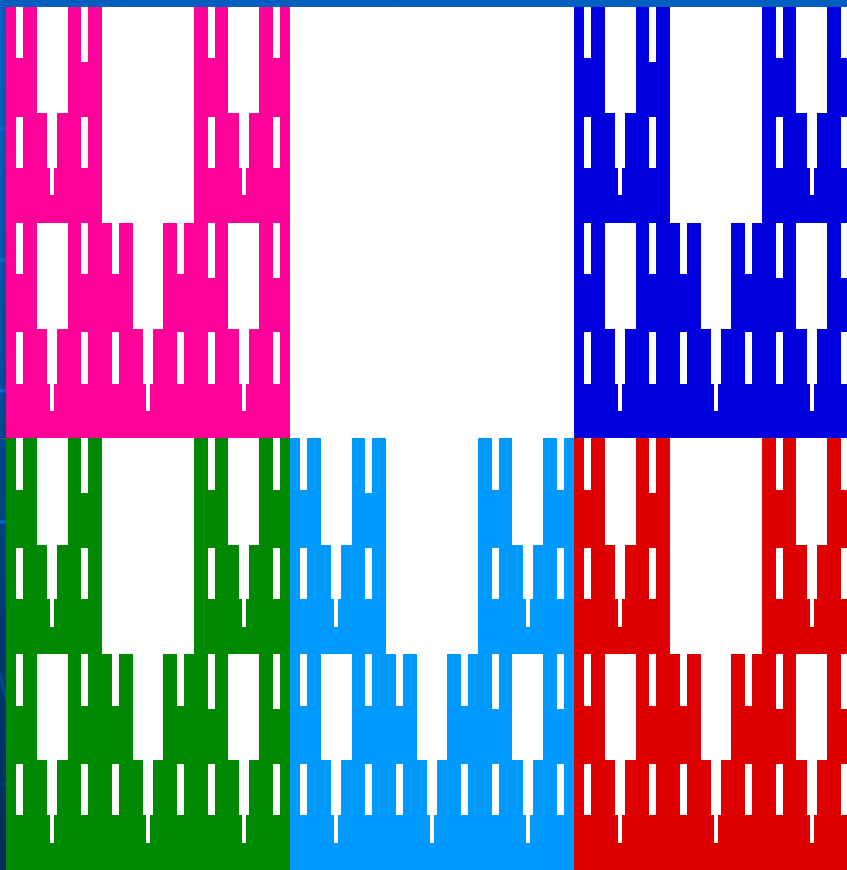
Фрактална геометрија и фрактали у архитектури самослични фрактали – модификације

Фрактали који настају помоћу генератора који се састоји од више скалираних иницијатора са истим фактором скалирања у правцу x и y осе су самослични фрактали.

У фракталној геометрији су интересантне различите модификације самосличности.

Уколико су фактори скалирања у правцу x и y осе различити, фрактали су самоафини.

Фрактална геометрија и фрактали у архитектури самоафини фрактали - пример



Фактор скалирања
дуж x - осе је $\frac{1}{3}$.

Фактор скалирања
дуж y - осе је $\frac{1}{2}$.