

METODY FRAKTALNE W GRAFICE KOMPUTEROWEJ

Zestaw 1

1. Zaimplementować dwa podstawowe algorytmy generowania fraktali zdefiniowanych układem IFS:
 - (a) algorytm deterministyczny (Algorytm 1),
 - (b) algorytm losowy (Algorytm 2).

Algorytm 1: Metoda deterministyczna

Dane: $w_1, w_2, \dots, w_N : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ – przekształcenia afiniczne; $B \subset \mathcal{H}(\mathbb{R}^2)$ – zbiór startowy (np. punkt, trójkąt); M – liczba iteracji.

Wynik: Aproksymacja atraktora.

```
1 A = B
2 for k = 0, 1, ..., M - 1 do
3   T = ∅
4   for j = 1, 2, ..., N do
5     for i = 0, 1, ..., |A| - 1 do
6       S = w_j(A_i)
7       T = T ∪ S
8   A = T
9 Rysuj wszystkie zbiory z A
```

Algorytm 2: Metoda losowa (gra w chaos)

Dane: $w_1, w_2, \dots, w_N : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ – przekształcenia afiniczne; p_1, p_2, \dots, p_N – prawdopodobieństwa; $q \in \mathbb{R}^2$ – punkt startowy; $M > 20$ – liczba iteracji.

Wynik: Aproksymacja atraktora.

```
1 A = ∅
2 for j = 0, 1, ..., M - 1 do
3   i = liczba losowa z {1, 2, ..., N} wylosowana z rozkładem prawdopodobieństwa
   {p_1, p_2, ..., p_N}
4   q = w_i(q)
5   if j > 20 then
6     A = A ∪ q
7 Rysuj wszystkie punkty z A
```

Przykładowe układy IFS znajdują się w archiwum *ifs_fractals.zip*. Format plików jest następujący. Pierwsza linia w pliku zawiera liczbę $N \in \mathbb{N}$ przekształceń afinicznych

wchodzących w skład układu IFS. W kolejnych N liniach znajdują się współczynniki poszczególnych przekształceń afinicznych:

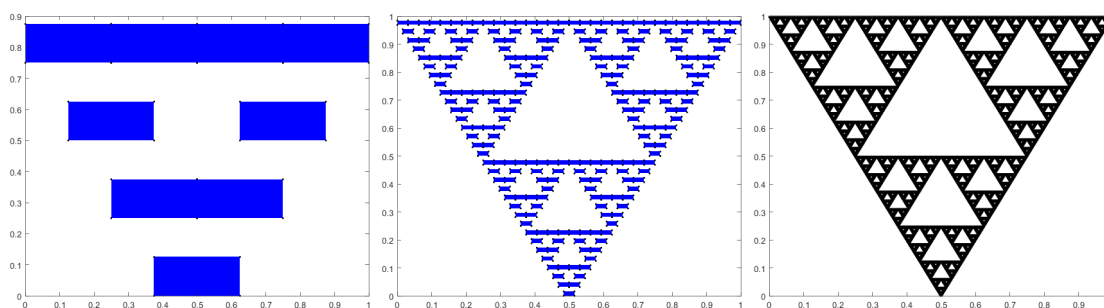
$$a \ b \ c \ d \ e \ f \ p$$

gdzie $a, b, c, d, e, f \in \mathbb{R}$ są współczynnikami przekształcenia afinicznego:

$$f([x, y]^T) = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e \\ f \end{bmatrix}$$

a $p > 0$ jest prawdopodobieństwem.

Przykład trójkąta Sierpińskiego (*Sierpinski gasket 1.ifs*) wygenerowanego metodą deterministyczną startującą z czworokąta. Od lewej, iteracje: 2, 5, 8.



Przykład paprotki Barnsleya (*Barnsleys fern.ifs*) wygenerowanej metodą losową. Od lewej, iteracje: 10 000, 30 000, 100 000.

