

4.2 Fraktale w Scratchu i w Pythonie

I. Zapoznaj się z poniższym tekstem:

1. Co to jest **fraktal**?

Jest to figura geometryczna, płaska lub przestrzenna, charakteryzująca się własnością **samopodobieństwa** – małe fragmenty fraktala, oglądane w odpowiednim powiększeniu, wyglądają tak samo jak jego całość.

Fraktal ma bardzo złożoną strukturę. Niezależnie od tego, jak duży fragment oglądamy, zawsze jest tak samo skomplikowany.

Fraktale występują w naturze. Często otrzymuje się je też przez powtarzanie nieskończenie wiele razy tej samej operacji.

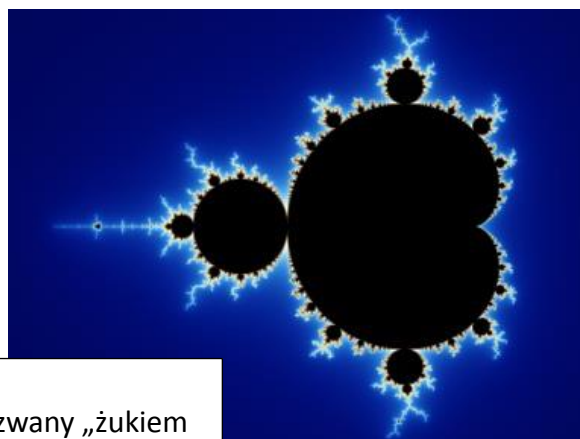
Wykorzystywane są do tworzenia nowych form w różnych dziedzinach nauki i sztuki, np. architekturze, medycynie, informatyce.

2. Kto wymyślił fraktale?

Obiekty o cechach fraktali były znane od dawna i obserwowane przez wielu naukowców.

Nazwę fraktal wprowadził w 1975 roku francuski matematyk **Benoit Mandelbrot**.

Przez 30 lat pracy w firmie IBM prowadził komputerowe badania nad fraktalami, opisywał ich kształty i wzory, wskazywał występowanie w naturze.



Fraktal zwany „żukiem Mandelbrota”

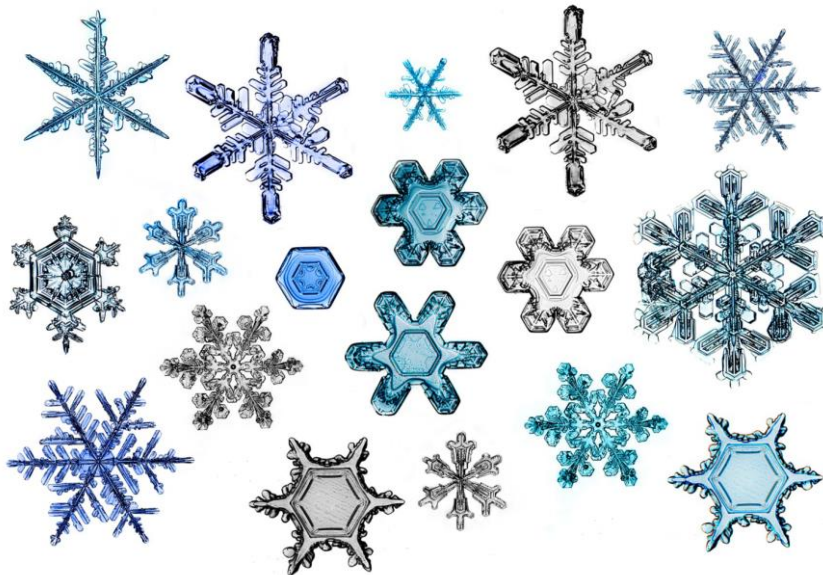
3. Fraktale w przyrodzie

Struktury o budowie fraktali bardzo często można spotkać w przyrodzie. Są to na przykład:

- płatki śniegu, system
- naczyń krwionośnych człowieka,
- systemy wodne rzek,
- kalafior romanesco,
- błyskawice,
- unerwienie liści.



4. Płatki śniegu



5. Generowanie fraktali

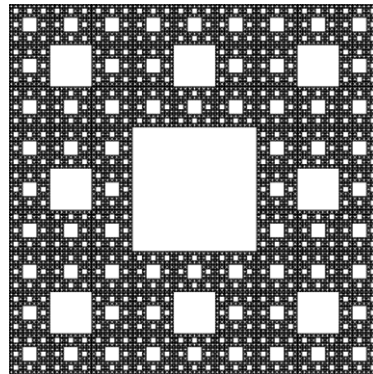
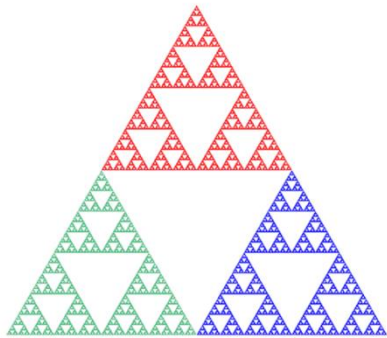
Fraktale generuje się za pomocą komputera i wykorzystuje przede wszystkim do:

- opisu krajobrazu ekologicznego w przestrzeni;
- projektowania budynków;
- tworzenia na komputerze sztucznych światów, do złudzenia przypominających rzeczywistość;
- interpretacji obrazów medycznych, które pozwalają odróżnić stan chorobowy od normalnego;
- badania nieregularności powierzchni.

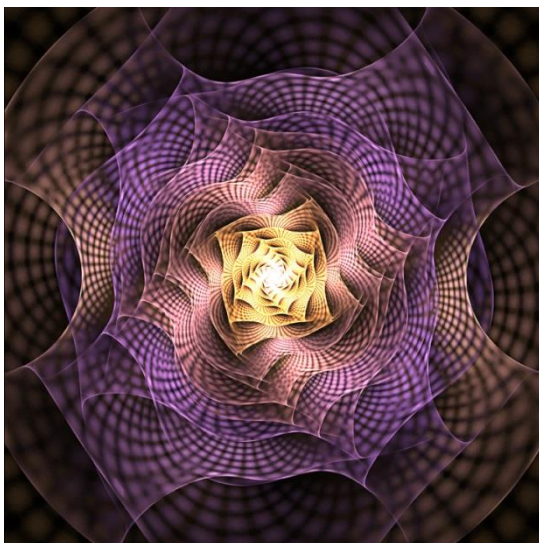
6. Trójkąt i dywan Sierpińskiego

Jednymi z najprostszych fraktali są: trójkąt Sierpińskiego i dywan Sierpińskiego (tworzony z dzielenia kwadratów).

Zostały skonstruowane przez wybitnego polskiego matematyka **Wacława Sierpińskiego** w 1915 roku.



7. Przykłady złożonych fraktali



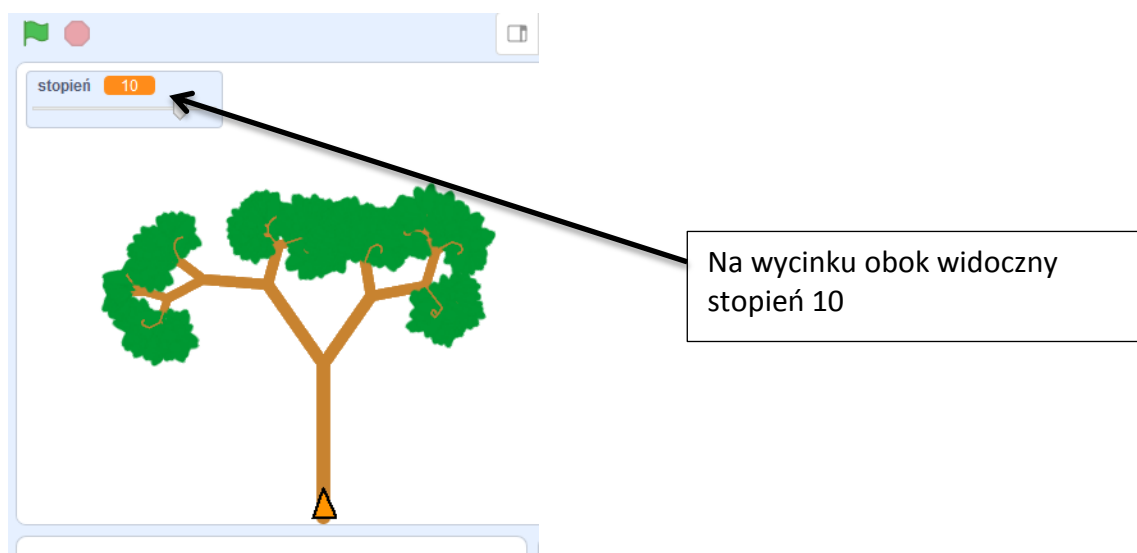
- II. Zaponaj się z zasadą budowy drzewa binarnego na podstawie podręcznika str.118-119 oraz projektów w serwisie Scratcha:

<http://scratch.mit.edu/projects/10020737> (drzewo regularne)

<http://scratch.mit.edu/projects/15453604> (drzewo losowe)

Zapoznaj się z instrukcjami powyższych projektów i zajrzyj do środka każdego z nich.

- W projekcie **Drzewo binarne losowe** wywołajcie blok **drzewo** dla kolejnych stopni. Kliknij duszka - trójkącik - zostanie narysowane losowe drzewo. Kliknij zieloną flagę, żeby narysować zwykłe drzewo binarne.



- W projekcie **Drzewo** ustaw stopień (1 - 12) i długość pnia (20 -175).Kliknij listek. Zielona flaga czyści scenę.

- III. Przeanalizuj skrypt wywołujący drzewo binarne w Pythonie, rys. 3 str. 120.

Zadanie do zrobienia dla wszystkich

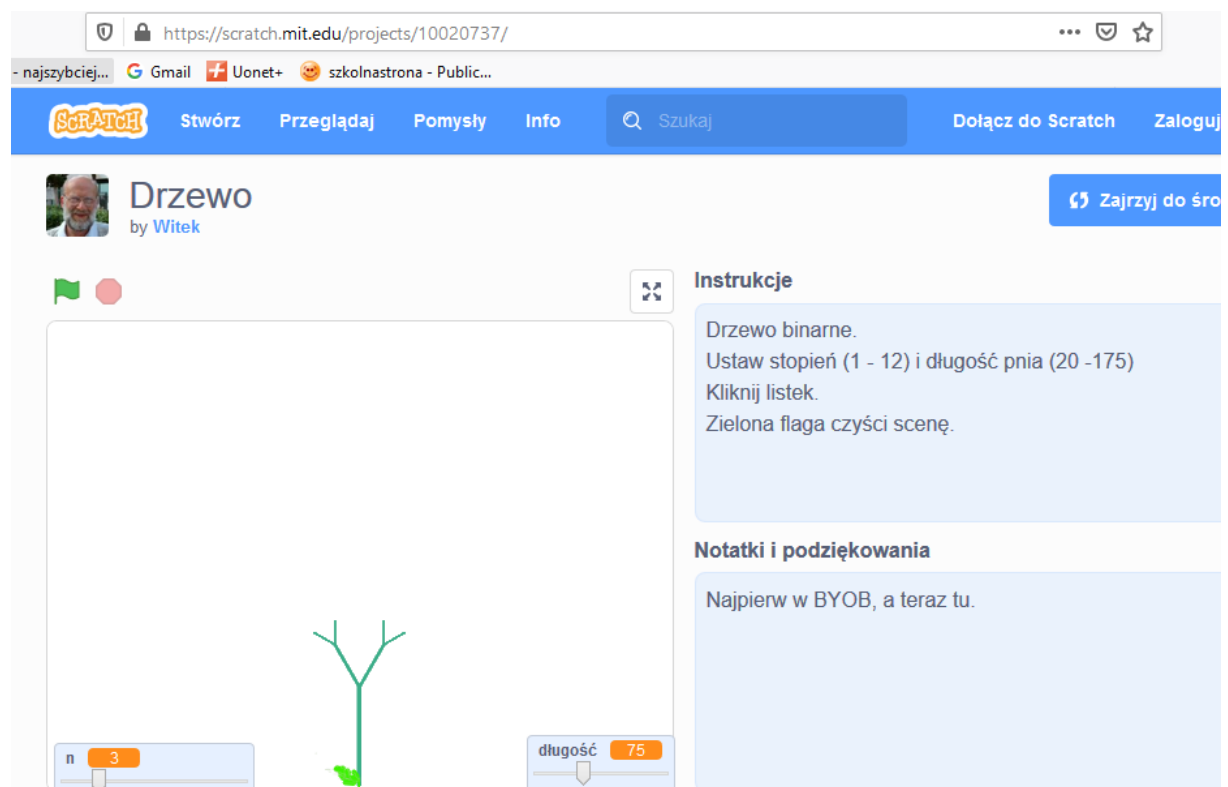
1. Utwórz w edytorze tekstu dokument na temat drzewa binarnego stopnia 3. Pomocny Ci może być - **rysunek 1. Drzewo binarne stopnia 3, str.119;** podręcznik do informatyki klasa VIII).

Wykonaj rysunek powyższego drzewa w dowolnym edytorze grafiki i wstaw go do edytora tekstu.

Możesz go utworzyć również przy pomocy wstawionych i zgrupowanych kształtów w edytorze Word .

2. Do wykonanego rysunku drzewa binarnego 3 stopnia wstaw skrypt rysujący ten fraktal. Wytnij go za pomocą narzędzia **Wycinanie** z projektu poniżej.

Wykorzystaj projekt **Drzewo** <https://scratch.mit.edu/projects/10020737/>



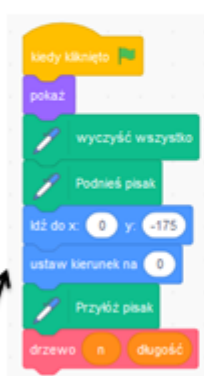
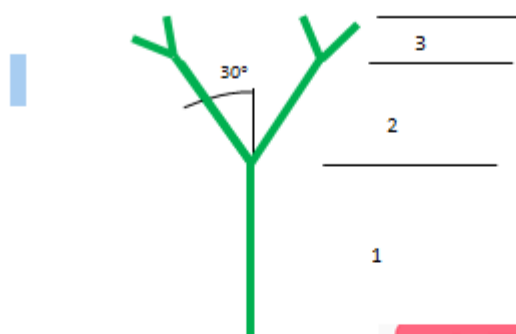
3. Dodaj odpowiednie objaśnienia na podstawie informacji z podręcznika oraz informacji znalezionych w internecie (koniecznie podajcie źródło informacji, przynajmniej adresu strony, z której informacje zostały zaczerpnięte).

Pracę zapisz jako: fraktale.doc

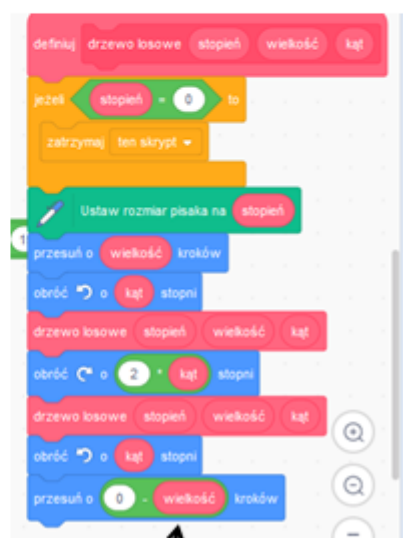
Poniżej zamieszczam częściowy przykład wykonania zadania (rysunek drzewa binarnego i skrypt wycięty z projektu:

<https://scratch.mit.edu/projects/10020737/editor/>

Drzewo binarne stopnia 3



Skrypt wywołujący drzewo binarne w Scratchu



Zdefiniowany blok rysowania drzewa

Zadanie do zrobienia dla chętnych:

Zadanie 1, srt.123

Bibliografia

<http://encyklopedia.pwn.pl/>

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Fraktal>

<http://www.bochenia.pl/w-kierunku-madrososci/2012/grudzien/fraktale-co-to-takiego.html>

H.-O. Peitgen, H. Jürgens, D. Saupe: Granice chaosu. Fraktale Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007

<https://scratch.mit.edu/projects/10020737/editor/>

