

## 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.

### 2. 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.



### 3. 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.

Zapoznaj się z zasadą budowy drzewa binarnego na podstawie projektów w serwisie Scratcha:

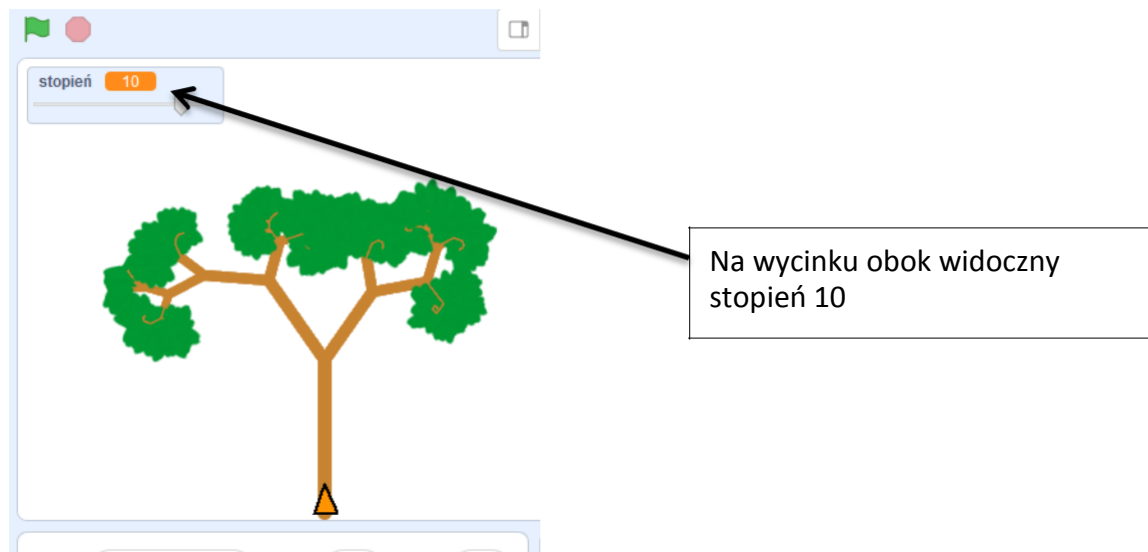
<http://scratch.mit.edu/projects/10020737> (drzewo regularne)

<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.

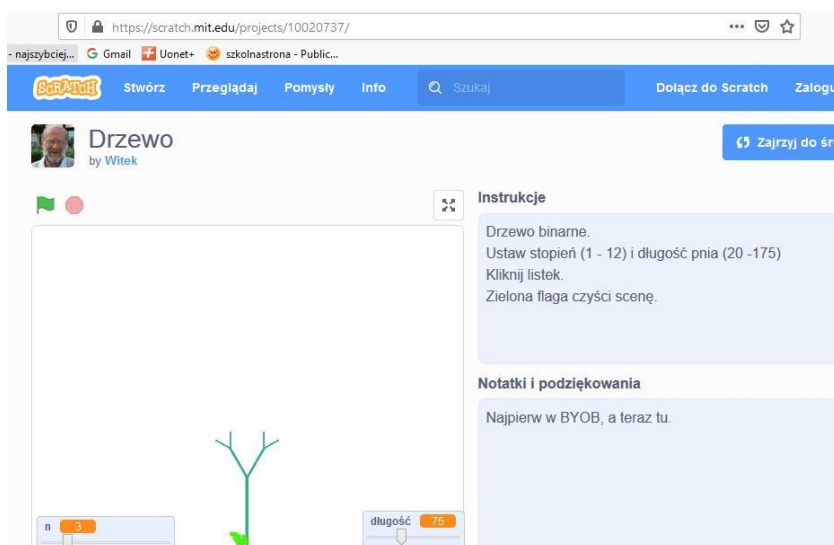
Kliknij zieloną flagę, żeby narysować zwykłe drzewo binarne.



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

### Zadanie do zrobienia dla chętnych

1. Utwórz w edytorze tekstu dokument na temat drzewa binarnego stopnia 3. 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).

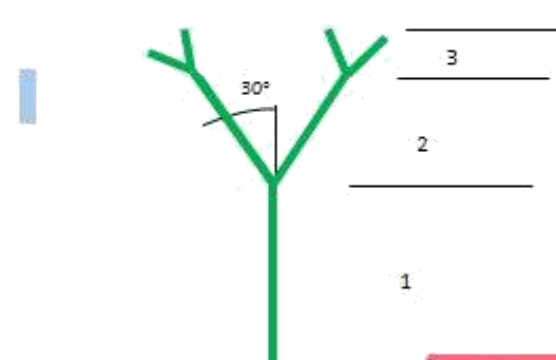
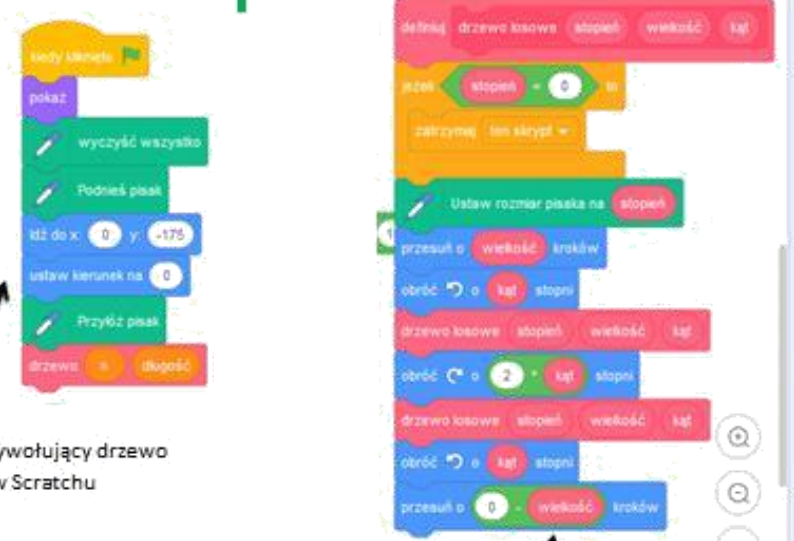
Pracę zapisz jako: fraktale.doc

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

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

Barbara Tamowska

**Drzewo binarne stopnia 3**

Skrypt wywołujący drzewo binarne w Scratchu

Zdefiniowany blok rysowania drzewa

The image shows a Scratch project titled 'Drzewo binarne stopnia 3' by Barbara Tamowska. It features a green binary tree with a 30-degree angle between branches. The tree has three levels, labeled 1, 2, and 3. To the left of the tree is a vertical blue bar. Below the tree is a Scratch script. The script starts with a 'when green flag clicked' event, followed by 'show all sprites', 'clear all', 'set pen color to black', 'set pen size to 1', 'set pen thickness to 1', 'set x to 0', 'set y to -175', 'set direction to 0', and 'draw tree'. The 'draw tree' block is a custom block defined in the script. The custom block starts with 'define function draw tree (degrees, size, length)', followed by 'set degrees = 0', 'start drawing script', 'set pen size to degrees', 'draw tree (degrees, size, length)', 'turn 30 degrees', 'draw tree (degrees, size, length)', 'turn 30 degrees', and 'set size = size - length'.

### Bibliografia

- <http://encyklopedia.pwn.pl/>  
<http://pl.wikipedia.org/wiki/Fraktal>  
<http://www.bochenia.pl/w-kierunku-madrosi/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>