

# fraktalownik

March 21, 2020

**To jest Python Anaconda.** Na dole jest komórka. Wpisz do niej jakieś polecenie, np. `8*8` i wciśnij przycisk Play, który widać na górze (taki trójkąt z czubem w prawo)

[ ]:

Jeżeli się udało, to wpisz niżej coś troszkę trudniejszego, np.

```
ile = 5*7
```

a po wpisaniu wciśnij `lewyAlt + Enter` lub `lewyShift + Enter`

[ ]:

Python nic nie zrobił, ale w głowie coś mu się zapamiętało. Wpisz poniżej

```
print(ile)
```

żeby zobaczyć czy coś zapamiętał.

[ ]:

No to teraz uruchom ten program:

[1]:

```
from numpy import *
from matplotlib.pyplot import show, subplots

##### to jest pierwsza ramka #####
##### tymi parametrami warto się pobawić #####
mapa_kolorów = 'cividis'
max_iter = 128
x_min, x_max = -2.5, 1.5
y_min, y_max = -1.5, 1.5
N = 1000
#####

M=int(N*(y_max-y_min)/(x_max-x_min))

X = linspace(x_min, x_max, N)
Y = linspace(y_min, y_max, M)
kolor = zeros((N,M), dtype=int64)
```

```

import numba

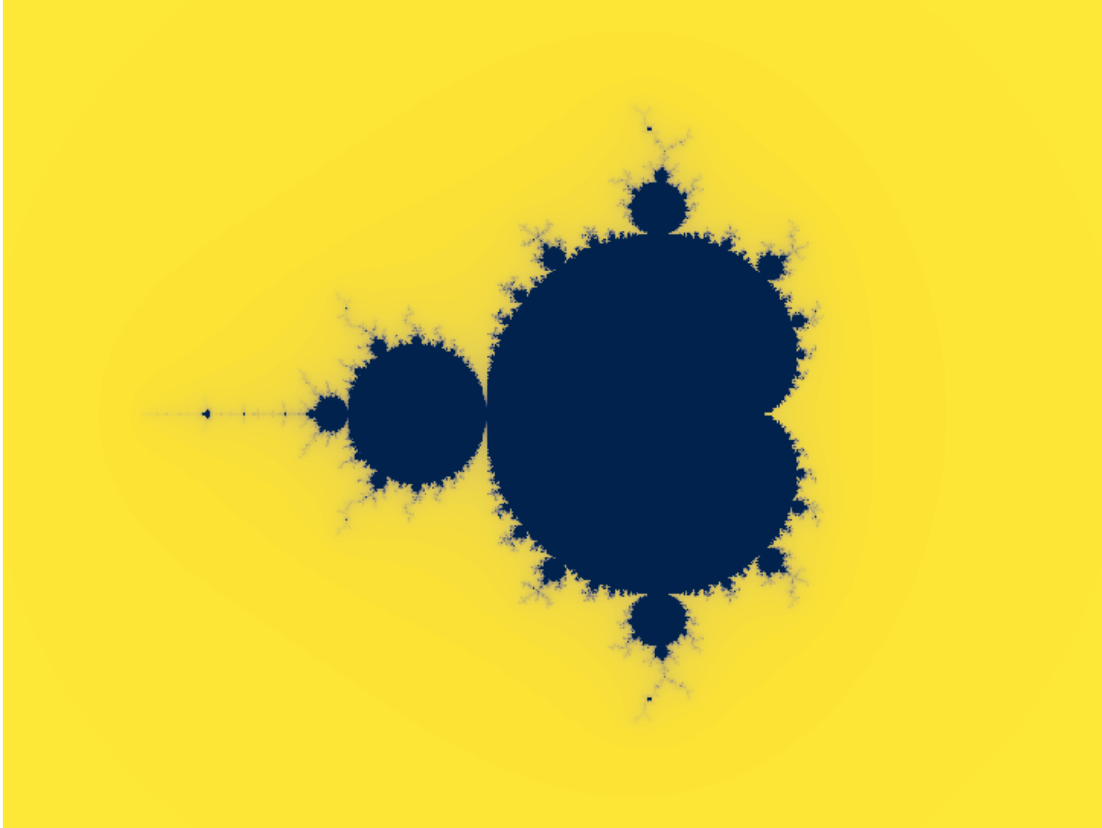
def py_fractal(X, Y, kolor):
    for i in range(len(X)):
        for j in range(len(Y)):
            p = z = X[i] + 1j * Y[j]
            count = 0
            while count < max_iter:
                ##### to jest druga, ważniejsza ramka #####
                ##### wzór w tej ramce to przepis na dywan #####
                z = z**2 + p
                #####
                if abs(z) > 4.0:
                    break
                count += 1
            kolor[i, j] = max_iter - count

jit_fractal = numba.jit(nopython=True)(py_fractal)

jit_fractal(X, Y, kolor)

fig, ax = subplots(figsize=(18, 10))
ax.imshow(kolor.transpose(), interpolation='nearest', cmap=mapa_kolorów)
ax.axis('off')
show()

```



Wypasione?

Mam nadzieję, że nie boisz się grzebać w programie. Przygotowałem Ci dwie ramki. Ważniejsza jest ta druga, bo w niej jest serce programu, czyli przepis na dywan. Musi to być wzór na  $z$ . Oznacza to, że musi on zaczynać się od  $z = a$  a potem jakieś działanie matematyczne na dwóch liczbach o nazwach  $z$  i  $p$ . Teraz jest tam ich suma. Może tam też wstawiać dziwne liczby, takie jak  $0.4j$ . Takie dziwne liczby nazywa się urojone, żeby było straszniej. Twoje hakerskie zadanie to wpisywanie innych wzorów, żeby uzyskać fajniejsze dywany.

1. Jeżeli chcesz uzyskać fajne efekty kolorystyczne, znajdź w programie linijkę:

```
mapa_kolorów = 'cividis'
```

Nazwę palety `cividis` możesz zmienić na inną. Dostępne nazwy palety barw znajdziesz [na tej stronie](#). Znajdujesz na tej stronie pasek z kolorami, który Ci się podoba i wpisujesz nową nazwę na przykład tak:

```
mapa_kolorów = 'magma'
```

i uruchamiasz program jeszcze raz, żeby zobaczyć nowy efekt.

2. Można też pobawić się linijką:

```
max_iter = 128
```

i zmieniać 128 na inną liczbę. Im będzie ona większa, tym więcej detali będzie mieć fraktal (aż do rozpląnięcia się). Jak będziesz zmniejszać tą liczbę, fraktal będzie stawał się bardziej toporny.

Eksperymentuj!

Aha, gdyby fraktal zwiął poza obrazek, to możesz spróbować łapać gościa, zmieniając wymiary mikroskopu matematycznego, którym go obserwujesz. Są to dwie takie linijki:

```
x_min, x_max = -2.5, 1.5
y_min, y_max = -1.5, 1.5
```

Jak zaczniesz zmieniać jedną liczbę na raz, to nauczysz się przesuwać w lewo, prawo, w górę dół, powiększać i pomniejszać obraz. Ale to już takie zabawne nie jest, choć może być potrzebne.

Możliwe, że boisz się, że grzebaniem w programie możesz coś popsuć i stracić oryginalny program. Racja. Dlatego do komórki poniżej wklejam jego kopię, w której pozmieniałem parę rzeczy, o których pisałem wyżej. Zmieniłem paletę kolorów na `magma`, wpisałem do `max_iter` wartość `256+128` (nie chciało mi się dodawać, więc dałem to komputerowi, żeby zrobił) i wpisałem za wzór do rysowania obrazka

```
z = z**2 - 0.8 - 0.156j
```

Zobacz jaki sobie wzór ułożyłem: pominąłem `p`, bo taki miałem kaprys i wsadziłem dziwną liczbę urojoną z literką `j`. Potem zobaczyłem, że fraktal ma trochę przycięty prawy bok, za to po lewej jest dużo wolnego miejsca, więc ustawiłem:

```
x_min, x_max = -1.9, 1.9
```

Baw się do woli. Jak trafisz w fajny wzór i będziesz chciał zapamiętać wynik, to skopiuj program: zaznacz cały kod w komórce i wciśnij `CTRL^C`, następnie utwórz nową komórkę wciskając przycisk `+` na górze (jest po lewej od symbolu nożyczek), jak komórka się utworzy to wejdź w nią i wciśnij `CTRL^V`. To jest już kopia programu, na której możesz robić kolejne eksperymenty. Pamiętaj, że zapisywanie do ikonka dyskietki na górze druga po lewej od nożyczek (chyba).

```
[2]: from numpy import *
from matplotlib.pyplot import show, subplots

##### to jest pierwsza ramka #####
##### tymi parametrami warto się pobawić #####
mapa_kolorów = 'magma'
max_iter = 256+128
x_min, x_max = -1.9, 1.9
y_min, y_max = -1.5, 1.5
N = 1000
#####

M=int(N*(y_max-y_min)/(x_max-x_min))

X = linspace(x_min, x_max, N)
Y = linspace(y_min, y_max, M)
kolor = zeros((N,M), dtype=int64)
```

```

import numba

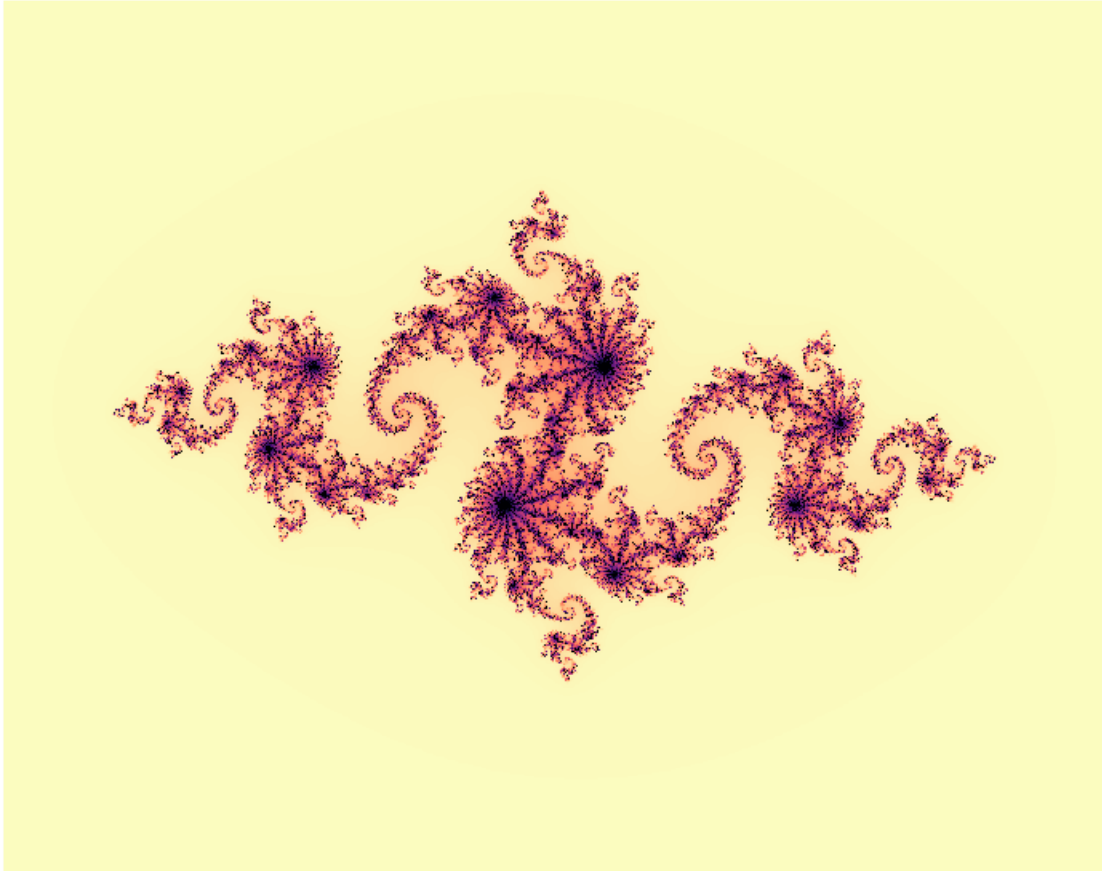
def py_fractal(X, Y, kolor):
    for i in range(len(X)):
        for j in range(len(Y)):
            p = z = X[i] + 1j * Y[j]
            count = 0
            while count < max_iter:
                ##### to jest druga, ważniejsza ramka #####
                ##### wzór w tej ramce to przepis na dywan #####
                z = z**2 - 0.8 - 0.156j
                #####
                if abs(z) > 4.0:
                    break
                count += 1
            kolor[i, j] = max_iter - count

jit_fractal = numba.jit(nopython=True)(py_fractal)

jit_fractal(X, Y, kolor)

fig, ax = subplots(figsize=(18, 10))
ax.imshow(kolor.transpose(), interpolation='nearest', cmap=mapa_kolorów)
ax.axis('off')
show()

```



Dam Ci jeszcze jeden pomysł na obrazek:

```
mapa_kolorów = 'PRGn'  
max_iter = 128  
z = z**2 + 0.285 + 0.01j
```

Czy przypomina Ci kalafior?

Po inne pomysły pisz na [jaroslaw.drapala@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.drapala@pwr.edu.pl). Możesz też pochwalić się swoimi tworam.

[ ]: