

## Laboratorium 2

### Biblioteka matplotlib

- narysuj wykres funkcji z punktów. Punkty na osi X mają być oddalone o 0.2. Przeskaluj odpowiednio wykres tak, aby był czytelny.

$$y = \sin(x)$$

- narysuj wykresy funkcji (na jednym wykresie) dla dowolnej wartości  $a$ . Przeskaluj odpowiednio wykres tak, aby był czytelny w zakresie  $t$  od  $-2\pi$  do  $2\pi$ .

$$y = a * \sin(t - 0.25)$$

$$y = a * \sin(t - 0.5)$$

- narysuj wykres funkcji dla losowych wartości  $a$  i  $b$ . Przeskaluj wykres tak, aby linia była widoczna.

$$y = a * x + b$$

- narysuj wykres powierzchniowy funkcji. Przeskaluj wykres tak, aby powierzchnia była widoczna.

$$z = \sqrt{x^2 + y^2}$$

### Generowanie i prezentacja danych

Przygotuj 100 punktów  $p$  o współrzędnych  $(x,y)$  z zakresu  $X$  i  $Y$  od -10 do 10.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import random

N=100
p = np.random.random([N,2]) * 20 - 10
```

$p$  jest macierzą o dwóch wymiarach. Wyświetl ją.  $p$  posiada dwie współrzędne: pierwsza odpowiada numerowi kolejnego punktu, a drugi przyjmuje dwie wartości 0 lub 1. Zero odpowiada za wartość  $x$ , a jeden za wartość  $y$ . Np.  $p[3,0]$  zawiera wartość współrzędnej  $x$  punktu o numerze 4 (liczymy od zera), a  $p[3,1]$  zawiera wartość współrzędnej  $y$  punktu o numerze 4.

Narysuj wykres prezentujący położenie punktów na płaszczyźnie. Zauważ, że wszystkie współrzędne  $x$  dostępne są jako  $p[:,0]$  natomiast wartości  $y$  jako  $p[:,1]$ . ':' oznacza wybranie wszystkich elementów z tablicy.

```
plt.plot(p[:,0], p[:,1], '.', color='black')
```

Dla dowolnej prostej  $y = ax + b$  dobierz wartości  $a$  oraz  $b$  tak, aby prosta przekraczała oś  $X$  w zakresie od -10 do 10. Narysuj wykres prostej.

Na tym samym wykresie narysuj ponownie punkty  $p$  w dwóch kolorach. Gdy punkt będzie znajdować się nad prostą  $y$  kolorem szarym, a gdy pod prostą  $y$  kolorem czarnym. Czy dany punkt jest nad i pod prostą można sprawdzić podstawiając kolejne wartości punktów  $(x, y)$  do nierówności:

$$y > ax + b$$

jeżeli to jest prawda, punkt  $(x, y)$  znajduje się nad prostą. Jeżeli fałsz, znajduje się pod prostą.

Przeprowadź podobną analizę dla funkcji:

$$y = 2\sin(x) - x/2$$

- wygeneruj 100 punktów  $p$  dla  $x$  i  $y$  z zakresu  $(-5,5)$

- wygeneruj wektor  $d$  w którym będzie przechowywana informacja, czy punkty są nad czy pod krzywą (wartość  $y > 0$  lub  $y \leq 0$ ). Wektor  $d$  posiada tyle samo elementów ile jest punktów. Każdy element wektora  $d$  odpowiada jednemu punktowi  $p$ .

```
d = np.zeros(100)
```

Informację o tym, że czy kolejny punkt  $i$  jest nad krzywą to 1, punkt jest pod krzywą to 0. Wyświetl zawartość wektora.

- wygeneruj wykres przedstawiający przebieg krzywej oraz wygenerowane punkty  $p$ . Gdy dla danego punktu wartość wektora  $d$  jest równa jeden, narysuj kolorem szarym, a gdy  $d$  jest równe zero, kolorem czarnym.

## Wykresy 3D

Narysuj wykresy funkcji 3D:

$$z = \frac{\sin(x^2 + y^2)}{\text{abs}(x \cdot y) + 1}$$

$$z = \sqrt{x^2 + y^2} + 3 \cos(\sqrt{x^2 + y^2}) + 5$$

## Histogram

Wygeneruj histogram wzrostu losowych 250 osób.

Dla uproszczenia skorzystaj z NumPy do losowego generowania tablicy z 250 wartościami, gdzie wartości będą koncentrować się wokół 170, a odchylenie standardowe wynosi 10.

```
x = np.random.normal(170, 10, 250)
```

Narysuj histogram - wykres przedstawiający liczbę obserwacji w danym przedziale. Co można przeczytać z wykresu?