

Лабораторна робота № 10

Тема: Побудова графіків візуалізації даних в Python за допомогою бібліотеки Matplotlib.

Мета: ознайомитись з пакетом matplotlib, освоїти основні принципи програмування 2D "наукової графіки".

Література: http://kit.znu.edu.ua/kit/iLec/5sem/pack_python/Бібліотека%20Matplotlib/BibliotMatplotlib.pdf

Порядок виконання завдань.

Завдання 1.

Написати програму побудови лінійного графіку. Значення x задати у вигляді списку. Список значень у отримайте використовуючи функцію `numpy.linspace()` яка збільшить значення x на 2. (можна вибрати інший варіант поділити на 1,5, x^2 , ...). Задати параметри діаграми: назву, підписи осей, легенду, сітку. Стиль графіку, колір та розмір текстів задайте самостійно.

Завдання 2. Написати програму побудови графіків функції розміщуючи їх
а) на одному полі;
б) на різних полях однієї фігури (Функція `subplot()`).
Стилі графіків вибрати на свій розсуд.

Варіанти: Функції

1. $Y(x)=x*\sin(5*x)$, $x=[-2...5]$
 $Y(x)=5*\sin(1/x)*\cos(x^2)^3$, $x=[-4...4]$
2. $Y(x)=3*\sin(1/x)+\cos(x^2)^2$, $x=[-6...6]$
 $Y(x)=1/x*\sin(5*x)$, $x=[-5...5]$
3. $Y(x)=2^x*\sin(10x)$, $x=[-3...3]$
 $Y(x)=x^{(1/2)}*\sin(10*x)$, $x=[0...5]$
4. $Y(x)=15*\sin(10*x)*\cos(3*x)$, $x=[-3...3]$
 $Y(x)=5*\sin(10*x)*\sin(3*x)$, $x=[0...4]$
5. $Y(x)=\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^2)$, $x=[0...4]$
 $Y(x)=5*\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^{(1/2)})$, $x=[1...7]$
6. $Y(x)=5*\cos(10*x)*\sin(x)/(x^{(1/2)})$, $x=[0...5]$
 $Y(x)=\cos(10*x)*\sin(3*x)/(x^{(1/2)})$, $x=[0...10]$
7. $Y(x)=-5*\cos(10*x)*\sin(3*x)/(x^x)$, $x=[0...5]$
 $Y(x)=5*\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^x)$, $x=[0...8]$
8. $Y(x)=x*\sin(10*x)$, $x=[1...10]$
 $Y(x)=\cos(10*x)*\sin(3*x)/(x^{(1/2)})$, $x=[0...10]$

9. $Y(x)=x^{\cos(x^2)}$, $x=[0...10]$
 $Y(x)=5*\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^x)$, $x=[0...8]$
10. $Y(x)=10*\cos(x^2)/x^2$, $x=[0...4]$
 $Y(x)=(1/x)*\cos(x^2+1/x)$, $x=[1...10]$
11. $Y(x)=\sin(x)*(1/x)*\cos(x^2+1/x)$, $x=[-2...2]$
 $Y(x)=5*\sin(x)*\cos(x^2+1/x)^2$, $x=[1...10]$
12. $Y(x)=5*\sin(1/x)*\cos(x^2+1/x)^2$, $x=[1...4]$
 $Y(x)=5*\sin(1/x)*\cos(x^2)^3$, $x=[-4...4]$
13. $Y(x)=(x^3)*\cos(x^2)$, $x=[-2...2]$
 $Y(x)=(x^3)+\cos(15*x)$, $x=[-2...2]$
14. $Y(x)=(3^x)+\cos(15*x)$, $x=[-1...2]$
 $Y(x)=10*\cos(x^2)/x^2$, $x=[0...4]$
15. $Y(x)=\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^2)$, $x=[0...4]$
 $Y(x)=5*\sin(10*x)*\sin(3*x)/(x^{(1/2)})$, $x=[1...7]$

Завдання 3.

Напишіть програму побудови графіків функцій $y=|x|$, $y=x^3$, $y=(1/2)^x$ $x \in [-6;6]$ на одному полі, задайте легенду розмістивши її в нижньому правому кутку, різний колір та стиль ліній графіків (https://matplotlib.org/stable/api/markers_api.html - маркери можна подивитись тут). Підписи осей відобразити червоним кольором, розмір шрифту 14. Назву (Графіки математичних функцій) відобразити синім кольором розмір шрифту 16. Отримане зображення зберегти у файл з розширенням .png і .pdf

Методичні рекомендації.

Функція `plot()` будує графік, а функція `show()` його показує.

Функція `from numpy import *`

`#` для використання функцій `linspace`

`import matplotlib.pyplot as plt`

`def f(t):`

`return t**2*exp(-t**2)`

`t = linspace(0, 3, 51)` `#` 51 точка між 0 та 3

`y = f(t)`

`plt.plot(t, y)`

`plt.show()`

`from numpy import *`

`import matplotlib.pyplot as plt`

`t = linspace(0, 3, 51)`

`y = t**2*exp(-t**2)`

`plt.plot(t, y)`

```
lt.show()
```

Налаштування вигляду графіків

Інколи потрібно змінити вигляд самої кривої, межі її побудови.

```
from numpy import *
import matplotlib.pyplot as plt
t = linspace(0, 3, 51)
y = t**2*exp(-t**2)
plt.plot(t, y, 'g--', label='t^2*exp(-t^2)')
plt.axis([0, 3, -0.05, 0.5])
# задання [xmin, xmax, ymin, ymax]
plt.xlabel('t') # позначення вісі абсцис
plt.ylabel('y') # позначення е вісі ординат
plt.title('My first normal plot') # назва графіка
plt.legend() # вставка легенди (тексту в label)
plt.show()
```

Збереження файлу

```
from numpy import *
import matplotlib.pyplot as plt
t = linspace(0, 1, 51)
y = t * exp(-t ** 2)
plt.plot(t, y)
plt.savefig('name_of_file.png')
```

Функція `linspace(start, stop, num)` повертає одновимірний масив із зазначеної кількості елементів, значення яких рівномірно розподілені всередині заданого інтервалу.

Параметри:

`start` - число

`Число, яке є початком послідовності.`

`stop` - число

`num` - ціле позитивне число (необов'язковий)

Визначає кількість елементів послідовності. За промовчанням `num = 50`.

Повертає:

результат - масив NumPy

Контрольні запитання.

1. Які засоби мова Python надає для роботи з 2D графікою?
2. Які бібліотеки призначені для роботи з графікою?
3. Яким чином можна відобразити графік математичної функції?
4. Як можна налаштувати колір та тип лінії на графіку математичної функції?
5. Як розмістити декілька графіків на одному полі?
6. Яким чином можна зберегти зображення у файл?

http://kit.znu.edu.ua/kit/iLec/5sem/pack_python/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20Matplotlib/BiblotMatplotlib.pdf