**Matplotlib**

**Matplotlib bazat pe funcții**

* Două abordări de crearea a graficelor în Matplotlib: metode bazate pe funcții și metode bazate pe POO
* Matplotlib bazat pe funcții permite elaborarea rapidă graficilor simple cu un grad mai mic de personalizare
* Import Matplotlib ***import matplotlib.pyplot as plt***
* creara unui grafic simplu a dependentei y de x ***plt.plot(x, y)***
* setarea denumirii axei x și y ***plt.xlabel('Axa X') plt.ylabel('Axa Y')***
* setarea unghiului de rotatie a valorilor de pe scara axei x și y ***plt.xticks(rotation=45) plt.yticks(rotation=90)***
* setarea denumirii graficului ***plt.title('Titlul graficului')***
* Limitarea valorilor pe axele x și y ***plt.xlim(0,6), plt.ylim(0,40)***
* Salvarea graficului ***plt.savefig('Grafic.png')***

**Afișarea datelor din Pandas**

* Crearea graficului dependenței Col y de Col x cu linie continua ***df.plot(x='Col x', y='Col y');***
* Crearea graficului dependenței Col y de Col x cu linie punctata ***df.plot(x='Col x', y='Col y', kind='scatter');***
* Crearea graficului dependenței Col y de Col x cu linii bare verticale ***df.plot(x='Col x', y='Col y', kind='bar');***
* Crearea graficului dependenței Col y de Col x cu linii bare orizontale ***df.plot(x='Col x', y='Col y', kind='barh');***
* Crearea histogramei coloanei Col y ***df['Col y'].plot(kind='hist');***
* Crearea histogramei coloanei Col y cu un număr mai mare de intervale ***df['Col y'].plot(kind='hist', bins=20);***

**Matplotlib bazat pe POO**

* Matplotlib bazat pe POO permite elaborarea graficilor mai complexe multe posibilități de personalizare
* Crearea obiectului figurii ***fig = plt.figure()***
* Adăugarea axelor în figura ***axes = fig.add\_axes([x0, y0, w, h])*** unde x0, y0 coodonatele stanga-jos a intersectiilor axelor, iar w, h – latimea și înalțimea axelor raportate la marimile figurii
* Plasarea graficului pe axe axes.plot(x, y)
* Adăugarea a 2 axe cu grafice suprapuse ***axes1 = fig.add\_axes([0, 0, 1, 1]), axes2 = fig.add\_axes([0.1, 0.4, 0.5, 0.5])***
* Adăugarea a 2 axe cu grafice ne-suprapuse ***axes1 = fig.add\_axes([0, 0, 0.5, 1]), axes2 = fig.add\_axes([0.5, 0, 0.5, 1])***

**Parametrii ai figurii și axelor**

* Calitatea imaginii graficului – parametrul dpi ***fig = plt.figure(dpi=200)***
* Dimensiunile figurii – parametrul figsize ***fig = plt.figure(figsize=(12,8))***
* Setarea unghiului de rotatie a valorilor de pe scara axei x și y ***axes.tick\_params(axis='x', labelrotation=45)***
* Denumirea axelor x și y ***axes.set\_xlabel('Axa x'), axes.set\_ylabel('Axa y')***
* Denumirea figurilor axelor ***axes.set\_title('Dependenta y de x')***
* Limitări ale axelor x și y ***axes.set\_xlim(2,6), axes2.set\_ylim(3,40)***

**Subgrafice**

* Funcția plt.subplots - gestionează amplasarea automată a mai multor axe pe figură returnând figura și numărul specificat de subgrafice
* Crearea unei figuri și plasarea unei axe pe aceasta cu utilizarea plt.subplots ***fig, axes = plt.subplots()***
* Specificarea numărului de lini și coloane ***fig, axes = plt.subplots(nrows=1, ncols=2)***
* Elaborarea a 2 grafice pe aceeași linie ***fig, axes = plt.subplots(nrows=1, ncols=2), axes[0].plot(x,x\*\*2), axes[1].plot(x,x\*\*3)***
* Elaborarea a 2 grafice pe aceeași coloana ***fig, axes = plt.subplots(nrows=2, ncols=1), axes[0].plot(x,x\*\*2), axes[1].plot(x,x\*\*3)***
* Elaborarea a 4 grafice pe 2 linii si 2 ***coloane fig, axes = plt.subplots(nrows=2, ncols=2), axes[0][0].plot(x,x\*\*2), axes[0][1].plot(x,x\*\*3), axes[1][0].plot(x,x\*\*4), axes[1][1].plot(x,x\*\*5)***
* Setarea automată a distantei dintre grafice ***plt.tight\_layout()***
* Setarea titlului figurii ***fig.suptitle("Titlul")***
* Ajustarea manuală a distantei din stanga, dreapta, sus și jos precum si intre subgrafice in figura(in unitati fata de subgrafic) ***fig.subplots\_adjust(left=0.1, bottom=0.1, right=None, top=None, wspace=0.3, hspace=0.2)***
* Salvarea figurii cu subgrafice ***fig.savefig('Subgrafic.jpeg', bbox\_inches='tight')***

**Legenda**

* Adăugarea parametrului label la elaborarea graficului ***axes.plot(x, x\*\*2, label="x\*\*2"), axes.plot(x, x\*\*3, label="x\*\*3")***
* Plasarea legendei pe grafic ***axes.legend()***
* Modificarea locație legendei utilizând valorile standard ***ax.legend(loc=1)***
* Modificarea locație legendei utilizând valorile numerice ***ax.legend(loc=(1.1,0.5))***

**Stilizarea graficului**

* Setarea culorii graficului ***axes.plot(x, x\*\*2, color="red")***
* Setarea grosimii linei graficului ***axes.plot(x, x\*\*2, lw=5)***
* Setarea stilului linei graficului ***axes.plot(x, x\*\*2, ls="--")***
* Definirea propriului stil al liniei ***linie[0].set\_dashes([10,2,2,2])***
* Setarea markerelor sub diferite forme ***axes.plot(x, x\*\*2, marker="o")***
* Setarea dimensiunilor markerului ***axes.plot(x, x\*\*2, marker="+", ms=10)***
* Setarea culorii markerului ***axes.plot(x, x\*\*2, marker="o", ms=10, markerfacecolor="red")***
* Setarea dimensiunilor si culorii liniei markerului ***axes.plot(x, x\*\*3, marker="s", ms=20, markeredgewidth=7, markeredgecolor="green")***

**Tipuri de grafice**

* Grafic cu linie punctată **axes.scatter(x,y);**
* Grafic sub forma de bare de nivel verticale **axes.bar(x,y);**
* Grafic sub forma de bare de nivel orizontale **axes.barh(x,y);**
* Grafic sub forma de pie-charts **axes.pie(x,labels=y);**
* Grafic sub forma de stack **axes.pie(x,y1,y2,y3);**

**Setari avansate**

* Setarea scării logaritmice pentru axe ***axes.set\_xscale("log"), axes.set\_yscale("log")***
* Setarea valorilor afișate pe scara ***axes.set\_xticks([1, 3, 5, 7, 9]), axes.set\_yticks([0, 50, 100])***
* Setarea plasei graficului ***axes.grid(color='b', alpha=0.5, linestyle='dashed', linewidth=0.5)***
* Setarea proprietarilor liniei axelor ***ax.spines['top'].set\_color('red'), ax.spines['left'].set\_linewidth(4)***
* Setarea scării pe axa x de sus i axa y din dreapta ***axes.xaxis.set\_ticks\_position('top'), axes.yaxis.set\_ticks\_position('right')***
* Plasarea a 2 scări verticale ***ax2 = ax1.twinx()***
* Setarea axelor la intersecția punctului 0,0 cu date negative ***ax.spines['bottom'].set\_position(('data',0)), ax.spines['left'].set\_position(('data',0))***
* Introducerea textului pe grafic ***ax.text(6, 100, r"$y=x^2$")***
* Plasarea axelor de diferite forme ***ax1 = plt.subplot2grid((3,3), (0,0), colspan=3)***