

Laborator 1

Instalare Anaconda

Este explicata in detaliu la [alt laborator](#)

(<https://github.com/lmsasu/cursuri/tree/master/InteligentaArtificiala/laborator/laborator1>).

Exercitiu: creati un mediu virtual numit *ids*, folosind conda si actualizati-i pachetele.

Manifestul Python

Lansati interpretorul interactiv Python in linia de comanda: `ipython` si apoi rulati comanda: `import this`. Se va afisa pe ecran manifestul Python [the Zen of Python](#) (<https://www.python.org/dev/peps/pep-0020/>).

Jupyter notebook

In linia de comanda Anaconda prompt scrieti comanda:

```
jupyter notebook
```

se va deschide automa browserul implicit la adresa localhost:8888 (daca portul 8888 nu e liber, se va cauta automat un alt port).

Jupyter lab

Unii prefera folosirea de Jupyter lab in loc de Jupyter notebook; cel din urma este recomandat pentru incepatori, sugerandu-se sa se treaca ulterior la Jupyter lab. Jupyter lab este deja disponibil in distributia actuala de Anaconda, sau poate fi instalat conform instructiunilor de [aici](#) (https://jupyterlab.readthedocs.io/en/stable/getting_started/installation.html).

Jupyter lab vs Jupyter notebook:

- [JupyterLab first impressions](https://medium.com/@brianray_7981/jupyterlab-first-impressions-e6d70d8a175d) (https://medium.com/@brianray_7981/jupyterlab-first-impressions-e6d70d8a175d)
- [Jupyter Notebooks are Breathtakingly Featureless—Use Jupyter Lab](https://towardsdatascience.com/jupyter-notebooks-are-breathtakingly-featureless-use-jupyter-lab-be858a67b59d) (<https://towardsdatascience.com/jupyter-notebooks-are-breathtakingly-featureless-use-jupyter-lab-be858a67b59d>)

Se porneste Jupyter lab cu:

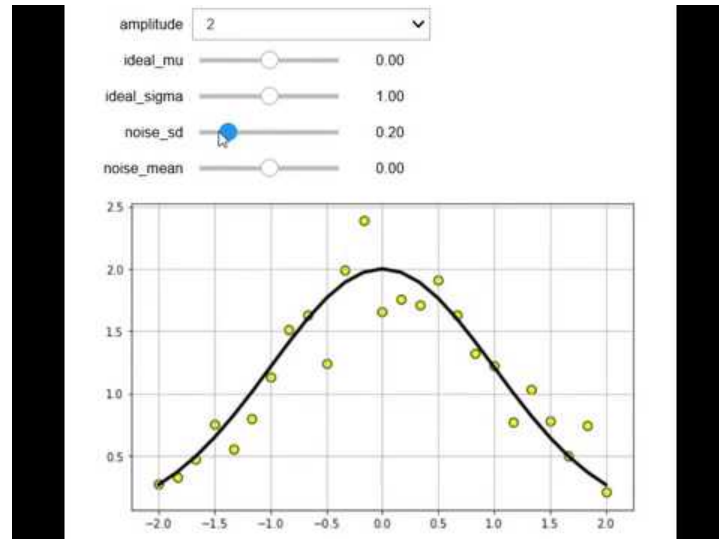
```
jupyter lab
```

Folosire de controale grafice

Notebook-urile - indiferent ca se ruleaza in Jupyter lab sau Jupyter notebook - se pot folosi pentru demo-uri interactive. O varianta este modificarea codului in timpul demo-ului si rularea celulelor afectate - nu intotdeauna rapid de facut. O alta varianta este folosirea de controale grafice care sa permita utilizatorului sa modifice optiuni, valori de parametri etc.

`ipywidgets` (<https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/>) este o biblioteca de controale grafice care permit interactiune cu utilizatorul. Mai jos sunt cateva demo-uri de urmarit.

- Demo 1:



(https://www.youtube.com/watch?v=nRmkS_6ngCU)

- Demo 2:

```
In [1]: import ipywidgets as widgets
        from ipywidgets import interact, interact_manual, fixed

In [2]: from random import choice

In [3]: def lang():
        langSelect = ["English", "中文", "日文", "Español", "Italiano", "Deutsche"]
        print(choice(langSelect))

In [4]: lang()
        Italiano


In [5]: interact_manual(lang)
        Run lang
        Deutsche

In [6]: import ipywidgets as widgets
        from ipywidgets import interact, interact_manual, fixed
        from random import choice

In [7]: def func():
        # this time
        # ...
```

(<https://www.youtube.com/watch?v=j5d7vOQBtI>)

- Demo 3:



Roshan

IP[y]: IPython Interactive Computing

Part 6

IPython Widgets

(<https://www.youtube.com/watch?v=wxVx54ax47s>)

- Demo 4:



Exemple de utilizare

Documentatia completa si exemple [aici](https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/user_guide.html) (https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/user_guide.html).

Incarcarea pachetului de `ipywidgets` se face prin:

```
In [2]: import ipywidgets as widgets
```

De regula, e nevoie si de alte pachete, de exemplu:

```
In [3]: from ipywidgets import interact, interactive, fixed, interact_manual
```

Cel mai simplu control utilizabil este `interact`. El poate prelua ca prim parametru numele unei functii, iar al doilea parametru dicteaza forma controlului: slider, combo box, checkbox etc:

```
In [4]: def n_factorial(n):
        """Calculeaza n factorial"""
        p = 1
        for i in range(1, n+1):
            p *= i
        return str(n) + "!= " + str(p)
```

```
In [5]: interact(n_factorial, n=100)
```

```
Out[5]: <function __main__.n_factorial(n)>
```

Pentru limitarea domeniului in care n poate sa ia valori se va folosi:

```
In [6]: interact(n_factorial, n=(0, 100))
```

```
Out[6]: <function __main__.n_factorial(n)>
```

Pentru a evita actualizarea sacadata a valorilor afisate, se prefera inhibarea feedback-ului in timp real, precum in [Disabling continuous updates](https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/examples/Using%20Interact.html#Disabling-continuous-updates) (<https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/examples/Using%20Interact.html#Disabling-continuous-updates>).

Pentru alte tipuri de controale folosind interact, se poate folosi:

```
In [7]: def g(x, y, z, t):
        return (x, y, z, t)

        interact(g, x=True, y=(1.0, 10.0, 0.5), z='Un text',
                t={'English':'Hello', 'Romanian':'Salut', 'Spanish':'Hola'})
```

```
Out[7]: <function __main__.g(x, y, z, t)>
```

Exemplu: Sa se deseneze graficul functiei $f : [-10, 20] \rightarrow \mathcal{R}, f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ cu a, b, c coeficienti reali.

Rezolvare:

```
In [8]: # import de pachete numerice si grafice
```

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

```
In [13]: def f_square(a=10, b=20, c=-10, left=-10, right=20):
        assert left < right
        range_x = np.linspace(left, right, 100)
        values_f = a * range_x ** 2 + b * range_x + c
        plt.figure(figsize=(20, 10))
        plt.xlabel('x')
        plt.ylabel('$a \cdot x^2 + b \cdot x + c$')
        plt.plot(range_x, values_f, color='red')
        plt.show()

        interact(f_square, a=(-100, 100.0), b=(-100, 100.0), c=(-100, 100.0), d=(-100, 100.0), e=(-100, 100.0))
```

```
Out[13]: <function __main__.f_square(a=10, b=20, c=-10, left=-10, right=20)>
```

```
In [14]: def sinusoid(f=10):
         range_x = np.linspace(-5, 5, 100)
         values_f = np.sin(2 * np.pi * f * range_x)
         plt.xlabel('x')
         plt.ylabel(f'$2 \cdot \pi \cdot {f} \cdot x$')
         plt.plot(range_x, values_f)

         interact(sinusoid, f = (1, 100.0, 0.5))
```

```
Out[14]: <function __main__.sinusoid(f=10)>
```

```
In [15]: def f(x):
         """calcul functie intr-un punct"""
         return x ** 2 - 10 * x + 50

         def f_values(left=-10, right=10):
             """calcul functie pe interval"""
             x = np.linspace(left, right, 100)
             return x, f(x)

         def f_prime(x):
             """Calcul derivata f
             :param x: punctul in care se calculeaza derivata
             :return: f'(x)
             """
             return 2 * x - 10

         def graph_f_and_derived(x, left=-30, right=30):
             # calcul valoare functie f
             x_range, fx = f_values(left, right)

             # intervalul pe care se reprezinta tangenta
             x_segment = np.linspace(x-10, x+10, 100)
             # panta tangentei la grafic este derivata functiei in ptul de tangenta
             slope = f_prime(x)

             #calcul puncte de tangenta
             y_segment = f(x) + slope * (x_segment - x)

             plt.figure(figsize=(20, 10))
             plt.plot(x_range, fx, color='red')
             plt.plot(x_segment, y_segment, color='blue')

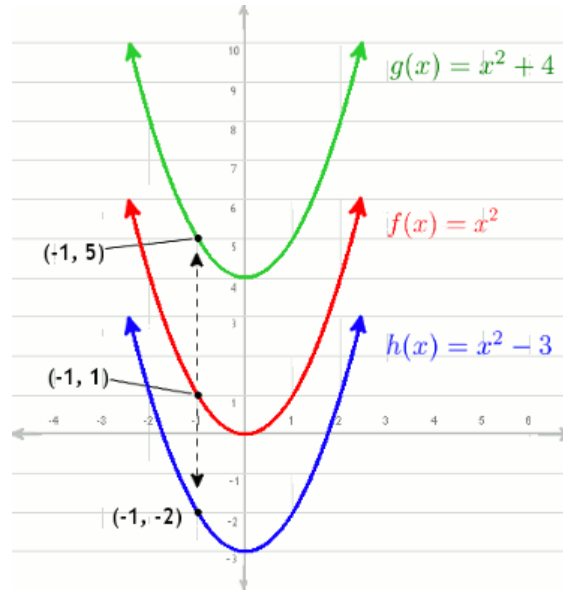
         # graf_f_and_derived(10, left=-30, right=30)

         interact(graph_f_and_derived, x = (-20, 20))
```

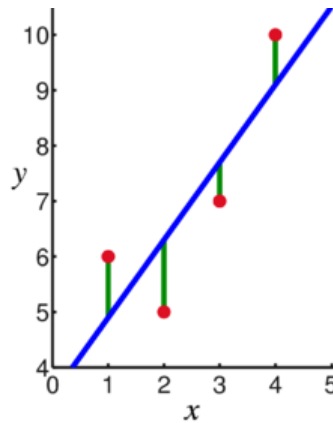
```
Out[15]: <function __main__.graph_f_and_derived(x, left=-30, right=30)>
```

Exercitii:

- Se considera urmatorul enunt: fie functia $f(x) = x^2$ si punctul $P = (5, 3)$, sa se modifice functia f prin translatie a.i. minimul functiei sa sa afle in punctul P ; a se vedea mai jos exemplu de translatie pe verticala. Se cere desenarea axelor Ox si Oy cu reprezentarea punctului P printr-un dreptunghi, desenarea functiei f folosind o curba de 50 de puncte. Se vor determina coeficientii necesari mutarii functiei si se vor defini controale pentru acestea.



- Reprezentati functia $a * x^4 + b * x^3 + c * x^2 + d * x + e$ si derivata ei intr-un punct ales de catre utilizator.
- Incarcati fisierul de date [iris](https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data) (<https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data>) si in functie de alegerile exprimate de un utilizator, afisati intr-un grafic bidimensional coloanele numerice alese (de exemplu, coloana 0 si coloana 2).
- Generati o lista de 20 de perechi de valori $\{x_i, y_i\}_{i=0,19}$, afisati aceste valori pe un grafic, impreuna cu o dreapta definita de o functie liniara $y = a * x + b$. Intr-un alt plot afisati, ca histograma, distanta dintre un punct de coordona punct fata de dreapta. Dreapta trebuie sa fie controlabila din widgets, prin cei doi coeficienti. Constatati modificarea histogramei in functie de pozitia dreptei si calculati suma: $\sum_{i=0}^{19} (y_i - (a * x_i + b))^2$, adica suma patratelor lungimilor segmentelor verzi de mai jos.



Ciclari, siruri de caractere

Se recomanda ca urmatoarele exercitii sa le lucrati in Jupyter notebook/lab. Incercati parametrizarea functiilor cu ipywidgets.

1. (fizz-buzz test) Sa se scrie numerele de la 1 la n; pentru fiecare multiplu de 3 se va scrie in locul numarului 'Fizz', pentru multiplu al lui 5 se va scrie 'Buzz'; daca numarul este multiplu de 15 se va scrie in locul lui 'FizzBuzz'.
2. Sa se verifice conjectura Collatz (https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture) pentru numerele intre 1 si 1000.
3. * Sa se creeze o functie care preia un numar n si returneaza un alt numar pe baza cifrelor lui n, astfel: se calculeaza numarul cifrelor pare din n (fie el si 0), numarul de cifre impare (poate fi si 0), suma lor si se formeaza numarul din acestea 3; daca exista vreun zero nesemnificativ, acesta se va ignora. Numarul obtinut se va supune aceleiasi transformari. Exemplu: 3->11->22->202->303->123->123->123... Verificati ca dupa un numar finit de transformari se ajunge la numarul 123; faceti aceste verificari pentru numerele din intervalul 1, 1000.
4. * Se pleaca de la un numar intreg. Fiecare cifra a sa se scrie cu litere, in limba engleza (de exemplu 5->five). Claculati numarul total de caractere rezultate, iar pentru numarul obtinut repetati procedura. Verificati pentru numerele de la 1 la n ca se obtine intr-un numar finit de pasi numarul 4. Exemplu: 123->onetwothree->11->oneone->6->six->3->three->5->five->4->four->4->four....
5. * Este rezultatul de mai sus valabil si pentru transcriere in limba romana?
6. * Se pleaca de la un numar n; se scriu toti divizorii sai, inclusiv 1 si n; se aduna *cifrele* tuturor acestor divizori; pentru numarul obtinut se aplica acelasi procedeu. Verificati ca procesul se stabilizeaza in numarul 15. Exemplu: 20->1, 2, 4, 5, 10, 20 -> suma cifrelor: 15->1, 3, 5, 15-> suma cifrelor: 15...