

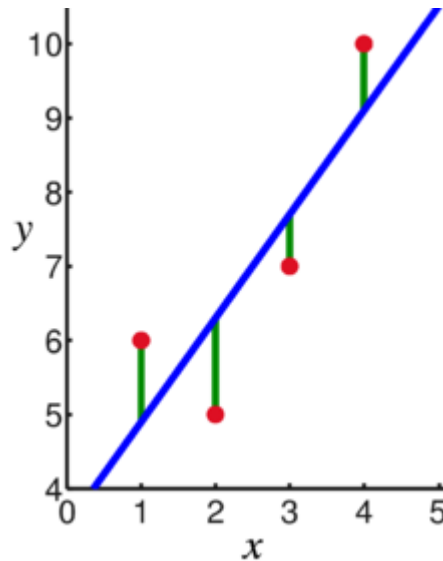
# Laborator 2

Saptamana 4-8 martie, 2019

Enunturile de mai jos sunt obligatorii. Prezentarea se va face in saptamana 11-15 martie 2019. Se poate lucra in echipe de cate 2 persoane. Prezentarea temelor se face de catre ambele persoane, la fiecare intrebare poate fi solicitat oricine din echipa sa raspunda.

## Exercitii ipywidgets:

- Generati o lista de 20 de perechi de valori  $\{x_i, y_i\}_{i=0,19}$  in intervalul  $[0, 1]$ , 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 coordonate  $(x_i, y_i)$  si punctul de intersectie a verticalei duse prin  $x_i$  cu dreapta data. Dreapta trebuie sa fie controlabila din widgets, prin cei doi coeficienti. Constatati modificarea histogramei in functie de pozitia dreptei si calculati suma:  $\sum_{i=0}^{19} (y_i - (a \cdot x_i + b))^2$ , adica suma patratelor lungimilor segmentelor verzi de mai jos.



*Indicatii:*

- Pentru generare de valori distribuite uniform in intervalul  $[0, 1]$  puteti folosi functia `numpy.random.uniform` (<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/generated/numpy.random.uniform.html>)
  - Puteti opta sa returnati cele 20 de puncte sub forma `vector_x`, `vector_y`.
- (Optional) Incarcati fisierul `yacht_hydrodynamics.csv` (adaptare dupa [Carbon Nanotubes Data Set](http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Carbon+Nanotubes) (<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Carbon+Nanotubes>)). In functie de alegerile exprimate de un utilizator, afisati intr-un grafic 2D coloanele numerice alese (de exemplu, coloana 0 si coloana 2).

*Indicatii/optiuni:*

- Incarcarea de date se poate face cu numpy, functia `loadtxt` (<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/generated/numpy.loadtxt.html>). Specificati faptul ca se sare peste prima linie din fisier (header). Alternativ, puteti folosi `pandas.read_csv` ([https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.read\\_csv.html](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.read_csv.html)).
- Numarul de coloane din setul de date se poate afla cu `data.shape[1]`.
- Pentru cele doua alegeri puteti sa instantiati doua obiecte `Dropdown` (<https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/examples/Widget%20List.html#Dropdown>) sau `Select` (<https://ipywidgets.readthedocs.io/en/stable/examples/Widget%20List.html#Select>).
- Daca in variabila `data` sunt datele incarcate, selectarea coloanei `i` se face cu `data[:, i]`.

## Ciclari, siruri de caractere, colectii

Se recomanda ca urmatoarele exercitii sa le lucrati in Jupyter notebook.

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](https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture)) pentru numerele intre 1 si  $n$ . Reprezentati intr-un scatter plot numarul de pasi necesari pentru stabilizare, precum aici ([https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz\\_conjecture#/media/File:Collatz-stopping-time.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture#/media/File:Collatz-stopping-time.svg)). Numarul  $n$  se da printr-un control ipywidgets.
3. Sa se creeze o functie care preia un numar  $n$  - via ipywidgets- si returneaza un alt numar pe baza cifrelor lui  $n$ , astfel: se calculeaza numarul cifrelor pare din  $n$  (posibil sa fie 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,  $n$ .
4. Se pleaca de la un numar intreg  $n$ , citit prin ipywidgets. Fiecare cifra a sa se scrie cu litere, in limba engleza (de exemplu 5->five). Calculati 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 comportamentul de mai sus valabil si pentru transcriere in limba romana, eventual pentru alt cuvint?
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...
7. Pentru o lista de cuvinte (stringuri), sa se obtina un dictionar care are drept cheie cuvintele distincte din lista, iar valorile corespunzatoare sa fie numarul de aparitii ale fiecarui cuvint.
8. Dandu-se o lista de tuple de maxim 4 elemente, sa se obtina o lista care contine valoarea maxima a fiecarui tuplu. Sa se verifice ca fiecare tuplu din lista are cel mult 4 elemente.

## Funcții

1. Pentru o lista de numere, sa se scrie o functie care returneaza suma elementelor si diferenta maxima dintre ele.
2. Scrieti o functie care preia doua liste si returneaza True daca cele doua liste contin cel putin k elemente comune (k dat ca parametru, intreg  $\geq 1$ , valoare implicita 1), False altfel.
3. Sa se scrie o functie care determina daca o lista contine doar cuvinte. Functia trebuie sa testeze daca elementele din lista sunt stringuri; un string este cuvant daca nu contine: spatiu, virgula si alti separatori.
4. Sa se scrie o functie care returneaza numarul de litere mici si mari - 2 rezultate - dintr-un parametru dat.
5. Sa se scrie o functie care primind o lista de dictionare, returneaza True daca toate dictionarele sunt goale si False altfel.
6. Sa se scrie o functie recursiva care sa faca ridicarea la putere a unui numar, astfel:

$$a^n = \begin{cases} a & \text{daca } n = 1 \\ (a^{n//2})^2 & \text{daca } n \text{ e par} \\ (a^{n//2})^2 \cdot a & \text{daca } n \text{ e impar, } n > 1 \end{cases}$$

unde prin  $n//2$  se reprezinta catul impartirii intregi intre  $n$  si 2.