

# Laborator 1

- Instalare Python si auxiliare
  - Instalare Anaconda
  - Update Anaconda
  - Creare de mediu virtual
  - Instalare de pachete cu pip
- Medii de lucru
  - PyCharm
  - Jupyter notebook
- Exercitii

## Instalare Anaconda

In cadrul laboratorului se va folosi distributia de Python Anaconda. Kitul Anaconda se instaleaza de la adresa <https://www.anaconda.com/distribution/> (<https://www.anaconda.com/distribution/>). Se recomanda alegerea limbajulu Python 3.x.



### Anaconda 2018.12 for Windows Installer

#### Python 3.7 version

[Download](#)

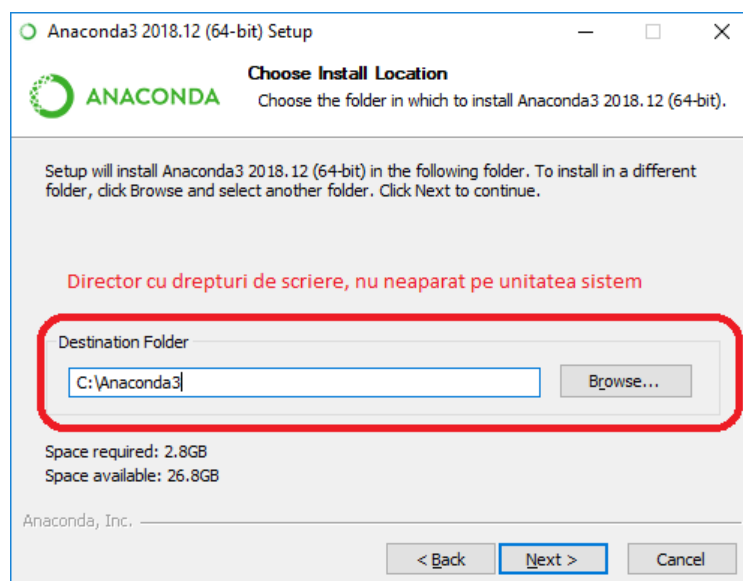
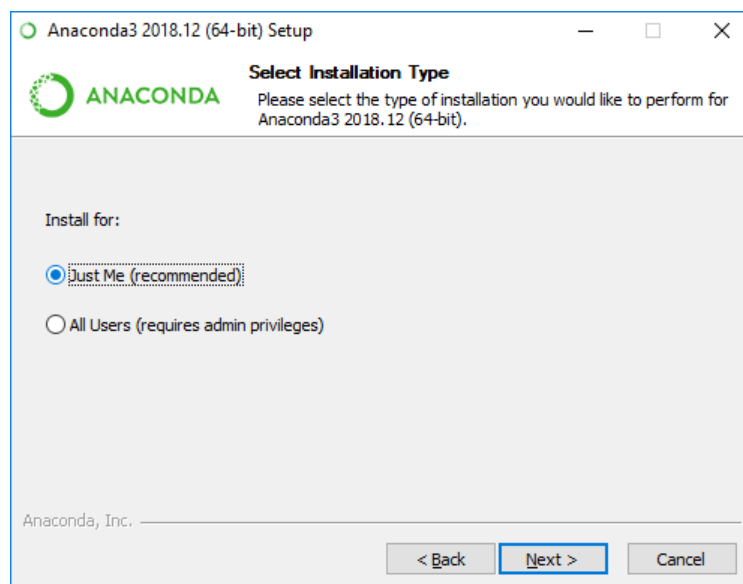
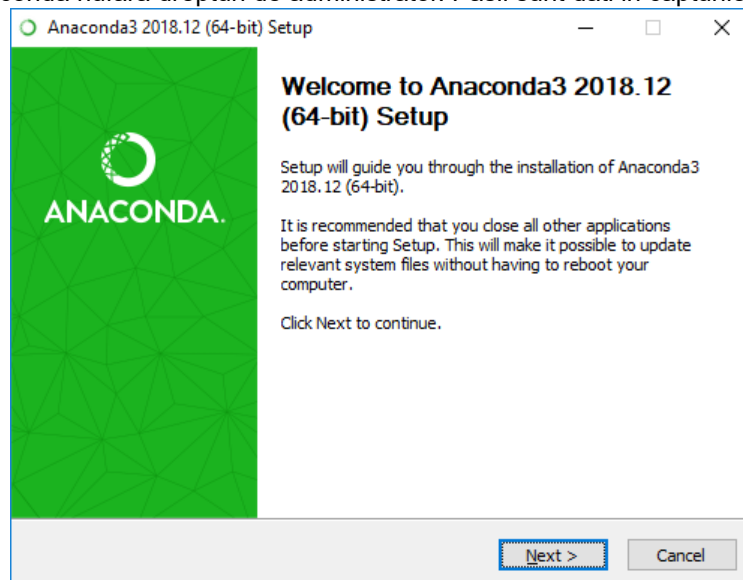
64-Bit Graphical Installer (614.3 MB)  
32-Bit Graphical Installer (509.7 MB )

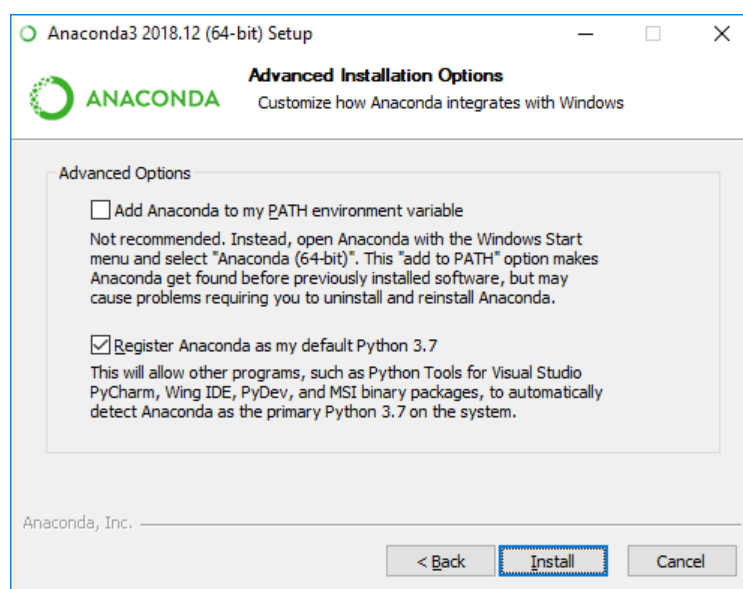
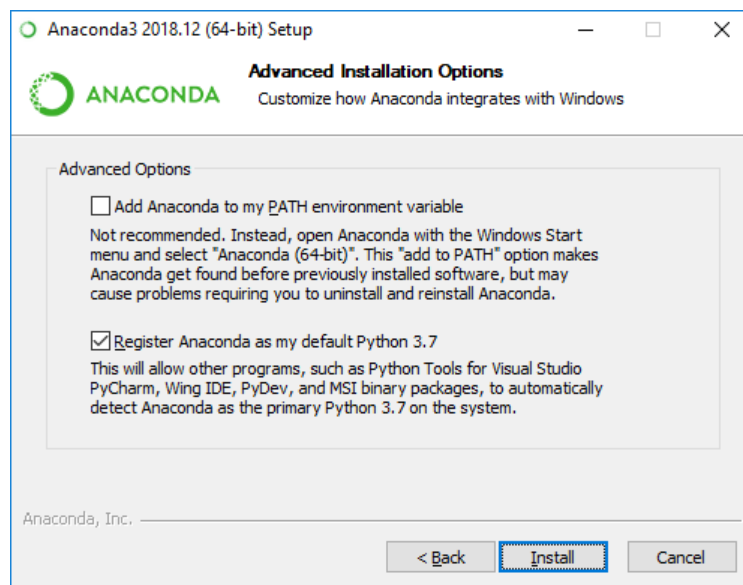
#### Python 2.7 version

[Download](#)

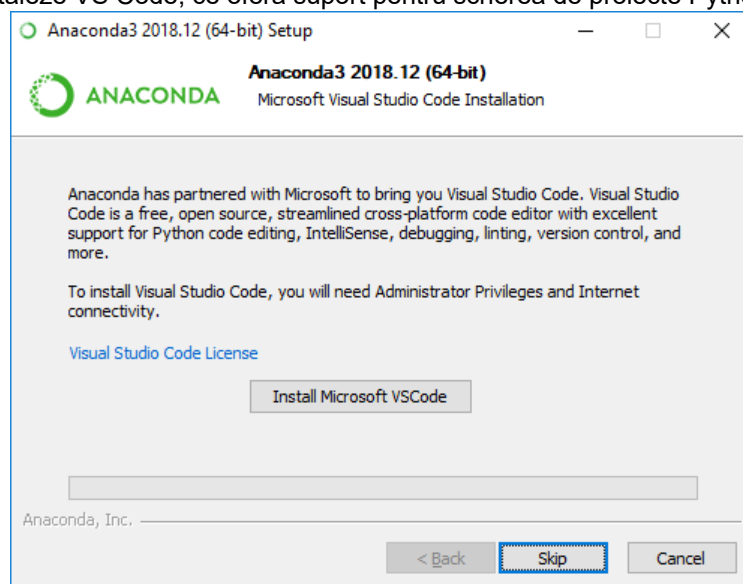
64-Bit Graphical Installer (560.6 MB)  
32-Bit Graphical Installer (458.6 MB)

Se poate face instalarea Anaconda nufara drepturi de administrator. Pasii sunt dati in capturile de ecran de mai jos.





Se poate ca in final sa se instaleze VS Code, ce ofera suport pentru scrierea de proiecte Python:



Update Anaconda

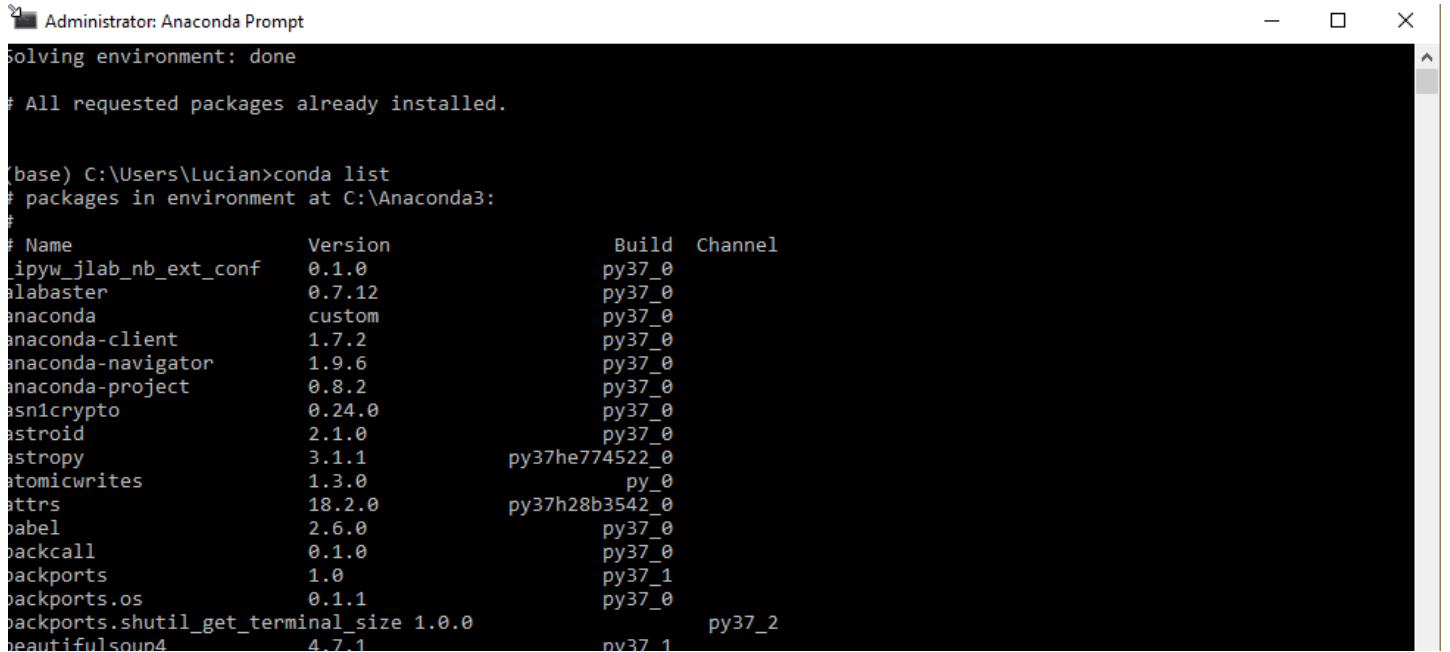
Interfata in linia de comanda, particularizata pentru Anaconda, se obtine din Start->Anaconda->Anaconda prompt.

In linia de comanda, actualizarea pachetelor se face folosind utilitarul `conda`. Se recomanda actualizarea pachetului `conda` in mod regulat, prin:

```
conda update conda --yes
```

unde optiunea `--yes` inhiba interogarea utilizatorului pentru acord de instalare. Lista pachetelor instalate se obtine cu:

```
conda list
```



```
Administrator: Anaconda Prompt
Solving environment: done

# All requested packages already installed.

(base) C:\Users\Lucian>conda list
# packages in environment at C:\Anaconda3:
#
# Name                   Version           Build    Channel
ipyw_jlab_nb_ext_conf    0.1.0             py37_0
elabaster                 0.7.12            py37_0
anaconda                  custom            py37_0
anaconda-client           1.7.2             py37_0
anaconda-navigator        1.9.6             py37_0
anaconda-project          0.8.2             py37_0
asn1crypto                0.24.0            py37_0
astroid                   2.1.0             py37_0
astropy                   3.1.1             py37he774522_0
atomicwrites              1.3.0             py_0
attrs                     18.2.0            py37h28b3542_0
babel                     2.6.0             py37_0
backcall                  0.1.0             py37_0
backports                 1.0               py37_1
backports.os              0.1.1             py37_0
backports.shutil_get_terminal_size 1.0.0             py37_2
beautifulsoup4            4.7.1             py37_1
```

In dreptul fiecarui pachet este scrisa versiunea sa.

Pachetele se actualizeaza folosind:

```
conda update --all --yes
```

Daca se doreste actualizarea doar a unui pachet, atunci se specifica similar cu:

```
conda update scikit-learn
```

Daca se doreste aducerea unui pachet la o anumita versiune, se foloseste:

```
conda install pandas=0.13.1
```

Uneori se doreste instalarea unui pachet care nu e in canalul oficial de pachete anaconda. Prin optiunea `--channel`:

```
conda install pytorch torchvision cudatoolkit=9.0 -c pytorch
```

In decursul instalarii se stocheaza pe disc pachetele aduse. Pentru a elibera spatiul ocupat, se foloseste:

```
conda clean --all --yes
```

Alte optiuni ce pot fi date utilitarului `conda` sunt descrise la <https://conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/tasks/index.html> (<https://conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/tasks/index.html>).

Mentionam ca exista si utilitar grafic - Anaconda Navigator - livrat odata cu instalarea Anaconda prin care se poate face gestiunea pachetelor, configurarea mediilor virtuale si altele:

Anaconda Navigator

File Help

ANACONDA NAVIGATOR

Sign in to Anaconda Cloud

Home







Environments

Learning

Community

Documentation

Applications on base (root) Channels Refresh

 <b>JupyterLab</b> 0.35.3 An extensible environment for interactive and reproducible computing, based on the Jupyter Notebook and Architecture. <a href="#">Launch</a>	 <b>Notebook</b> 5.7.4 Web-based, interactive computing notebook environment. Edit and run human-readable docs while describing the data analysis. <a href="#">Launch</a>	 <b>Qt Console</b> 4.4.3 PyQt GUI that supports inline figures, proper multiline editing with syntax highlighting, graphical calltips, and more. <a href="#">Launch</a>
 <b>Spyder</b> 3.3.3 Scientific Python Development Environment. Powerful Python IDE with advanced editing, interactive testing, debugging and introspection features. <a href="#">Launch</a>	 <b>Glueviz</b> 0.13.3 Multidimensional data visualization across files. Explore relationships within and among related datasets. <a href="#">Install</a>	 <b>Orange 3</b> 3.19.0 Component based data mining framework. Data visualization and data analysis for novice and expert. Interactive workflows with a large toolbox. <a href="#">Install</a>

## Creare de mediu virtual

Frecvent este nevoie de crearea unui mediu virtual, in care sa fie instalate anumite pachete, corespunzatoare unei anumite versiuni a limbajului Python. De exemplu, pot exista pachete care functioneaza numai cu Python 3.6, iar versiunea de baza instalata este 3.7. Altele e nevoie de folosirea unor pachete de versiune mai veche si nu dorim sa face downgrade in pachetul de baza. Se prefera in aceste cazuri crearea de medii virtuale specifice.

Crearea unui mediu virtual numit "machine-learning", continand toate pachetele din distributia anaconda se face cu comanda `conda create`:

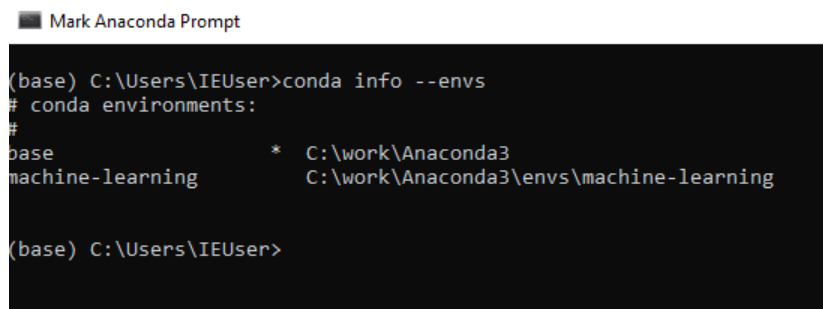
```
conda create --name machine-learning anaconda --yes
```

Daca se doreste ca versiunea de limbaj Python sa fie una anume, e.g. 3.6, se foloseste:

```
conda create --name machine-learning anaconda python=3.6 --yes
```

Lista mediilor virtuale se obtine cu:

```
conda info --envs
```



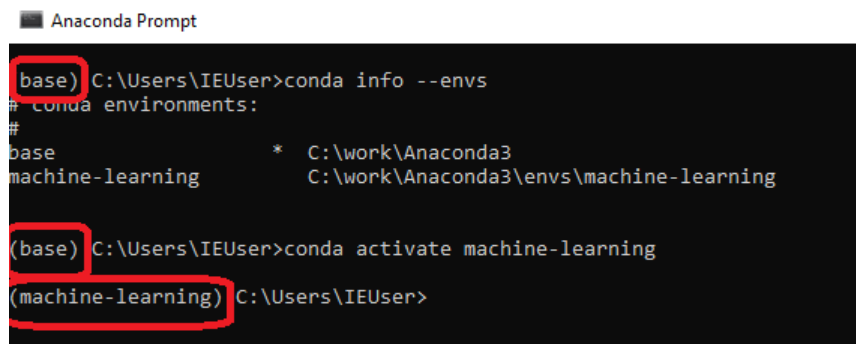
```
Mark Anaconda Prompt
(base) C:\Users\IEUser>conda info --envs
# conda environments:
#
base                  * C:\work\Anaconda3
machine-learning      C:\work\Anaconda3\envs\machine-learning

(base) C:\Users\IEUser>
```

Activarea mediului virtual creat anterior se face cu:

```
conda activate machine-learning
```

Numele mediului virtual este dat la inceputul prompt-ului:



```
Anaconda Prompt
(base) C:\Users\IEUser>conda info --envs
# conda environments:
#
base                  * C:\work\Anaconda3
machine-learning      C:\work\Anaconda3\envs\machine-learning

(machine-learning) C:\Users\IEUser>conda activate machine-learning
(machine-learning) C:\Users\IEUser>
```

Se recomanda calduros rularea periodica de comanda de update a pachetelor din interiorul mediilor virtuale, prin `conda update`.

Deactivarea mediului virtual se face cu `conda deactivate`.

Stergerea completa a mediului virtual `machine-learning` se face cu:

```
conda remove --name machine-learning --all --yes
```

Alte comenzi utile pentru gestiunea mediilor virtuale (de exemplu clonarea unui mediu virtual) se gasesc la

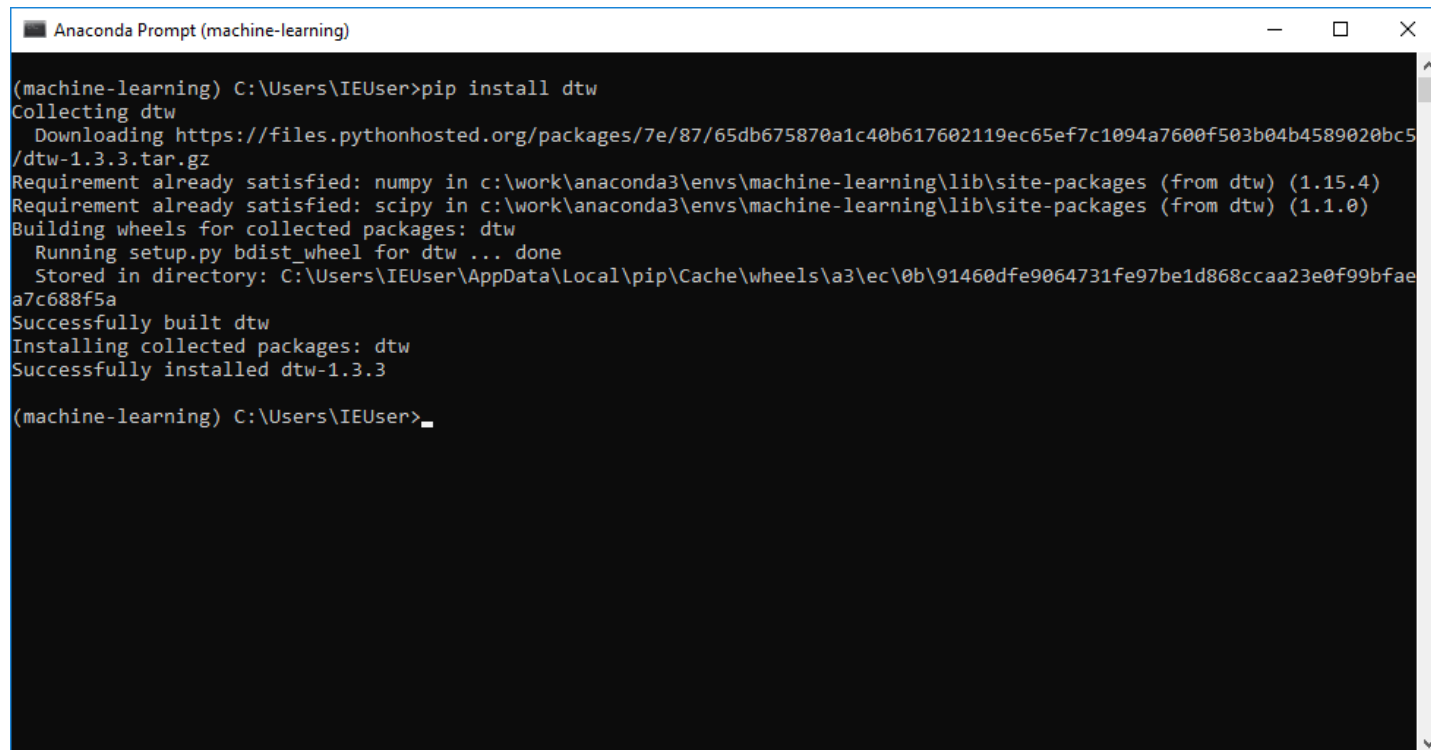
<https://conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/tasks/manage-environments.html>  
(<https://conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/tasks/manage-environments.html>)

## Instalare de pachete cu pip

Traditional, instalarea de pachete in Python se face cu comanda `pip`. In Anaconda este utila comanda pentru cazul in care pachetul dorit nu poate fi instalat cu comanda `conda`.

Exemplu:

```
pip install dtw
```



```
Anaconda Prompt (machine-learning)

(machine-learning) C:\Users\IEUser>pip install dtw
Collecting dtw
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/7e/87/65db675870a1c40b617602119ec65ef7c1094a7600f503b04b4589020bc5/dtw-1.3.3.tar.gz
Requirement already satisfied: numpy in c:\work\anaconda3\envs\machine-learning\lib\site-packages (from dtw) (1.15.4)
Requirement already satisfied: scipy in c:\work\anaconda3\envs\machine-learning\lib\site-packages (from dtw) (1.1.0)
Building wheels for collected packages: dtw
  Running setup.py bdist_wheel for dtw ... done
  Stored in directory: C:\Users\IEUser\AppData\Local\pip\Cache\wheels\a3\ec\0b\91460dfe9064731fe97be1d868ccaa23e0f99bfaea7c688f5a
Successfully built dtw
Installing collected packages: dtw
Successfully installed dtw-1.3.3

(machine-learning) C:\Users\IEUser>
```

## Limbajul Python



- Limbaj open source, gratuit
- Doua versiuni majore: Python 2 (ultima versiune: 2.7) si 3 (versiunea curenta: 3.6).
- Python este limbaj interpretat si netipizat
- Permite programare imperativa, orientata pe obiect, functională (<https://docs.python.org/3/library/functional.html>).
- Exista o paleta larga de biblioteci deja implementate pentru Python, usurand considerabil dezvoltarea de prototipuri sau chiar de aplicatii comerciale larg raspandite.

## De ce Python?

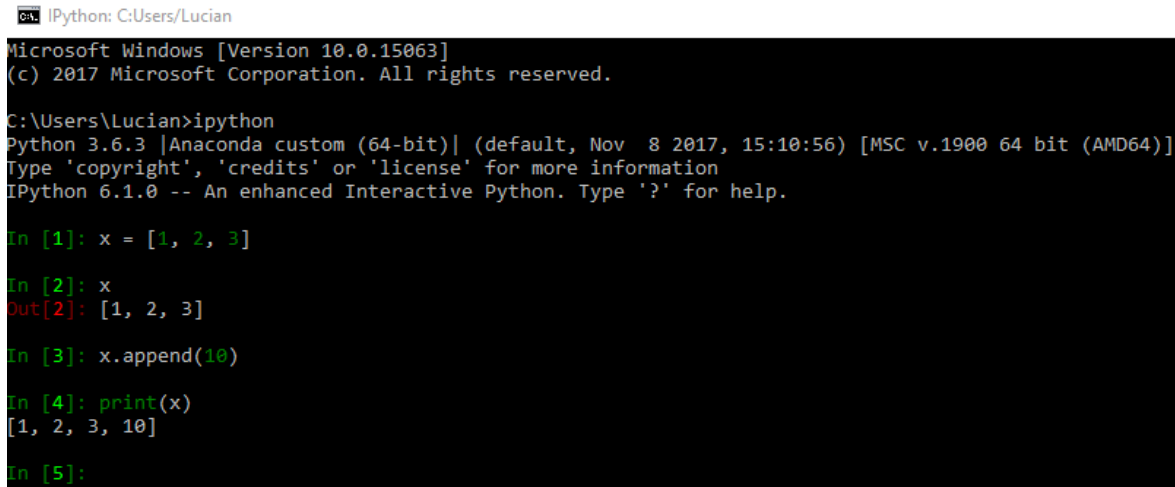
Iata cateva motive solide pentru a utiliza Python, conform The unexpected effectiveness of Python in science (<https://lwn.net/Articles/724255/>)

1. Limbajul vine "cu toate bateriile incluse": multitudinea de biblioteci il face perfect pentru o gama larga de proiecte. Cercetatorii care il folosesc activeaza in astronomie, fizica, bioinformatica, chimie, stiinte cognitive etc. - si pentru toate aceste domenii exista biblioteci care simplifica mult dezvoltarea de prototipuri. Prin comparatie, limbaje traditionale precum C/C++/Java/Python vin cu mai putin suport disponibil, iar uneori includerea unui pachet/biblioteci poate fi o experienta consumatoare de timp.
2. Capacitatea de interoperare cu alte limbaje este iarasi un plus. Exista puncte de comunicare (bridges) care permit apelul de cod Python din alte limbaje sau invers. Desigur, aceasta facilitate se regaseste si in alte limbaje.
3. Natura dinamica a limbajului poate fi inteligent speculata: o functie poate sa preia o multitudine de parametri (lista, tuplu, dictionar) si cateva linii de cod functioneaza la fel de bine peste toate acestea.
4. Python incurajeaza un stil de lucru experimental, via REPL: poate e nevoie de cateva incercari pentru a ajunge la instructiunile potrivite pentru o anumita functionalitate. Incercarea unei alte instructiuni nu necesita recompilarea sau rerularea codului anterior, ci vine in completare - pana cand ajungi la ce doresti sa obtii.

## Modalitati si medii de lucru

## Moduri de utilizare

1. Codul poate fi scris intr-un fisier text cu extensia py. Lansarea codului se face cu comanda `python nume_script.py`
2. Se poate folosi interpretorul python sau ipython, in care modul de lucru este REPL: read-evaluate-print-loop. REPL permite o prototipizare rapida si scrierea codului in mod incremental. Interpretorul ipython este o varianta imbunatatita a interpretorului python.



```
IPython: C:\Users\Lucian
Microsoft Windows [Version 10.0.15063]
(c) 2017 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Lucian>ipython
Python 3.6.3 |Anaconda custom (64-bit)| (default, Nov  8 2017, 15:10:56) [MSC v.1900 64 bit (AMD64)]
Type 'copyright', 'credits' or 'license' for more information
IPython 6.1.0 -- An enhanced Interactive Python. Type '?' for help.

In [1]: x = [1, 2, 3]

In [2]: x
Out[2]: [1, 2, 3]

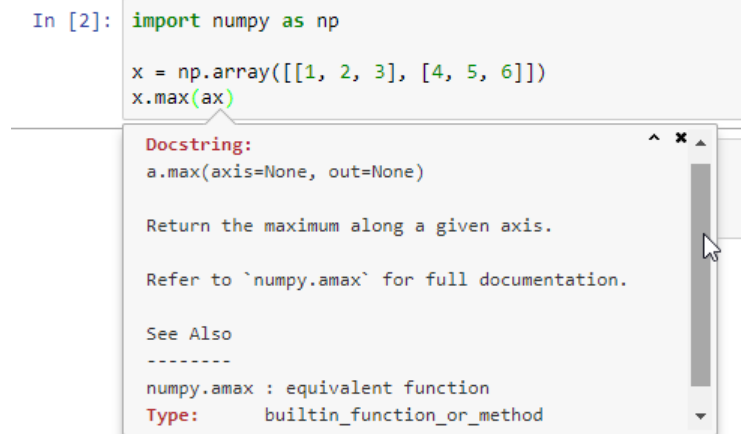
In [3]: x.append(10)

In [4]: print(x)
[1, 2, 3, 10]

In [5]:
```

Mai multe detalii pentru lucrul cu interpretorul ipython se gasesc in resursa bibliografica [1], capitolul 1: debug, magic commands, lucru cu interpretorul de comenzi etc.

3. Jupyter notebook - codul este scris in browser, cu suport pentru completare automata de cod. Fisierelor rezultate sunt cu extensia ipynb.



O lista de notebooks se gaseste [aici](http://nbviewer.jupyter.org/) (<http://nbviewer.jupyter.org/>).

## PyCharm

Anaconda vine cu un editor minimal, Spyder. Se poate folosi acesta sau unul mai evoluat, de exemplu PyCharm sau VSCode.

PyCharm se poate instala de aici (<https://www.jetbrains.com/pycharm/>), de exemplu versiunea Community Edition. Studentii pot beneficia de o licenta academica pentru versiunea Professional. In versiunea Community se permite debug, utilizarea de medii virtuale specifice proiectelor, lucru cu git etc.

Demo:

- program simplu, code completion, refactoring, suport pentru docstrings, ....
- debug
- ...

## Jupyter notebook

Jupyter notebook (numit inainte ipython notebook) permite scrierea de cod in browser si rularea in stil Read-Evaluate-Print-Loop. Este un mod util pentru prototipizare, cand succesiunea de pasi nu e clar cunoscuta aprioric.

Nativ, in Anaconda sunt suportate nuclee de Python si R. Se pot adauga alte nuclee, ceea ce inseamna ca in acelasi notebook pot fi folosite secvente de cod in diferite limbaje. O lista de posibilitati este data aici (<https://github.com/jupyter/jupyter/wiki/Jupyter-kernels>).

Lansarea serverului Jupyter se face in doua moduri:

1. din command line interface de Anaconda, se scrie comanda `jupyter notebook`
2. din Anaconda Navigator

Ca rezultat se porneste un server web, local, de regula pe portul 8888 (sau alt port disponibil; se pot lansa mai multe servere Jupyter simultan, acestea var folosi porturile 8889, 8890 etc.)

- Demo Jupyter notebook
- Help din docstring
- operatii cu kernelul de Python (repornire, oprire etc.)
- Export de script din Jupyter notebook

## Plugin-uri de Jupyter notebook

Se pot instala - in mediul de baza sau alte medii virtuale - pachete cu functionalitati auxiliare. Recomandam instalarea celor mentionate aici (<https://towardsdatascience.com/jupyter-notebook-extensions-517fa69d2231>).

## Exercitii

1. Documentati-va pentru lucru cu fisiere text si gasiti liniile dintr-un fisier care contin un anumit sir de caractere.
2. Sa se determine de cate ori apare un anumit cuvant intr-un string, cautare case insensitive.

3. Sa se calculeze  $H_n = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$  pentru un  $n \in \mathcal{N}^*$  dat (a se vedea si resursa

([https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2018/F3\\_Olsen.pdf](https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2018/F3_Olsen.pdf)) pentru motivare).

# Bibliografie 1. Jake VanderPlas, [\*Python Data Science Handbook - Essential tools for working with data\*]

(<https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>), O'Reilly Media Inc., 2017; [notebooks]

(<https://github.com/jakevdp/PythonDataScienceHandbook>) 1. Allen B. Downey, [\*Think Python: How to Think Like a Computer Scientist\*](<http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>), editia a doua, Green Tea Press 1. [Learn to Program Using Python]

(<https://www.edx.org/course/learn-program-using-python-utarlingtonx-cse1309x>)