



# Laborator 01


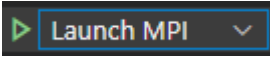
## Setup infrastructură

- Instalați Windows Subsystems for Linux.
  - Control Panel >> **Windows Features** >> Selectați **Windows Subsystems for Linux** >> **OK**
- Instalați Ubuntu 20.04.
  - Microsoft Store >> Search Ubuntu >> Ubuntu 20.04 >> Install >> Launch
- Asigurați-vă că ați primit cheia (de la asistent pe Teams) și salvați-o.
- Instalați [Putty](#) .
  - Host Name: username@20.52.209.189
    - username este cel de pe wiki.mta.ro
  - Connections >> SSH >> Auth >> Browse... pentru a pune cheia.
- Instalați [WinSCP](#) .
  - Când instalați de la *User Interface Style* selectați *Commander*.
  - New Site
    - Host name: 20.52.209.189
    - Port number: 22
    - User name: cel de pe wiki.mta.ro, **fără** @wiki.mta.ro
  - Advanced...
    - SSH >> Authentication >> Private Key File [...] >> OK
  - Save >> Login
  - Stânga mergeți în directorul dorit - Dreapta folder-ul de pe server
  - Mergeți în folder-ul labs pe server.
  - La începutul laboratorului copiați de pe server pe local.
    - **Atenție** copiați din folderul labs (folderul 01 conține un folder .vscode care este invizibil).
  - **La sfârșitul laboratorului copiați de pe local pe server.**
- Instalați compilator și make pe Linux.
  - `sudo apt-get install gcc`
  - `sudo apt-get install make`
  - `sudo apt-get install gdb`
- Instalați MPI pe Linux.
  - `sudo apt-get install libopenmpi-dev openmpi-bin`
  - `sudo apt-get install openmpi-doc openmpi-common`
- Instalați [Visual Studio Code](#) .
- Instalați extensii Visual Studio Code:
  - C/C++ (IntelliSense) – autor Microsoft (**trebuie instalat în WSL**)
  - Remote-WSL – autor Microsoft
- Setati Visual Studio Code să folosească WSL (Windows Subsystems for Linux).
  - Stânga jos buton verde două săgeți
  - Remote-WSL: New Window
    - Dacă aveți mai multe distribuții instalate e bine să apăsați Remote-WSL: New Window using Distro... și apoi să o selectați pe cea cu Ubuntu 20.04
  - Open folder...
  - **Scrieți /mnt/ în loc de /root** . Selectați partiția și acum sunteți prezentat cu lista de directoare Windows. Folosiți directorul în care doriți să lucrați.
  - **Trebuie să apară în Visual Studio subfolderul .vscode**



## Exerciții

**Pentru fiecare exercițiu se va scrie în fișierul `_REPORT.txt` rezultatul rulărilor și răspunsul la întrebări.**

1. Compilați și rulați codul din **helloWorld.c**.
  - Rulați din Visual Studio Code apăsând  apoi .
  - Din terminal:
    - Compiare: `mpicc -o helloWorld helloWorld.c`
    - Rulare: `mpirun -n NUM_PROCESSES ./helloWorld`
2. Aflați numărul de core-uri ale procesorului folosit, din linia de comandă și din codul C.
  - Căutați pe Google cum se afișează numărul de core-uri din CLI pe Linux
  - Căutați pe Google “sysconf() number of cores”
3. Rulați programul cu 3 procese din Visual Studio Code și din linia de comandă.
  - Din VS Code se poate modifica din `.vscode/launch.json`, parametrul `args`.
4. Rulați programul cu 20 procese.
  - De ce funcționează un program cu mai multe procese decât core-uri?
5. Modificați codul din **print100.c**.
  - Programul se va rula cu 2 procese.
  - Mesajul “Hello World from x/y at i” va fi afișat de 100 de ori.
  - În loc de x va fi afișat id-ul (rank) procesului.
  - În loc de y va fi afișat numărul total de procese (nprocesses).
  - **În loc de i va fi afișat identificatorul iterației.**
  - Cum arată afișarea? Explicați.
  - Dacă nu se comportă cum vă așteptați măriți numărul de procese/iterații.
6. Modificați codul din **twoDifferentProcesses.c**.
  - Programul se va porni cu 2 procese.
  - Unul din procese va apela funcția **printHelloWorld()**.
  - Al doilea proces va apela funcția **printSomethingElse()**.
  - Voi va trebui să implementați cele două funcții.
7. Modificați codul din **firstAndLast.c**.
  - Programul va fi pornit cu 5 procese.
  - Toate afișează mesajul de “Hello World”.
  - Doar primul proces afișează “Mesaj de la primul”, alături de rank-ul său.
  - Doar ultimul proces afișează “Mesaj de la ultimul”, alături de rank-ul său.

---

**Exercițiile de la 1 la 7 sunt obligatorii.** Conceptele explorate sunt esențiale pentru obținerea notei **minime** de promovare.

**Vă recomandăm, pentru a crește șansele de a obține o notă cât mai mare să explorați și următoarele exerciții:**



### 8. Modificați codul din **variables.c**.

- Programul va fi pornit cu 10 procese.
- Se declară și inițializează pe toate procesele variabila A cu 2.
- Se declară pe toate procesele variabila B.
  - Toate procesele inițializează B cu 0.
  - Primul proces modifică B la 100.
  - Ultimul proces modifică B la 1000.
- Se afișează de pe toate procesele alături de mesajul de "Hello World" valoarea  $A^{rank} + B$ .

### Hints:

Dacă aveți problema următoare când rulați cu mpirun:

```
-----  
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the  
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is  
not available due to restrictive ptrace settings.  
  
The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy  
mechanism if one is available. This may result in lower performance.
```

Pentru a rezolva rulați ca root comanda:

```
echo 0 > /proc/sys/kernel/yama/ptrace_scope
```

Dacă aveți o problemă de genul când rulați cu mpirun:

```
-----  
There are not enough slots available in the system to satisfy the 100  
slots that were requested by the application:  
  
./helloWorld  
  
Either request fewer slots for your application, or make more slots  
available for use.  
  
A "slot" is the Open MPI term for an allocatable unit where we can  
launch a process. The number of slots available are defined by the  
environment in which Open MPI processes are run:
```

Adăugați comenzii mpirun parametrul **--oversubscribe**