



Laborator 13

Scopul acestui laborator este crearea unui mini-cluster MPI în infrastructura de Cloud Azure.

Atenție la copy-paste unele simboluri gen “-” se copiază greșit.

Exerciții























1. Faceți un cont de student pe [Azure](#).
 - Se va folosi contul de e-mail mta.ro. (Pe alt cont **NU** se poate activa versiunea pentru studenți).
 - Parola de la e-mail e diferită de cea pentru wiki.
 - Acesta nu necesită card. Astfel, nu sunteți expus unui risc de cost.
 - Aveți la dispoziție 100\$.
2. Se vor porni 3 mașini virtuale Linux.

- Se va extinde meniul. 

- Se va selecta Virtual Machines.  Virtual machines

- Se va adăuga Mașină.  Add 

- Se vor crea 3 mașini cu următoarele caracteristici:

Subscription *		Azure for Students	
Resource group *		(New) test	
		Create new	
Instance details			
Virtual machine name *		server1	
Region *		(Europe) Germany West Central	
Availability options		No infrastructure redundancy required	
Image *		Ubuntu Server 18.04 LTS - Gen1	
		See all images	
Azure Spot instance		<input type="checkbox"/>	
Size *		Standard_B1s - 1 vcpu, 1 GiB memory (€7.39/month)	
		See all sizes	
Administrator account			
Authentication type		<input type="radio"/> SSH public key	
		<input checked="" type="radio"/> Password	
Username *		student	
Password *		••••••••••	
Confirm password *		••••••••••	



- În rest totul se va lăsa Default.
 - Se va merge la Review+Create și se va apăsa Create.
 - Nu uitați, vrem 3 astfel de mașini. Celelalte se vor numi server2 și server3.
3. Prin putty conectați la cele 3 mașini (un terminal putty pentru fiecare).
- IP-ul îl puteți găsi în pagina de informații a mașinii.
 - Veți folosi student@IP_public dar notați și IP-ul privat al celor 3 mașini. **E important ca toate să se afle în aceeași locație, și în același grup.**
4. Testați conexiunea între cele 3 mașini.
- Pe una se va porni `nc -l -p 5000`
 - Pe celelalte două se va porni `nc IP_PRIVAT_PRIMA 5000`
 - Trebuie să se poată apoi scrie mesaje ce ajung de la o mașină la alta (ca un chat).
 - Testul se va face separat pentru fiecare pereche de mașini.
 - Dacă aveți nevoie de root puteți scrie `sudo su`
5. Instalați pe toate 3 mașinile MPI.
- `apt-get update`
 - `apt-get install libopenmpi-dev openmpi-bin openmpi-doc openmpi-common`
 - **Verificare:** `mpirun -n 2 date`

Configurare mini-cluster MPI:

6. Creare de user nou pe toate mașinile. Puteți folosi orice parolă:
- `adduser mpiuser`
 - User-ul mpiuser trebuie să aibă același uid, gid pe toate mașinile (verificați în /etc/passwd câmpurile 3 și 4).
7. Setare NFS-server. **Doar pe server1:**
- Ca root instalați server nfs pe prima mașină:
`apt-get install nfs-kernel-server`
 - Ca root editați fișierul `/etc/exports` Adăugați în acel fișier linia:
`/home/mpiuser *(rw, sync, no_root_squash, no_subtree_check)`
 - Rulați ca root: `exportfs -a`
 - Rulați ca root: `service nfs-kernel-server restart`
 - **Verificare:** `service nfs-kernel-server status`
8. Setare NFS-client. **Doar pe server2 și server3:**
- Ca root instalați client nfs: `apt-get install nfs-common`
 - Ca root montați sistemul de fișiere nfs:
`mount -t nfs IP_SERVER_1:/home/mpiuser /home/mpiuser`
 - **Verificare:** `df -h` creați fișiere și listați-le de pe fiecare din cele 3 mașini.
9. Setare ssh pentru autentificare fără parolă. **Doar pe server1:**
- Mutare în user nou pe toate mașinile: `su - mpiuser`
 - De pe prima mașină se creează un set de chei ssh: `ssh-keygen` (**NU** se va pune parola sau alt folder)
 - Copiați de pe prima mașină pe celelalte două cheile ssh:
`ssh-copy-id IP_PRIVAT_SERVER_2`
 - **Verificare:** logați-vă cu ssh de pe prima pe fiecare din celelalte două mașini:
`ssh IP_PRIVAT_SERVER_3` (Ar trebui să nu ceară parolă.)



Rulare programe MPI pe cluster:

10. **Setare nod-uri din linia de comandă.** Ca user mpiuser:

```
mpirun -n 3 -host IP_PRIVAT_SERVER_1,IP_PRIVAT_SERVER_2,IP_PRIVAT_SERVER3 hostname
```

Atenție la IP-uri, se scriu cu virgulă și fără spații.

11. **Setare nod-uri din fișier.** Se creează un fișier cu toate cele 3 IP-uri, unul pe linie.

Apoi se dă comanda: `mpirun -n 3 -hostfile myhostfile hostname`

În loc de aplicația hostname poate fi rulată orice aplicație, inclusiv una creată de voi. Folosim hostname doar ca să ne asigurăm că sunt folosite toate 3 sistemele.

Laboratorul va fi prezentat. Veți intra pe rând pe teams. Va trebui să aveți terminal putty deschis la mașina principală și gata să dați comanda mpirun. **Toate setările ar trebui să le faceți dinainte.**

După prezentarea laboratorului mergeți pe Azure în tab-ul Resources și ștergeți toate resursele create.