

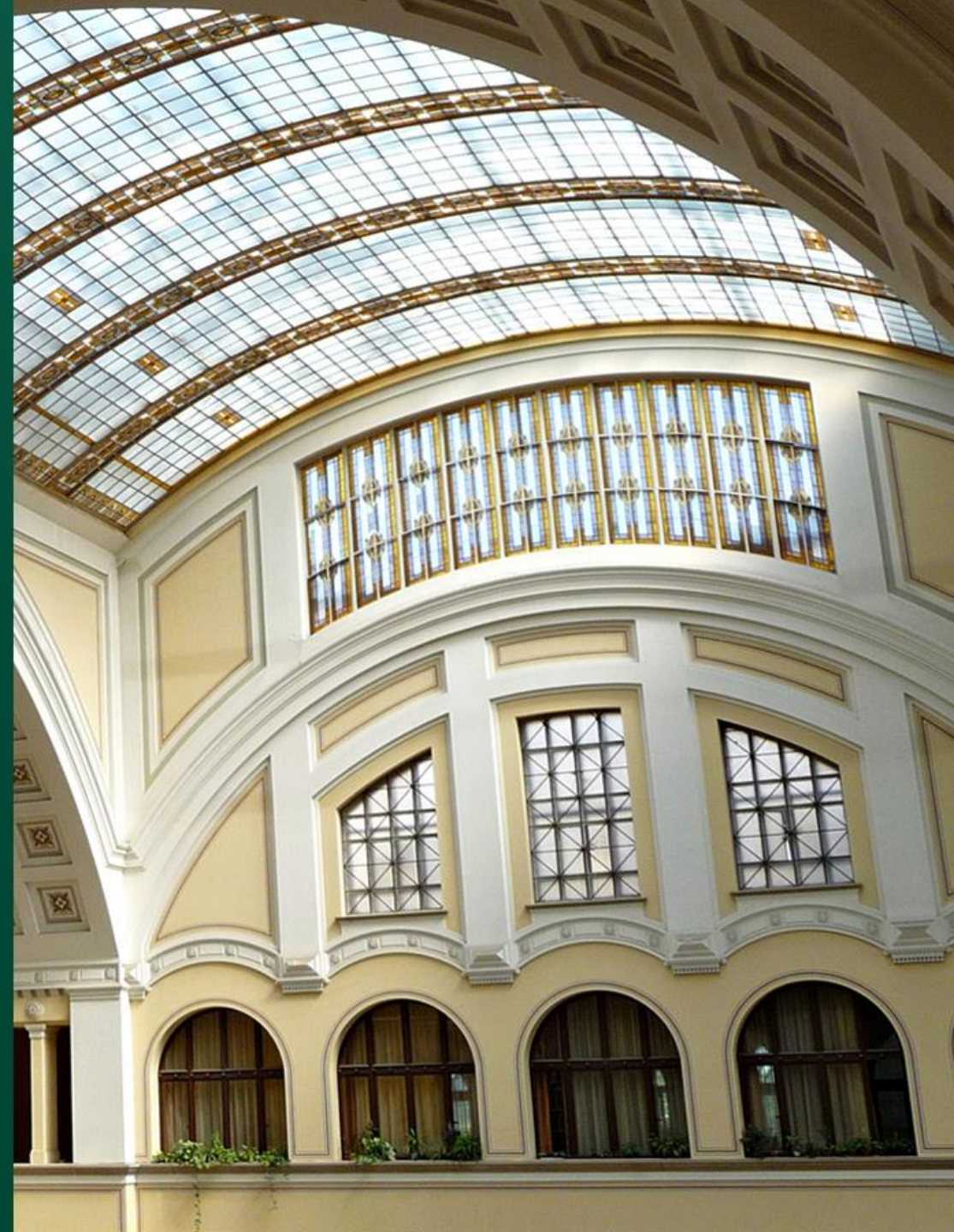
Párhuzamosított MATLAB szkriptek futtatása Azure klaszteren

Kocsis Gergely

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar



UNIVERSITY *of*
DEBRECEN

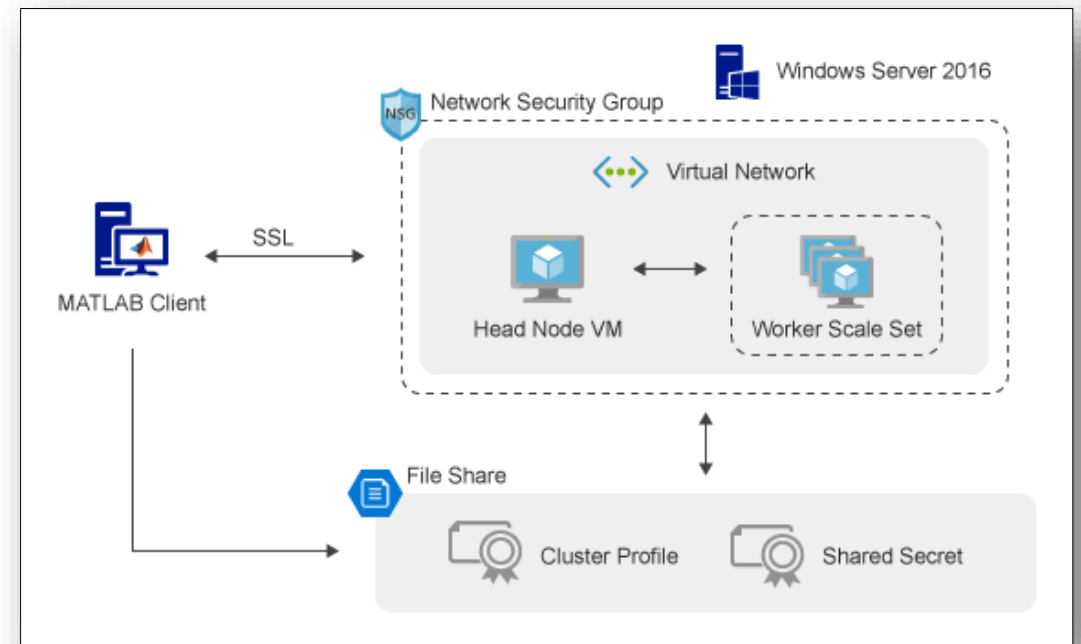


Párhuzamos futtatási módok MATLAB-ban

A Matlab többféle párhuzamos futtatási megoldást támogat.

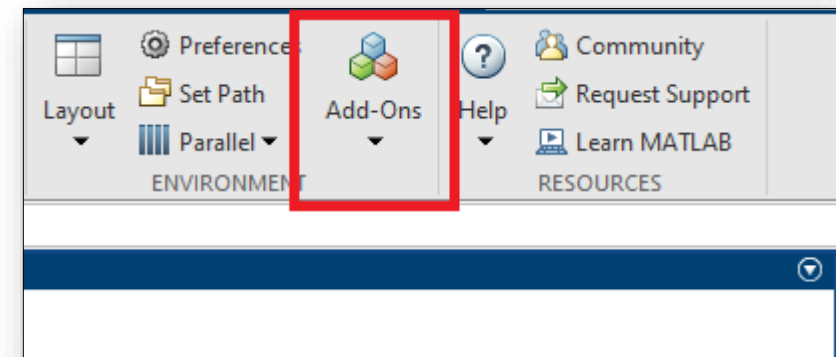
- Lokális párhuzamos futtatás (local parallel pool)
- Lokális GPU gyorsítás
- Távoli klaszterek használata

A továbbiakban mi az utolsó lehetőséggel foglalkozunk.



MATLAB beszerzése

- A Matlab beszerezhető a MathWorks oldaláról.
<https://matlab.mathworks.com/>
- A telepítő letöltése után kiválasztható, hogy mely bővítmények kerüljenek azonnal bekapcsolásra. Ezek közül érdemes, már ilyenkor kiválasztani a „Parallel Computing Toolbox”-ot
- Ha ezt elmulasztjuk, később is megtehetjük az Add Ons lehetőség kiválasztásával.



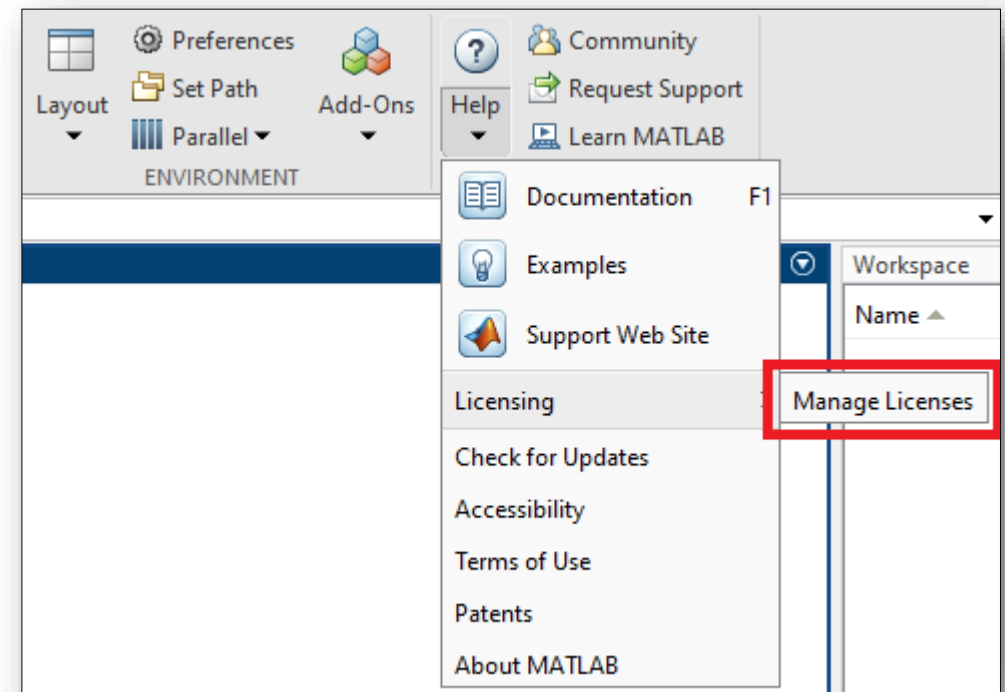
MATLAB licensz ellenőrzése

A MATLAB alatti párhuzamos futtatáshoz kétfajta licensz megléte az előfeltétel:

- Matlab Individual és
- Matlab Parallel Server

Ezek meglétét legkönnyebben a Matlab elindítása után a licensz menedzser segítségével ellenőrizhetjük.

Ha a megjelenő oldalon nem szerepel mindkét licensz, forduljunk az intézményi Matlab kapcsolattartóhoz.
(A Debreceni Egyetem esetén matlab-license@unideb.hu)



**UNIVERSITY of
DEBRECEN**

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- Az Azure cloud-ban hosztolt klaszter létrehozásának legegyszerűbb módja a létrehozás template alapján.

<https://github.com/mathworks-ref-arch/matlab-parallel-server-on-azure/tree/master/releases>

- Az oldalon válasszuk a Matlab verzióknak megfelelő leírást és kövessük az utasításait.
- Induljunk el a „Create Virtual Network” linkkel kezdődő lehetőséggel



UNIVERSITY *of*
DEBRECEN

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- A legtöbb beállítás leírása pontosan szerepel a template linkje alatt, érdemes azonban figyelni az alábbiakra
 - Az előfizetésnél olyat válasszunk, amin rendelkezésre áll nagyobb mennyiségű keret
 - Ha lehet, legyen a kereten minél magasabb jogosultsági szintünk, mert nem minden típusú erőforrás érhető el minden kereten
 - Szükség esetén kérjünk forrást a helyi Azure adminisztrátortól. Az erőforrás csoport felett tulajdonosi jogkörre van szükség.
 - A head node VM size és worker VM size értékek kiválasztásánál előfordulhat, hogy az előfizetésünk által nem támogatott típust választunk. Ilyenkor módosítani kell.



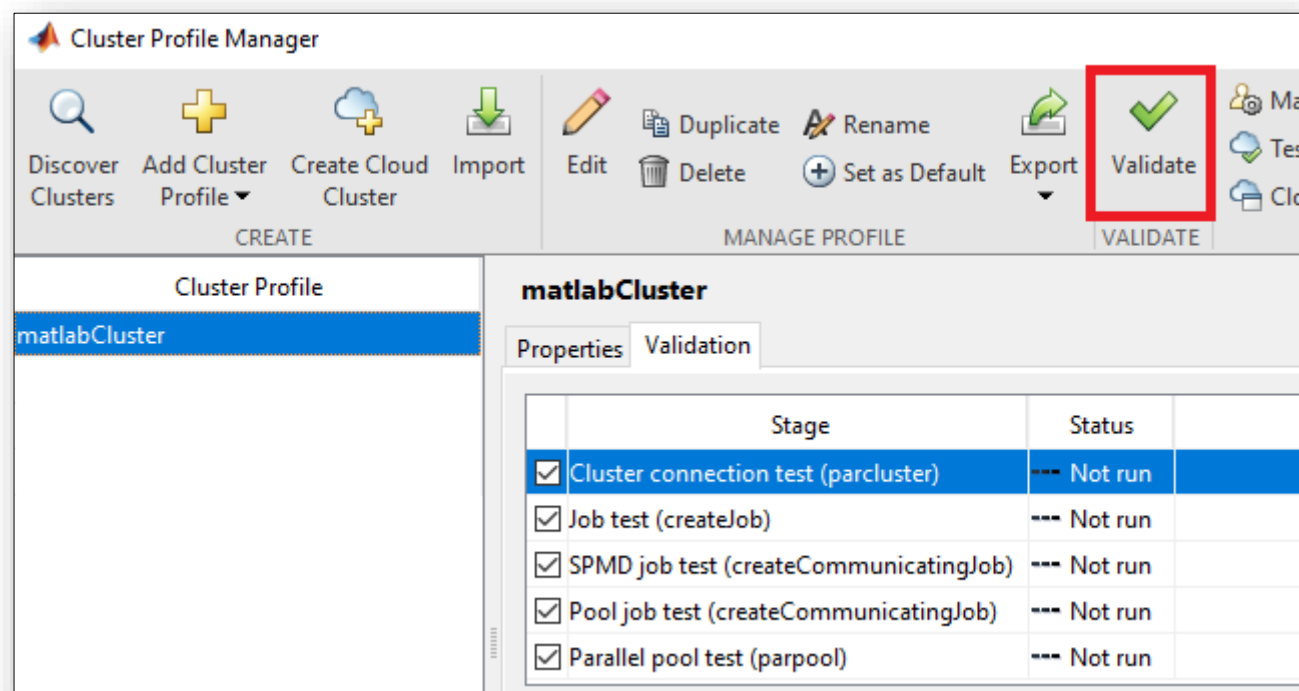
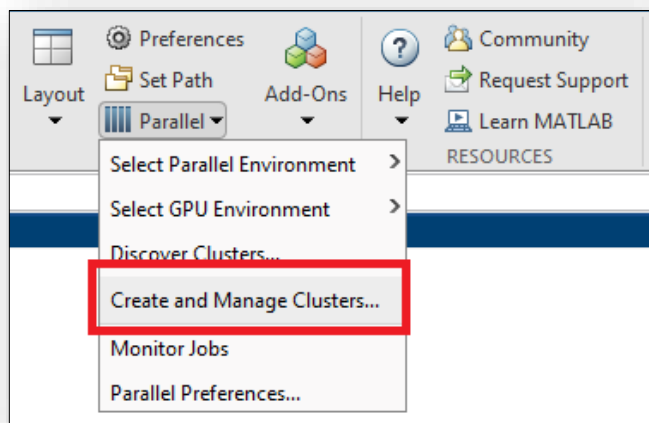
UNIVERSITY *of*
DEBRECEN

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- A legtöbb beállítás leírása pontosan szerepel a template linkje alatt, érdemes azonban figyelni az alábbiakra
 - A kliens IP cím megadása során igyekezzünk kellően szűk tartományt megadni.
Ha a gépünk a Debreceni Egyetemen van, megfelelő lehet például:
193.6.168.0/24
 - Egyéb esetben használjuk a <https://whatismyipaddress.com/> oldal alapján kiírt IP címet, vagy annak tartalmazó hálózatát
- Az autoscaling értéket állíthatjuk YES-re, így klaszterünk dinamikusabban reagál a skálázási kérelmekre

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- A tényleges klaszter létrehozása beletelik egy kis időbe.
- Ha végigértünk a klaszter készítésének mind a 10 pontján, ellenőrizzük annak működését Matlab alól a Validate lehetőségen keresztül.



UNIVERSITY of
DEBRECEN

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- Amire figyeljünk:

Győződjünk meg róla, hogy a klaszter headnode-ja és vm-vezérlője is fut.

(Kezdőlap ->

Erőforráscsoportok -> matlab_cluster)



**UNIVERSITY of
DEBRECEN**

<input type="checkbox"/>	Név ↑↓	Típus ↑↓	Hely ↑↓
<input type="checkbox"/>	mycl-vmss	virtuálisgép-méretezés...	West Eurone
<input type="checkbox"/>	myclus-headnode	Virtuális gép	
<input type="checkbox"/>	myclus-headnode_OsDisk_1_2d1243...	Lemez	
<input type="checkbox"/>	myclus-headnodenic	Hálózati adapter	
<input type="checkbox"/>	mycluster-nsg	Hálózati biztonsági	
<input type="checkbox"/>	mycluster-vnet	Virtuális hálózat	
<input type="checkbox"/>	myclusterpub	Nyilvános IP-cím	

< Lap 1 / 1 >

- Rögzítés az irányítópulton
- Hozzáadás a kedvencekhez
- Címkék szerkesztése
- Megnyitás mobilon
- Indítás
- Újraindítás
- Leállítás
- Törlés

A(z) Indítás parancs(ok)

MATLAB klaszter létrehozása Azure cloud-ban

- Amire figyeljünk:

Az első indítás alkalmával látszólag helyes beállítások mellett is előfordul, hogy a validálás nem ér végig és a Pool job test, vagy Parallel pool test lépésnél elakad.

Ilyenkor érdemes lehet a mycl-vmss vezérlőt kiválasztani és annak „Méretezés”/”Scaling” menüpontja alatt a Példányszámot először 0-ra venni, újra validálni, majd felvenni egy magasabb számra és ismét validáltatni.

Ha ez nem hoz sikert, javasolt a headnode-ot és a vmss-t leállítani és újraindítani.



**UNIVERSITY of
DEBRECEN**

Teszt kód futtatása

- Alakítsunk át egy egyszerű for ciklust parfor ciklussá és futtassuk a klaszteren

```
tic
n = 200;
A = 500;
a = zeros(1,n);
for i = 1:n
    a(i) = max(abs(eig(rand(A)))));
end
toc
```

```
tic
n = 200;
A = 500;
a = zeros(1,n);
parfor i = 1:n
    a(i) = max(abs(eig(rand(A)))));
end
toc
```



Parfor előfeltételek

1. A ciklusváltozó legyen egész szám és a lépték legyen pontosan 1
2. Parfor ciklus magjában nem szerepelhet újabb parfor
3. Az iterációknak függetleneknek kell lennie



UNIVERSITY of
DEBRECEN

Noninteger loop variable

parfor x = 0:0.1:1

Nested parallel loops

parfor y = 2:10

A(y) = A(y-1) + ...

end

end

Dependent loop body

Sliced változók

- A parfor futtatásához előfeltétel, hogy a ciklus magjában csak ún. sliced változók szerepeljenek. Ezek azok a változók, melyek első dimenziója független tartományokra bontható.
- Az ilyen típusú változókról részletes leírás található a Matlab oldalán:
- <https://www.mathworks.com/help/parallel-computing/sliced-variable.html>



UNIVERSITY *of*
DEBRECEN

Köszönöm a figyelmet.