



Tesztüzemben elérhető új GPU erőforrások használata az ELKH Cloud infrastruktúráján

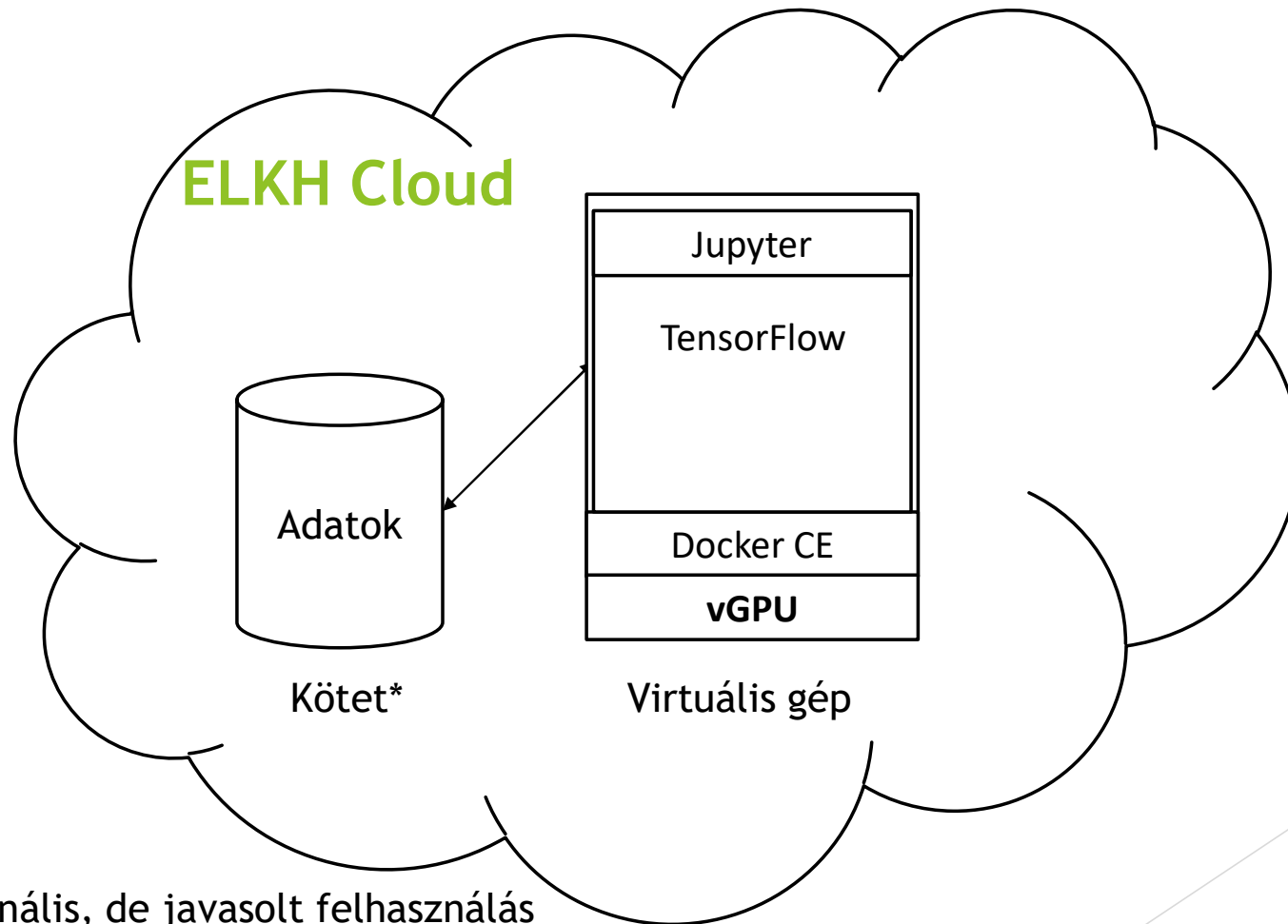


Farkas Attila
farkas.attila@sztaki.hu

GPU erőforrás az ELKH Cloud SZTAKI ágán

- ▶ 40db Nvidia Tesla V100 32GB GPU kártya a SZTAKI ágon
- ▶ A GPU kártyák virtualizált módon kerülnek kiosztásra a virtuális gépekhez
 - ▶ vGPU használata
 - ▶ Nvidia Grid technológia
- ▶ A GPU kártyák memória alapján kerülnek felosztásra
- ▶ Az egyes virtuális gépek dedikáltan a GPU kártyák egy szeletéhez (vagy a teljes kártyához) férnek hozzá
- ▶ Egy virtuális géphez egy darab vGPU rendelhető
- ▶ GPU erőforrás használatához előkészített alap képfájl tartozik, amely tartalmazza a szükséges GPU drivert
- ▶ Megfelelő flavor választása szükséges a GPU erőforrás használatához - g2.* flavor
- ▶ A projekt regisztráció során szükséges a GPU igényeket is megadni

GPU erőforrás használata



*opcionális, de javasolt felhasználás

GPU erőforrás használata - képfájl

- ▶ GPU erőforrás használatához az Ubuntu 20.04 LTS - NV képfájlt szükséges használni
 - ▶ Ubuntu 20.04-es operációs rendszer
 - ▶ GPU drivert tartalmaz
 - ▶ A driver a virtuális gép első indítása után kerül telepítésre, csak ezt követően használható a GPU kártya, ez a folyamat 1-2 percet vesz igénybe
 - ▶ Docker CE-t tartalmaz
 - ▶ A GPU kártya elérhető a Docker konténerekből is - javasolt felhasználás
 - ▶ Javasolt minimum 16GB-os alapkötetet létrehozni

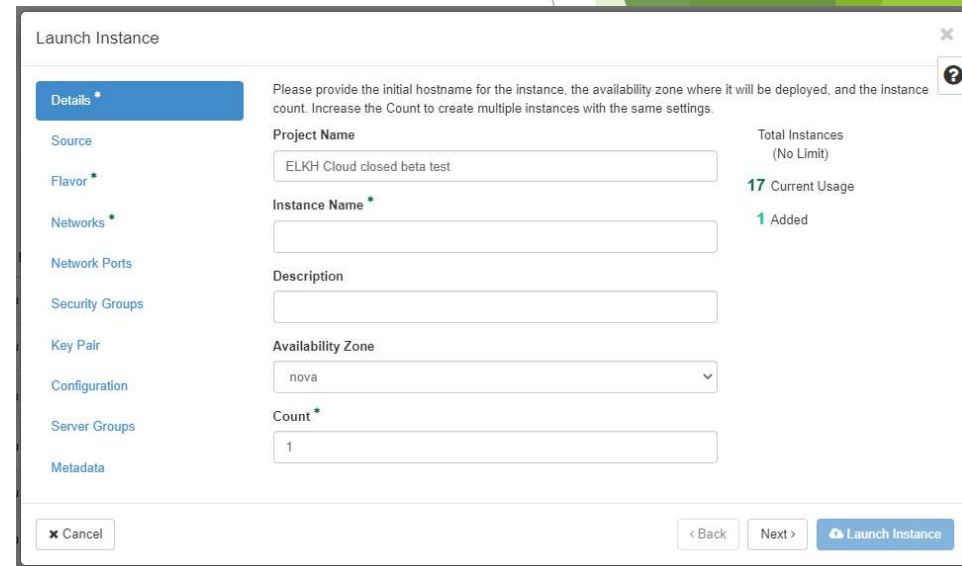
GPU erőforrás használata - flavor

- ▶ GPU erőforrás használatához az alábbi flavor listából szükséges választani

Flavor neve	VCPU	RAM	GPU RAM
g2.large	4	16GB	8GB
g2.xlarge	8	32GB	16GB
g2.2xlarge	16	64GB	32GB

GPU erőforrást tartalmazó virtuális gép létrehozása

- ▶ Távoli elérés biztosítása
 - ▶ SSH kulcs generálása vagy meglévő kulcs feltöltése
 - ▶ Biztonsági csoport létrehozása, a távoli elérés biztosításához
 - ▶ TCP 22 és 8888 portok szükségesek
- ▶ Virtuális gép létrehozása
 - ▶ **Ubuntu 20.04 LTS - NV** forrás képfájl felhasználása
 - ▶ **g2.*** flavor választása a szükséges GPU méret függvényében
 - ▶ Minimum 16GB-os kötet használata
 - ▶ A korábban létrehozott biztonsági csoport kiválasztása
 - ▶ Generált vagy feltöltött kulcs hozzáadása
- ▶ Kötet hozzárendelése
- ▶ Távoli eléréshez Floating IP hozzárendelése

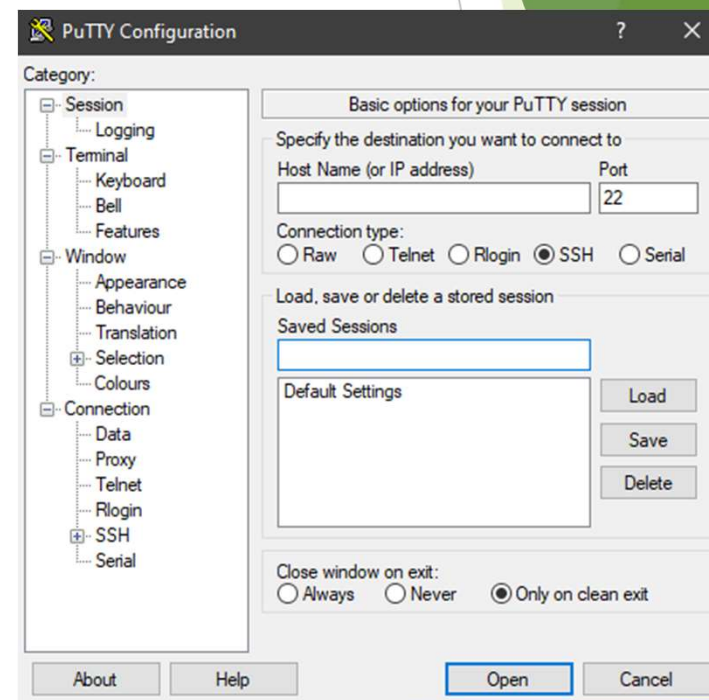


The screenshot shows the 'Launch Instance' dialog box with the following fields and options:

- Details** (selected tab)
- Project Name**: ELKH Cloud closed beta test
- Instance Name**: (empty field)
- Description**: (empty field)
- Availability Zone**: nova (dropdown menu)
- Count**: 1
- Total Instances**: (No Limit)
- Current Usage**: 17
- Added**: 1
- Buttons**: Cancel, Back, Next, Launch Instance

Csatlakozás a létrehozott virtuális géphez

- ▶ Töltsük le és telepítsük a PuTTY programot:
 - ▶ <https://www.putty.org>
- ▶ A programot elindítva adjuk meg a következőket:
 - ▶ **Host Name:** a virtuális gép külső IP címe
 - ▶ **Port:** a géphez kapcsolódó SSH port, alapból 22-es
- ▶ A generált és letöltött vagy már meglévő privát kulcs felhasználása, amelynek publikus párját hozzáadtuk a virtuális géphez
- ▶ Csatlakozás a virtuális géphez



GPU driver telepítésének ellenőrzése

```
$ sudo tail -f /var/log/cloud-init-output.log
```

```
ubuntu@gpu-oktatas:~$ sudo tail -f /var/log/cloud-init-output.log
```

```
Install NVIDIA's 32-bit compatibility libraries?  
[default: (Y)es]: Searching for conflicting files:  
Searching: [#####] 100%  
Installing 'NVIDIA Accelerated Graphics Driver for Linux-x86_64' (470.63.01):  
Installing: [#####] 100%  
Driver file installation is complete.  
Installing DKMS kernel module:  
Adding to DKMS: [#####] 100%  
Running distribution scripts  
Executing /usr/lib/nvidia/post-install: [#####] 100%  
Running post-install sanity check:  
Checking: [#####] 100%  
Post-install sanity check passed.  
Running runtime sanity check:  
Checking: [#####] 100%  
Runtime sanity check passed.
```

```
Installation of the kernel module for the NVIDIA Accelerated Graphics Driver for Linux-x86_64 (version 470.63.01) is now complete.
```

```
Cloud-init v. 21.3-1-g6803368d-0ubuntu1~20.04.4 running 'modules:final' at Wed, 24 Nov 2021 10:18:22 +0000. Up 26.32 seconds.  
Cloud-init v. 21.3-1-g6803368d-0ubuntu1~20.04.4 finished at Wed, 24 Nov 2021 10:19:55 +0000. Datasource DataSourceOpenStackLocal [net,ver=2]. Up 119.17 seconds
```


GPU erőforrás ellenőrzése

```
$ docker run --rm --gpus all nvidia/cuda:11.0-base nvidia-smi
```

```
ubuntu@gpu-oktatas:~$ docker run --rm --gpus all nvidia/cuda:11.0-base nvidia-smi
Unable to find image 'nvidia/cuda:11.0-base' locally
11.0-base: Pulling from nvidia/cuda
54ee1f796a1e: Pull complete
f7bfea53ad12: Pull complete
46d371e02073: Pull complete
b66c17bbf772: Pull complete
3642f1a6dfb3: Pull complete
e5ce55b8b4b9: Pull complete
155bc0332b0a: Pull complete
Digest: sha256:774ca3d612de15213102c2dbbba55df44dc5cf9870ca2be6c6e9c627fa63d67a
Status: Downloaded newer image for nvidia/cuda:11.0-base
Wed Nov 24 10:24:05 2021
```

NVIDIA-SMI 470.63.01 Driver Version: 470.63.01 CUDA Version: 11.4									
GPU	Name	Persistence-M	Bus-Id	Disp.A	Volatile	Uncorr.	ECC		
Fan	Temp	Perf	Pwr:Usage/Cap	Memory-Usage	GPU-Util	Compute	M.		
						MIG	M.		
0	GRID V100DX-16C	On	00000000:06:00.0	Off	0				
N/A	N/A	P0	N/A / N/A	1104MiB / 16384MiB	0%	Default			
						N/A			

```

Processes:
GPU  GI  CI      PID  Type  Process name                      GPU Memory
   ID  ID                               Usage
=====
No running processes found

```

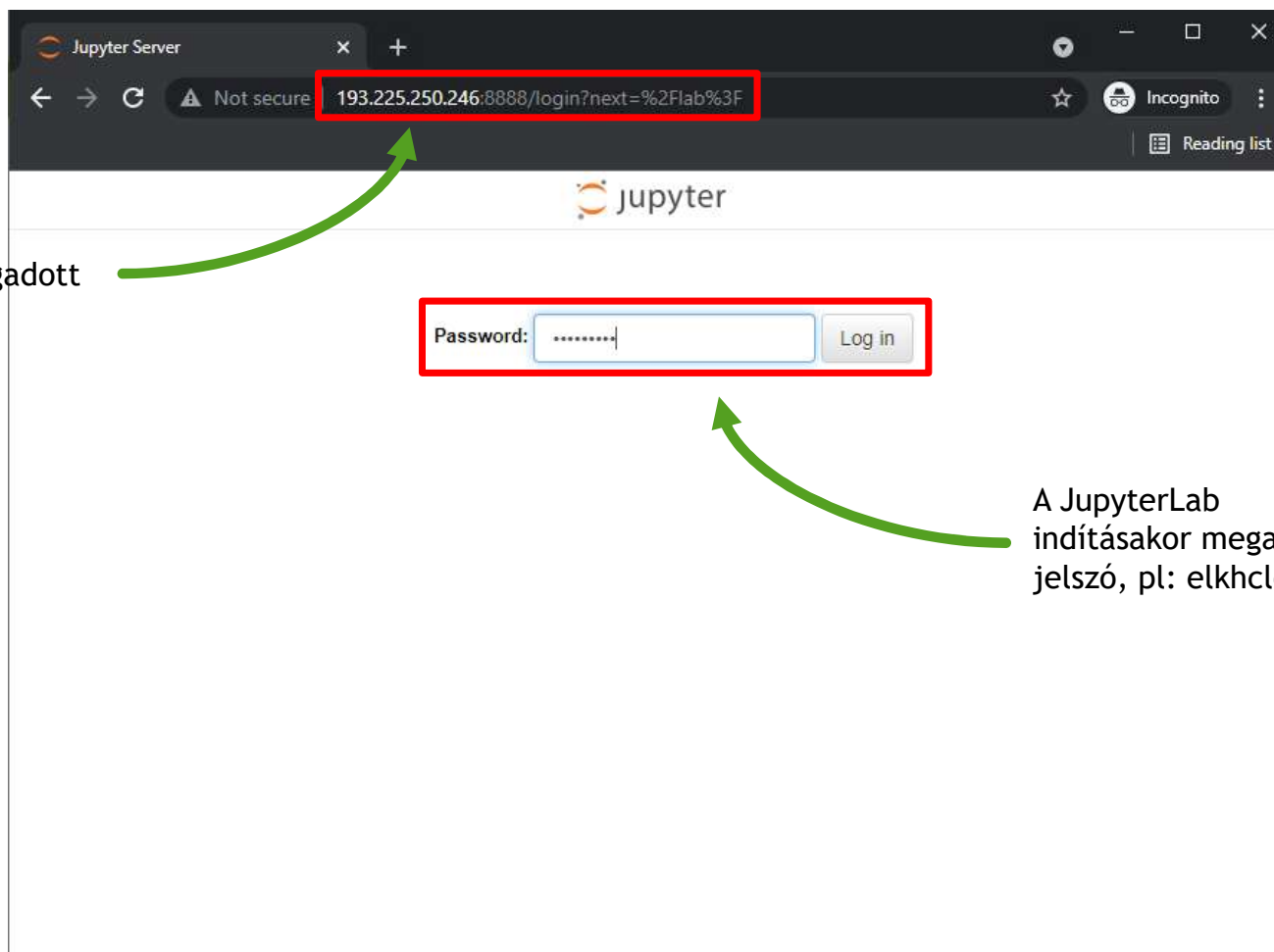
GPU erőforrás használata Jupyter Notebook segítségével

```
$ docker run -d --restart always --gpus all -p 8888:8888 -e JUPYTER_PASSWORD=elkhcloud --name jupyterlab sztakilpds/tensorflow:2.4.2-gpu-jupyterlab
```

```
ubuntu@gpu-oktatas:~$ docker run -d --restart always --gpus all -p 8888:8888 -e JUPYTER_PASSWORD=elkhcloud --name jupyterlab sztakilpds/tensorflow:2.4.2-gpu-jupyterlab
Unable to find image 'sztakilpds/tensorflow:2.4.2-gpu-jupyterlab' locally
2.4.2-gpu-jupyterlab: Pulling from sztakilpds/tensorflow
171857c49d0f: Pull complete
419640447d26: Pull complete
61e52f862619: Pull complete
2a93278deddf: Pull complete
c9f080049843: Pull complete
8189556b2329: Pull complete
75897a1d0d2a: Pull complete
938849f9c6ab: Pull complete
278e7c633afe: Pull complete
a76a49b37210: Pull complete
7a63738ae83e: Pull complete
2cf19dc773d0: Pull complete
db964699c31b: Pull complete
656a9211af67: Pull complete
9eb4ef9e41b7: Pull complete
208968ec105b: Pull complete
c139288729c0: Pull complete
9bb040055bbf: Pull complete
Digest: sha256:d6e5f0398eccab89e6c0bb83f9a348350e86655516f88e1f831d5e3dae24ca7d
Status: Downloaded newer image for sztakilpds/tensorflow:2.4.2-gpu-jupyterlab
0137d01cabab368289e4b3075d30dfb5228bc392bb0191c3b8ef1177069cdeec
ubuntu@gpu-oktatas:~$
```

Belépés a Jupyter Notebook felületre

A virtuális gép
indításakor megadott
Floating IP cím



A JupyterLab
indításakor megadott
jelszó, pl: elkhcloud

GPU erőforrás elérhetősége

```
[1]: import tensorflow as tf  
print("Num GPUs Available: ", len(tf.config.list_physical_devices('GPU')))
```

```
Num GPUs Available:  1
```

```
[2]: tf.config.list_physical_devices('GPU')
```

```
[2]: [PhysicalDevice(name='/physical_device:GPU:0', device_type='GPU')]
```

GPU erőforrás használata

```
[*]: model.fit(x_train, y_train, epochs=20)
```

```
Epoch 1/20
1875/1875 [=====] - 7s 3ms/step - loss: 0.4818 - accuracy: 0.8594
Epoch 2/20
1875/1875 [=====] - 6s 3ms/step - loss: 0.1518 - accuracy: 0.9552
Epoch 3/20
1875/1875 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 0.1081 - accuracy: 0.9678
Epoch 4/20
1875/1875 [=====] - 5s 3ms/step - loss: 0.1081 - accuracy: 0.9678
Epoch 5/20
1875/1875 [=====] - 6s 3ms/step - loss: 0.1081 - accuracy: 0.9678
Epoch 6/20
1403/1875 [=====>.....] - ETA: 1s
```

```
ubuntu@gpu-oktatas:~$ docker run --rm --gpus all nvidia/cuda:11.0-base nvidia-smi
Wed Nov 24 11:03:15 2021
```

NVIDIA-SMI 470.63.01				Driver Version: 470.63.01		CUDA Version: 11.4	
GPU	Name	Persistence-M	Bus-Id	Disp.A	Volatile	Uncorr. ECC	
Fan	Temp	Perf	Pwr:Usage/Cap	Memory-Usage	GPU-Util	Compute M.	MIG M.
0	GRID V100DX-16C	On	00000000:06:00.0	Off		0	
N/A	N/A	P0	N/A / N/A	15614MiB / 16384MiB	6%	Default	N/A

Processes:							
GPU	GI	CI	PID	Type	Process name	GPU Memory	
	ID	ID				Usage	

Köszönöm a figyelmet!

