



GPU erőforrások használata az ELKH Cloudon

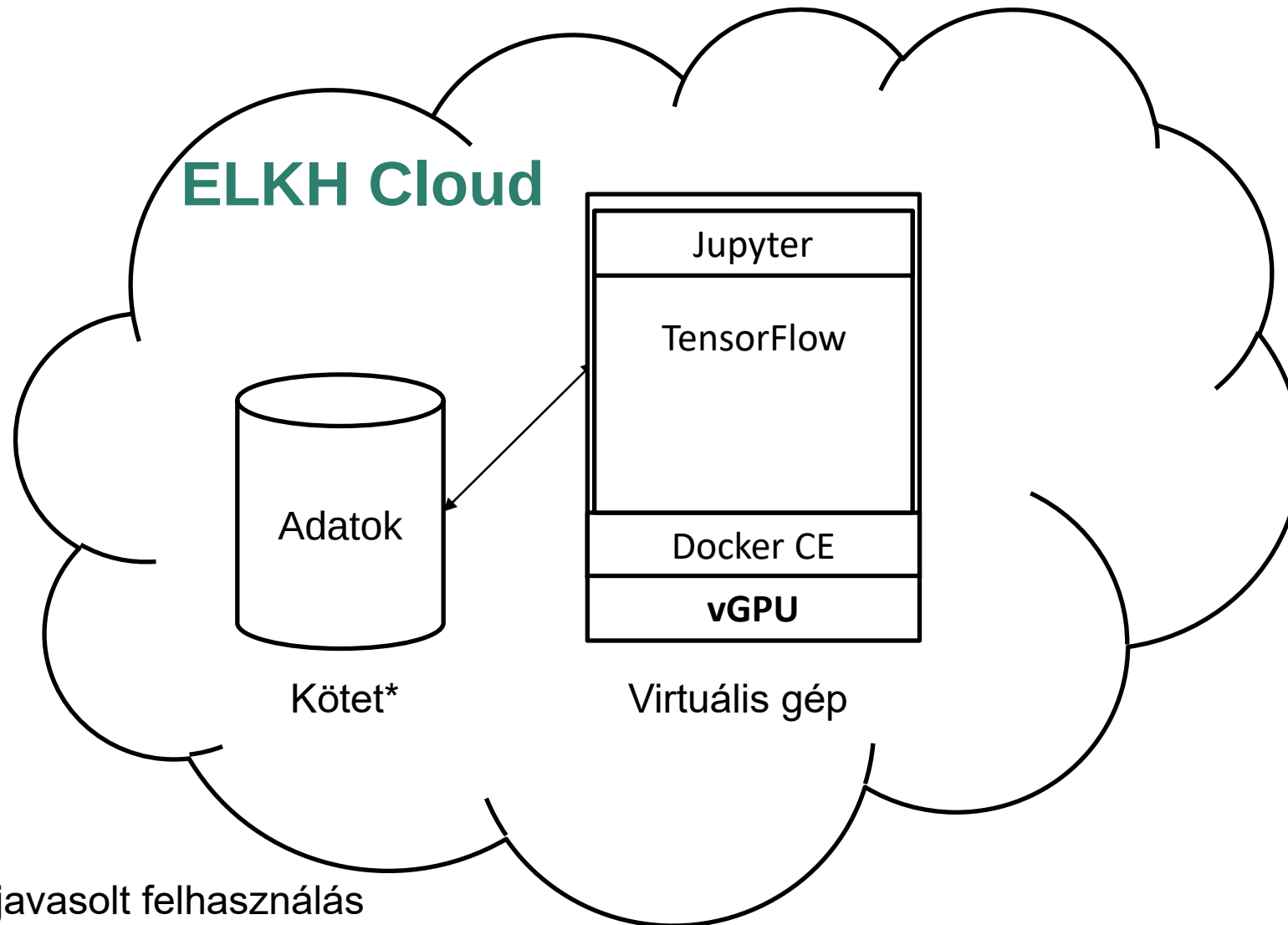
Farkas Attila

farkas.attila@sztaki.hu



ELKH | Eötvös Loránd
Research Network

- 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 dedikáltak 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



*opcionális, de javasolt felhasználás

- 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

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

Launch Instance

Please provide the initial hostname for the instance, the availability zone where it will be deployed, and the instance count. Increase the Count to create multiple instances with the same settings.

Project Name
ELKH Cloud closed beta test

Instance Name *

Description

Availability Zone
nova

Count *
1

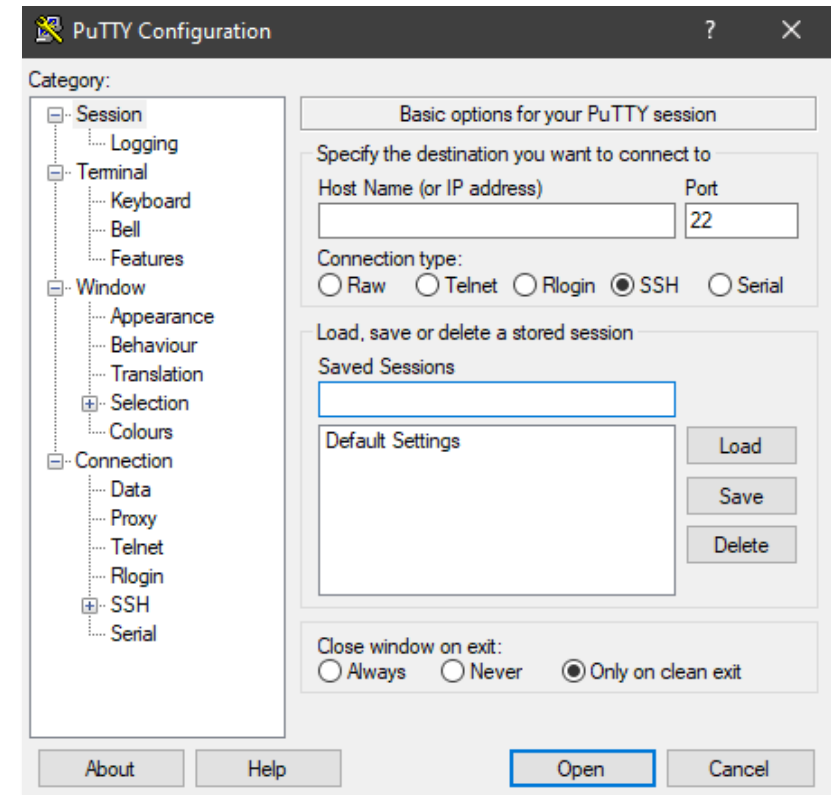
Total Instances (No Limit)
17 Current Usage
1 Added

Details *
Source
Flavor *
Networks *
Network Ports
Security Groups
Key Pair
Configuration
Server Groups
Metadata

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
```



```
$ 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. |
|====================================+=====+
|  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    ID                         |                     Usage      |
|-----+-----+
| No running processes found |
+-----+
```

GPU erőforrás használata Jupyter Notebook segítségével



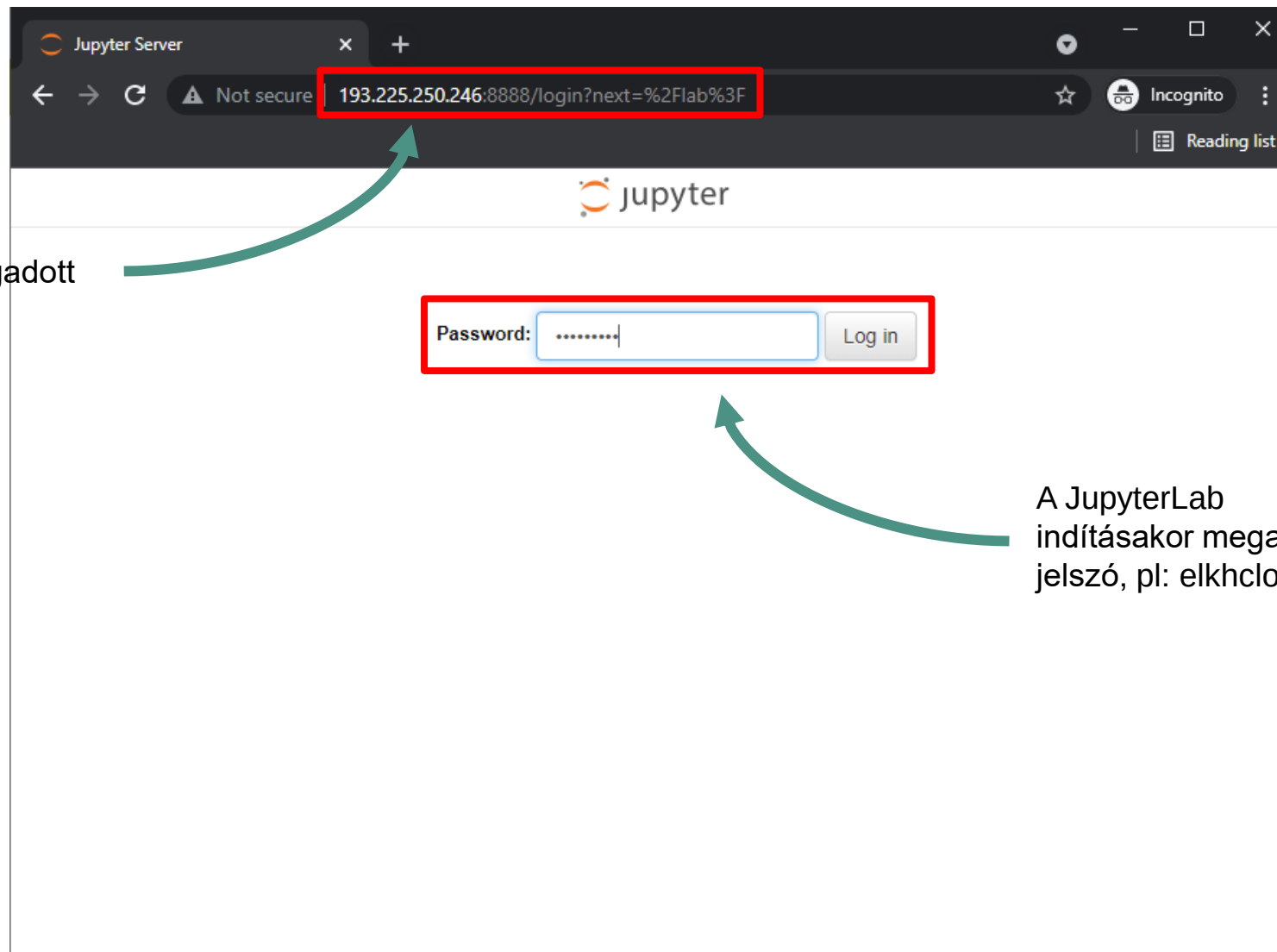
```
$ docker run -d --restart always --gpus all -p 8888:8888 -e JUPYTER_PASSWORD=elkhcloud --name jupyterlab sztakilpds/tensorflow:2.4.2-gpu-jupyterlab
```

```
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

```
[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')]
```

```
[*]: 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/st
Epoch 5/20
1875/1875 [=====] - 6s 3ms/st
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	



www.elkh.org