



ELKH Cloud

Változások a Linux operációs rendszer használatában az ELKH Cloud infrastruktúrán



ELKH Cloud

Farkas Attila

farkas.attila@sztaki.hu

Bemutató



Farkas Attila

- ▶ SZTAKI Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratórium - tudományos segédmunkatárs, kutató
- ▶ Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai kar - tanszéki mérnök
- ▶ farkas.attila@sztaki.hu

Tartalomjegyzék

1. Csatlakozás Linux rendszerhez
2. Kötetek menedzselése
3. Jupyter használata





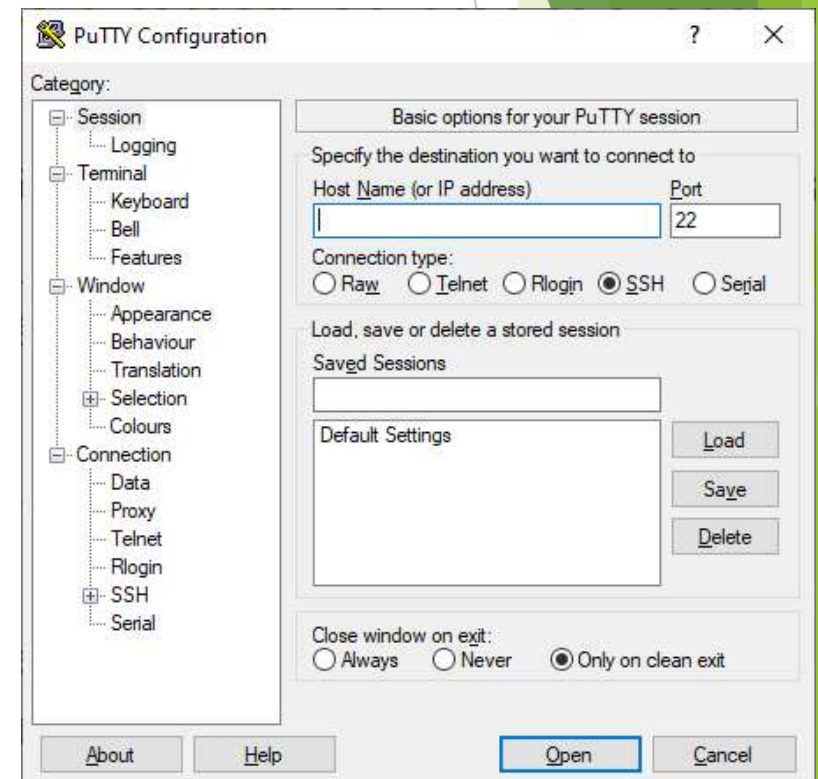
ELKH Cloud

Csatlakozás Linux rendszerhez

Csatlakozás Linux rendszerhez

Windows rendszerről történő csatlakozáshoz a következő lépéseket kövessük:

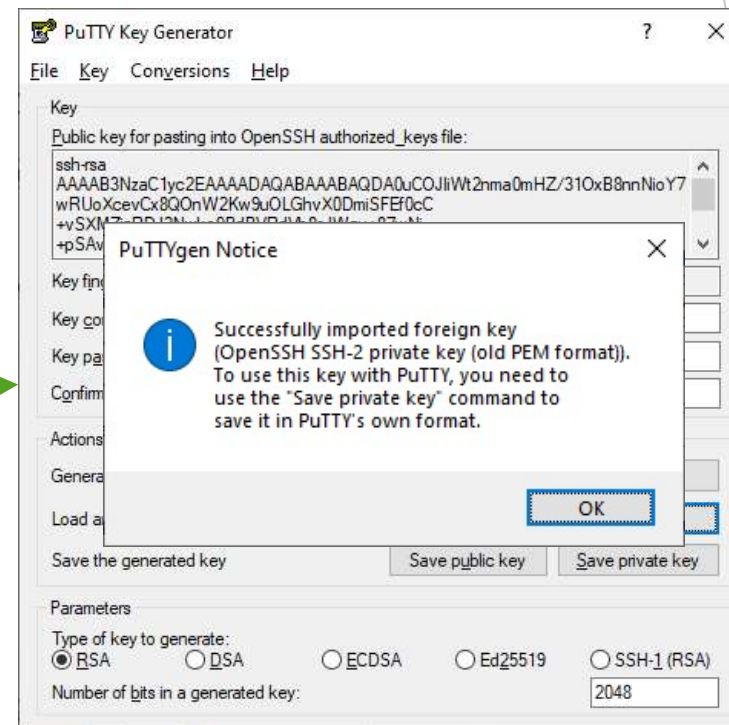
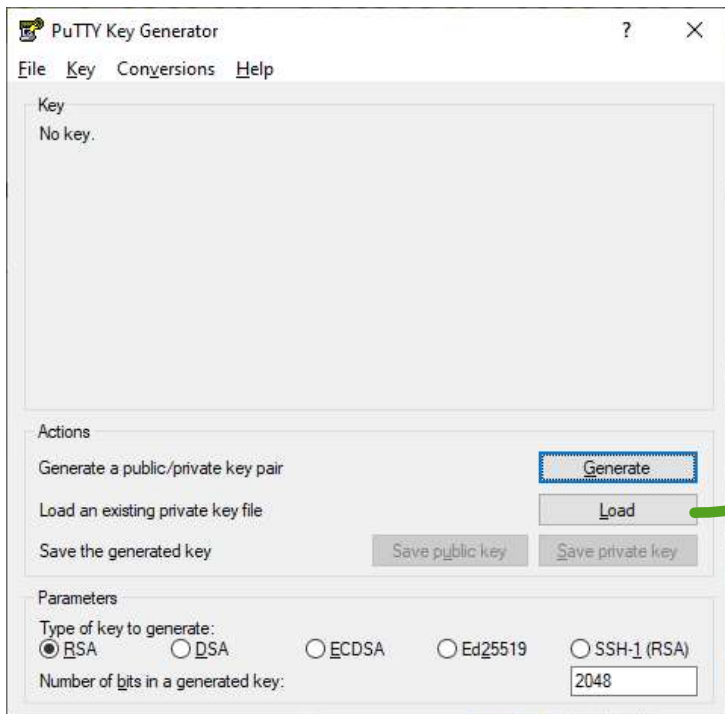
- ▶ **Generáljunk egy saját kulcspárt az ELKH Cloud-on**
 - ▶ Mentsük le a privát kulcsunkat a számítógépünkre
 - ▶ A virtuális gép létrehozásakor adjuk hozzá a kulcsunkat
- ▶ A megfelelő biztonsági csoportok hozzáadása a géphez
 - ▶ **Security Group-ok beállítása (SSH)**
- ▶ Külső IP cím hozzárendelése a géphez
 - ▶ **Floating IP beállítása**
- ▶ Töltsük le és telepítsük a **PuTTY** programot:
 - ▶ <https://www.putty.org>



Csatlakozás Linux rendszerhez

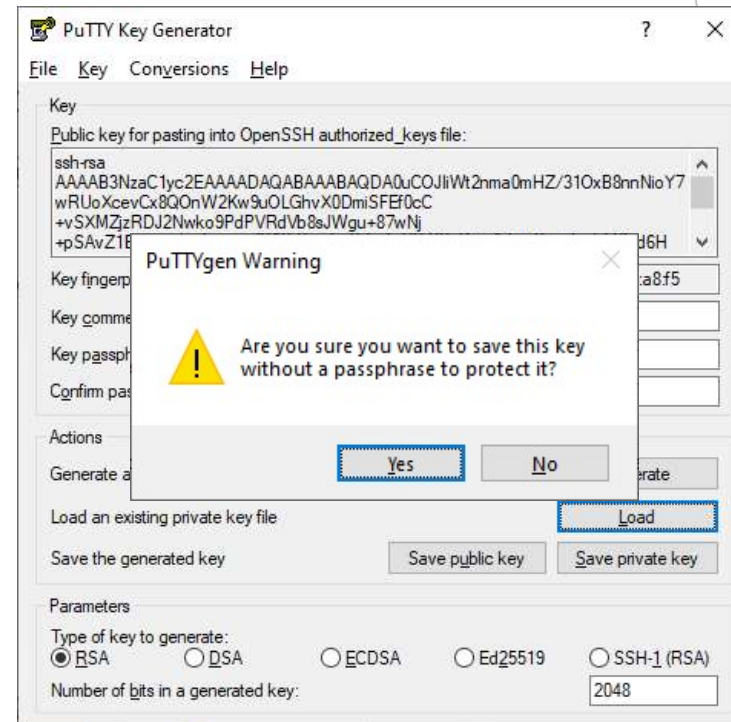
A letöltött privát kulcs kiterjesztése **pem**, amit át kell konvertálnunk:

- ▶ Ehhez indítsuk el a PuTTY Key Generator alkalmazást, majd tallózzuk be a kulcsot



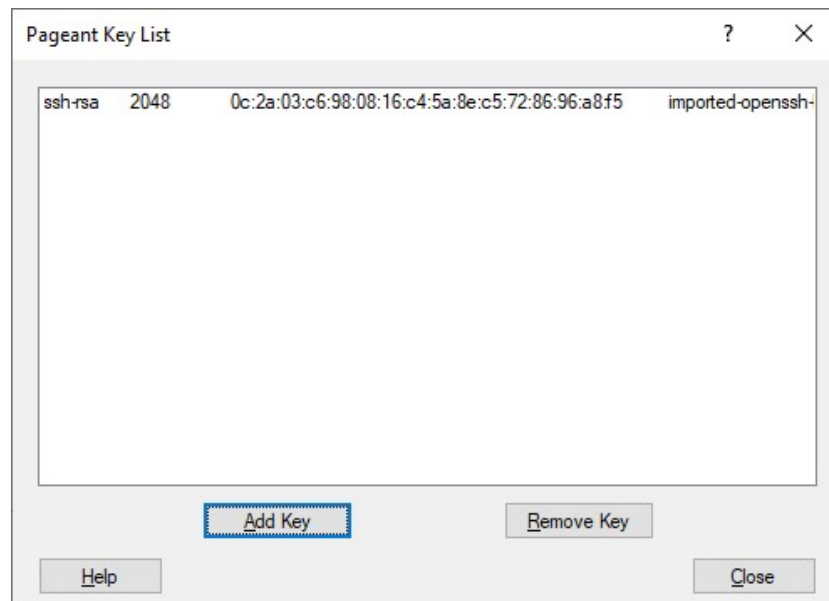
Csatlakozás Linux rendszerhez

- ▶ Kattintsunk a **Save private key** nyomógombra, majd válasszuk az Igen lehetőséget
- ▶ Mentsük el a privát kulcsunkat **ppk** kiterjesztéssel.
- ▶ Most már bezárhatjuk a kulcsgenerátort.



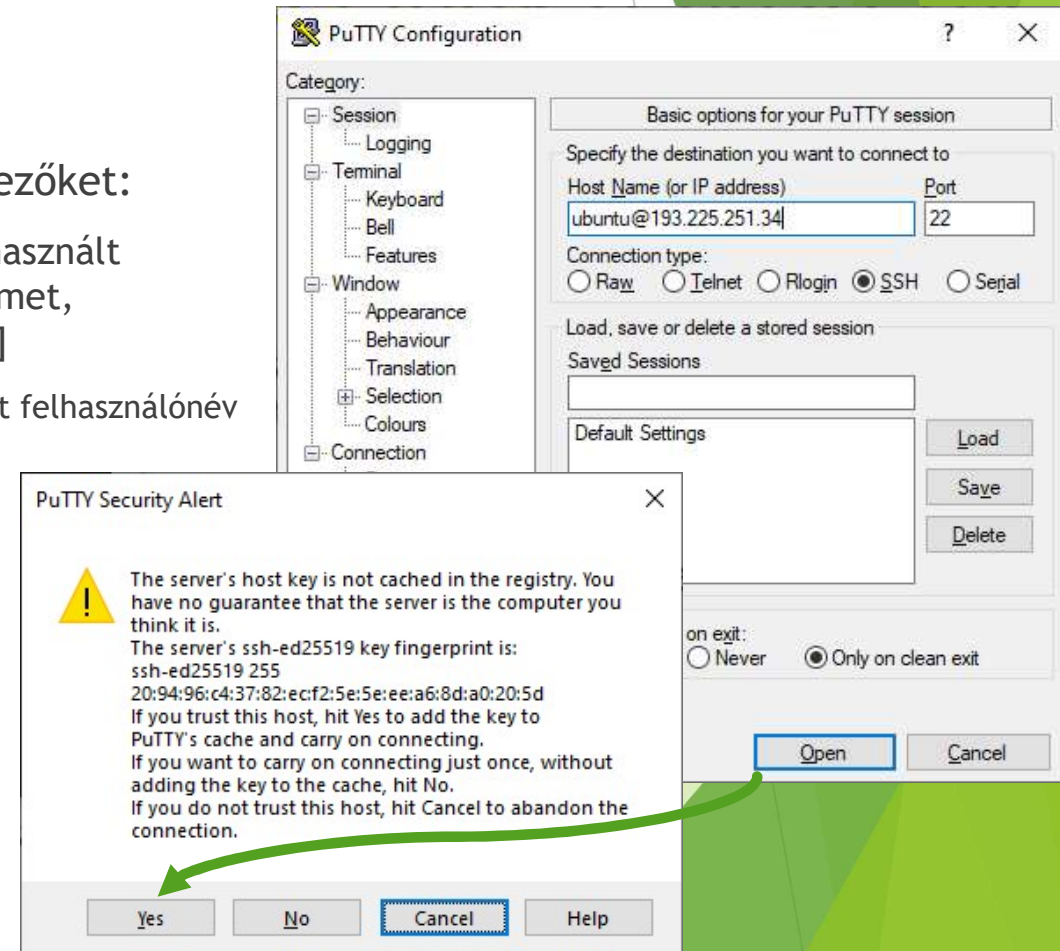
Csatlakozás Linux rendszerhez

- ▶ Az elkészített kulcsot adjuk hozzá a Pageant szoftverhez
 - ▶ A PuTTY telepítésekor automatikusan települ
- ▶ Az Add Key gomb segítségével adjuk hozzá az átkonvertált kulcsot
- ▶ Ezt követően a Pageant bezárható, de fusson a háttérben



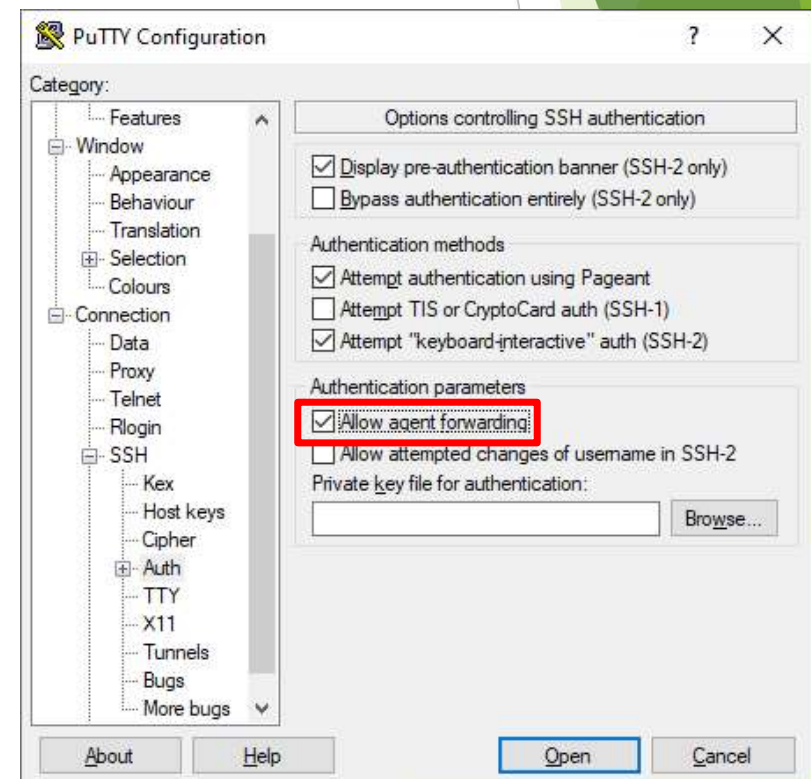
Csatlakozás Linux rendszerhez

- ▶ A PuTTY programot elindítva adjuk meg a következőket:
 - ▶ **Host Name:** itt szükséges megadni a távoli gépen használt felhasználó nevet és a géphez beállított külső IP címet, a következő formában: [felhasználónév]@[külső_IP]
 - ▶ A alap képfájlok esetén az **ubuntu** az alapértelmezett felhasználónév
 - ▶ **Port:** Az SSH szolgáltatás portja a virtuális gépen
- ▶ Kattintsuk az Open gombra, majd első belépés esetében fogadjuk el a felugró ablakot
- ▶ A Sikeres belépést követően parancssori hozzáférésünk van a virtuális géphez



Külső IP cím nélküli Ubuntu gép elérése

- ▶ A feladat végrehajtásához a következő beállítások szükségesek:
 - ▶ Egy Ubuntu virtuális gép létrehozása külső IP címmel (Floating IP)
 - ▶ Egy Ubuntu virtuális gép létrehozása külső IP cím nélkül
 - ▶ Mindkét virtuális gép esetében ugyan azt az SSH kulcsot szükséges megadni
 - ▶ Mindkét virtuális gép esetében legyen kinyitva az SSH port a tűzfalon (Security Group)
 - ▶ Kapcsolódjunk a külső IP-vel rendelkező gépre a PuTTY segítségével
- ▶ A külső IP-vel rendelkező gépre való csatlakozáskor engedélyezni kell az SSH kulcs továbbítását
 - ▶ Ehhez a baloldali **Connection/SSH/Auth** almenüben szükséges bepipálni az **Allow agent forwarding** opciót
 - ▶ Ellenőrizzük, hogy a korábban beállított Pageant fut-e a háttérben
 - ▶ Ezt követően kattintsunk az Open gombra



Külső IP cím nélküli Ubuntu gép elérése

- ▶ A virtuális gépre történtő belépés után az alábbi paranccsal tudunk továbblépni a külső IP cím nélküli gépre:

```
$ ssh ubuntu@[privát_IP_cím]
```

- ▶ Az első belépésnél itt is szükséges a felugró üzenet elfogadása
- ▶ A Sikeres belépést követően parancssori hozzáférésünk van a külső IP cím nélküli virtuális géphez

```
ubuntu@ssh-teszt-2: ~  
ubuntu@ssh-teszt-1:~$ ssh ubuntu@192.168.0.66  
The authenticity of host '192.168.0.66 (192.168.0.66)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is SHA256:d47x2govHxuaKhqwOlsaQOhBupykL2ZqrrEfwMeo460.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes  
Warning: Permanently added '192.168.0.66' (ECDSA) to the list of known hosts.  
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-88-generic x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:       https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Wed Nov 24 13:00:46 UTC 2021  
  
System load:  0.1          Processes:            178  
Usage of /:   59.7% of 4.11GB  Users logged in:     0  
Memory usage: 11%          IPv4 address for docker0: 172.17.0.1  
Swap usage:   0%           IPv4 address for enp3s0: 192.168.0.66  
  
0 updates can be applied immediately.  
  
The list of available updates is more than a week old.  
To check for new updates run: sudo apt update  
  
The programs included with the Ubuntu system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by  
applicable law.  
ubuntu@ssh-teszt-2:~$
```



ELKH Cloud

Kötetek menedzselése

Kötet csatolása Linux rendszerhez

- ▶ Miután készítettünk egy új kötetet, majd hozzácsatoltuk egy Ubuntu virtuális géphez, csatlakozzunk a virtuális géphez, majd kövessük az alábbi lépéseket.

A műveletekhez **root** jogra van szükségünk!

- ▶ Listázzuk a partíciókat:

```
fdisk -l
```

- ▶ Látjuk a csatolt kötetet:

- ▶ /dev/sdb: 10Gib

```
ubuntu@ssh-teszt-2:~$ sudo su
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu# fdisk -l
Disk /dev/loop0: 61.79 MiB, 64770048 bytes, 126504 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/loop1: 67.26 MiB, 70516736 bytes, 137728 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/loop2: 32.32 MiB, 33878016 bytes, 66168 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk /dev/sda: 5 GiB, 5368709120 bytes, 10485760 sectors
Disk model: QEMU HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 0B305316-A932-4FDB-BBD1-AEDF6627F956

   Device   Start      End  Sectors  Size Type
/dev/sda1    2048    1128447 1126400  550M EFI System
/dev/sda2 1128448 1144831   16384    8M BIOS boot
/dev/sda3 1144832 10485726 9340895  4.5G Linux filesystem

Disk /dev/sdb: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 sectors
Disk model: QEMU HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu#
```

Kötet csatolása Linux rendszerhez

- ▶ Kötet partícionálása:

```
fdisk /dev/sdb
```

- ▶ GPT partíciós séma megadása:

```
Command (m for help): g
```

- ▶ Új partíció készítése:

```
Command (m for help): n
```

- ▶ A további opcióknál fogadjuk el az alapértelmezett értékeket

- ▶ Végezetül pedig írjuk ki a módosításokat a lemezre:

```
Command (m for help): w
```

```
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x57c892b5.

Command (m for help): g
Created a new GPT disklabel (GUID: BA84BEC1-4970-0D48-983B-1214DFBFD558).

Command (m for help): n
Partition number (1-128, default 1):
First sector (2048-20971486, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-20971486, default 20971486):

Created a new partition 1 of type 'Linux filesystem' and of size 10 GiB.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu#
```

Kötet csatolása Linux rendszerhez

- ▶ Fájlrendszer létrehozása az új partíción:

```
mkfs.ext4 /dev/sdb1
```

- ▶ Készítünk egy könyvtárat a kötetnek:

```
mkdir /data
```

- ▶ Végül csatoljuk a kötetet a könyvtárhoz:

```
mount /dev/sdb1 /data
```

- ▶ Ha szeretnénk leválasztani a kötetet, a következőképp tehetjük meg:

```
umount /dev/sdb1
```

```
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu# mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 2621179 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 434ea351-caa5-4927-b60b-7037f50827a8
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu# mkdir /data
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu# mount /dev/sdb1 /data
root@ssh-teszt-2:/home/ubuntu#
```

Kötet csatolása Linux rendszerhez

- ▶ A mount parancsot minden virtuális gép újraindítás után ki kellene adni a kötet használatához, ezért érdemes a kötet csatolását már a virtuális gép boot folyamata alatt elvégezni
- ▶ Ehhez módosítani kell az `/etc/fstab` fájlt, ahol meg kell adni, hogy melyik kötetet, melyik mappába szeretnénk csatlakoztatni
- ▶ A kötet azonosítóját a következő paranccsal kérdezhető le: `blkid`

```
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu# blkid
/dev/sda1: LABEL_FATBOOT="MKFS_ESP" LABEL="MKFS_ESP" UUID="9C58-3C8C" TYPE="vfat" PARTLABEL="ESP" PARTUUID="f75d0549-c16c-4bbd-91f0-acd32784991b"
/dev/sda3: LABEL="cloudimg-rootfs" UUID="657d69dd-8f32-445b-b903-5d158115c149" TYPE="ext4" PARTLABEL="root" PARTUUID="8d5e2c16-12f8-4025-a217-a4eb3dadf61b"
/dev/loop0: TYPE="squashfs"
/dev/loop1: TYPE="squashfs"
/dev/loop2: TYPE="squashfs"
/dev/sdb1: UUID="434ea351-caa5-4927-b60b-7037f50827a8" TYPE="ext4" PARTUUID="38d43c47-8b0d-b24e-845e-9f8895785922"
/dev/sda2: PARTLABEL="BSP" PARTUUID="d1016e79-a880-4316-a36a-eec316fc528e"
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu#
```


Kötet csatolása Linux rendszerhez

- Szövegszerkesztő segítségével ki kell egészíteni az `/etc/fstab` fájlt az alábbi formátumba

```
UUID=[kötet_azonosítója] [cél_mappa] ext4 defaults 0 2
```

```
root@ssh-teszt-2: /home/ubuntu
GNU nano 4.8 /etc/fstab
LABEL=cloudimg-rootfs / ext4 defaults 0 1
LABEL=MKFS_ESP /boot/efi vfat defaults 0 1
UUID=434ea351-caa5-4927-b60b-7037f50827a8 /data ext4 defaults 0 2
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Paste Text ^T To Spell
```

Kötet csatolása Linux rendszerhez

- ▶ A kötet megfelelő csatlakoztatását az alábbi paranccsal ellenőrizhető

df -h

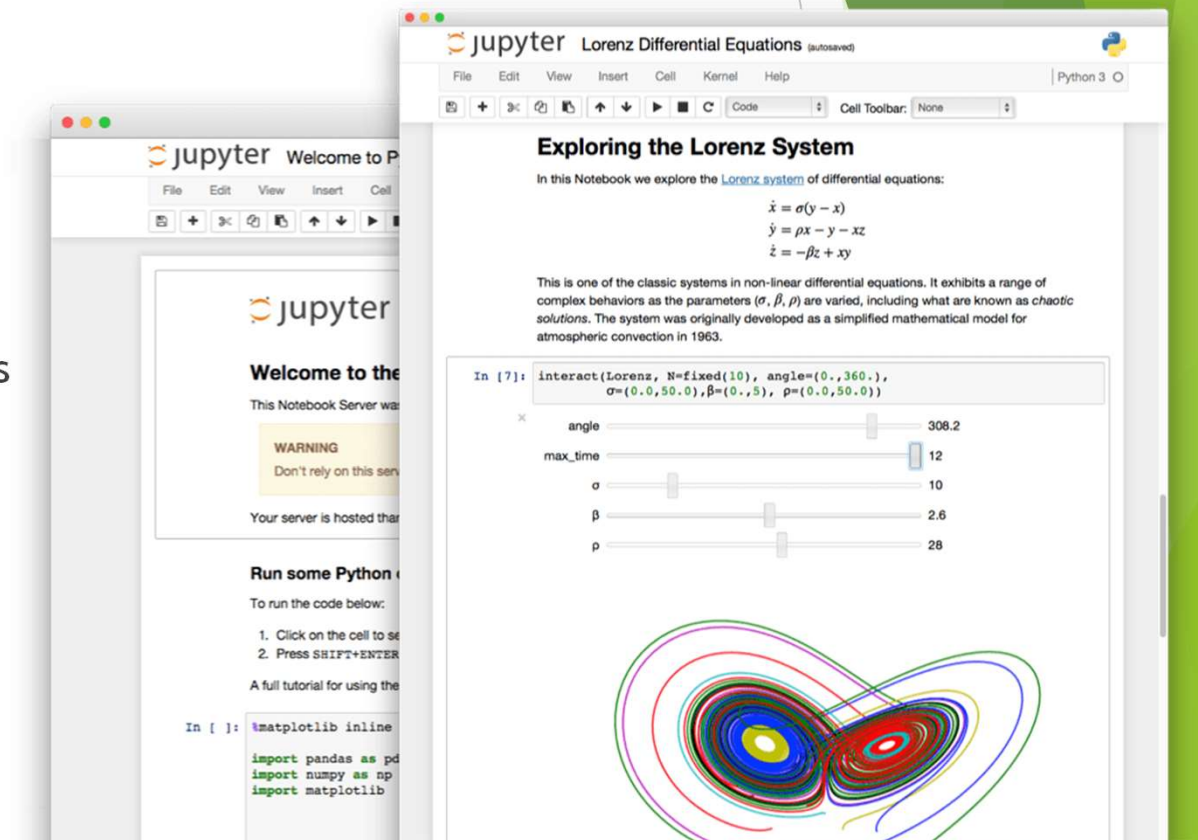
```
ubuntu@ssh-teszt-2: ~  
ubuntu@ssh-teszt-2:~$ df -h  
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on  
udev            950M   0  950M   0% /dev  
tmpfs           199M  1.2M  198M   1% /run  
/dev/sda3       4.2G  2.6G  1.4G  66% /  
tmpfs           994M   0  994M   0% /dev/shm  
tmpfs           5.0M   0   5.0M   0% /run/lock  
tmpfs           994M   0  994M   0% /sys/fs/cgroup  
/dev/loop1      33M   33M    0 100% /snap/snapd/13170  
/dev/loop0      62M   62M    0 100% /snap/core20/1081  
/dev/loop2      68M   68M    0 100% /snap/lxd/21545  
/dev/sda1       549M  176K  549M   1% /boot/efi  
/dev/sdb1       9.8G   37M  9.3G   1% /data  
tmpfs           199M   0  199M   0% /run/user/1000  
ubuntu@ssh-teszt-2:~$
```



Jupyter Notebook használata

Jupyter Notebook

- ▶ Nyílt forráskódú webalkalmazás
- ▶ Fejlesztő környezet biztosít
- ▶ Adat vizualizációs megoldás
- ▶ Széleskörű programozási nyelv támogatás
- ▶ A Notebookok könnyedén megoszthatók



The image displays two overlapping Jupyter Notebook windows. The background window shows the 'Welcome to Jupyter' page with a warning box and instructions. The foreground window is titled 'Exploring the Lorenz System' and shows the Lorenz attractor plot with interactive sliders for parameters like angle, max_time, sigma, beta, and rho.

jupyter Lorenz Differential Equations (autosaved)

File Edit View Insert Cell Kernel Help Python 3

Exploring the Lorenz System

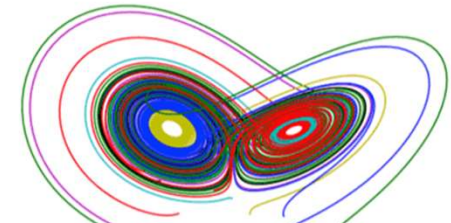
In this Notebook we explore the [Lorenz system](#) of differential equations:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \sigma(y - x) \\ \dot{y} &= \rho x - y - xz \\ \dot{z} &= -\beta z + xy\end{aligned}$$

This is one of the classic systems in non-linear differential equations. It exhibits a range of complex behaviors as the parameters (σ , β , ρ) are varied, including what are known as *chaotic solutions*. The system was originally developed as a simplified mathematical model for atmospheric convection in 1963.

```
In [7]: interact(Lorenz, N=fixed(10), angle=(0., 360.),
                sigma=(0.0, 50.0), beta=(0., 5), rho=(0.0, 50.0))
```

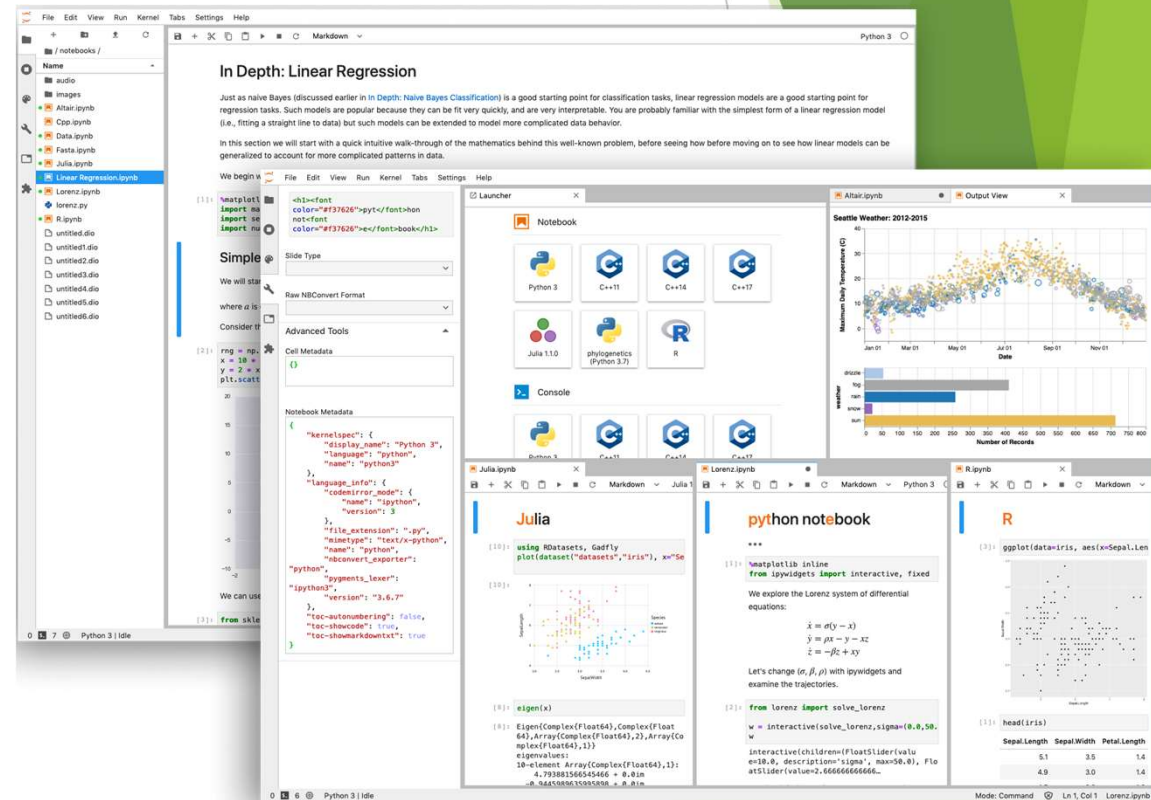
angle: 308.2
max_time: 12
 σ : 10
 β : 2.6
 ρ : 28



JupyterLab



- ▶ Jupyter Notebook továbbfejlesztett verziója
- ▶ Web alapú interaktív fejlesztőkörnyezet
- ▶ Terminal biztosítása
- ▶ Moduláris felépítés
- ▶ Bővítmények támogatása




Jupyter Docker képfájlok



dockerhub Search for great content (Explore Pricing Sign In Sign Up)

Explore jupyter/tensorflow-notebook

 **jupyter/tensorflow-notebook** ☆ ↓ Pulls 50M+

By **jupyter** • Updated 8 days ago

Jupyter Notebook Scientific Python Stack w/ Tensorflow from <https://github.com/jupyter/docker-stacks>

Container

Overview **Tags**

Sort by Newest Filter Tags

TAG	DIGEST	OS/ARCH	COMPRESSED SIZE
latest Last pushed 8 days ago by parente	23ac04200f8f	linux/amd64	3.54 GB
ubuntu-20.04 Last pushed 8 days ago by parente	23ac04200f8f	linux/amd64	3.54 GB

<https://hub.docker.com/r/jupyter/tensorflow-notebook/tags>

Docker parancs felépítése

```
$ docker run -p 8888:8888 -v /mnt/data:/tf/notebooks --name jupyter jupyter/tensorflow-notebook
```

Docker parancs
vagy „objektum”

Kapcsolók értékekkel
(opcionális)

Bemeneti attribútum

Alapparancs

- ▶ A példa parancs a bemeneti attribútumként megadott konténert fogja elindítani, a megadott kapcsolóknak megfelelően
- ▶ A parancsoknak minden esetben a „docker” kulcsszóval kell kezdődnie
- ▶ Ezt követően meg kell határozni, hogy mely docker parancsot vagy mely docker „objektummal” szeretnék parancsot végrehajtani
 - ▶ Docker parancs: build, pull, push, run, ls, rm, stb.
 - ▶ Docker „objektum” pl.: container, image, network, volume, stb.
 - ▶ Minden objektumnak megvannak a saját futtatható parancsai
 - ▶ Pl.: docker container run

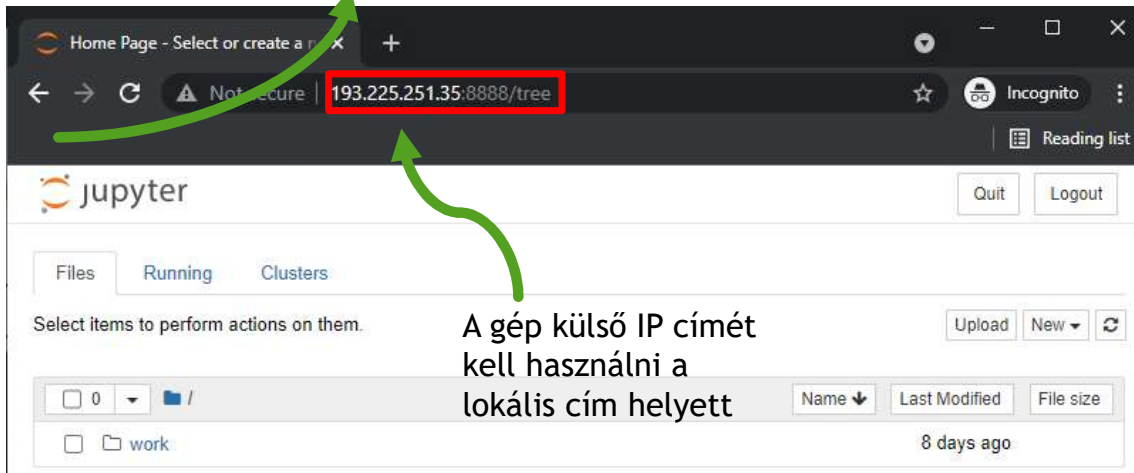
Jupyter konténer elindítása

```
$ docker run -p 8888:8888 -v /mnt/data:/tf/notebooks --name jupyter jupyter/tensorflow-notebook
```

```
[I 2021-11-24 15:41:18.333 LabApp] JupyterLab extension loaded from /opt/conda/lib/python3.9/site-packages/jupyterlab
[I 2021-11-24 15:41:18.333 LabApp] JupyterLab application directory is /opt/conda/share/jupyter/lab
[I 15:41:18.338 NotebookApp] Serving notebooks from local directory: /home/jovyan
[I 15:41:18.338 NotebookApp] Jupyter Notebook 6.4.5 is running at:
[I 15:41:18.338 NotebookApp] http://ae245d3aa1b8:8888/?token=fee075f1f3db64c38a193eb563987eb5d93e81c1fe7f49cd
[I 15:41:18.338 NotebookApp] or http://127.0.0.1:8888/?token=fee075f1f3db64c38a193eb563987eb5d93e81c1fe7f49cd
[I 15:41:18.338 NotebookApp] Use Control-C to stop this server and shut down all kernels (twice to skip confirmation).
[C 15:41:18.342 NotebookApp]

To access the notebook, open this file in a browser:
file:///home/jovyan/.local/share/jupyter/runtime/nbserver-7-open.html
Or copy and paste one of these URLs:
http://ae245d3aa1b8:8888/?token=fee075f1f3db64c38a193eb563987eb5d93e81c1fe7f49cd
or http://127.0.0.1:8888/?token=fee075f1f3db64c38a193eb563987eb5d93e81c1fe7f49cd
```

Ez a token szükséges a belépéshez



A gép külső IP címét kell használni a lokális cím helyett

Összefoglalás

- ▶ Csatlakozás Linux alapú távoli számítógépre
- ▶ Kötetek menedzselése Linux-on
- ▶ A Jupyter használata Linux rendszeren



ELKH Cloud

Köszönöm a figyelmet!

