

HUN-REN Cloud, a magyar tudományos felhő infrastruktúra

Köszöntő

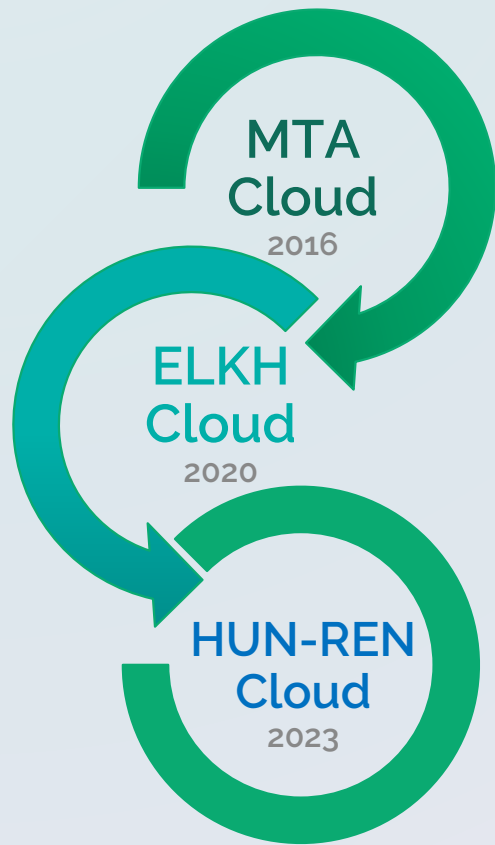
2025. 11. 13.

Dr. Lovas Róbert
HUN-REN Cloud programigazgató

lovas.robert@sztaki.hun-ren.hu

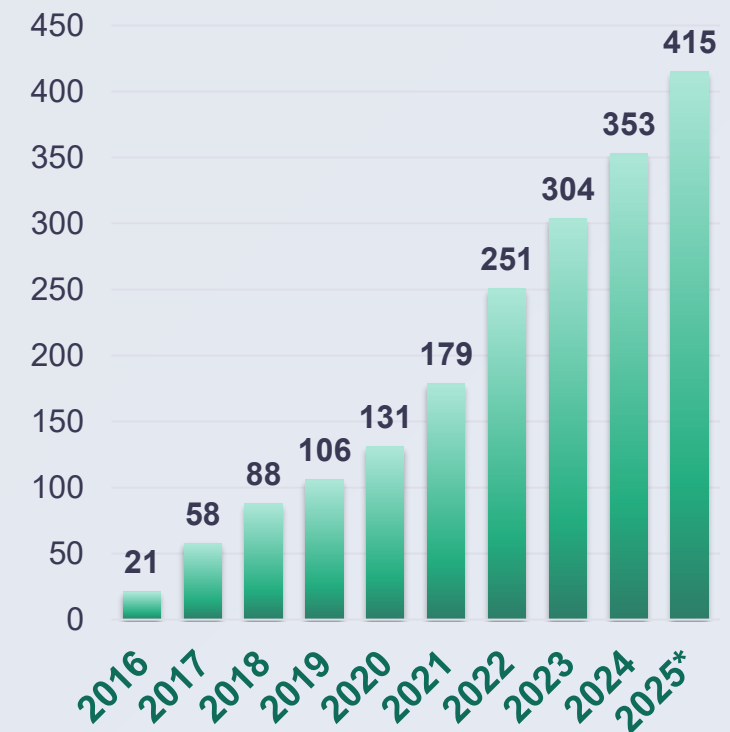


A HUN-REN Cloud céljai



- Európai színvonalú és kapacitású **föderatív számítási felhő infrastruktúra** biztosítása a **HUN-REN kutatói** számára
- Nyitás a **teljes magyar kutatói közösség** felé
- A **mesterséges intelligencia** kutatások kiemelt támogatása
- A felhő használat **kultúrájának terjesztése** a hazai kutatók körében
- A kutatók támogatása alkalmazásaik felhőre történő **adaptálásában**
- Bekapcsolódás az **európai informatikai infrastruktúra**-fejlesztések ökoszisztémájába

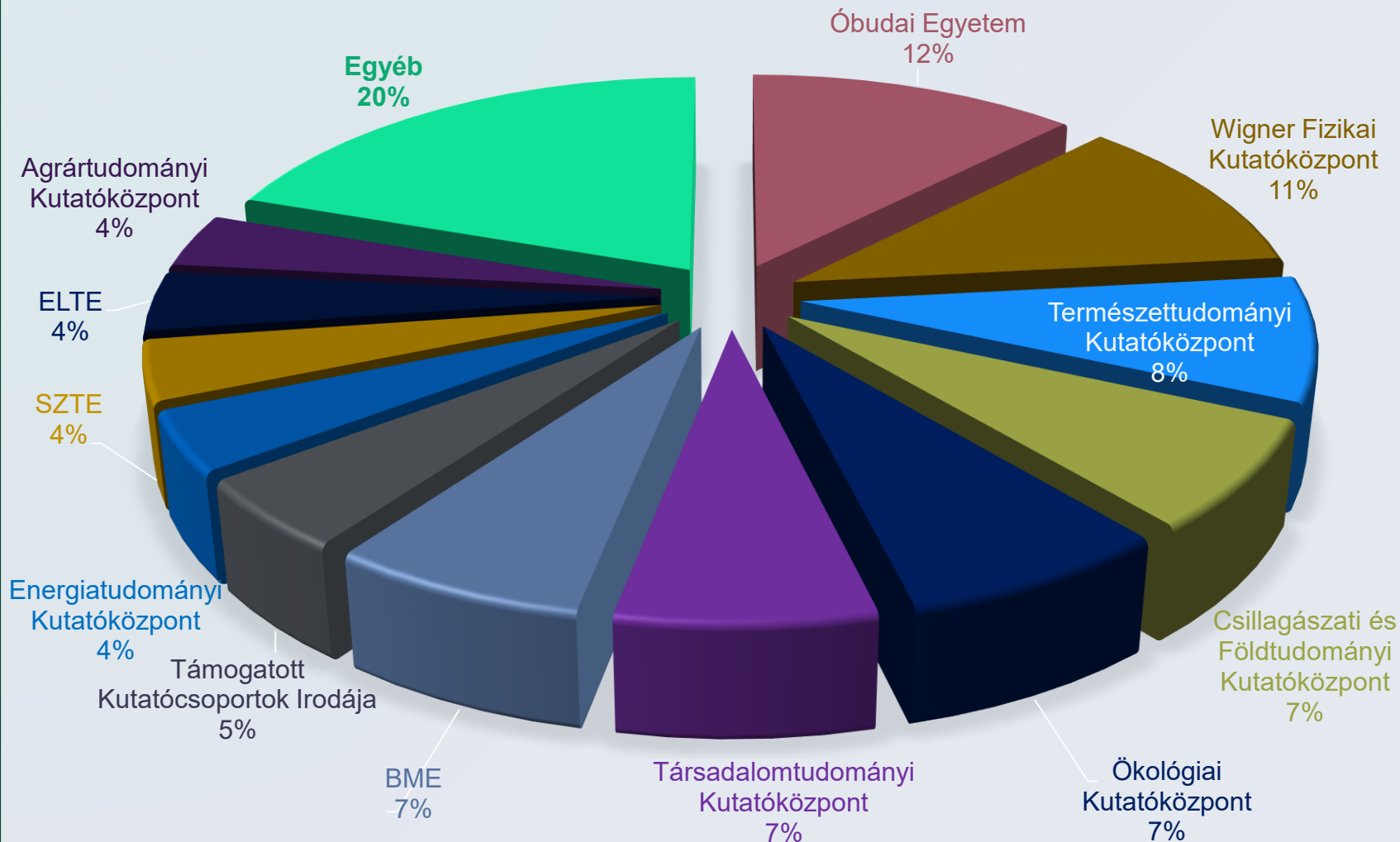
Igényelt projektek száma
Kumulatív adatok évenkénti lépésekben
(db)



A HUN-REN Cloud kapacitása

	MTA Cloud	HUN-REN Cloud
vCPU	1356 db	7344 db
vGPU	12 db	72 db*
RAM	3.25 TB	35.6 TB
SSD	0 TB	338 TB
HDD	527 TB	1248 TB
Hálózati kapacitás	10 GBPS	100 Gbps

Összes projekt eloszlása*



EGYÉB INTÉZMÉNYEK

- Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet
- Szegedi Biológiai Kutatóközpont
- Debreceni Egyetem
- Bölcsészettudományi Kutatóközpont
- Semmelweis Egyetem
- Atommagkutató Intézet
- Nyelvtudományi Kutatóközpont
- Széchenyi István Egyetem
- Balatoni Limnológiai Intézet
- Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont
- Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
- Miskolci Egyetem
- Nemzeti Adatvagyon Ügynökség**
- Pannon Egyetem
- Magyar Nemzeti Levéltár**
- Pázmány Péter Katolikus Egyetem
- Nemzeti Adatgazdasági Tudásközpont**
- Pécsi Tudományegyetem
- Neumann János Egyetem

*HUN-REN SZTAKI 30% részesedése nélkül

** kísérleti hozzáférés

Közösségépítés



HUN-REN Cloud Meetup

I. Országos HUN-REN Cloud Találkozó 2024.11.28.

- A madárénekek kulturális evolúciója - az őrvös légykapó énekének vizsgálata
- Archaikus genomi adatsorokon végzett nagy számításgényű elemzések problémái és megoldásai
- Aktív galaxismagok vizsgálata rádióinterferométer-hálózattal a HUN-REN Cloud segítségével
- Plankton dinamika folyamatmodell alapú szimulálása a klímaváltozás tükrében

HUN-REN Cloud Meetup 2024.11.28.

→ 2025. november 13. HUN-REN HQ/Díszterem



<https://science-cloud.hu/esemenyek>

Tudásbázis építése és tudástranszfer

Bevezető gondolatok: fellépő igények

Személyes igények a Felhő-szolgáltatások irányába

- Megbízhatóság
- Könnyen kezelhetőség
- Iránymutatás, segítő/támogató környezet
- Rugalmasság
- Fejldőképesség
- Tudástranszfer
- Biztosítson versenyelőnyt
- Legmodernebb technológiák
- Mindezt olcsón, lehetőleg ingyen/folyamatosan
- Ne vegyen el forrást a napi tevékenységtől

Intézményi, közösségi igények a Felhő-szolgáltatások irányába

- Több problémát oldjon meg, mint amennyit generál
- Világosak és követhetők legyenek az összetevői
- Rutinszerűen menedzselhető legyen
- Fejleszthető legyen
- Biztosítson lehetőséget a felhasználó fejlődésére (tanítson!)
- Tanulható és tanítható legyen
- Biztosítson versenyelőnyt, nemzetközi versenyképességet
- Legmodernebb technológiák gyors bevezetése
- Mindezt hatékonyan, olcsón, folyamatosan
- Váljon a Felhő az emberi/kutatói környezet szerves részévé

GPU – A100 Wigner Adatközpont ág

- Nvidia A100 Tensor Core GPU
- HPC/HTC adatközponti termék
- PCIe csatlakozás
- 40 GB RAM
- Teljesítmény:
 - 156 TFLOPS tensor float (TF32)
 - 312 TFLOPS lebegőpontos (FP16)



- Wigner Adatközpont által nyújtott szolgáltatások
- Új hardveres kapacitás Wigner Adatközpont ág
- Új hardveres kapacitás - táblázat

Referencia architektúrák mint kulcsrész megoldások

- A kutatókhoz gyakran összetett, nagy léptékű platformot kell kialakítani, ami számos szoftver és szolgáltatás összehangolt működésén alapul, ezért átszabható, megbízható és skálázható referencia architektúrákat biztosítunk a felhasználóknak
- A különböző, gyakran igényelt referencia architektúrák részletes

	Általános	Klaszter	Big data	Gépi tanulás	Adat-orientált
4 db	☒	☒			
3 db		☒	☒	☒	☒
2 db	☒				
2 db				☒	
1 db		☒		☒	
1 db			☒	☒	☒
1 db		☒	☒		
1 db					☒



- Az ELKH Cloud projekt és eredményei 00:01
- Az ELKH Cloud projekt céljai 00:15
- Az ELKH Cloud projekt megvalósítása 03:47

← Címlap | Előadások → ELKH Cloud általános használat

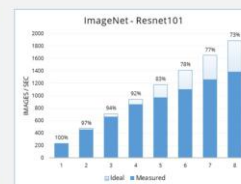
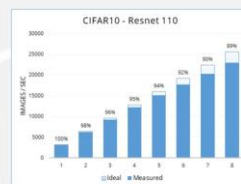
Bejelentkező képernyő



- ELKH Cloud általános használat 00:01
- Tartalomjegyzék 00:08
- Bejelentkező képernyő 00:34

← Címlap | Előadások → ELKH Cloud referencia architektúra koncepció

Horovod Performance Evaluation



- Reference architecture concept on HUN-REN Cloud 00:03
- Phases of building a research cloud in Hungary 00:08
- Capacity comparison and user 02:35

← Címlap | Előadások → GenAIScience online lektor: Általános célú technológiák

How can we imagine LLMs?



TRAINING

SKIMMING through tons of books, articles, research papers, github code...

The Pile: approximately 500 000 000 pages of text



EXAM

Whatever comes to mind! Always follow instructions! Read context given carefully!

Transforming text to text in a most probable way

GENERAL, WIDE, SHALLOW KNOWLEDGE

Whatever sticks from skimming through A LOT

CAPABILITY OF USING LANGUAGE

Understanding instructions and context and writing in any style required

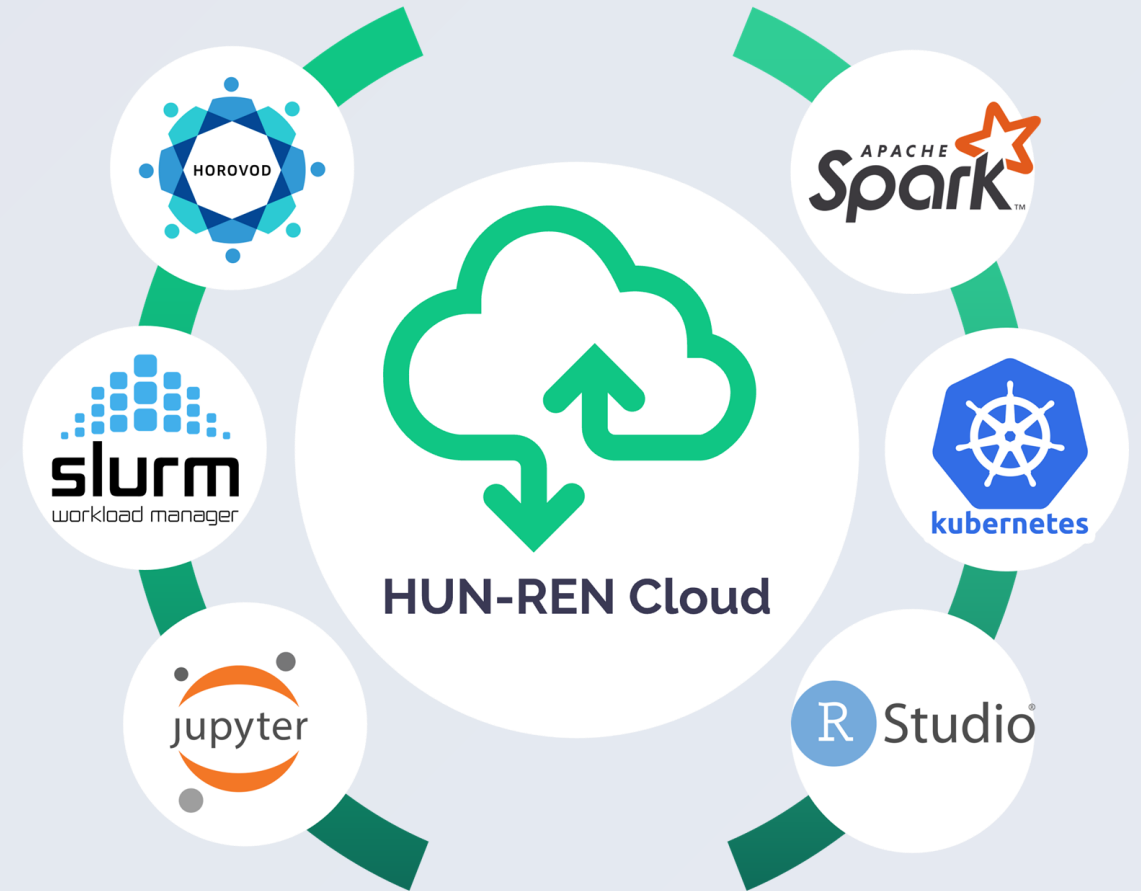


- Reference architecture concept on HUN-REN Cloud 00:03
- Phases of building a research cloud in Hungary 00:08
- Capacity comparison and user 02:35

<https://science-cloud.hu/eloadasok>

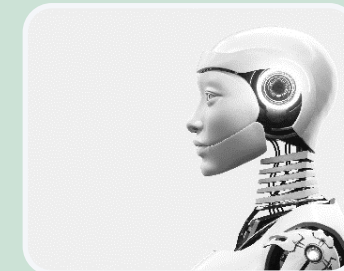
Referencia architektúrák, mint kulcsrakész platformok

- A kutatásokhoz számos szoftver és szolgáltatás összehangolt működésén alapuló platformot kell kialakítani
- Ezért átszabható, megbízható és skálázható **referencia architektúrákat** biztosítunk a felhasználók számára a legjobb gyakorlatok alapján
- A 16 különböző, gyakran igényelt referencia architektúra részletes dokumentációval elérhető a felhő weboldalán – köztük **4 MI célú**, ill. **kvantumszámításokat** támogató



<https://science-cloud.hu/referencia-architekturak>

Disszemináció és hasznosítás



427

tudományos
publikáció

2021-24: **250+**
db

29

új online
szakmai
rendezvény

 **1400+**
résztevő

32

igénybe vevő
intézmény

 **400+**
projekt

12

támogatott
egyetem

PPKE	ME	NJE		
BME	ELTE	SZTE	PTE	
SE	ÓE	PE	DE	SZE

4

támogatott
nemzeti
laboratórium

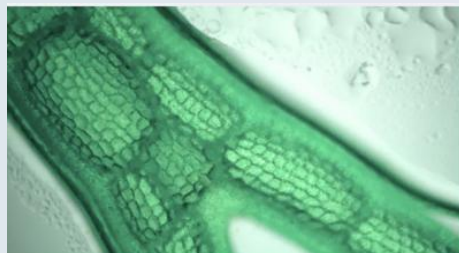
 **MESTERSÉGES INTELLIGENCIA**
Nemzeti Laboratórium

 **AUTONOMOUS SYSTEMS**
National Laboratory

 **DH** National Laboratory
for Digital Heritage

 **Egészségbiztonság**
Nemzeti
Laboratórium

További sikertörténetek



3D Projected area of microalgae simulation based

A vetületi terület alapú árnyékolási faktor (Fsh) segítségével pontosabban értelmezhetők a fitoplankton fényklíma-módosító hatásai.



Point cloud based rigid-body motion segmentation

A cél a számítási terhelés csökkentése LiDAR adatokban, az eredmények hozzájárulnak az autonóm járművek érzékelési képességeinek javításához és a közlekedés biztonságának növeléséhez.



Transfer learning for human pose estimation in Lidar pointclouds

Kovács Lóránt a 2025-ös Képf konferencián elnyerte a Kuba Attila díjat egy LiDAR alapú emberi pózbecslő eljárás kidolgozásáért.



Kemoterápiás kezelések in silico optimalizálása

A projekt célja a kritikus időintervallumok meghatározása kemoterápiás kezelések során, amikor érdemes felülvizsgálni a pácienseket a terápia hatékonyságának biztosítása érdekében.



Szintetikus adatgenerálás mikroszkópos felvételek alapján

Szintetikus adatok előállítása valódi mikroszkópos felvételek alapján, a valódi képeken is alkalmazott mesterséges intelligencia alapú eljárások hatékonyabb tanítása érdekében.



Tumormodell paramétereinek meghatározása MI alkalmazásával

A projekt célja a daganatot és a kemoterápiás szer hatását leíró tumor modell paramétereinek meghatározása mesterséges intelligencia segítségével.



2024. augusztus 12.

Új elméleti szinképadatbázis a James Webb űrtávcsőhöz a HUN-REN Cloud segítségével

Az MTA-ELTE Lendület Tejútrendszer Kutatócsoport és a Space Telescope Science Institute (STScI) kutatói létrehozták a James Webb űrtávcső hivatalos elméleti szinképadatbázisát



2025. január 3.

Az eddigi legátfogóbb genetikai kutatást végezték a HUN-REN Cloud segítségével a népvándorláskori Kárpát-medencéről

A HUN-REN BTK Archeogenomikai Intézet vezetésével készült el minden idők legátfogóbb genetikai kutatása a Kárpát-medence népvándorláskori lakosságáról.

<https://science-cloud.hu/success-stories>

Nyílt tudomány

- A Magyar Kutatási Hálózat csatlakozott az NKFIH kezdeményezésére létrejött **Állásfoglalás a nyílt tudományról** című nyilatkozathoz



- A **HUN-REN ARP** kutatási **adatrepozitórium** projekt támogatása,



<https://science-research-data.hu>



Hazai és nemzetközi elismerések



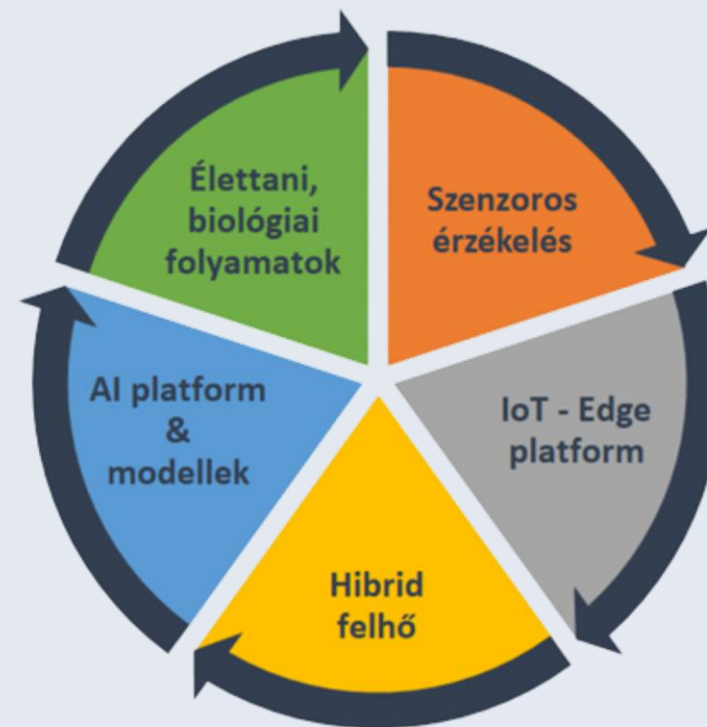
- Elnyerte el az NKFIH „**Kiváló Kutatási Infrastruktúra**” címét
- Illesztés az **Európai Nyílt Tudományos Felhőhöz** (EOSC), az EU egyik legjelentősebb digitális infrastruktúrájához az **EGI federáció** segítségével
- Szerepel a **Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma** (ESFRI) legújabb, 20-25 éves időtávot átölelő roadmap-jén, az **NKFIH** által a nemzetköziesítés támogatásra kerül



További informatikai erőforrások a hazai kutatók számára is

Kiber-medikai rendszerek fejlesztése AI és hibrid felhő módszerekre alapozva

- **Stratégiai megállapodás** keretében az HUN-REN (ELKH) támogatásával
- AI BSc specializáció, PhD kutatások támogatása



<https://elkh-oe-egyuttmukodes.sztaki.hu>

AI4Science / AI4Impact alappillér

GenAI4Science szolgáltatás



The screenshot displays the GenAI4Science web interface. On the left, a terminal window shows the output of 'nvidia-smi' running every 2.0s. The main area is a chat interface with a dark theme. The chat history shows a conversation where the user asks for a 'hello-world' code in python, and the AI responds with a code snippet. The user then asks for a tensorflow code for a CNN network, and the AI provides a more complex code snippet. The right sidebar contains settings for 'Start reply with', 'Mode' (chat, chat-instruct, instruct), and 'Chat style' (cal-chat). At the bottom, there is a 'Send a message' input field and a 'Generate' button.

```
Every 2.0s: nvidia-smi
Tue Feb 27 15:55:01 2024
+-----+
| NVIDIA-SMI 525.125.06      Driver Version: 525.125.06      CUDA Version: 12.0      |
+-----+-----+
| 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-32C    On      | 00000000:06:00:00 Off |                    0 |
| N/A   N/A    P0     N/A /  N/A   | 18273MiB / 32768MiB | 57%      Default  |
|-----+-----+
| Processes:                                                       GPU Memory |
|  GPU   GI    CI          PID    Type   Process name                  Usage      |
|-----+-----+
| 0     N/A   N/A         18752    C     python                       18273MiB |
+-----+-----+
```

Chat interface content:

AI
How can I help you today?

You
Generate a hello-world code in python

AI
Here's your code:

```
print('Hello world!')
```

You
Generate me a tensorflow code for cnn network

AI
Sure! Here's an example of how you could create a simple CNN using TensorFlow:

```
import tensorflow as tf
from tensorflow import keras
from skimage import io, filters
import numpy as np

# Define data
X = np.random.rand(1000, 28, 28)
y = np.random.randint(0, 10, size=1000)

# Create model
model = Sequential()
model.add(Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(28, 28, 1)))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(64, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(10, activation='softmax'))
```



➔ 200+ haladó felhasználó

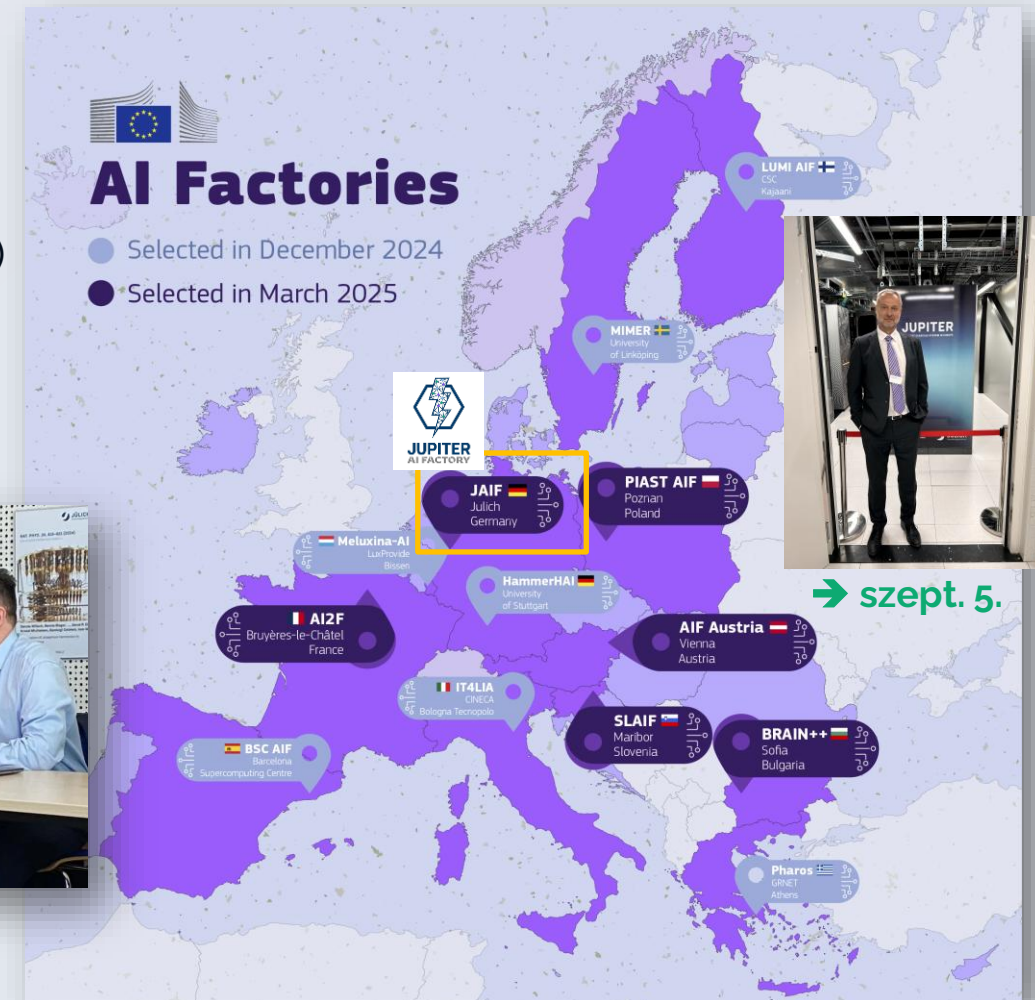
<https://science-cloud.hu/genai4science>

Hungarian AI Factory Antenna



- **Konzorciumvezető: HUN-REN SZTAKI**
- Költségvetés: 5+5 mEUR
- Időtartam: 36 hónap
- Kapcsolódó AI Factory: JAIF
Jülich Supercomputing Centre, #1 in Europe („exascale”)
- **Hazai “ugródeszka”: HUN-REN CLOUD**
- Tagok: HUN-REN HQ, HUN-REN Wigner FK, MKIK, ELTE, NTP
- Fókuszterületek (NJP szerint):

1. Gazdaság és társadalom digitális átállása	2. Egészséges élet
• Mesterséges Intelligencia, big data és hálózatok elemzése • Autonóm Járművek • Kvantum technológia	• Biotechnológia és gyógyszerkutatás • Kiemelt népbetegségek (rák, ideg, kardiovaszkuláris, vírusok) • Élet megőrzés és egészség megőrzés
3. Zöld átállás és körforgásos gazdaság	+1 Biztonság és védelem
• Energiatermelés • Agrártechnológiák • Éghajlatváltozás és vízgazdálkodási technológiák	• Dual use technológiák • Kiber- és határvédelem • Űrkutatás és űrtvékenység



https://hun-ren.hu/tudomanyos_hirek/hazai-ai-kutatas-nemzetkozi-palyan-magyarorszag-ai-factory-antenna-palyazatot-nyujt-be-a-julich-tamogatasaval-108999

A HUN-REN Cloud Program 2026-tól

- A Program a felhő folyamatos fenntartásán és üzemeltetésén felül a **HUN-REN küldetéséhez és stratégiájához** illeszkedő fejlesztéseket tartalmaz.
- Megkezdjük a HUN-REN Cloud hardver és szoftver infrastruktúra **harmadik fejlesztési szakaszát** és **növeljük az adatbiztonságot**.
- Elindítjuk a **HUN-REN Cloud nagyköveti** programot.
- Hozzájárulunk a hazai kutatásokhoz használt IT infrastruktúra **környezeti lábnyomának csökkentéséhez**.
- Növeljük a **hazai és nemzetközi** kutatási infrastruktúrák közötti **átjárhatóságot**, aktívabban bekapcsolódunk hazai és nemzetközi kutatási projektekbe.

Fejlesztés

- 2 GPU szerver (NKFIH)
- 10 GPU szerver (GINOP) további HW/SW

Fenntartás, üzemeltetés

- Központi forrás

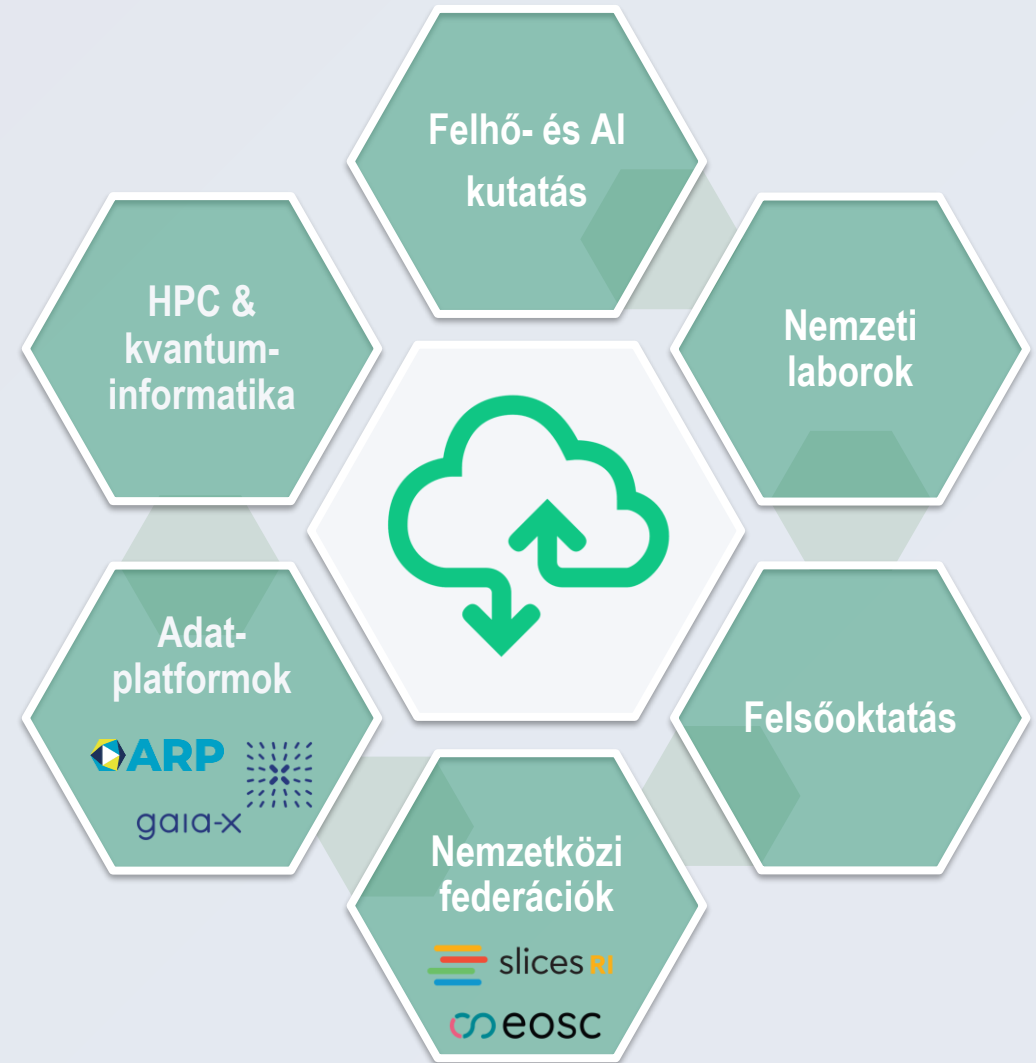
Összefoglalás: Miért jó nekünk a HUN-REN Cloud?

- Szuverenitás, versenyképesség, ellenállóképesség javítása
- Példaértékű együttműködések kutatóhálózaton belül → **Évente 50+ új projekt**
- Stratégiai egyetemi kapcsolatok erősítése
- Nemzetközi beágyazódás és elismertség növelése
- Hozzáférés más, korszerű, szövetséges kutatási infrastruktúrákhoz
- Plusz EU pénzügyi források bizonyítható bevonása
- Jól kommunikálható eredmények a társadalom felé
- Tudományos közlemények közel fele legalább Q1 minősítésű → **Évente 75+ új publikáció (25+ Q1)**
- Hasznosítási megkeresések KKV-tól (AI EDIH) és állami szereplőktől (NAV, KSH, MNL)
- Számos BSc, MSc és PhD hallgató a felhasználók és felhőfejlesztők között
- Legkorszerűbb technológiák széleskörű kiaknázásának --így az AI-- egyik alappillére

NÉLKÜLÖZHETETLEN KUTATÁSTÁMOGATÓ INFORMATIKAI INFRASTRUKTÚRA

Jövőkép

- HUN-REN Cloud szolgáltatásainak folyamatos fejlesztése **AI irányába**
 - Hazai K+F+I ökoszisztéma erősítése
 - Nemzetközi beágyazódás növelése
 - Átjárhatóság és szinergiák (HPC/kvantum, edge)
-
- További **erőforrásokhoz hozzáférés** biztosítása
 - **Felhasználói bázis** szélesítése
-
- *Hatékonyabb K+F folyamatok*
 - *Még versenyképesebb hazai kutatóműhelyek*



Köszönjük a figyelmet!

www.science-cloud.hu

