



Az ELKH Cloud kutatósi infrastruktúra és alkalmazásai

Dr. Lovas Róbert

ELKH Cloud projektigazgató / SZTAKI igazgatóhelyettes



ELKH | Eötvös Loránd
Research Network

A felhők általános előnyei

- **Könnyű felhasználhatóság**
 - Kulcsrakész nagy kapacitású hardver-infrastruktúra és speciális szoftverkörnyezetek
 - Elkerülhetőek egy saját rendszer beszerzésével, kialakításával és üzemeltetésével járó terhek
- **Költséghatékonyság**
 - A virtualizáció és skálázhatóság lehetővé teszi az eltérő és folyamatosan változó igények hatékony kiszolgálását
 - Központosított, professzionális informatikai menedzsment csökkenti a fajlagos költségeket

Az ELKH Cloud további előnyei

- **Közösségi megközelítés**
 - A felhő fejlesztői, üzemeltetői és felhasználói is a magyarországi tudományos közösség tagjai
 - A hazai környezethez alkalmazkodó megoldások és felhasználói támogatás
 - Hazai kutatási eredmények gyakorlatba ültetésével
- **Nyílt tudomány (Open Science) irányelvek**
 - Nyílt forráskódú megoldások mind az operációs rendszerek, mind a felhő alapszolgáltatásai, mind a kutatási szoftvereszközök vonatkozásában
 - Federált, osztott megközelítés – a szuverenitás szem előtt tartása mellett már 2015-ben

2015: Európai Nyílt Tudományos Felhő kezdeményezés



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE CLOUD**

- 2016-ban az MTA égisze alatt a SZTAI és a Wigner FK elindítja az MTA Cloud szolgáltatást
- Folyamatosan növekvő igények a mesterséges intelligencia, valamint az adatelvű és nyílt tudomány térnyerésével
- 2020-ban az ELKH Irányító Testületének döntése: 1 Mrd Ft támogatás biztosítása a hazai tudományos felhő kapacitásainak és szolgáltatásainak jelentős bővítésére

Összesen igényelt projektek száma

Aggregált adatok évenkénti lépésekben

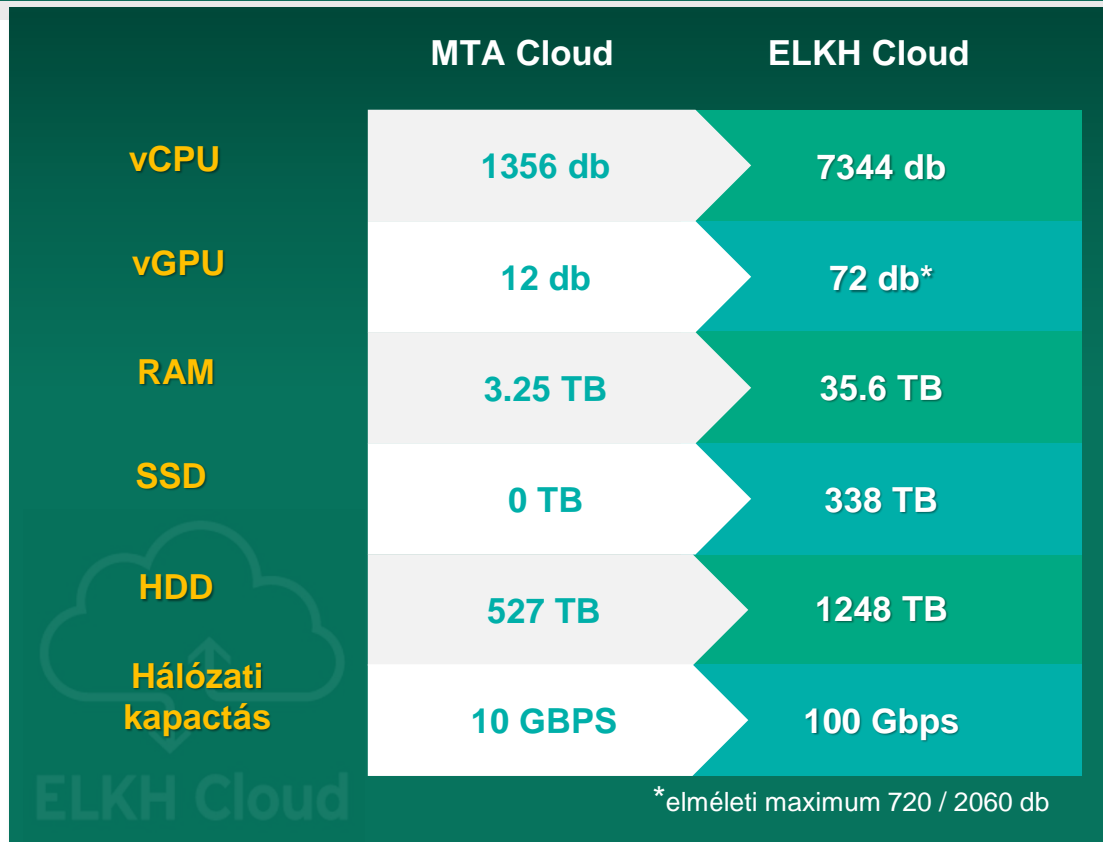
(db)



Az ELKH Cloud projekt eredményei számokban



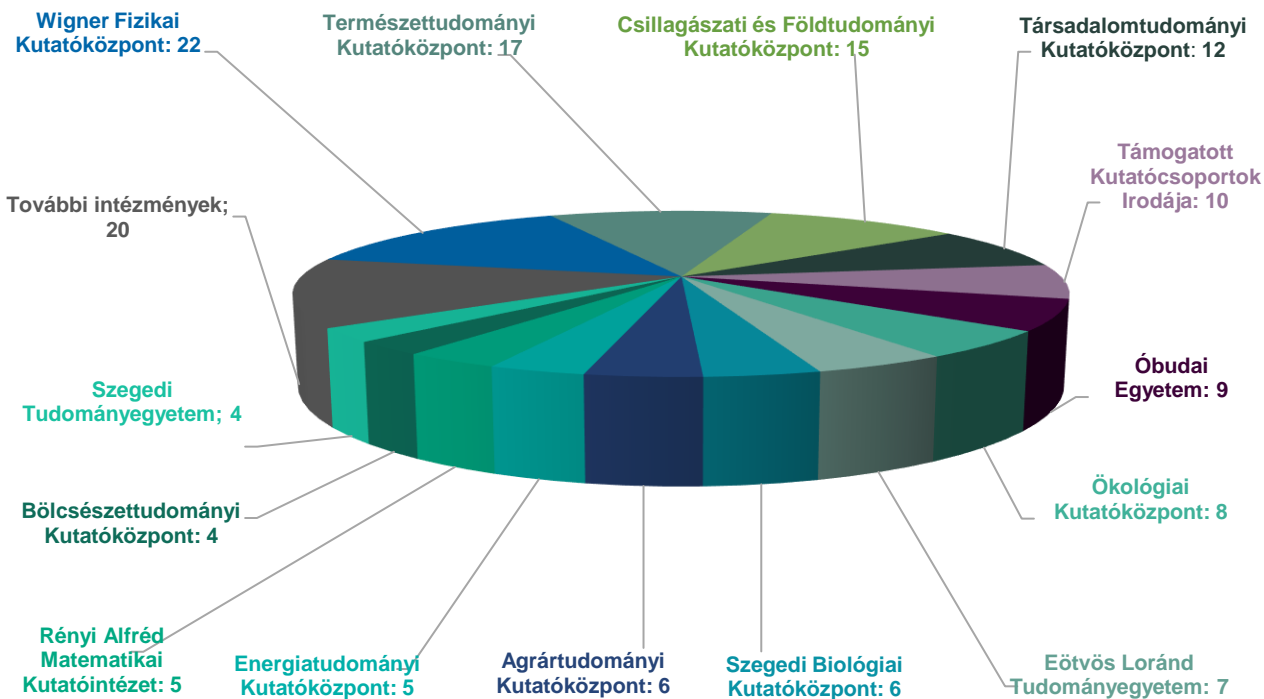
- Az ELKH Cloud projekt eredményeinek további mérőszámai:
 - **Az ELKH Cloud kapacitásának bővülése**
 - A projektek eloszlása a magyarországi kutatóhelyek között
 - A szolgáltatás kihasználtsága (GPU)



SZTAKI-n kívüli futó projektek eloszlása

Intézmény szerinti bontásban

(db)



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	3
Atommagkutató Intézet	3
Nyelvtudományi Intézet	2
Debreceni Egyetem	2
Semmelweis Egyetem	2
Széchenyi István Egyetem	2
Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet	1
Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont	1
Pécsi Tudományegyetem	1
Nemzeti Adatgazdasági Tudásközpont	1
Nemzeti Adatvagyon Ügynökség	1
Balatoni Limnológiai Intézet	1
	5

GPU virtuális gépek kihasználtsága az új infrastruktúrán

SZTAKI ágon típusonkénti eloszlásban

g2.large

vCPU	RAM	GPU RAM
4 db	16 GB	8 GB



42.5% foglalt

g2.xlarge

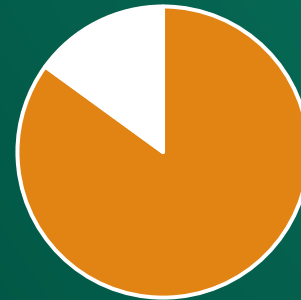
vCPU	RAM	GPU RAM
8 db	32 GB	16 GB



100% foglalt

g2.2xlarge

vCPU	RAM	GPU RAM
16 db	64 GB	32 GB



85% foglalt

GPU virtuális gépek kihasználtsága az új infrastruktúrán

WIGNER ágon típusonkénti eloszlásban

g2.medium

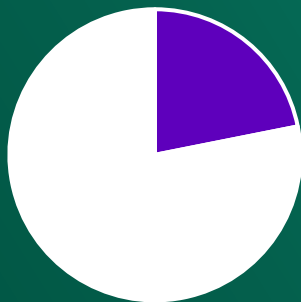
vCPU	RAM	GPU RAM
2 db	8 GB	5 GB



31.3% foglalt

g2.large

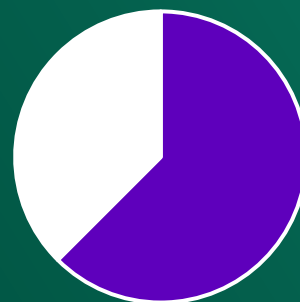
vCPU	RAM	GPU RAM
4 db	16 GB	10 GB



21.9% foglalt

g2.xlarge

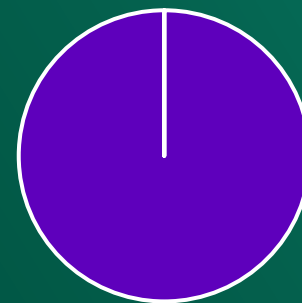
vCPU	RAM	GPU RAM
8 db	32 GB	20 GB



62.5% foglalt

g2.2xlarge

vCPU	RAM	GPU RAM
16 db	64 GB	40 GB



100% foglalt

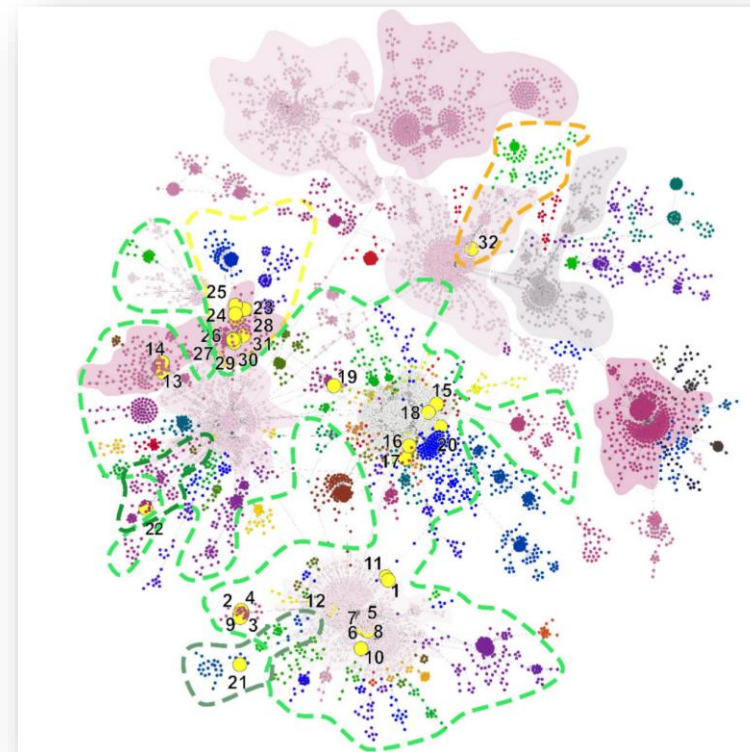
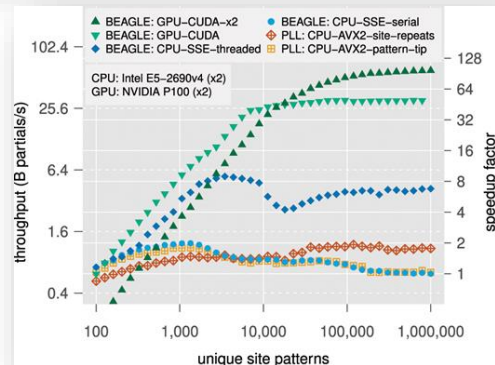
COVID-19: első hazai genomikai járványmodellezés (2020. április)



Article

Multiple SARS-CoV-2 Introductions Shaped the Early Outbreak in Central Eastern Europe: Comparing Hungarian Data to a Worldwide Sequence Data-Matrix

Gábor Kemenesi ^{1,2,*}, Safia Zeghibib ^{1,2,†}, Balázs A Somogyi ^{1,2}, Gábor Endre Tóth ^{1,2}, Krisztián Bányai ³, Norbert Solymosi ⁴, Peter M Szabo ⁵, István Szabó ⁶, Ádám Bálint ⁶, Péter Urbán ⁷, Róbert Herczeg ⁷, Attila Gyenesei ^{7,8}, Ágnes Nagy ⁹, Csaba István Pereszlényi ⁹, Gergely Csaba Babinszky ⁹, Gábor Dudás ⁹, Gabriella Terhes ¹⁰, Viktor Zöldi ¹¹, Róbert Lovas ¹², Szabolcs Tenczer ¹², László Kornya ¹³ and Ferenc Jakab ^{1,2,*}





4.1.5 Infrastruktúra fejlesztése – „Stabil és elérhető infrastruktúra”

Megteremtjük a jövő digitális infrastruktúráját, amely alapját tudja képezni a kutatási, fejlesztési erőfeszítéseknek.

- Hibrid cloud szolgáltatás kialakítása fejlesztési-kutatási célra, amely a különböző számítási kapacitások és fejlesztői alkalmazások integrált, egységes felületen történő erőforrás-elérését biztosítja.

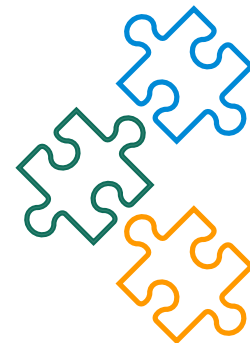
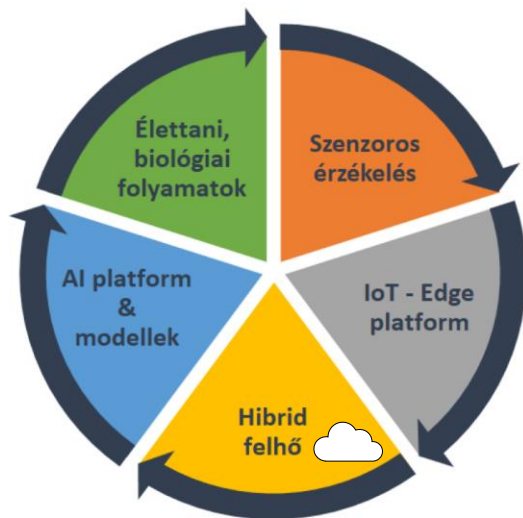
Kiber-medikai rendszerek fejlesztése AI és hibrid felhő módszerekre alapozva



- Együttműködés 2020. december óta
- Stratégiai megállapodás keretében az ELKH támogatásával



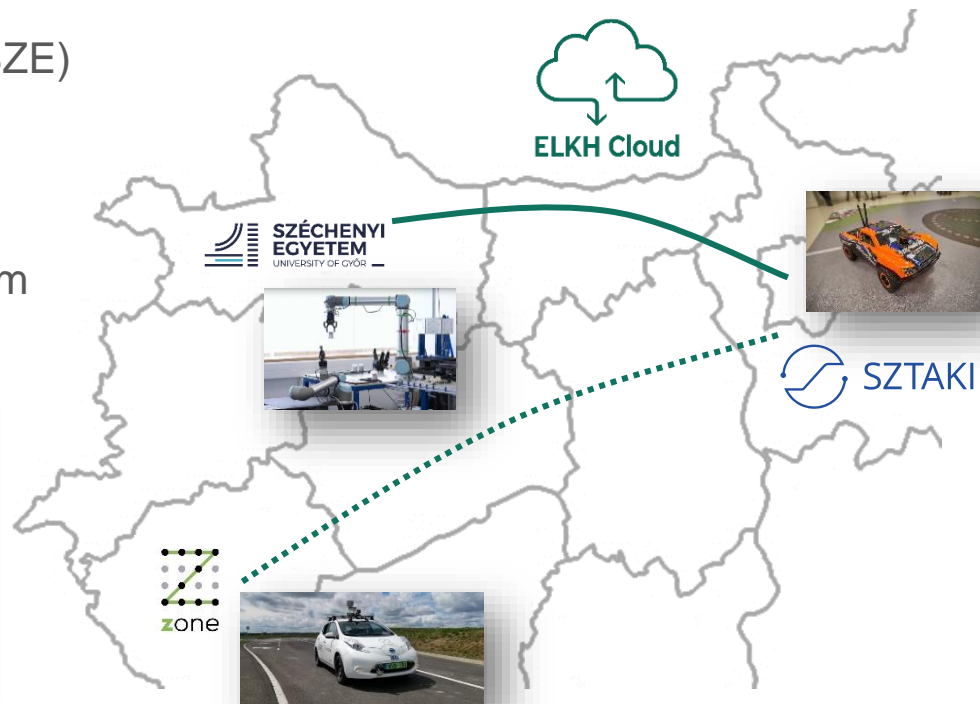
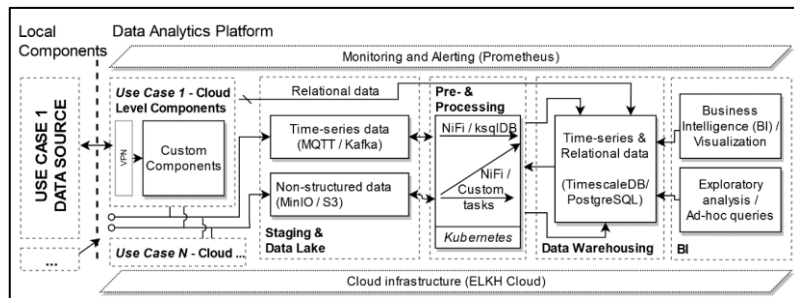
ÓBUDAI EGYETEM
EKIK - EGYETEMI KUTATÓ
ÉS INNOVÁCIÓS KÖZPONT



ARNL: Felhő és Big Data alapú kutatási platform

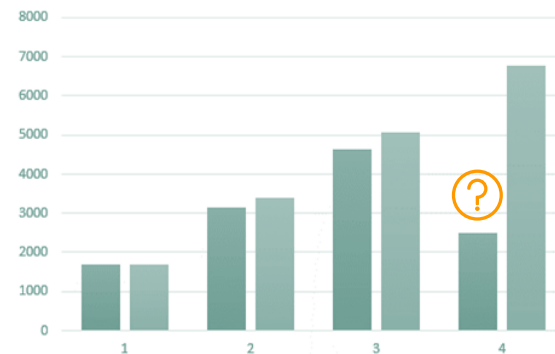
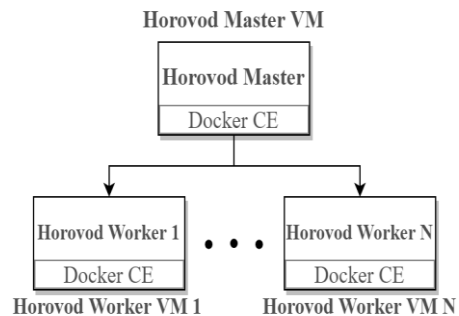
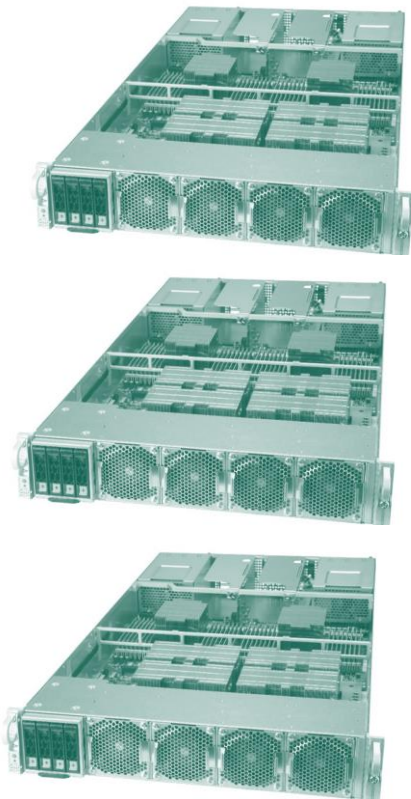


- Beltéri demonstrációs rendszerekhez 12 virtuális gép segítségével (SZTAKI/SZE)
- Kültéri demonstrációs rendszerhez tervezés alatt (ZalaZone)
- Adatgyűjtési, tárolási, gépi tanulás, vizualizációs és kiértékelési célú platform elérhető az új ELKH felhőn



AUTONÓM RENDSZEREK
Nemzeti Laboratórium

Kutatás: gépi tanulás elosztott GPU platformon



Futó

Robusztus malware detekció gépi tanulással (MILAB)

Intézmény
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Projekt vezetője
Ács Gergely



Futó

IoT-Fog-Cloud szimuláció és alkalmazásfejlesztés

Intézmény
Szegedi Tudományegyetem

Projekt vezetője
Dr. habil. Kertész Attila



Futó

MILAB - SmartLab (DeepLearning kutatás multi GPU támogatással)

Intézmény
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Projekt vezetője
Gyires-Tóth Bálint



Futó

MILAB SZTE nyelvtechnológia

Intézmény
Szegedi Tudományegyetem

Projekt vezetője
Farkas Richárd



Mesterséges Intelligencia x v Keresés Q Keresés

Klaszterek Mesterséges Intelligencia

Horovod klaszter

A Horovod egy elosztott gépi tanulási keretrendszer a TensorFlow, Keras, PyTorch és az Apache MXNet keretrendszerek számára. A Horovodot eredetileg az...

→

Adatorientált Big data Mesterséges Intelligencia

JupyterLab GPU támogatással

A JupyterLab az új generációs web alapú felhasználói felület a Jupyter Project számára, egy web alapú interaktív fejlesztői környezet a Jupyter...

→

Mesterséges Intelligencia Hibrid

TensorFlow, JupyterLab GPU támogatással

A TensorFlow egy nyílt forráskódú platform gépi tanuláshoz. Átfogó, rugalmas eszközeinek, könyvtárainak és közösségi erőforrásainak ökoszisztémája...

→

Klaszterek Adatorientált Big data Mesterséges Intelligencia Hibrid

Apache Spark klaszter Python stack-el

Ez a bemutató áttekintés ad arról, hogy hogyan lehet létrehozni egy skálázható Apache Spark infrastruktúrát az Occopus eszköz segítségével. Az Apache...

→

Klaszterek Adatorientált Big data Mesterséges Intelligencia

Apache Spark klaszter RStudio stack-el

Az Apache Spark egy gyors és általános célú klaszter keretrendszer. Magas szintű API-kat biztosít Java, Scala, Python és R programnyelvekhez. Továbbá...

→

Klaszterek Adatorientált Big data Mesterséges Intelligencia

Apache Hadoop klaszter kiépítése

Ez a bemutató áttekintés ad arról, hogy hogyan lehet létrehozni egy skálázható Apache Hadoop infrastruktúrát az Occopus eszköz segítségével. Az Apache...

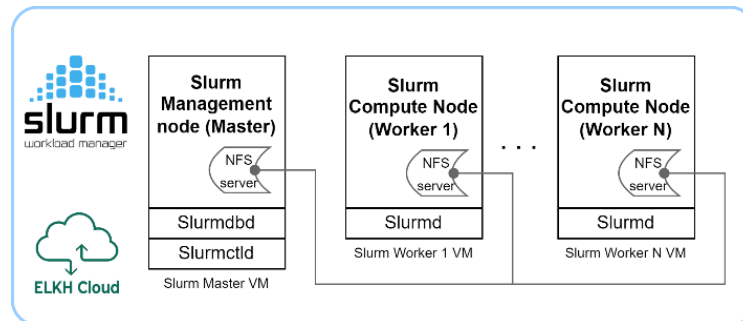
→

Általános Klaszterek

Slurm klaszter

A Slurm az egy nyílt forráskódú, hibátűrő és jól skálázható klaszterkezelő és job ütemező rendszer. A Slurm működéséhez nincs szükség...

→





113

tudományos
publikáció

2021-22: **38 db**



14

új online
szakmai
rendezvény

 **800+**
résztevő



27

igénybe
vevő
intézmény

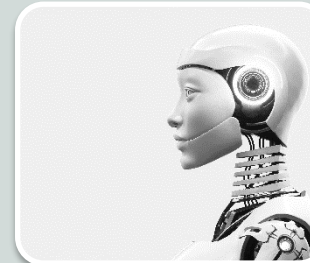
 **240+**
projekt



8

újonnan
támogatott
egyetem

BME ELTE SZE SE
SZTE ÓE DE PTE



3

támogatott
nemzeti
laboratórium

MILAB ARNL
DH-LAB

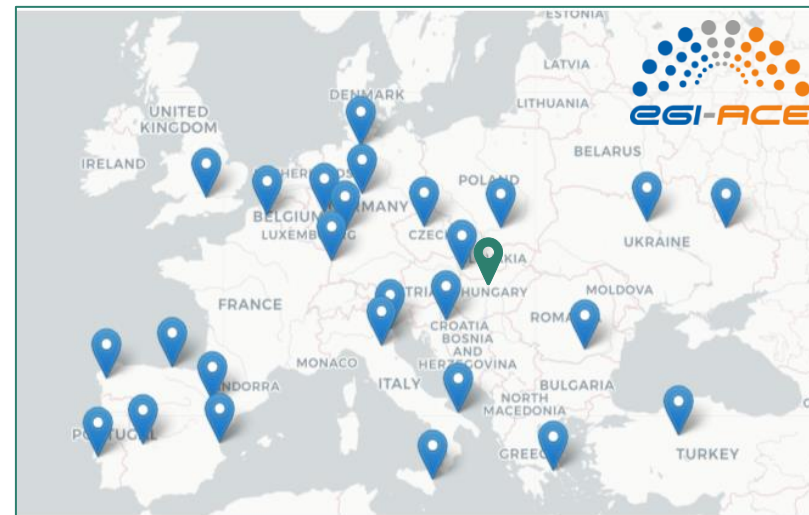
H2020 EGI-ACE: Advanced Computing for EOSC



- Csatlakozás az **Európai Nyílt Tudományos Felhő** (EOSC) kezdeményezéséhez,
- ami az EU legjelentősebb digitális infrastruktúráinak egyike,
- hogy egy federált, nyílt, multi-diszciplináris informatikai környezetet biztosítson a kutatók, innovátorok, cégek és állampolgárok számára.



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE CLOUD**



Egyszeri bejelentkezéssel történő azonosítás



Alkalmazások és szolgáltatások megosztása a csatlakozott felhők felé



Tudományos adatok megosztásának lehetősége

EOSC szolgáltatások tenger alatti, légköri és űrkutatás támogatására



Underwater



Space



Atmosphere



NEANIAS



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE CLOUD**



ELKH Cloud

Kísérleti fejlesztések támogatása

FRISS HÍR: HOROVOD szolgáltatás „on-boarding” elkészült az EOSC-ra



→ <http://neanias.eu>



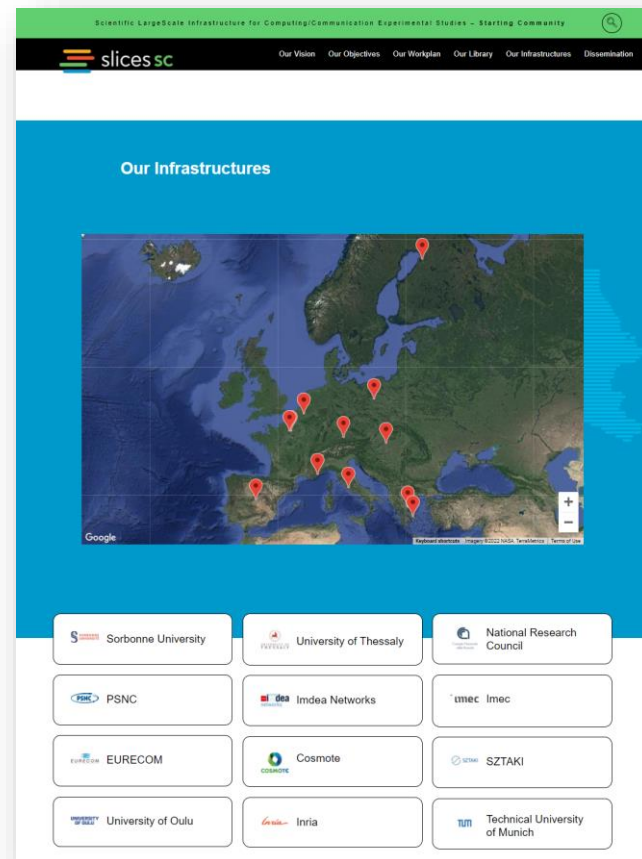
Funded by the Horizon 2020
Framework Programme of the
European Union

- Az ELKH Cloud felkerült a ***Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fórumának*** (ESFRI) legújabb, 10-15 éves időtávot átölelő roadmap-jére,
- hogy a SLICES kezdeményezésben
- a digitális tudományokhoz biztosítson páneurópai, kísérleti célú infrastruktúrát
- a jövő Internetének kidolgozásához.



→ <http://slices-sc.eu>

- **FRISS HÍR: SLICES-PP (Preparatory Phase)**
Horizon Europe projekt elindult















Scientific LargeScale Infrastructure for Computing/Communication Experimental Studies - Starting Community

slices.sc

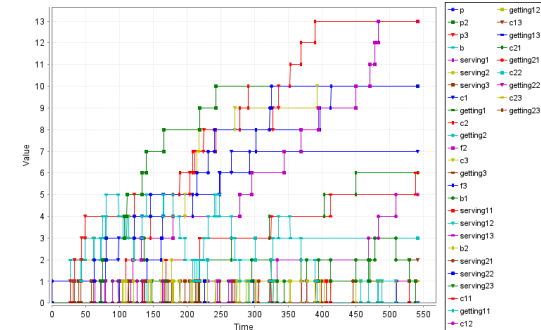
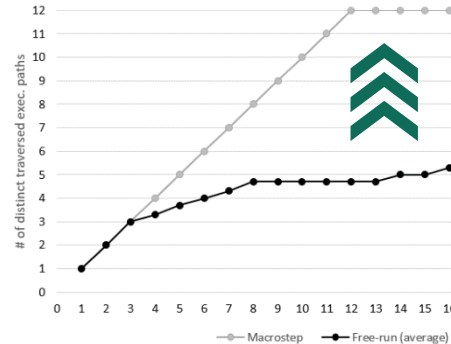
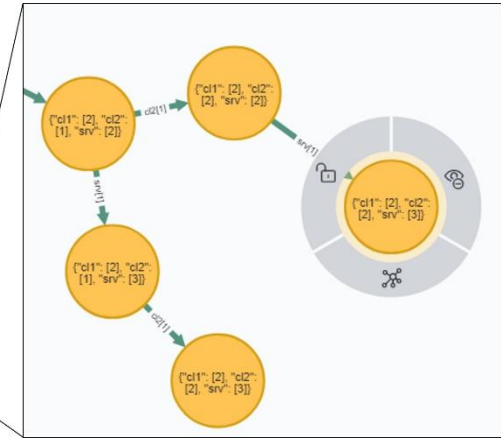
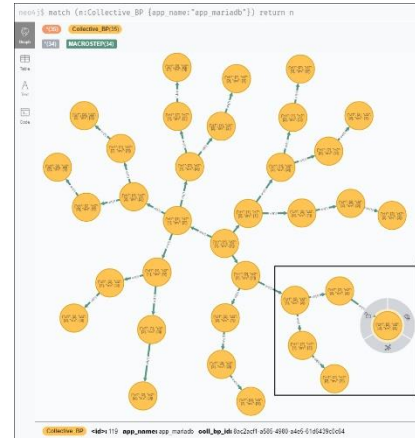
Our Vision | Our Objectives | Our Workplan | Our Library | Our Infrastructures | Dissemination

Our Infrastructures

Map showing infrastructure locations across Europe.

 Sorbonne University	 University of Thessaly	 National Research Council
 PSNC	 Imdea Networks	 Imec
 EURECOM	 Cosmote	 SZTAKI
 University of Oulu	 Inria	 Technical University of Munich

- Felhőorkestrációs folyamatok nem-determinisztikus viselkedésének modellezése
- Automatikus, gépi tanulással gyorsított hibafeltárás a komplex rendszerben
- Megbízhatóbb, előbb elérhető új **referencia architektúrák** a felhasználók számára
- OTKA támogatás (2019-2023)
- Bolyai/Bolyai+ ösztöndíjak



- **Az ELKH Cloud**

- Hazánk egyik legnagyobb, általános célú kutatási infrastruktúrájává válik
- Elnyerte az NKFIH „Kiváló Kutatási Infrastruktúra” címét 2021-ben
- Az infrastruktúra üzemeltetésére a hosszú távú finanszírozás biztosított

- **Nemzetközi vonatkozások:**

- Csatlakozik az *Európai Nyílt Tudományos Felhőhöz* (EOSC), ami az EU legjelentősebb digitális infrastruktúráinak egyike, hogy egy federált, nyílt, multi-diszciplináris informatikai környezetet biztosítson a kutatók, innovátorok, cégek és állampolgárok számára
- Felkerült a *Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fórumának* (ESFRI) legújabb, 10-15 éves időtávot átölelő roadmap-jére, hogy a SLICES kezdeményezésben a digitális tudományokhoz biztosítson páneurópai, kísérleti célú infrastruktúrát a jövő Internetének kidolgozásához
- **A hazai kutatók számára még szélesebb területen válik lehetővé rangos nemzetközi együttműködések kialakítása a Horizont Európa Programban.**



EUROPEAN OPEN
SCIENCE CLOUD



- ELKH Cloud szolgáltatásainak folyamatos fejlesztése
- Hazai partnerségek erősítése
 - Nemzeti Adatvagyron Ügynökség
 - Nemzeti Adatgazdasági Tudásközpont
 - **KIFÜ HPC** (NWS, NJSZT, UF események)
- Nemzetközi beágyazódás növelése
 - H2020 iToBoS konzorcium
 - **GAIA-X**: hazai hub indulásának ünnepélyes bejelentése 2022. április 27-én
- Felhasználói bázis szélesítése
- Hatékonyabb K+F folyamatok
- Még versenyképesebb hazai kutatóműhelyek





www.elkh.org