

Dr. Marosi Attila Csaba

Tudományos munkatárs, HUN-REN SZTAKI

Budapest, 2024.11.28

Autonóm Rendszerek Nemzeti Laboratórium: Felhő és Big Data alapú kutatási platform

1 Autonóm Nemzeti Rendszerek Laboratórium

2 Erőforrás használat

3 Felhő és Big Data Alapú Kutatási Platform

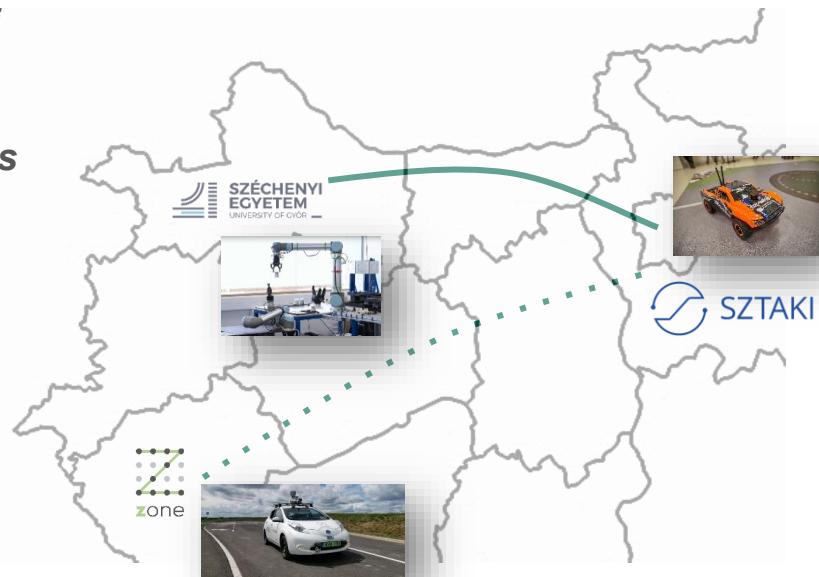
4 Forrásadatok, és eredmények tárolása

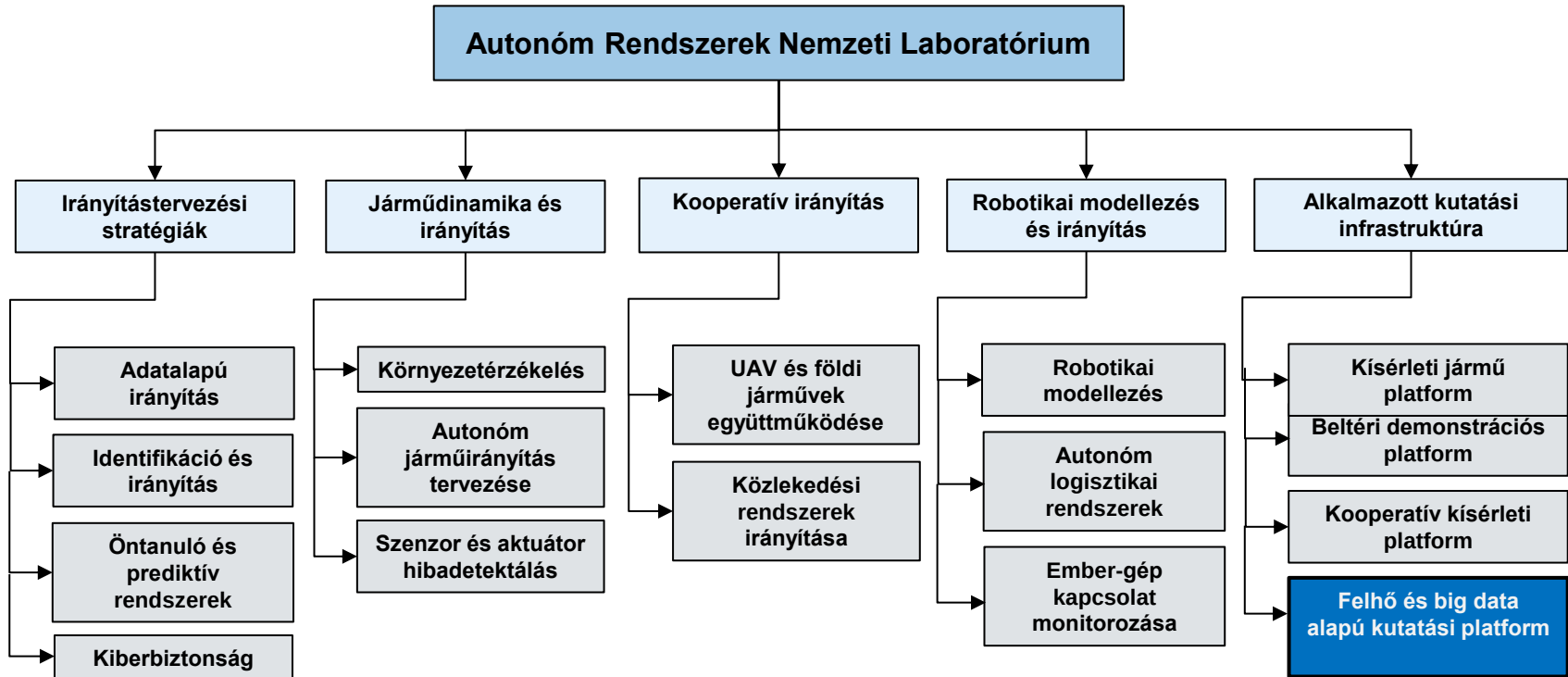
5 Tapasztalatok, javaslatok és publikációk



*Az Autonóm Rendszerek Nemzeti Laboratórium célja a **közúti és légi járművek, valamint robotok mobilitással kapcsolatos kutatása, fejlesztése, továbbá innovációs megoldásaik koordinálása** különös tekintettel az **autonóm és a kooperatív működést igénylő komplex rendszerekre, formációokra és alkalmazásokra.***

Autonóm közúti és légi járművek / Autonóm robotika és gyártórendszerek / Irányítástervezési stratégiák / Járműdinamika és irányítás / Kooperatív irányítás / Robotikai modellezés és irányítás / Mobil robotizáció / Alkalmazott kutatási infrastruktúra / Infokommunikáció / Rendszerintegrációs kutatások / Elektromobilitás / Digitális iker, matematikai modellezés és szimuláció





- 2 felhő projekt (elsődleges és off-site backup)
- Inkrementálisan növekvő erőforrásigény (GPU használat "dinamikusan": kérünk - visszaadunk)
- *VM és szoftver-konténer alapú platform; adattárolás és analitika; demonstrációk és alprojektek támogatása.*

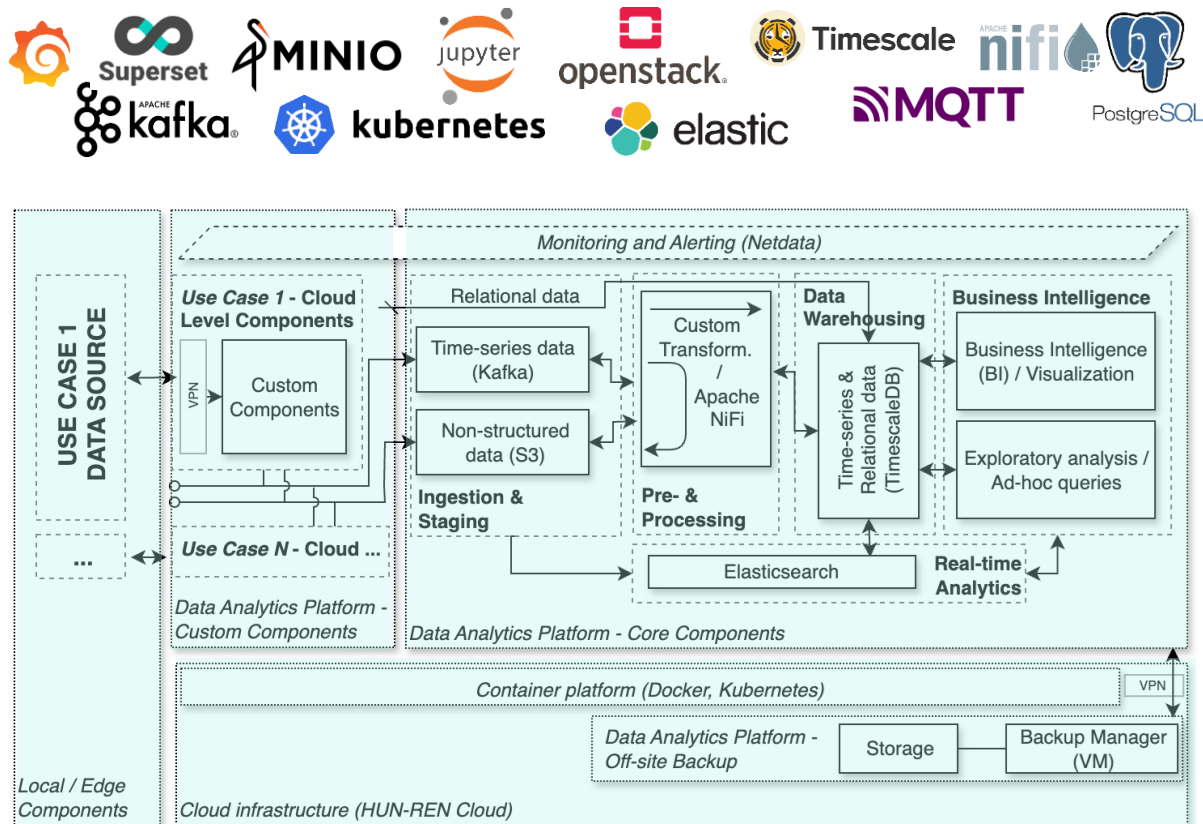
HUN-REN Cloud – SZTAKI Adatközpont

- 22 VM
- 152 vCPU
- 452GB RAM
- 12.2TB SSD
- 1TB HDD
- (8GB GPU RAM)

HUN-REN Cloud – Wigner Adatközpont

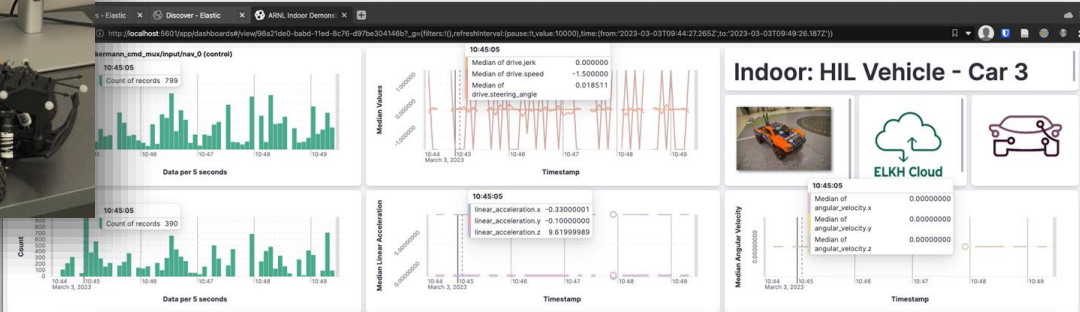
- 2 VM
- 8 vCPU
- 16GB RAM
- 20GB SSD
- 10TB HDD

- **24/7 üzem, interaktív használat,** nyílt forráskódú komponensek és szoftverkonténer alapú szolgáltatások
- Beltéri és kültéri demonstrációs célú szenzorhálózatból történő **adatgyűjtés**
- **Forrásadatok** adatfolyam alapú (elő)feldolgozása; valamint idősoros adatok tárolása és vizualizációja
- **Egyetlen platform példány** támogatja a projekt összes demonstrációját
- **Egyedi vizualizációk** (dashboardok), melyek hozzáférnek a nyers adatokhoz is (pl., Apache Superset, Jupyter, Kibana)

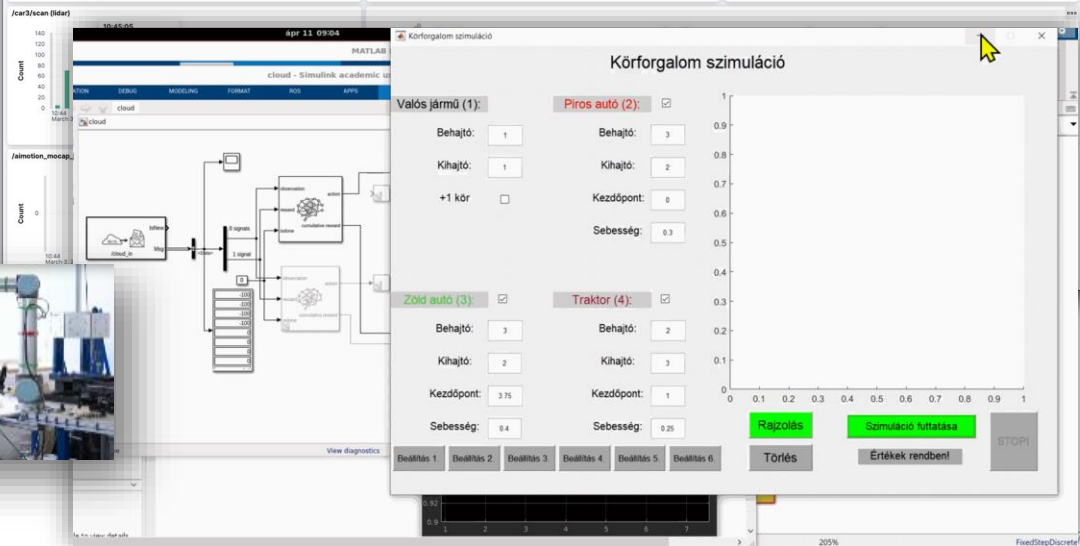


Felhő és Big Data Alapú Kutatási Platform – Demonstrációk – 1.

1. **Beltéri jármű demonstrációs rendszerben** található F1TENTH elnevezésű járműről gyűjthetők adatokat ROS keretrendszeren keresztül [SZTAKI Budapest telephely]



2. **Beltéri autonóm gyártó mintarendszerből** kísérleti jelleggel egy Universal Robots robot szolgáltat adatokat [SZTAKI Győr telephely]



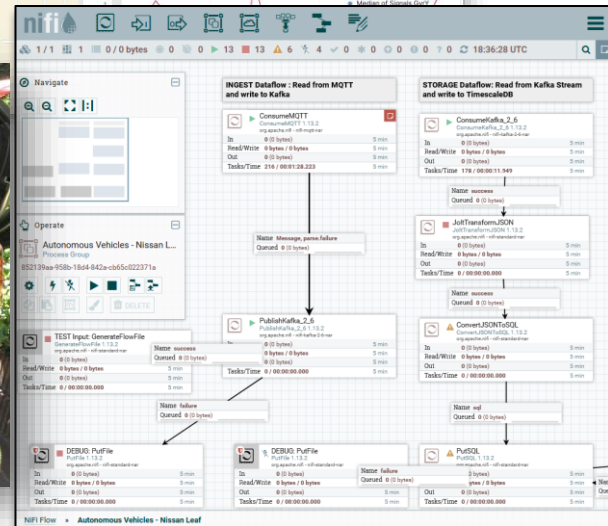
Felhő és Big Data Alapú Kutatási Platform – Demonstrációk – 2.

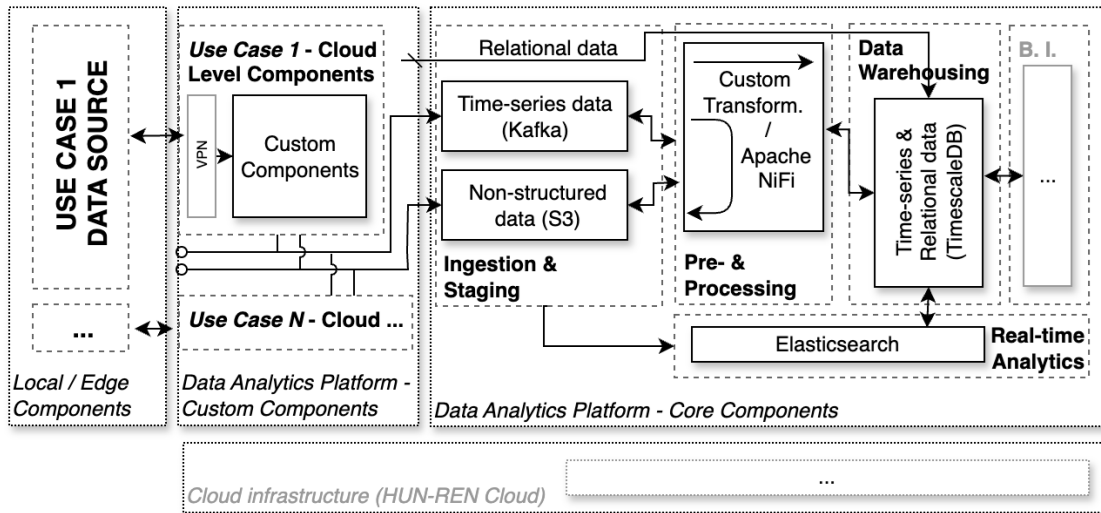
3. Kültéri Autonóm Jármű demonstrációs rendszer: Nissan Leaf & Lexus (3) [SZTAKI - Budapest]

- Vallet parking
- Felhő alapú útvonal tervezés
- Kooperáció járművek között felhő alapú kommunikáció segítségével

4. Kültéri Autonóm Jármű demonstrációs rendszer: ZalaZONE (4)

- 5G adatkapcsolat





ADAT GYŰJTÉS

A forrásrendszerekből gyűjtjük az adatokat több adatinterfészen keresztül (pl., ROS, Kafka, S3, MQTT).



ADAT TÁROLÁS

Hosszútávon tároljuk a forrás és feldolgozott adatokat (pl., TimescaleDB és S3).



ADAT PUBLIKÁLÁS

Lehetőség automatizáltan adatokat feltölteni a **HUN-REN Adatrepozitórium Platformra**.

- Erőforrás igényeket gyorsan elbírálják, az erőforrásokat megkapjuk.
- Kérdéseinkre gyorsan választ kapunk.
- A felhő teljesítménye (processzor, memória és hálózat) megfelelő.

SZTAKI Adatközpont

- Use case-ek „Lift and Shift” migrációja a felhőre sokszor nem lehetséges.
 - Intel Cascade Lake (2019) processzorok, ~2.1GHz.
 - IPC, illetve egy szálon („single core”) nem versenyképesek.
- A maximum limit nem GPU-s virtuális gépeknél 32 vCPU és 64GB RAM.
- A maximum limit GPU-s virtuális gépeknél 16 vCPU.
- Limitált GPU kapacitás és GPU memória.
- GPU PCI passthrough nem lehetséges - így multi GPU VM sem.
- Hálózati sebesség megfelelő (de nem kiemelkedő).

Wigner Adatközpont

- Itt került kialakításra a másodlagos projekt (off-site backup).
- *Nincs komolyabb tapasztaltunk.*
- Hálózati sebesség megfelelő (off-site backup).
- Elérés csak VPN-en keresztül lehetséges.

1 Erősebb processzorok. (AMD EPYC?)

2 Magasabb vCPU limit virtuális gépeknél (32+ vCPU). (AMD EPYC?)

3 GPU-t tartalmazó virtuális gépeknél magasabb vCPU limit (16+ vCPU).

4 Jobb hálózati átjárhatóság a SZTAKI és WIGNER adatközpontok között.

5 GPU-knál az elérhető 32GB VRAM már sokszor limitáló.

6 Virtuális gépeknél magasabb memória limit (64GB+).

7 Több GPU együttes használata egy virtuális gépben.

+1

A HUN-REN Cloud által üzemeltetett platform-szolgáltatások: (i) szoftver-konténer platform és (ii) object storage (S3) szolgáltatás.

1 folyóirat cikk (Q1), 2 konferencia cikk és demonstrációk
+1 Folyóirat cikk előkészítés alatt

1. Attila Csaba Marosi, Márk Emődi, Attila Farkas, Róbert Lovas, Richárd Beregi, Gianfranco Pedone, Balázs Németh, and Péter Gáspár. *“Toward Reference Architectures: A Cloud-Agnostic Data Analytics Platform Empowering Autonomous Systems.”* IEEE Access 10 (2022): 60658–73.
2. Balázs Németh, Zoltán Antal, Attila Csaba Marosi, Róbert Lovas, Máté Fazekas, and Péter Gáspár. *“Vehicle Control with Cloud-Aided Learning Feature: An Implementation on Indoor Platform.”* IFAC-PapersOnLine 55, no. 24 (2022): 227–32.
3. Marosi, Attila Csaba, and Krisztián Póra. *“IndraFlow: Seamless Data Transfer and Transformation Between Internet of Things, Robot Systems and Cloud-Native Environments.”* IoTBDS. 2024.
4. Attila Csaba Marosi, Barnabás Bugár-Mészáros, Attila Farkas, Márk Emődi, Péter Szabó, Róbert Lovas: *A Hybrid Reference Architecture for Cloud-based Quantum Computing Microservices with an Aerial-Ground Cooperative Robot Mapping Use Case.* EGI Conference 2024, Bari, Italy. (Demonstration)
5. Attila Csaba Marosi, Márk Emődi, Attila Farkas, Ákos Hajnal, Róbert Lovas, Balázs Németh, Zoltán Antal: *A Reference Architecture for Data Analytics for Autonomous Systems.* EGI Conference 2023, Poznan, Poland. (Demonstration)

Köszönöm a figyelmet!

Kérdések és válaszok

HUN-REN
Magyar Kutatási Hálózat

<https://hun-ren.hu>