

EMBER-GÉP EGYÜTTMŰKÖDÉS

KINYÍLT A PÁLYA

LŐRINCZ ANDRÁS, FARAGÓ KINGA BETTINA
NEURÁLIS INFORMÁCIÓFELDOLGOZÁSI CSOPORT

ELTE IK, MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TANSZÉK



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Tartalom

- Bevezetés: új fejezet indult az MI-ben
- Ember-gép együttműködés: eszközök és alkalmazások
 - K+F+I szinergia
- Eredmények:
- EU-s *MI* kiválósági projektben részvétel:
 - *alap- és alkalmazott* kutatás folyik mikroprojekteken
 - ipari (Bosch) tanszék indult,
 - ipari együttműködések lettek.

Új fejezet

- Interakcióban becsülhető meg mire képes a mesterséges intelligencia
- Az elemek gyorsan fejlődnek
- Elkezdtuk a humán-gép interakciós projekteket *három* EU HumanE-AI mikroprojektben és *egy* ipari projektben
 - Bonyolult, multidiszciplináris feladatok, az eredmények fontosak és előremutatóak
- Számos alkalmazási lehetőség van
 - ipari projektek nyíltak, ipari tanszék indult
- További EU-s pályázati lehetőségeken dolgozunk

Milyen MI elemek
kellenek az ember-gép
együttműködéshez?
Kell: **K+F+I szinergia**
Jönnek a részletek

Beszéd

TKP-val megszületett eredmények

TKP-val és HumanE-AI-val (EU-ICT 48 „flagship” projekt) megszületett eredmények

- Vizuálisan segített beszélő szétválasztás, diarizálás
 - azaz „ki beszél”?
- Szeparálás kell a beszédértéshez
- Beszédfelismerés:
 - NVIDIA NEMO
 - Google Speech API

Vizuálisan segített beszélő szétválasztás



kattintással indítható

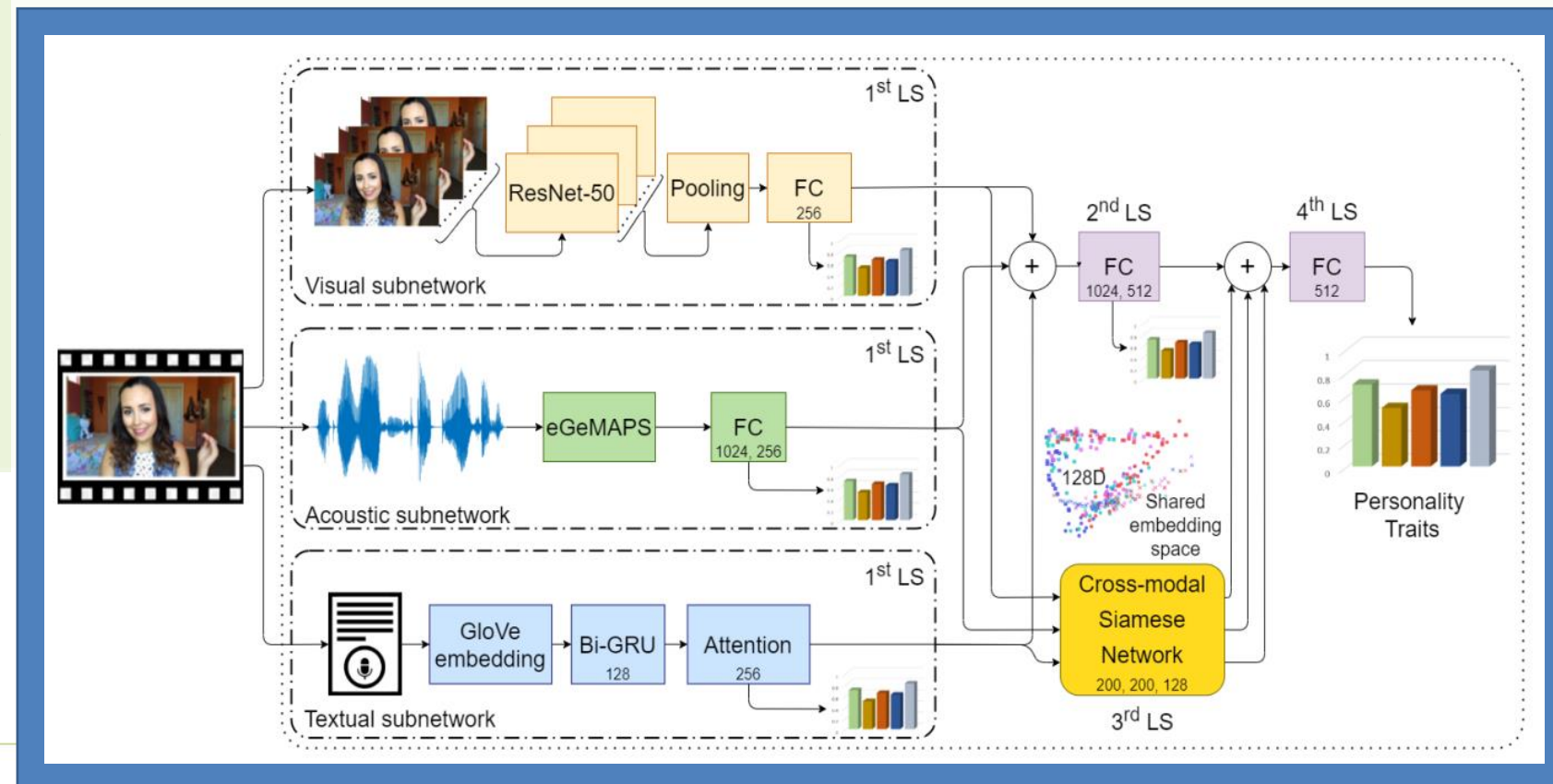
NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Viselkedés paramétereirei

- Emóció becslése
 - szövegből,
 - prozódíából,
 - arckifejezésből
- Személyiség és változása (hangulat) becslése
 - szövegből,
 - prozódíából,
 - arckifejezésből

- Információ fúziója viselkedés jellemzésére:
 - szíami háló és transzformer technológiákkal



TKP-val megszületett eredmények

TKP-val és HumanE-AI-val (EU-ICT 48 „flagship” projekt) megszületett eredmények

Tevékenység és szándék

- Szándék és mentális állapot becslése, pl.
 - pislogásból, tekintetirányból, és prozódiaiból
- Tevékenység becslése, pl.
 - tárgy manipuláció,
 - kézpóz, testpóz, fejpóz becslése



Algoritmikus előrelépés a világban: transzformerek

- Transzformeres technológia
 - eredetileg szövegfordításra készült, innen a neve,
 - képekre, videókra jobb eredményt ad, mint a konvolúciós hálók,
 - trackeléskor az ún. „figyelem” algoritmus fontos részleteket tud kiemelni
- NEM A MI FILMÜNK – KÓD ELÉRHETŐ



PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Algoritmikus előrelépés kritikus területen: alig/kevésbé becsapható hálózatok

Ismert tény, hogy a mély hálók
KÖNNYEN becsaphatóak

**Matematikai tétel és
szimuláció is készült
nem/alig/kevésbé
becsapható rendszerre**

- Kulcsszó: *Ritka kódolás*
- Lesz róla szó –

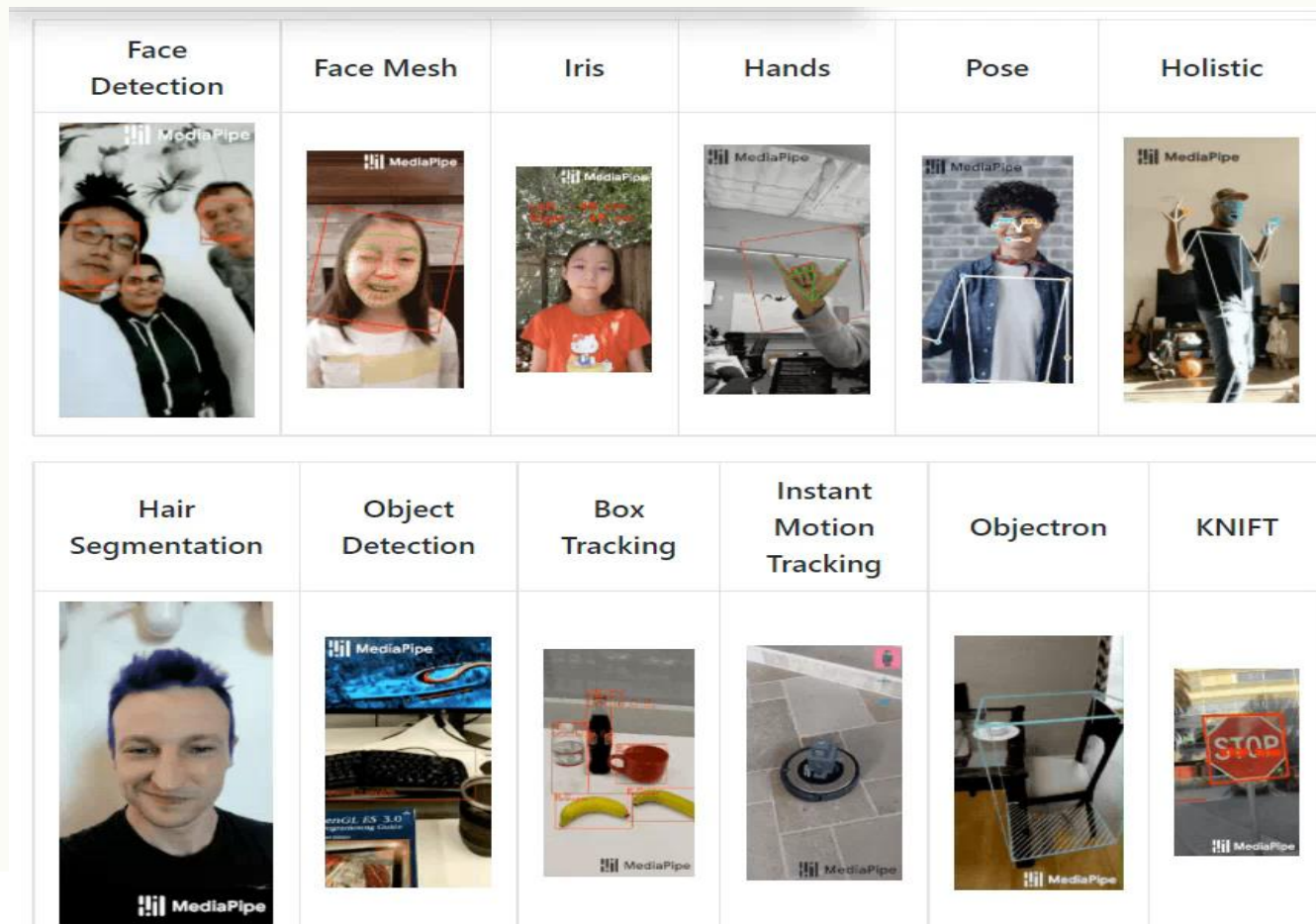
- matematika: Szeghy Dávid
- informatika: Milacski Zoltán előadásában

→ Várható eredmény:
nagyteljesítményű nem/alig
becsapható háló

→ további TKP-beli közös
munka

Valamint: ezen a területen **Google** „nyomatja az eszközöket”

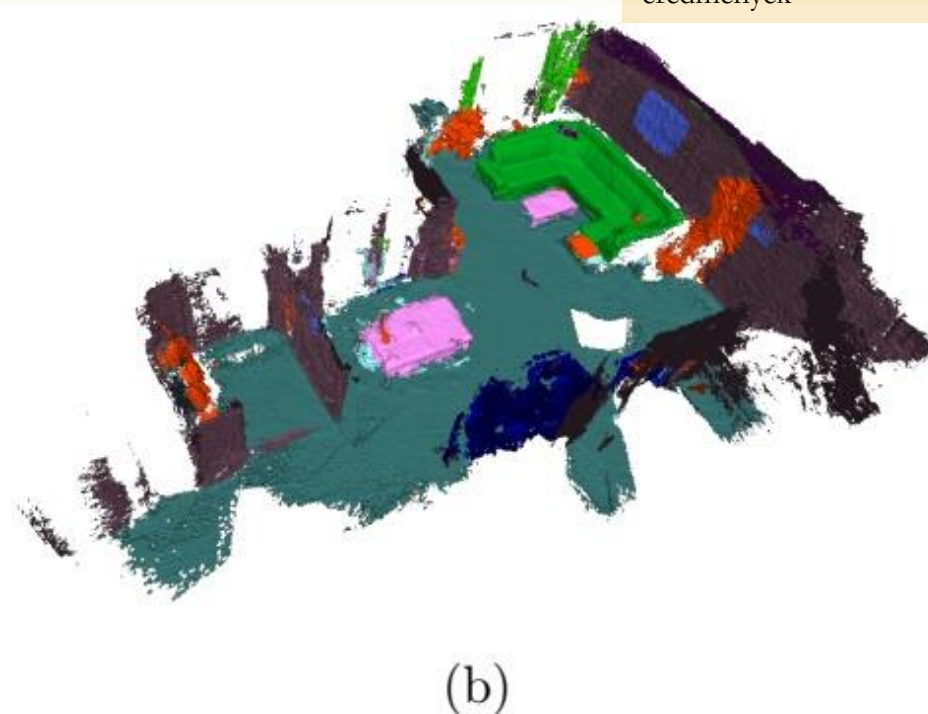
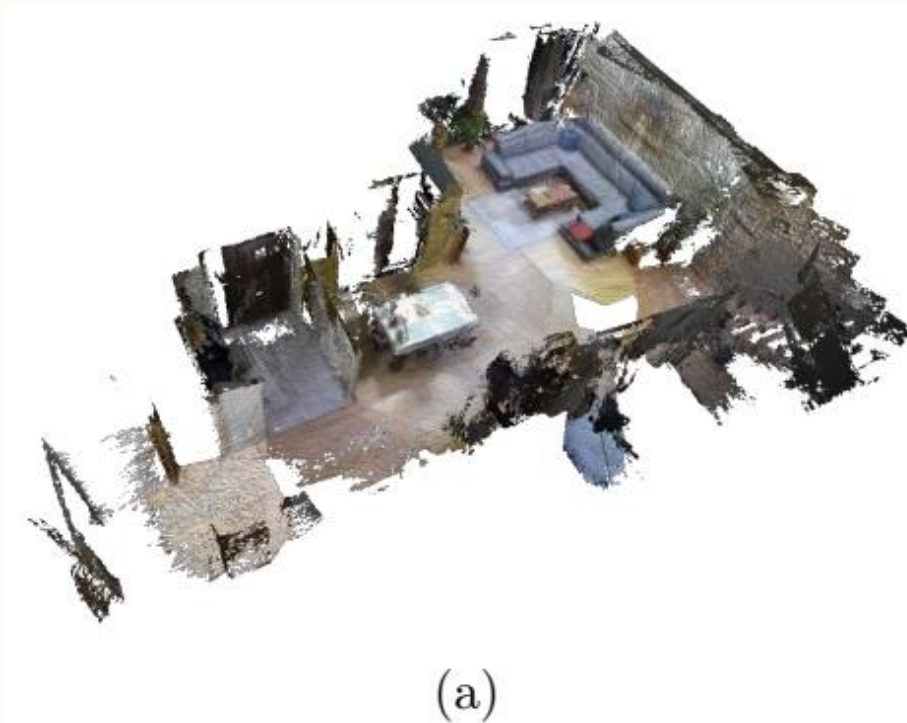
- Apache 2.0 licenz
 - ezek gyorsak,
 - futnak okos telefonokon,
 - TPU technológiával
- Mi az ok?
- Esetleg adatgyűjtés?
 - etikai kérdések



Együttműködéshez helyismeret kell:

TKP-val megszületett eredmények

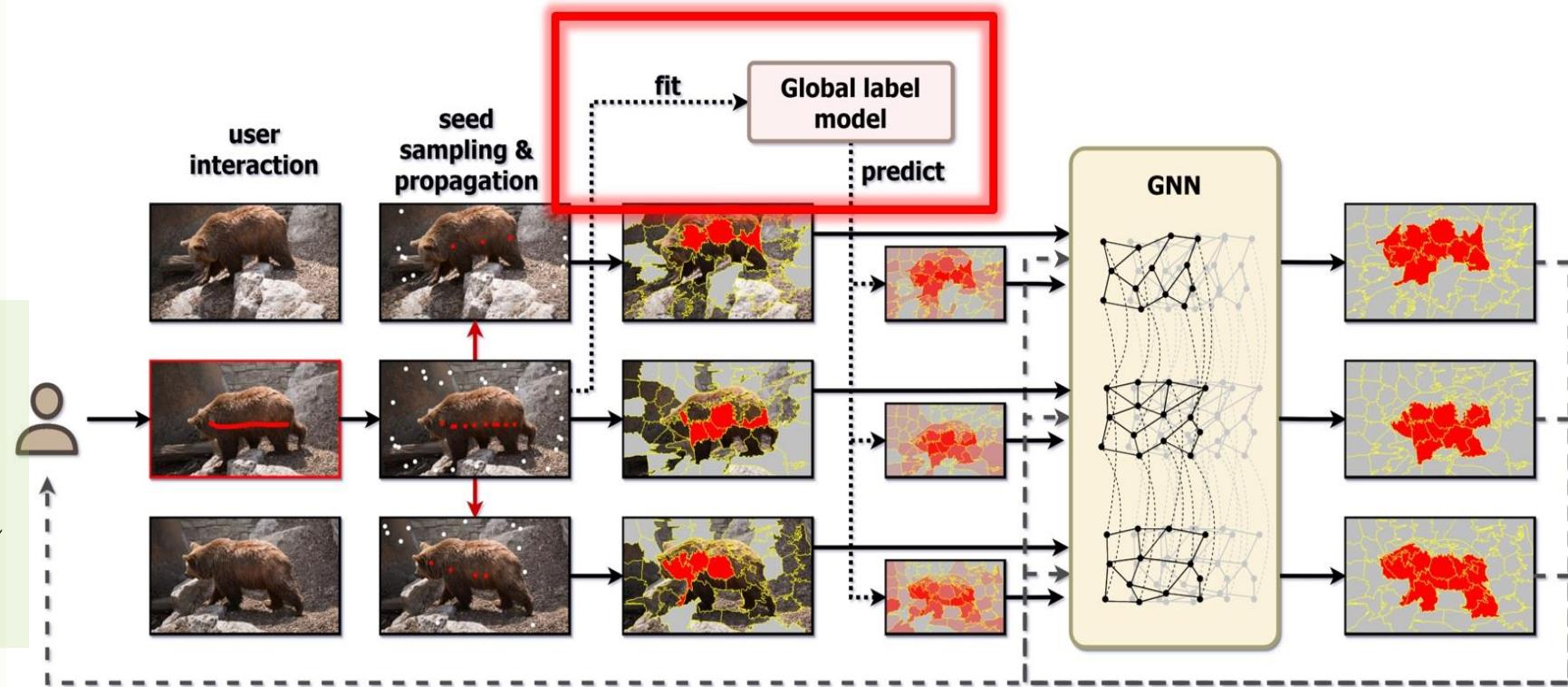
TKP-val és HumanE-AI-val (EU-ICT 48 „flagship” projekt) megszületett eredmények



- 3D szemantikus térkép robottal
 - **Rozenberszki Dávid** diplomamunkája a NIPG-ben
- 3D szemantikus megegyezés kell
 - dialógusra van szükség – „work in progress”
- Tudhatnak róla beszélni, pl. pályatervezéshez

Adatgyűjtéshez annotáció kell (1)

- Gráf konvolúciós háló
- Szuperpixel és címke-propagációs technológia
- **Varga Viktor** munkája



TKP-val megszületett eredmények

TKP-val és HumanE-AI-val (EU-ICT 48 „flagship” projekt) megszületett eredmények

Adatgyűjtéshez közös szakértelem kell (2)

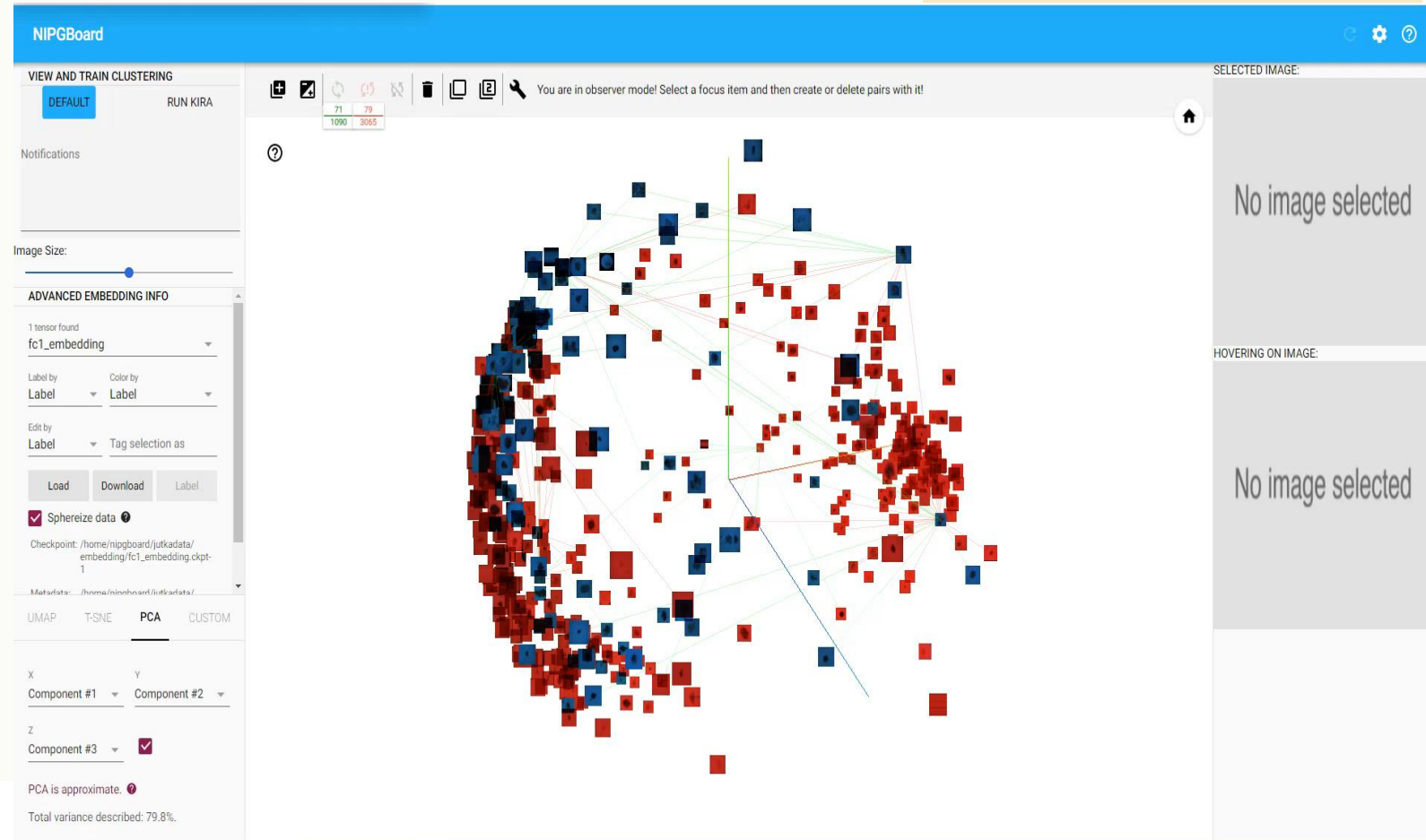
NIPGBoard

- Mély hálók kombinációja
- Interakciós lehetőség
- Vizualizáció segítségével

Faragó Kinga vezeti a projektet

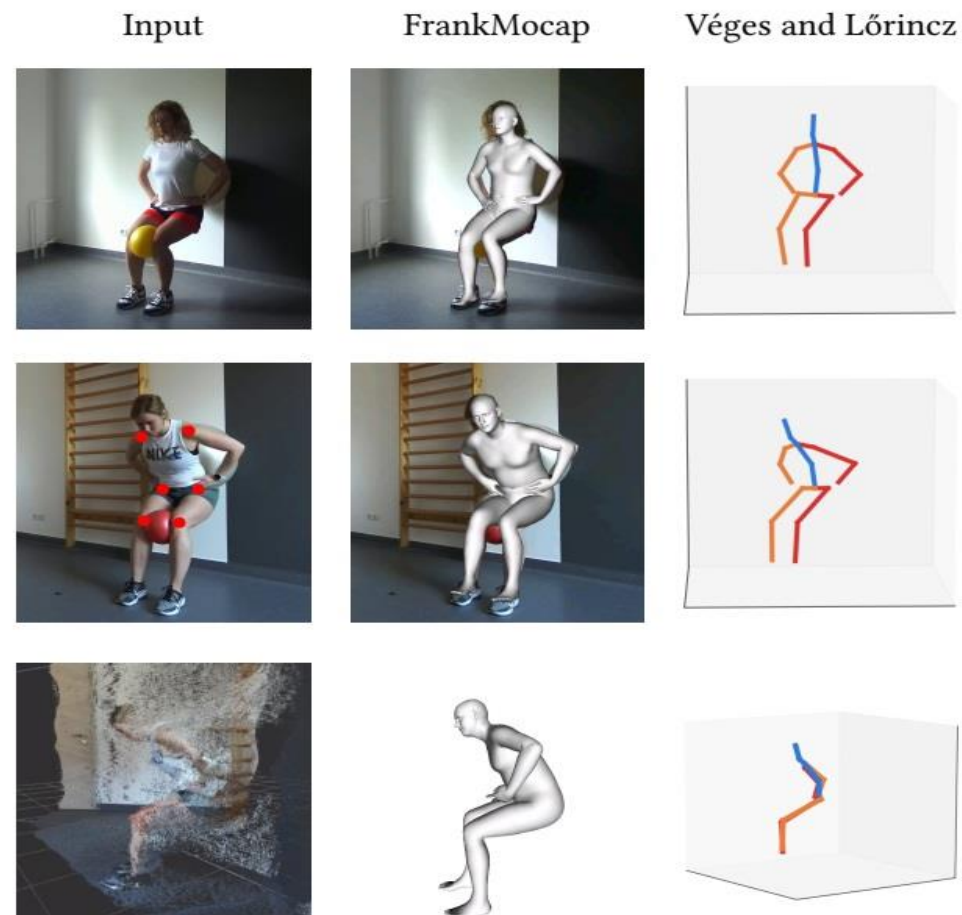
→ *Degetel, Bosch* →
orvosi és ipari alkalmazások

→ *Etológia Tanszékkal*
környezetvédelemben – használjuk



A próba alkalmazás

- Rehabilitáció „work in progress”
 - Végrehajtási hiba detektálása és kommunikáció a javításról
 - Megfelelő helyválasztás (elegendő hely, jó megvilágítás, kellő felvételi távolság)
 - Fáradtság, fájdalom detektálása (arc, mozgás dinamikája) figyelmeztető előrejelzés lehetősége
- A feladat komplexitása jelentős
- Számos alkalmazás lehetséges
- EU-s pályázat készül



TKP-val megszületett eredmények

TKP-val és HumanE-AI-val (EU-ICT 48 „flagship” projekt) megszületett eredmények

Futó (F) és tervezett (T) alkalmazások (MILab, HumanE-AI, ipar)

- Navigáció:
 - autón belüli helyzetelemzés (F)
 - raktárbeli leltározás (F)
 - MILab: idősek, rosszul látók segítése (T)
- Egészségügy:
 - MILab, HumanE-AI: monitorozás, diagnosztika és szűrés (F)
- ... minden, ami emberközeli

Következtetés

- Ez már a (Kurzweil-féle) MI szingularitás előszelének tűnik és
 - **az MI-ben** a robbanás tovább folytatódik,
 - egyedi munka – sajnos – ritkán lehet sikeres.
- Egyre nagyobb ELTE csapatra és EU-s közösségre van szükség
- Az innovációs lehetőségek jönnek:
 - ipar,
 - startup.

Matematika és
informatika *együtt* kell

EREDMÉNYEK



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Publikációk

Publikációk

Megjelent és elfogadott publikációk

- ▶ The Autism Palette: Combinations of impairments explain the heterogeneity in ASD. *Frontiers in Psychology*
- ▶ VideoOneNet: Bidirectional Convolutional Recurrent OneNet with Trainable Data Steps for Video Processing. *ICML*
- ▶ Temporal Smoothing for 3D Human Pose Estimation and Localization for Occluded People. *ICONIP*
- ▶ Multi Object Tracking for Similar Instances: A Hybrid Architecture. *ICONIP*
- ▶ Multi-Person Absolute 3D Human Pose Estimation with Weak Depth Supervision. *ICANN*
- ▶ Reducing human efforts in video segmentation annotation with reinforcement learning. *Neurocomputing*
- ▶ Speech de-identification with deep neural networks. *Acta Cybernetica*
- ▶ Fast Interactive Video Object Segmentation with Graph Neural Networks. *IJCNN*

Publikációk

Beküldött publikációk

- ▶ Robust automated tracking and segmentation of similar instances. *ICANN*
- ▶ Levels of Artificial Intelligence for ethical and legal considerations. *Künstliche Intelligenz*
- ▶ DeepRehab: Real time pose estimation on the EDGE for knee injury rehabilitation *ICONIP*
- ▶ Multimodal technologies for machine assisted physical rehabilitation. *ICMI*
- ▶ Combating dataset dependence with model ensembles for skin lesion classification. *Medical Image Analysis*
- ▶ Adversarial perturbation stability of the layered group basis pursuit. *Cong on Math of Machine Learning*
- ▶ Combining graph neural networks and label propagation for interactive video segmentation. *ICCV*

Publikációk

Előkészületben:
jelentős számú (>15)

Több közös a
partnerekkel:

- Robert Bosch
- Univ. of Barcelona
- Charles University
- Delft Univ. of Techn.

Folyóirat: Q1-et elértük, D1-et célozzuk
Konferencia: több A és A* is van

A lista a csoport publikációit mutatja. A munkának a TKP a motorja



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Következmények: bővülnek az együttműködéseink

Egyetemi és ipari K+F+I együttműködések

Nemzetközi ipari együttműködések .

- ▶ **Degetel**, Franciaország: Bőrbetegség mobil diagnosztikája. EIT Digital 2020.
- ▶ **Argus Cognitive, Inc.**, USA: Autizmus diagnosztika.
- ▶ **Volkswagen Group**: Ethical and Trustworthy Artificial and Machine Intelligence (ETAMI)

Nemzetközi egyetemi együttműködések **HumanE-AI projektek**

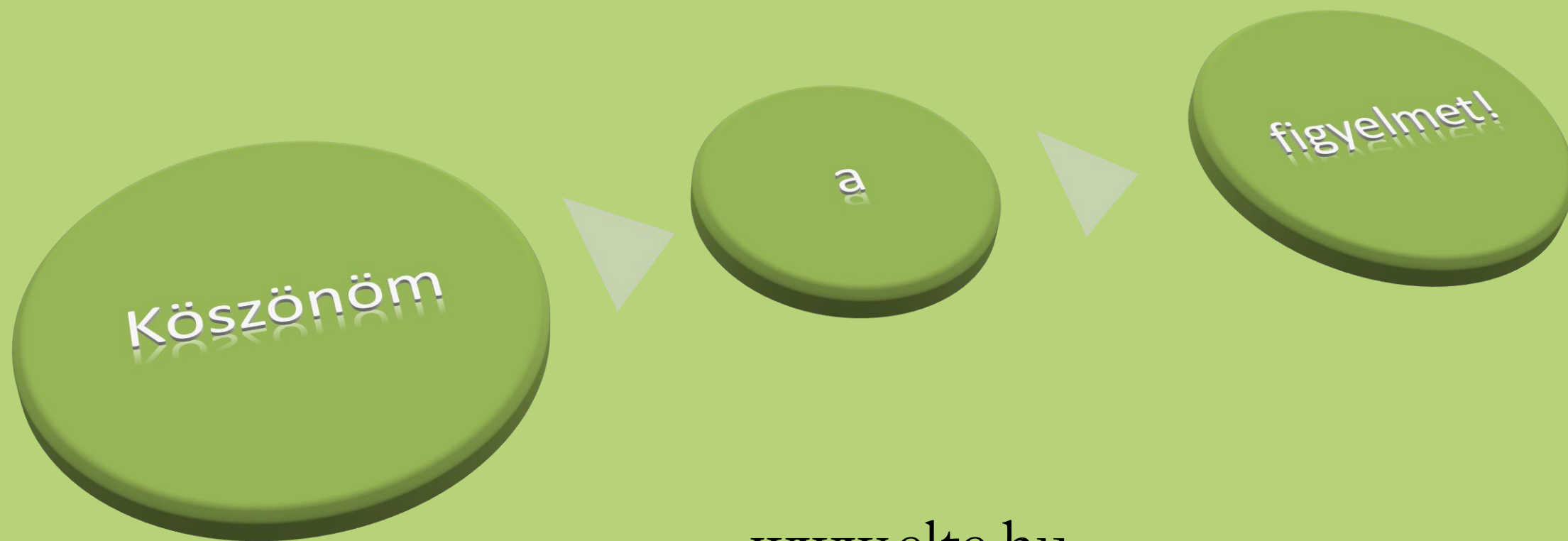
- ▶ **Charles University**, Csehország: Multimodális technológiák gépi segítséggel történő fizikai rehabilitációhoz
- ▶ **Delft University of Technology**, Hollandia: Memória a feladat, a szerep függvényében
- ▶ **INRIA**, Franciaország: Transzformer modellek

Magyar ipari együttműködés .

- ▶ **Robert Bosch kft.**: Különböző ipari és önvezető autós projektek.
- ▶ **MartinMetals kft.**: Mesterséges intelligenciával támogatott, gépi látáson alapuló, MOBOT automata raktárleltározó rendszer kifejlesztése

Magyar egyetemi együttműködés .

- ▶ **Szegedi Tudományegyetem** (MILab projektben): Parkinson kór korai diagnosztikája
- ▶ **Semmelweis Egyetem**: bőrbetegségek értékelése mély hálókkal, oktatás segítése gépi eszközökkel



www.elte.hu



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND