

AI Healthcare Summit

AI az agy kutatásban: oda-visszahatás

2026. 09. 07. 16:20

Innovation Hall

HUN · 20 perc

**Dr. Rózsa Balázs**

Alapító, Tudományos Igazgató ·
BrainVisionCenter Kutatóintézet és
Kompetenciaközpont és Femtonics Kft



Dr. Rózsa Balázs, a BrainVisionCenter Kutatóintézet és Kompetenciaközpont alapítója és tudományos igazgatója, valamint a Femtonics Kft. munkatársa, bemutatja a 3D mikroszkóp rendszerrel elért áttörést az agy-számítógép interfészek területén, amely lehetővé teszi a szabadon mozgó állatok nagy felbontású képalkotását és ingerlését.

MIRŐL VOLT SZÓ

A prezentáció a fejhez rögzített mérések korlátaival foglalkozik, amelyek korlátozzák az állatok mozgását és akadályozzák a természetes viselkedések tanulmányozását. A jelenlegi hordozható mikroszkópok gyakran alacsony felbontással, lassú pásztázási sebességgel és nagy tehetetlenséggel rendelkeznek, ami akár 5800 százalékkal növelheti a fej forgatásának tehetetlenségét. Például ezek a műszaki korlátok megakadályozzák a kutatókat abban, hogy pontosan kompenzálják az agy mozgását vagy térbeli feszültségméréseket végezzenek aktív viselkedés közben.

Ezeknek a problémáknak a megoldására kifejlesztettek egy 3D mikroszkóp rendszert, amely egy 6 dimenziós robotkart és egy rugalmas objektív kart használ az állatok követésére egy méteres tartományban. Ez a technológia lehetővé teszi a szimultán mérést és fotostimulációt, miközben valós időben kompenzálja az agyi pulzációkat. Például a rendszer lehetővé teszi a társas interakciók és összetett tanulási feladatok, például a diszkriminatív tanulás megfigyelését anélkül, hogy korlátozná az állat természetes mozgását. Ezek az előrelépések együttesen lehetővé teszik a nagy pontosságú agykéreg feltérképezést dinamikus környezetekben.

KIEMELT MEGÁLLAPÍTÁSOK

- A 3D mikroszkóp rendszer mindössze 1 millinewton terheléssel működik, ami 20–50-szer kevesebb, mint a jelenlegi hordozható mikroszkóptechnológiák.
- Valós idejű 3D képstabilizálás (RMC) lehetővé teszi a pontos nyomon követést 200 nanométeren belül, még akkor is, ha egy állat több mint 10 centimétert ugrik.
- A rendszer 100%-os agyi aktivációt ért el gyors tanulási feladatok során egy virtuális valóság környezetben 40 percen belül.

ÜZLETI HATÁS

Ez a technológia jelentős előnyt biztosít a gyógyszeripar számára, különösen a szabadon mozgó alanyokat igénylő pszichiátriai gyógyszerek tesztelése terén. A 10 kHz feletti frekvenciájú, nagy sebességű, 3D feszültségképalkotás lehetővé teszi, hogy a kutatók hetekig vagy hónapokig figyelemmel kísérjék az agyi aktivitást, ami elengedhetetlen a hosszú távú gyógyszerhatékonysági vizsgálatokhoz. Az AI-alapú zárt hurkú beavatkozások integrálásának képessége tovább erősíti ezt a rendszert, mint a neurológiai rendellenességek új generációs terápiáinak fejlesztésében kulcsfontosságú eszközt.

KÖVETKEZTETÉS

Dr. Rózsa Balázs azzal zárja, hogy kiemeli az emberi látás helyreállításának lehetőségét mesterséges térbeli látóvezetéken keresztül. A kutatás azt mutatja, hogy specifikus sejtpopulációk azonosításával és stimulálásával lehetséges a vizuális jelek reprodukálása, amit a patkányok előzetes nyalási viselkedése is bizonyít. Balázs hangsúlyozza, hogy bár a jelenlegi eredmények részleges látás-helyreállítást mutatnak, a végső cél az, hogy ezeket az agyi ismereteket kihasználva energiatakarékosabb mesterséges intelligencia rendszereket hozzanak létre.

AI Healthcare Summit

AI in Brain Research: How They Shape Each Other

2026. 09. 07. 16:20

Innovation Hall

HUN · 20 perc

**Dr. Balázs Rózsa**

Founder & Scientific Director ·
BrainVisionCenter Kutatóintézetet és
Kompetenciaközpont és a Femtonics Kft

Dr. Balázs Rózsa, Founder & Scientific Director at BrainVisionCenter Kutatóintézetet és Kompetenciaközpont és a Femtonics Kft, presents a breakthrough in brain-computer interfaces using a 3D microscope system that enables high-resolution imaging in freely moving animals.

WHAT WAS DISCUSSED

Dr. Balázs Rózsa explains the limitations of current head-fixed microscopy, which restricts animal movement and prevents researchers from observing natural behaviors. To solve this, a 3D microscope system was developed that utilizes a 6-dimensional robot arm and a flexible objective arm to track animals across a one-meter range. For example, the system can follow the head tilt and rotation of monkeys, which are critical for translational research.

The technology employs 3D image stabilization (RMC) to compensate for brain movement in real-time, allowing for precise measurements even when an animal jumps or moves significantly. Dr. Balázs Rózsa demonstrates that this setup allows for simultaneous measurement and optogenetic stimulation of tens of thousands of neurons. For example, the system achieved a load of only 1 millinewton on the mouse's head, which is 20 to 50 times lighter than standard portable microscopes.

KEY TAKEAWAYS

- The 3D microscope system allows for high-resolution voltage imaging in freely moving animals across six dimensions of motion.
- Real-time 3D image stabilization (RMC) enables the system to maintain 100-nanometer precision during significant animal movement.
- The technology successfully demonstrated artificial vision by reconstructing visual patterns and triggering anticipatory licking behaviors in mice.

BUSINESS IMPACT

This technology provides a significant advantage for the pharmaceutical industry, particularly in psychiatric drug testing where freely moving models are essential. By enabling continuous observation of brain activity over weeks or months with high-frequency voltage imaging, it surpasses the limitations of traditional electrode methods. The system also supports closed-loop interventions using AI, which is vital for testing complex therapies and understanding discriminative learning in animals.

CONCLUSION

Dr. Balázs Rózsa concludes by highlighting the potential to restore human vision by identifying and stimulating specific neural networks. The presentation ends with a discussion on how brain research can improve artificial intelligence by teaching machines to perform complex computations with significantly lower energy consumption.