

UJFALUSSY BALÁZS



Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
Biológiai Számítások Kutatócsoport

Cím: 1083 Budapest, Szigony u. 43.

KUTATÁSI TERÜLET BEMUTATÁSA

Csoportomban a memória és a navigáció neurális alapjait vizsgáljuk matematikai modellek és számítógépes szimulációk segítségével. Célünk az, hogy egy konkrét neuronhálózat (hippokampusz) esetében megértsük, hogy az idegrendszerben lévő alapvető biofizikai jelenségek hogyan vezetnek el magasabb szintű kognitív folyamatokhoz. Hogyan hatnak a különféle dendritikus tüzelések a hálózat dinamikájára és ezáltal miként befolyásolják a emléknymok megtanulását, visszahívását és így az állat viselkedését? Az ehhez hasonló kérdések megválaszolásához mi modelleket használunk, de szorosan együttműködünk kísérleteket végző kollegákkal is. Az kutatás során nem csak mi használunk modelleket: a tanulás közben az idegrendszert alkotó hálózatban kialakul a környezet modellje, melynek segítségével az állat képes értelmezni a beérkező érzékszervi ingereket, jósolni a jövőbeli eseményeket. Mindkét fajta modell leírásához, elemzéséhez szükségesek azok a matematikai eszközök, amiket használunk. Ezért alapvetően olyan diákokat keresünk, akiket érdekel az idegrendszer működése de emellett szeretik a matematikát és nem riadnak vissza a programozástól sem.

ELSAJÁTÍTHATÓ TECHNIKÁK

- részletes biofizikai egysejt modellek szimulációja Neuronban és pythonban
- adatelemzés és programozás pythonban
- probabilisztikus generatív modellek alkotása és használata
- in vivo Ca-imaging és elektrofiziológiai adatok elemzése
- viselkedési adatok elemzése egerekben
- virtuális valóság programozása egér kísérletekhez

VÁLOGATOTT KÖZLEMÉNYEK

Ujfalussy, B.B., Orbán, G. (2021) Sampling motion trajectories during hippocampal theta sequences. **BioRxiv** 2021.12.14.472575.

Ujfalussy, B.B., Makara, J.K., (2020) Impact of functional synapse clusters on neuronal response selectivity. **Nature Comm** 11: 1-14.

Vágó, L., **Ujfalussy, B.B.** (2018) Robust and efficient coding with grid cells. **PLoS Computational Biology** 14: e1005922.

Ujfalussy, B.B., Makara, J.K., Lengyel, M., Branco, T. (2018) Global and multiplexed dendritic computations under in vivo-like conditions. **Neuron** 100: 579-592.

Ujfalussy, B.B., Branco, T., Makara J.K., Lengyel M. (2015) Dendritic nonlinearities are tuned for efficient spike-based computations in cortical circuits. **eLife** 4: e10056.