

Doktori beszámoló

3. félév

Berekméri Evelin (evelin.berekmeri@ttk.elte.hu)

Témavezetők: Dr. Nagy Máté, Dr. Zafeiris Anna

A dolgozat címe: Gépi tanulási módszerek fejlesztése
és alkalmazása kollektív viselkedés vizsgálatához

ELTE TTK Fizika Doktori Iskola
Statisztikus fizika, biológiai fizika és
kvantumrendszerek fizikája program

1. Bevezetés

A doktori kutatásom során a kollektív viselkedést vizsgálom különböző informatikai-számítástudományi és a mesterséges intelligencia tárgykörébe tartozó eszközökkel. Egyrészt vizsgálom a döntéshozó csoportok optimális struktúráját különböző feltételek mellett szimuláció segítségével. Másrészt vadon élő állat csoportokat megfigyelő videó felvételek feldolgozását automatizálom.

2. Kutatás

A harmadik félévben folytattam a kutatásom azzal a multiágens modellel, amellyel az optimális döntéshozó csoportok szerkezetét vizsgáltuk. A munkánk során olyan csoportokat hasonlítottunk össze, amelyeket egy döntéshozó szituációban konszenzusra és/vagy pontosságra optimalizáltunk. Az elemzést annak függvényében végeztük, hogy a csoport a döntéshez szükséges információ mekkora hányadához fér hozzá. Vizsgáltuk a csoport kommunikációs hálózatának tulajdonságait, illetve az ágensek sajátosságait. Továbbá tanulmányoztuk a modell robosztusságát egy széles paramétertartományon. A legutóbbi beszámoló óta, a beküldött kéziratra kapott bírálatok alapján dolgoztunk a cikkem Zafeiris Anna témavezetőmmel, amely október 12-én jelent meg a Scientific Reports folyóiratban. [3.1]

Emellett folytattam a vadon élő állat csoportokat tartalmazó videó felvételek elemzésének kidolgozását. Továbbra is azon a csimpánzokra fókuszáló adathalmazon dolgozunk, amely Mozambikban lett rögzítve az Oxfordi Egyetem kutatói által. Velük való egyeztetés alapján ebben a félévben a csimpánzok egyes testrészeinek lokalizálásán és a testtartás becslésén dolgoztunk, amely betekintést nyújthat különböző viselkedési formák mélyebb megértéséhez, mint például a fatörzsön való dobolás és az ezt megelőző rituálé. Ehhez több, már meglévő mélytanuláson alapuló módszert tanulmányoztunk, mint például a

DeepPoseKit, SLEAP, CVAT. Ehhez szükség volt címkéző (annotáló) keretrendszerek beüzemeltetésére és személyre szabására is. Jelenleg az ezekkel a módszerekkel kapcsolatos tapasztalatokat összesítjük, folyamatosan szemmel tartva az újabb megoldások megjelenését, és alkalmazni tervezzük a rendelkezésre álló teljes adathalmazra a legjobban teljesítő módszert.

Továbbá a CollMot Kft-vel, Nepusz Tamás vállalati szakértővel és Nagy Máté témavezetőmmel közösen megpályáztam a Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíjat, amit a bíráló bizottság pozitívan bírált el, és az ösztöndíjat elnyertem. A program célja hidat teremteni a tudományos kutatás, illetve azok gazdasági és ipari felhasználása között. A program keretén belül az általam kidolgozott videó elemzési technikákat kiterjesztem repülő robotokra is a Collmot Kft-vel való együttműködésben.

3. Publikációk

- 3.1. Berekméri, E. & Zafeiris, A. Optimal collective decision making: consensus, accuracy and the effects of limited access to information. *Scientific Reports* **10**, 16997 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73853-z>
- 3.2. Berekméri, E., Derényi, I. & Zafeiris, A. Optimal structure of groups under exposure to fake news, *Applied Network Science* **4**, 101 (2019) [doi:10.1007/s41109-019-0227-z](https://doi.org/10.1007/s41109-019-0227-z)

4. Tanulmányi tevékenység

- 4.1. Klaszterezés hálózatokkal (Fizika Doktori Iskola, FIZ/03/064E, Dr. Palla Gergely)
- 4.2. Evolúciós játékelmélet (Fizika Doktori Iskola, FIZ/03/059E, Dr. Scheuring István)

A fenti kurzusokat úgy választottam ki, hogy a kutatásomhoz is kapcsolódjon, illetve a választott komplex vizsga tárgyakhoz is készítse elő a felkészülést. Az első tárgy az optimális döntéshozó csoportok hálózatelméleti megközelítése miatt lehet releváns, a második kurzusban érintett egyes témakörök mögött rejlő evolúciós gondolat pedig összefüggésbe hozható a multiágens modellezés esetén használt evolúciós optimalizáló algoritmus gondolatiságával.

Ezek mellett elvégeztem a DeepLearning.AI Tensorflow Developer specializációt (83 óra). Az ezeken a kurzusokon belül elsajátított eszköztár segít a vadon élő állat csoportokat vételező videók feldolgozásában.

5. Oktatási tevékenység

Ebben a félévben is a Modern fizika laboratórium / Fizika Laboratórium 3 nevű tárgy egyik oktatója voltam. A félév elején három alkalommal megtartottam szokásosan a Diffúzió

mérést, majd a koronavírus járványra való tekintettel a labor átszervezése után felügyeltem 4x2 alkalommal több (általában 5) párhuzamos mérést. A hallgatók munkavégzésének önállóbbá tételéhez előkészítettem a Diffúzió mérés helyi segédletét. A számonkérést a szokásos formában folytattuk (beugró, jegyzőkönyv), az ezzel járó feladatokat elláttam. Egy mérés hossza négy óra.

6. Elismerések

Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj (Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal)