

3. FÉLÉVI BESZÁMOLÓ (2024/25., I. félév)

Zábó András (andras.zabo.work@gmail.com)

Statisztikus Fizika, Biológiai fizika és kvantumrendszerek fizikája PhD program

Témavezető: Dr. Nagy Máté

Dolgozat címe: Koordináció, együttműködés és kollektív érzékelés madarak és repülő robotok csoportjaiban

1. Bevezetés

A III. félévben a korábban megkezdett kutatási szálak mentén dolgoztam tovább, ám jelentősebb változást hozott a németországi Max Planck Institute for Intelligent Systems, Perceiving Systems részlegén eltöltött 3 hónapos gyakornoki munkám. Az alábbiakban az előző féléves struktúra mentén összegzem a félév során az egyes projektekben elért eredményeket, előrehaladást, illetve részletezem a gyakornoki idő alatt végzett kutatásom.

2. Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

2.1. Kollektív termikelést mutató madarak fizikai paramétereinek vizsgálata

Az előző féléves riportban írt várakozásoknak megfelelően Pedro Lacerda Dr. Nagy Máté vezetésével új, pontosabb becsléseket adott a gólyák *wing loading* (tömeg / szárny felület) paraméterére. Ezeken az új adatokon ismét elvégeztem a korábbi elemzéseket, és összefüggéseket kerestem ezen becslült értékek és a madarak GPS jeladójából származtatott sebességek, illetve a gyűrűzés során felvett adatok közt. Az elemzés alapján sikerült megmutatnunk, hogy az aerodinamikailag kedvezőtlenebb paraméterekkel bíró egyedek, többek közt rosszabb siklószámmal (egységnyi függőleges magasságvesztés során berepült vízszintes távolság) rendelkező egyedek jobban eltérnek a számukra teoretikusan optimális sebességtől. Ezen az áron együtt maradnak a csoport jobban sikló tagjaival, feltehetőleg a csoportos vándorlás előnyeinek élvezése érdekében.

2.2. Drónok környezetérzékelésének fejlesztése

A KDP ösztöndíjhoz kapcsolódóan folytatódott az ArUco marker alapú autonóm precíziós leszállás fejlesztése. A marker detekciós script robosztusabbá lett téve, a hierarchikus markerek esetén alapértelmezett a nagyobbik markerre szűrés (annak megbízhatóbb információtartalma miatt), és a kisebbet csak abban az esetben kezdi keresni az algoritmus, amennyiben a nagyobbik nincs detektálva. Jelenleg a kód drónok szoftveres környezetébe való integrálása zajlik, szimulátoros környezetben már sikerrel vannak detektálva a markerek. A szimulátor használata, és a külföldi projekt miatt a mikrochipekkel való munkám és a korábban megkezdett "IBM AI Engineering Professional Certificate" online képzés a félévben háttérbe szorult.

2.3. Környezet 3-D rekonstrukciója markerek segítségével

Az előző félév nagy projektje is továbbhaladt és az ArucoMapMakerTool (AMMT) nevet kapta. A tesztelések során sok bug került elő, ezek korrigálásán, a szoftver felhasználóbarátabbá tételén, és egy könnyen olvasható (egyelőre privát) GitHub repository-n dolgoztam. A metodológiai cikk kézírata születőben van, befejezése a tavaszi félévre van ütemezve.

2.4. Kollektív dinamika

A lovak háremdinamikájával foglalkozó kutatás ebben a félévben is háttérbe került, így későbbi szemeszterre tolódik. Ennek ellenére két alkalommal is részt vettem hortobágyi adatgyűjtésben és megismertem a Nemzeti Park dolgozóit, kutatóit.

2.5. Gyakornoki projekt, automatizált egyedfelismerés

Október közepétől január közepéig a Max Planck Intézetben volt szerencsém gyakornoki pozícióban kutatni Jun. Prof. Dr. Aamir Ahmad csoportjában. Az ott általam frissen megkezdett projekt részét képezi a Kooperatív Doktori Program keretein belül támogatást nyert kutatási tervünknek. Az együttműködés célja egy gépi látás alapú gyors, robosztus egyedfelismerő algoritmus fejlesztése. Ehhez megismerkedtem a kép párosítás (image matching és image retrieval) alapjaival, lokális kulcspontokkal, és az azokat leíró vektorokkal, illetve a kapcsolódó algoritmusokkal. Sikerült ígéretes eredményeket elérni mind futási idő, mind pontosság szempontjából. A gyakornoki idő letelte ellenére a projekten tovább fogok dolgozni a következő félévben, és a folyamat megfelelő fázisában az eredményeket egy cikk formájában fogom összegezni.

3. Publikációk

A kollektív termikelő madarak fizikai paramétereinek vizsgálatával kapcsolatos társszerzői cikk benyújtása folyamatban van, az ArucoMapMakerTool-t bemutató metodológiai cikk kéziratán pedig továbbra is dolgozom.

4. Konferenciák

- “ANTS 2024, Fourteenth International Conference on Swarm Intelligence”
 - Konstanz, Németország, 2024.10.09 - 2025.10.11.

5. Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben

A félévben elvégzett egyetemi kurzusok:

- Elméleti evolúcióbíológia EA (FIZ/3/005E), Dr. Meszéna Géza

6. Egyebek

6.1. Ösztöndíjak, pályázatok, versenyek

- “*ELTE Tudománykommunikációs verseny 2024*” különdíj
- 3 hónapos gyakornoki pozíció
 - *Max Planck Institute for Intelligent Systems, Perceiving Systems*
 - Tübingen, Németország, 2024.10.15 - 2025.01.14.