

Tisztelt Pro Scientia Aranyérem Bizottság!

Igazolom, hogy **Bozsó Katica**, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem korábbi mérnökinformatikus (BSc, MSc) hallgatója a BME VIK intézményi TDK konferenciáján, valamint az OTDK konferencia Informatikatudományi MI Algoritmusi 2. szekciójában az alábbi eredményt érte el dolgozatával:

Cím: Szemantikus szegmentációs maszkkal vezérelt képgenerálás diffúziós modellekkel

Intézményi TDK (2023): **1. helyezés**

37. OTDK (2025): **1. helyezés**

Katica még BSc tanulmányai során kezdett el érdeklődni a gépi látás és Deep Learning területek iránt, innentől kezdve tudatosan választott önálló témákat, melyekkel tanulmányi és ipari eredményeket egyaránt elért. Munkáját a Continental Autonomous Mobility Hungary Kft. 2022-2024 között öt féléven át „Professional Intelligence for Automotive” (PIA)¹ ösztöndíjjal támogatta, mely során az autóiipari cég számára kiemelten fontos témákban folytatott kutatómunkát. Eredményeiről félévente szimpóziumok keretében adott számot. Témái többek közt:

- 3D forgalmi jelenet rekonstrukció alapú objektumdetekció mélytanulással -
A 3D világ érzékelése egy kifejezetten fontos feladat önvezető rendszerek esetében, de jelenleg a 3D struktúra drága LiDAR szenzorok segítségével állítódik elő pontfelhők formájában. Áttörő eredmény lenne, ha ezen feladat elvégezhető lenne egyszerű monokuláris kamerákkal is. Erre egy lehetséges megoldást a Neural Radiance Fields (NeRF)² hálók jelenthetnek, Katica ezen rekonstrukciós megoldások képességeit mérte fel városi adathalmazokon.
- Pruning hatásának vizsgálata YOLOv7³ objektumdetekció során -
Neurális hálók esetében nem mindig elég, ha egy modell képes adott feladatra, a hatékonyság is fontos szerepet játszik, olyan kritikus rendszerekben, mint az önvezető járművek ennek fontossága peddig hatványozott. A „pruning” egy olyan technika amely súlyok eliminálásával igyekszik optimalizálni a modellt. Kísérletei során sikerül a súlyok 50%-át eliminálnia minimális performancia csökkenéssel, egy rövidebb „finteunolással” kiegészítve pedig 90%-át is. Ezek az eredmények fontos visszacsatolást jelentettek a fejlesztők számára.
- Adatdúsítás generatív neurális hálózatok segítségével -
Önvezető rendszerek számára létfontosságú a diverz, nagy mennyiségű, kiegyensúlyozott adat, ezeknek a begyűjtése azonban költséges, sokszor pedig nem is kivitelezhető. Erre a problémára generatív modellek segítségével keresett megoldást. Diffúziós modellek segítségével sikeresen generált új, önvezető domain-beli forgalmi jeleneteket.
- Szemantikus szegmentációs maszkkal vezérelt képgenerálás diffúziós modellekkel -
Előző témájának továbbfejlesztése, a generálási módszer módosítása – egyedi irányítási mechanizmus bevezetése. „Promptok” helyett szemantikus szegmentációs maszkokból állított elő új képeket, mely ötlet rendkívül innovatívnak bizonyult.

Utóbbi témában nagy potenciál rejlett, mivel a javasolt módszer címkékből állít elő új képeket, így extra lebelezési költség nincs, azonnal felhasználhatóak a képek ún. „downstream CNN (Convolutional Neural Network) feladatok” tanítására - pl. objektumdetekció, szemantikus szegmentáció. Ezen kutatási

¹ <https://pia.bme.hu/>

² <https://arxiv.org/pdf/2003.08934>

³ <https://arxiv.org/pdf/2207.02696>

projektjét több féléven át folytatta, a megoldás kidolgozásának köszönhetően számos elismerésben részesült:

- 2023 Kari TDK 1.hely
- 2024 Publikáció: Semantic segmentation mask-guided diffusion models: A pathway to enriched datasets in autonomous systems
<https://doi.org/10.3311/WINS2024-014>
- 2024 Workshop előadás a publikációból (2nd Workshop on Intelligent Infocommunication Networks, Systems and Services)
- 2024 BME TMIT Top N ösztöndíj
- 2024 HTE Diplomatervezési és Szakdolgozat Pályázat 1.hely
- 2024 IEEE ComSoc Thesis Award
- 2025 OTDK 1.hely

Valamint talán a legkiemelkedőbb, hogy ipari szintre sikerült felskálázni módszerét, az általa előállított adatokkal CNN hálókat tanítanak, melyek termékbe kerülnek, így ő maga is aktívan hozzájárul a biztonságosabb, balesetmentes közlekedéshez.

A pályázat szempontjából még szeretném megemlíteni, hogy Katica tanulmányai során szakmai körök munkájában is részt vett, kérésre nyílt rendezvényen – pl. BME-VIK lányok napja – a kart képviselte, valamint tanulmányi eredményével és az egyetem egyéb területeken való képviseletével a „BME Jó tanuló, jó sportoló” díját is kiérdemelte.

A fentiek alapján a Pro Scientia Aranyérem pályázatát támogatom.

Budapest, 2025. május 13.

Üdvözlettel,

dr. Németh Géza
BME VIK TDT elnöke