

HUN
REN



SZTAKI

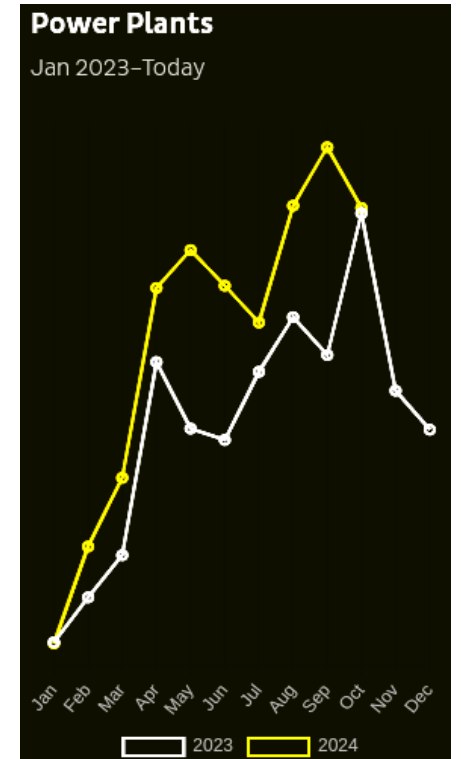
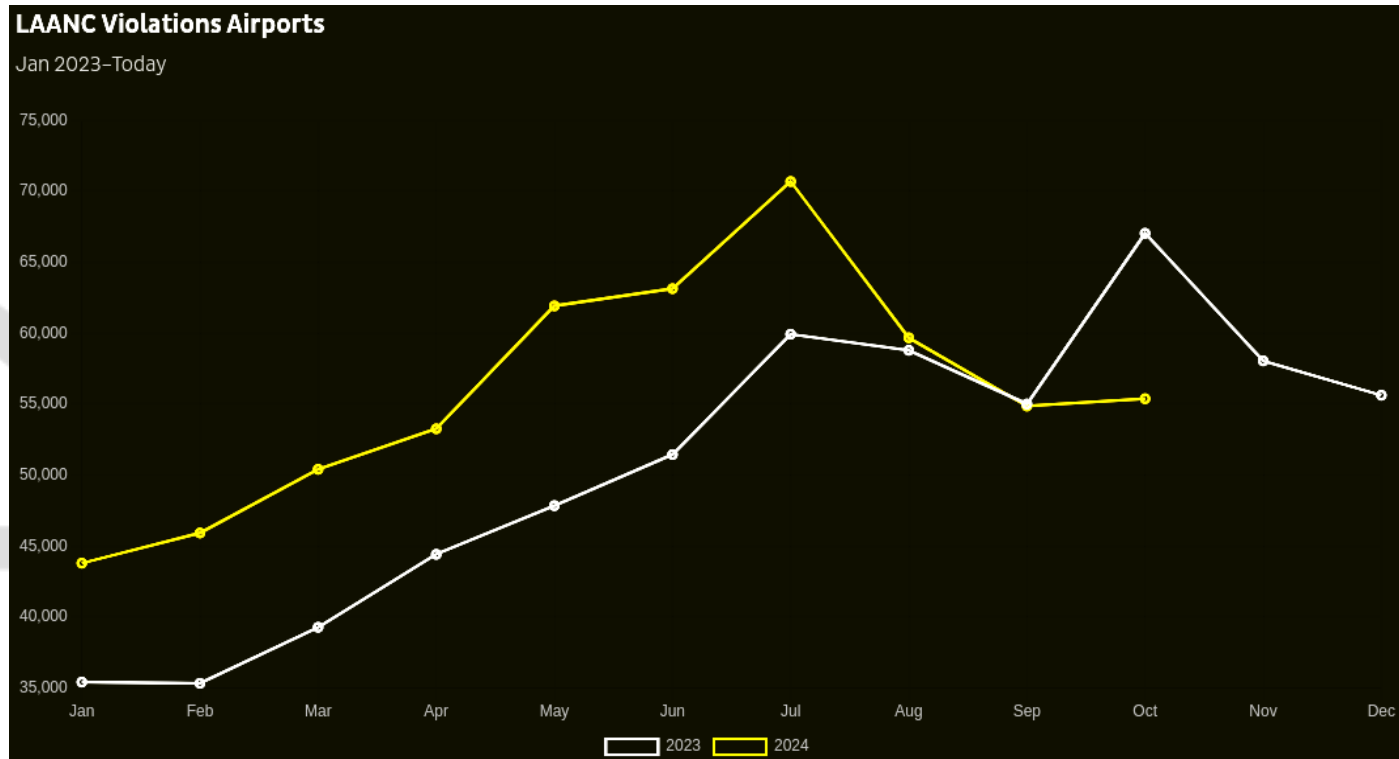
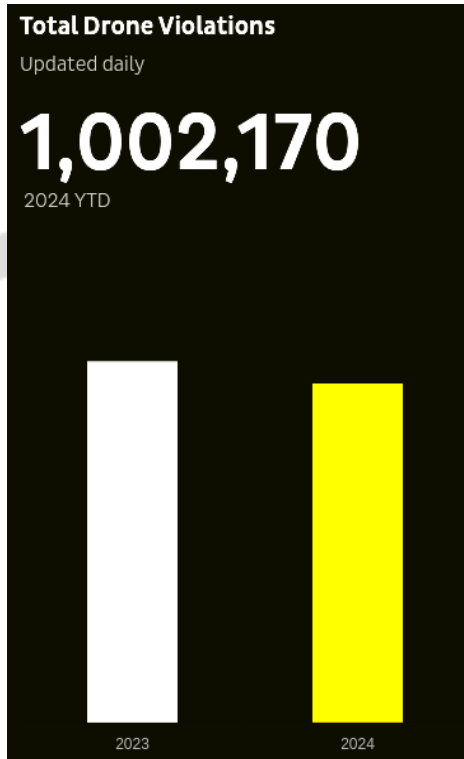
Kis méretű drónok és madarak észlelése és osztályozása ritka LiDAR pontfelhőben

HUN-REN Institute for Computer Science and Control (HUN-REN SZTAKI)

HUN-REN
Hungarian Research Network

Krisztián Balla, Anita Keszler, Sándor Gazdag, Tamás Szirányi, András Majdik
Email: lastname.firstname@sztaki.hun-ren.hu

Motiváció – drón incidensek száma egyre növekszik

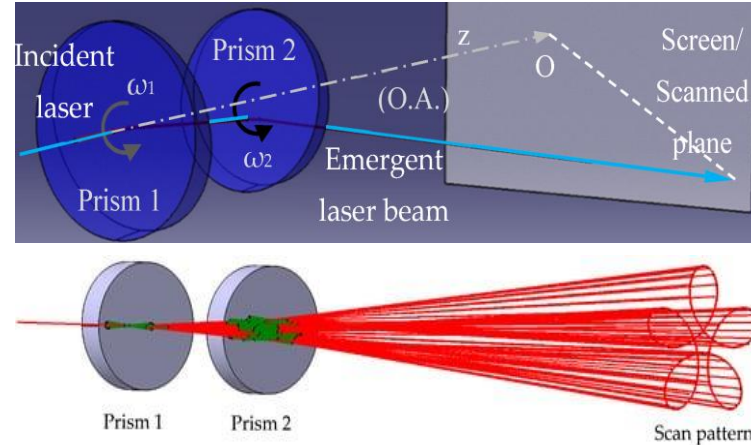


source: <https://www.dedrone.com/drone-violations-database>

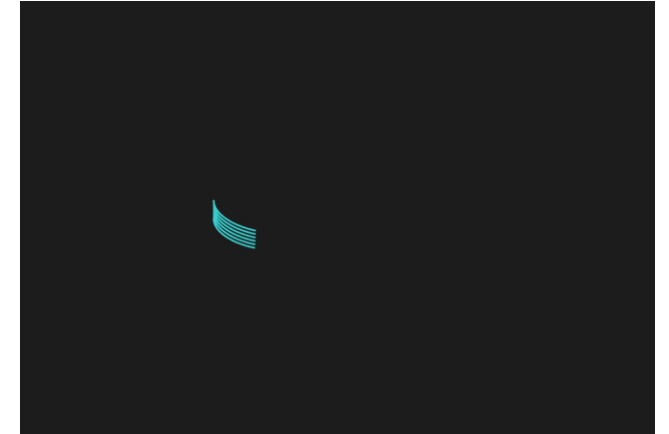
A LiDAR-alapú objektumosztályozás előnyei és kihívásai

+

- Pontos távolságinformáció és térbeli elhelyezkedés
- Fényviszonyokra kevésbé érzékeny egy kamerához képest
- Rozetta minta (NRCS mód) esetén $70.4^\circ * 77.2^\circ$ FOV
- Komplex szenzor fúziós rendszerekhez képest olcsó (~1600\$)



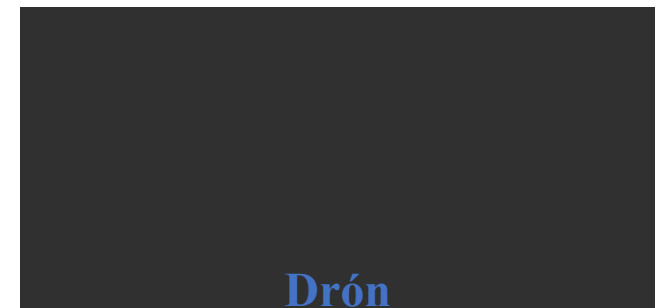
Source: <https://doi.org/10.3390/app11188451>



<https://www.livoxtech.com/avia>

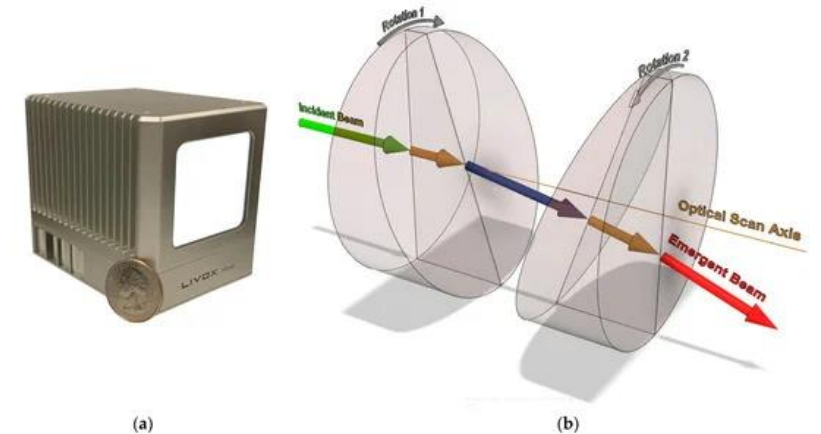
-

- Az objektumok osztályozása még emberi szemmel sem triviális feladat

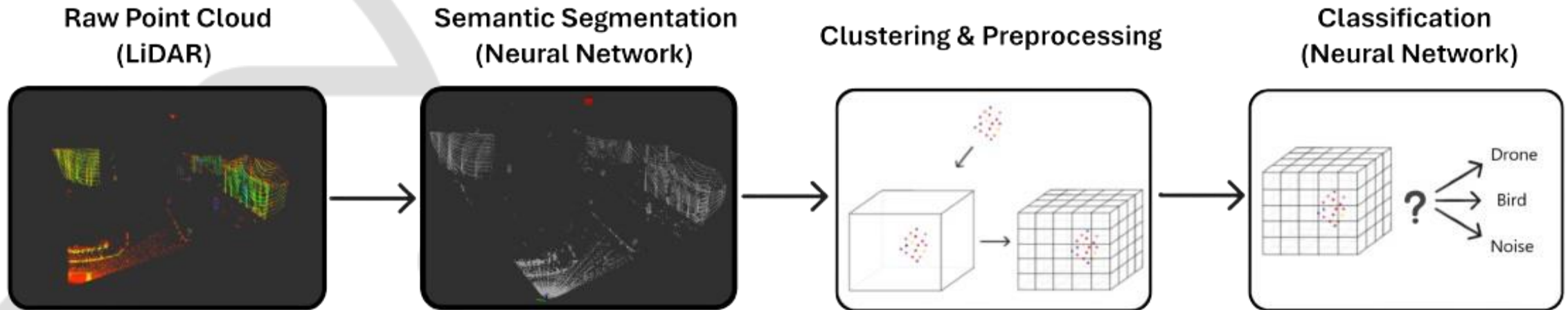


Az általunk kínált megoldás

- Livox Avia Non-Repetitive Circular Scanning (NRCS) lidar
- Dinamikus háttér leválasztás egy szemantikus szegmentáló neurális hálóval
- Klaszterezés, nearest neighbour search és egyedi előfeldolgozás
- Osztályozás egy újratanított PointNet segítségével



source: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/14/4722>



A szemantikus szegmentáció hatékonyságának növelése

Klaszterezés

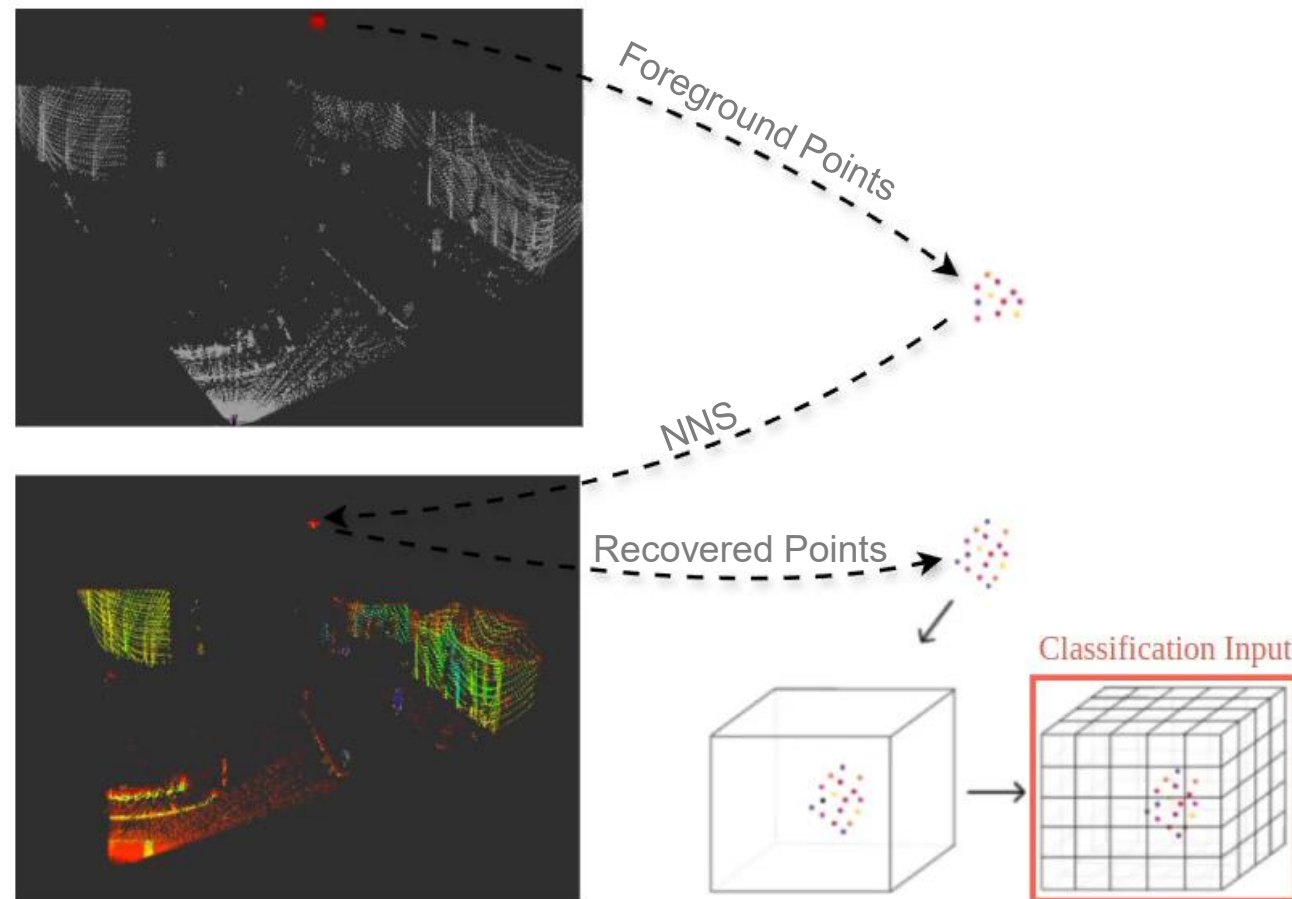
- A szemantikus szegmentáció gyakran nem találja meg az összes előtérbeli pontot
- Nearest Neighbour Search (NNS) az előtérbeli pontok klaszterjeinek középpontja alapján
- A feldolgozási határértéknél kevesebb ponttal rendelkező klasztereket zajnak tekintjük

Előfeldolgozás

- Véletlenszerű mintavételezés és $\{0,0,0,0\}$ pontok beillesztése túl naiv megközelítés
- Képeknél (2D) alkalmazott zero padding 3D-s ekvivalense

Osztályozás

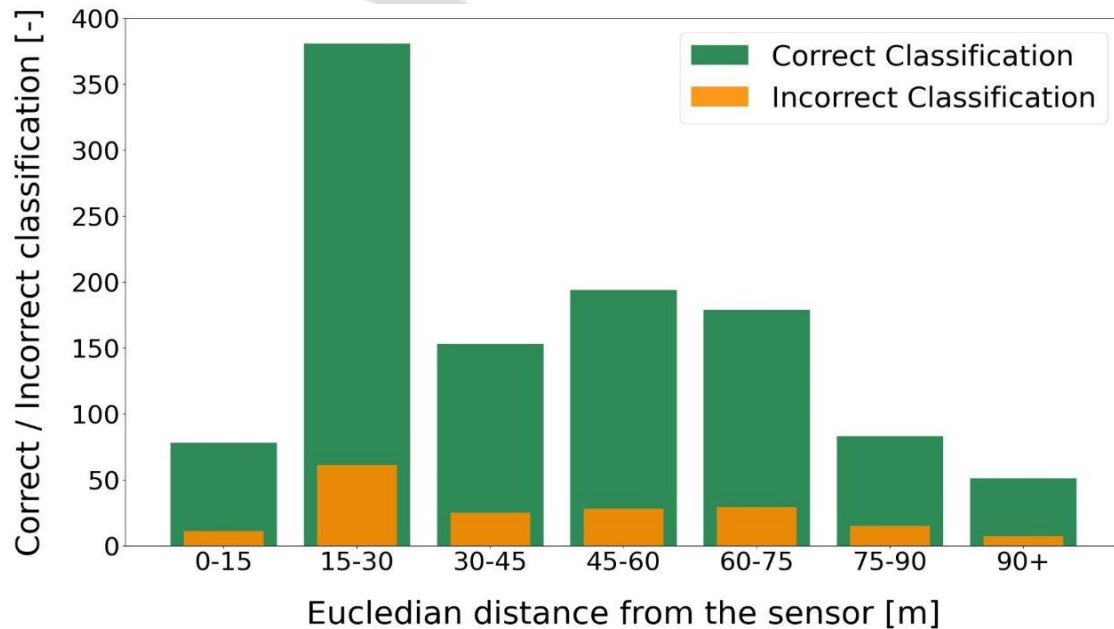
- Általunk feltanított PointNet hálóval



Kiértékelés – a klasszifikációs pontosság függése

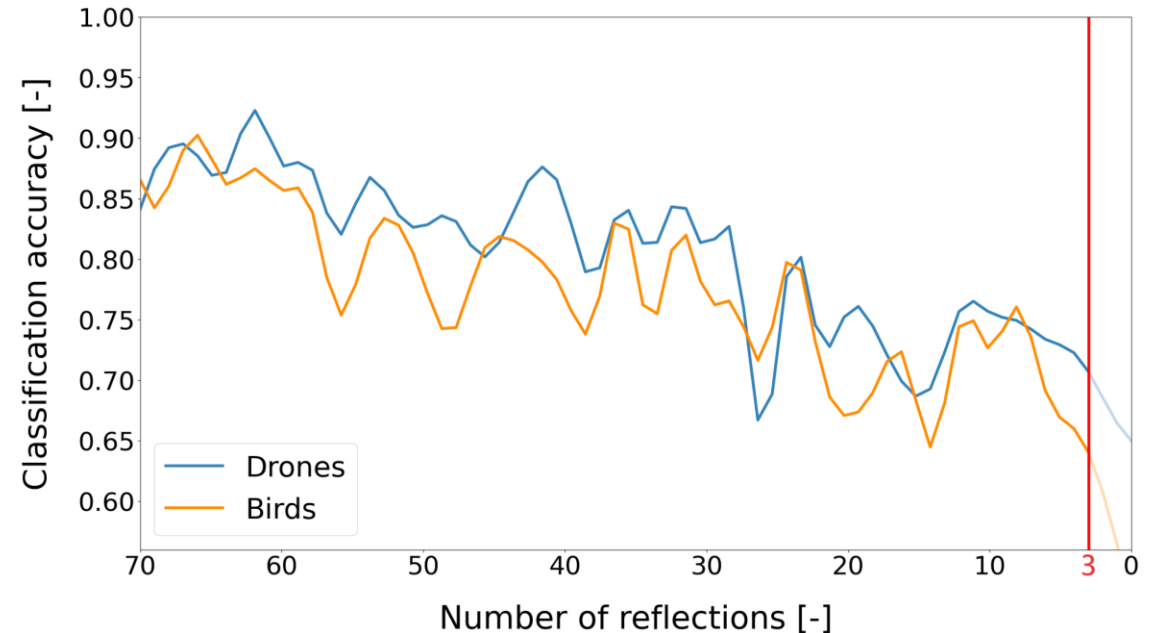
(1) Távolságtól

- A távolságnak önmagában kicsi a hatása.
- Field of View-beli elhelyezkedés legalább annyira fontos.
- Összesített pontosság: **81.5 %**.



(2) Visszaverődött pontok számától

- A pontok csökkenő számával arányosan romlik a pontosság is.
- A 3 pontnál kevesebből álló objektumoknál az algoritmus gyakorlatilag tippel.





KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

www.sztaki.hun-ren.hu/en



Acknowledgements

The research was supported by AFOSR Award No. FA8655-23-1-7071, by the Hungarian National Science Foundation (NKFIH OTKA) No. K139485, by the European Union within the framework of the National Laboratory for Autonomous Systems. (RRF-2.3.1-21-2022-00002), and in part by TKP2021-NVA-01 project.

