



GIWER

DRÓN- ÉS LIDAR FELVÉTELEK FELDOLGOZÁSA

2020. szeptember - 2021. június

Cserép Máté

mcserep@inf.elte.hu

<https://gis.inf.elte.hu/>



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

Giwer projekt szerkezet és feladatok

DataStock

Interaktív képfeldolgozó programcsomag
• **Klaszterezés, osztályozás**

Catalog

Drón felvételek adatbázis alapú nyilvántartása

WorkflowBuilder

Munkafolyamat szerkesztő

LidarProcessor

LiDAR felvételek rögzítése és feldolgozása

Célkitűzések (DataStock / klaszterezés)

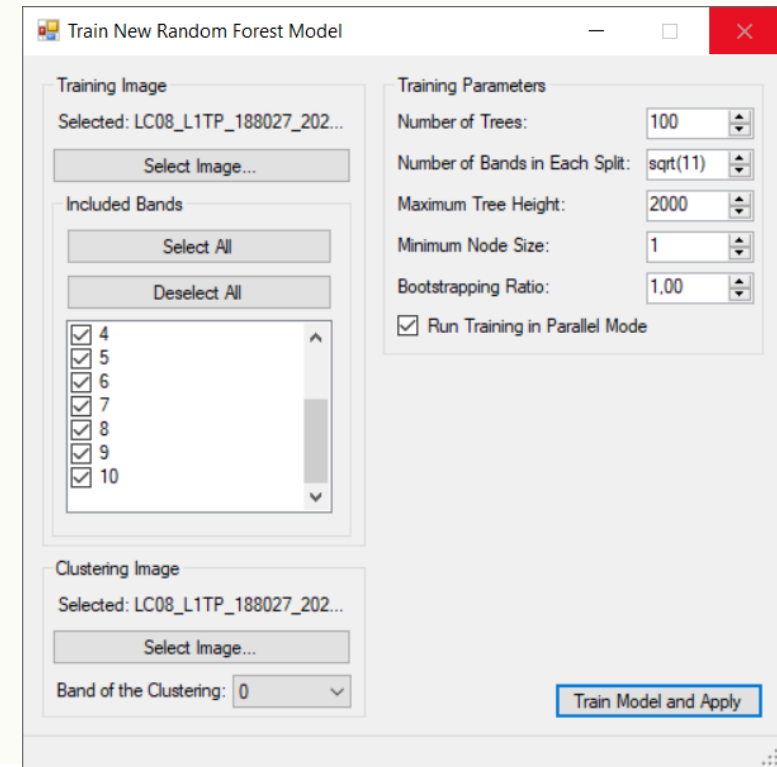
- Felügyelet nélküli és felügyelt (mintaterülettel tanítható) képosztályozási eljárások implementálása
- Legyen alkalmas nagyfelbontású műholdfelvételek és drónfelvételek osztályozására is
- Általános asztali munkakörnyezetben is legyen alkalmazható, ne támasszon többlet hardveres követelményeket

Kihívások (DataStock / klaszterezés)

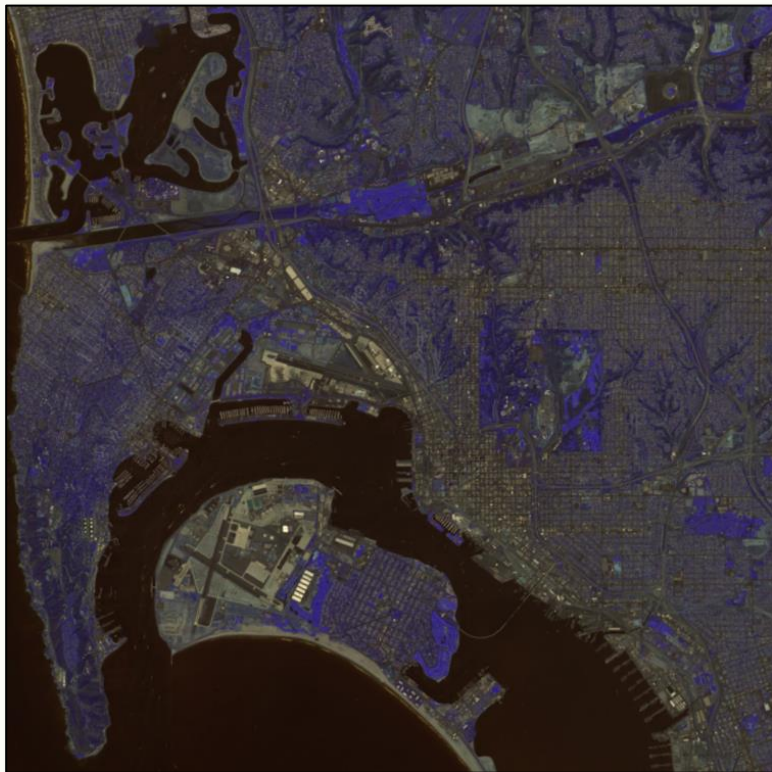
- Raszteres távérzékelte felvételek gyakran nagy méretűek
 - Nagy térbeli felbontás (50-100 megapixel)
 - Nagy spektrális felbontás
 - multispektrális képek esetén 10+
 - hiperspektrális felvételeknél 100+ sávot kell kezelni
- Egy általános űrfelvétel csempe osztályozása 500-1000 millió intenzitásérték kezelését jelenti
 - Intenzitásértékek értékkészlete is jellemzően nagyobb (16-32 bit)

Megvalósított eljárások (DataStock / klaszterezés)

- K-közép algoritmus
 - Klaszterszám meghatározás *elbow*-módszerrel
 - Manuális tanító területek megadása
- ISODATA algoritmus
- DBSCAN algoritmus
- Random-forest algoritmus

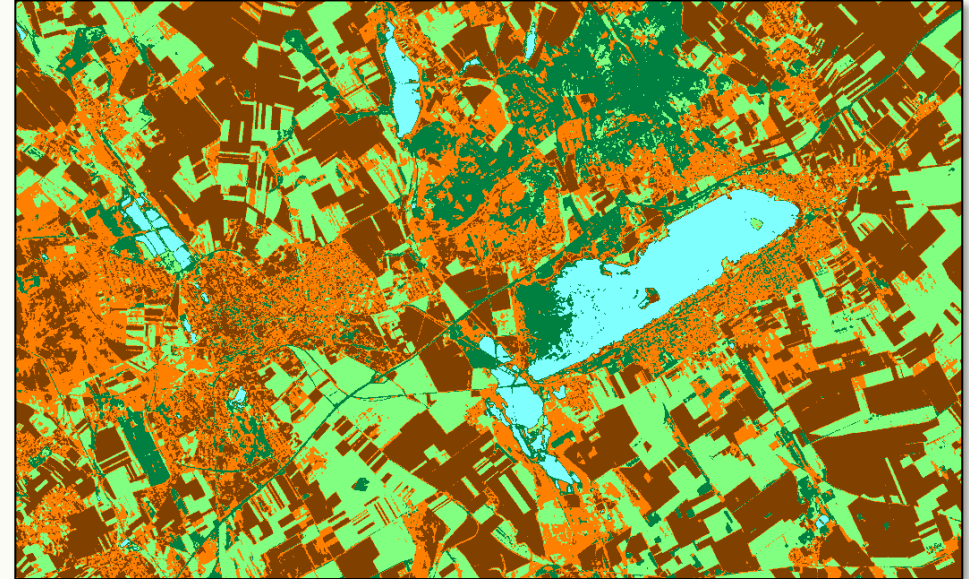


Eredmények (DataStock / klaszterezés)



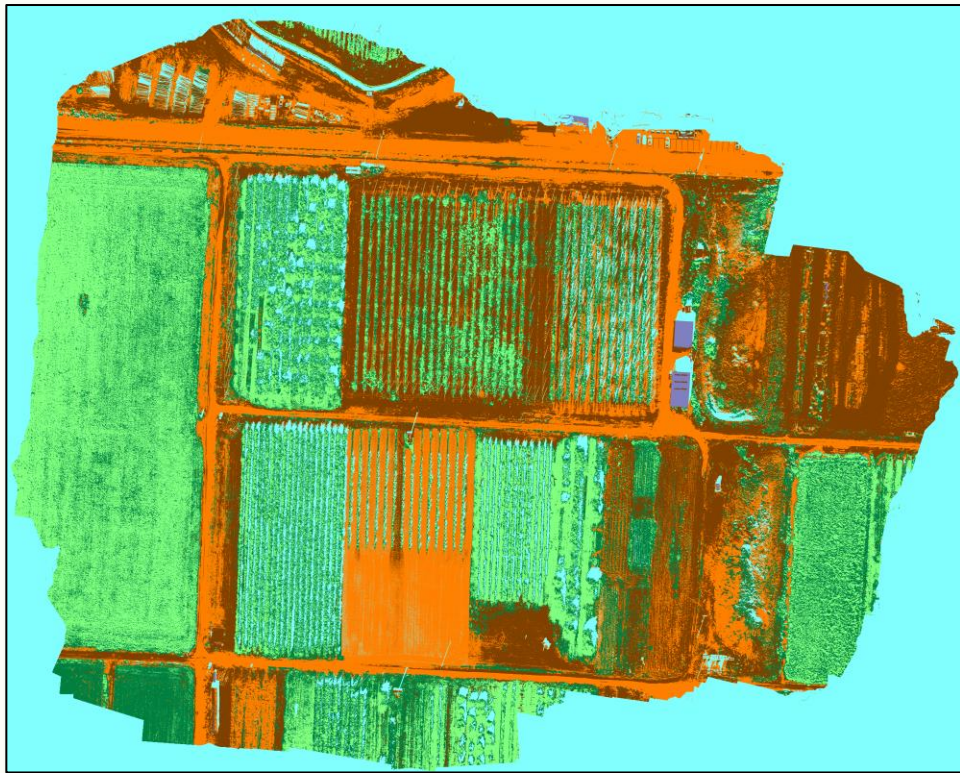
SPOT űrfelvétel klaszterezése
ISODATA eljárással

Eredmények (DataStock / klaszterezés)



LANDSAT űrfelvétel klaszterezése
random forest eljárással

Eredmények (DataStock / klaszterezés)



MicaSense drónfelvétel klaszterezése
random forest eljárással

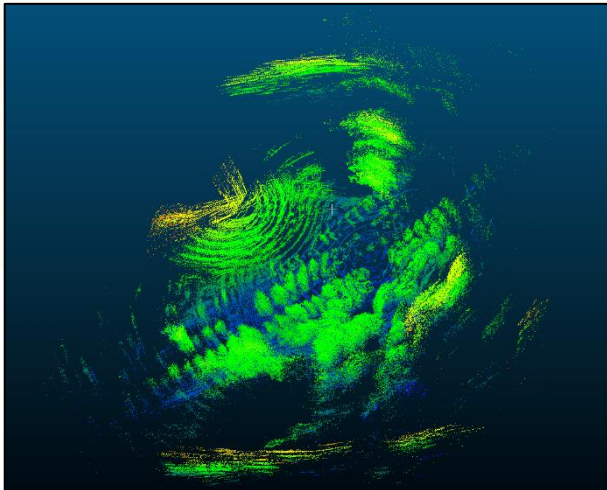
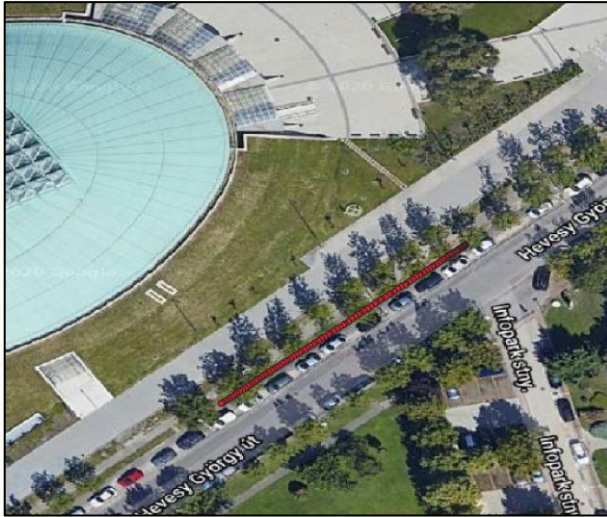
Eredmények (DataStock / klaszterezés)

- Implementáció C# nyelven
- Egy 70 megapixeles, 3 sávós drónfelvétel osztályozása:
 - 6-10 perc futásidő
 - 4-6 GB memóriaigény
- Optimalizáció az eljárások CPU és memóriaigényére
 - Bizonyos esetekben (random forest) hatékonyabb megvalósítás készült mind futásidő, mind memóriaigény szempontjából, mint a nyílt forráskódú alternatívák.
 - Pl. ML.NET esetén 15 perc futásidő, 16 GB RAM igény

Célkitűzések (LiDARProcessor)

- Mozgó LiDAR szenzor
 - Földi pásztázás: kézi kocsi, gépjármű
 - Légi pásztázás: drón
- Feladatok:
 - Pontfelhő sorozatok dinamikus pozícionálása szenzorfúzióval
 - Nagy méretű pontfelhők interaktív megjelenítése
 - Feldolgozás és kiértékelés

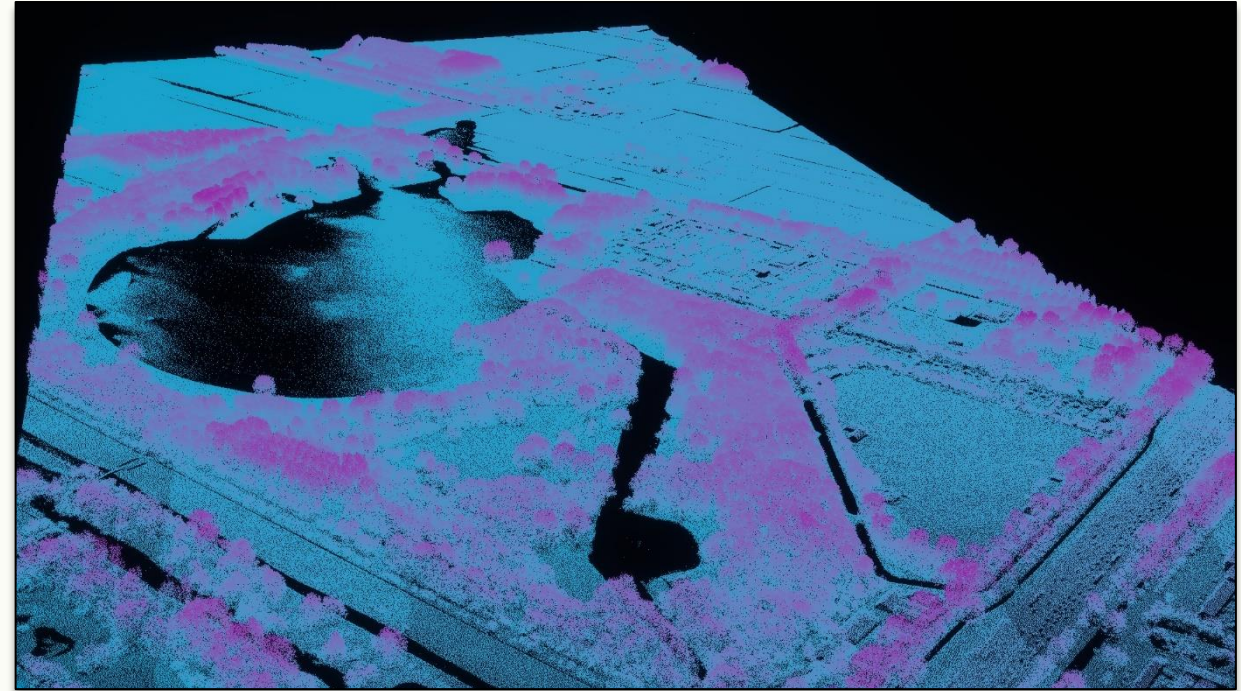
Adatgyűjtés (LiDARProcessor)



- Mozgó LiDAR szenzor
 - Földi pásztázás: kézi kocsi, gépjármű
 - Légi pásztázás: drón
- Pontfelhő sorozatok dinamikus pozícionálása szenzorfüzióval
 - ➔ • GNSS szenzor (geodéziai, mobil)
 - IMU szenzor
 - ➔ • SLAM algoritmusok
- Cél: az így pozícionált pontfelhők egyesítése

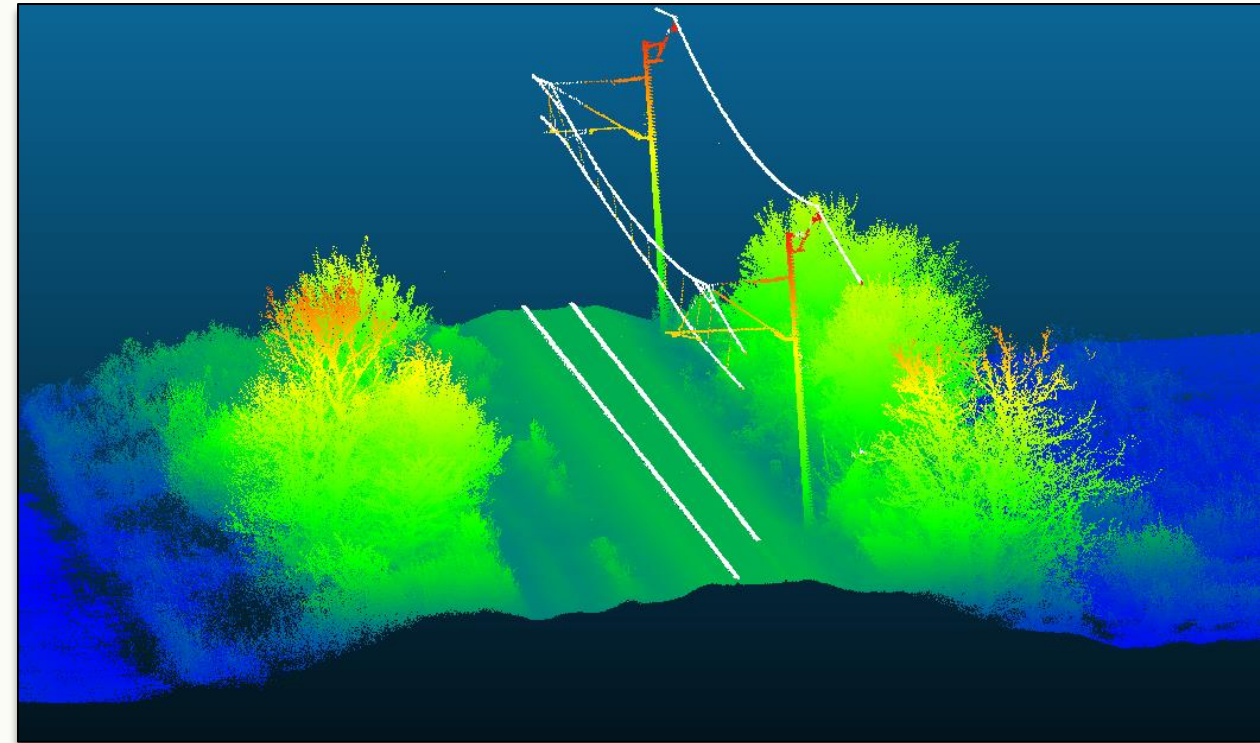
Megjelenítés (LiDARProcessor)

- Nagy méretű pontfelhők interaktív 3D megjelenítése
 - Unity Particle System
 - High Definition Render Pipeline
 - Több 10 millió pont megjelenítése általános asztali környezetben
- Pontfelhő térbeli indexelése
 - Megjelenített pontok számának automatikus skálázása
 - Több 100 millió pont megjelenítése



Felvételek feldolgozása (LiDARProcessor)

- Objektumok detektálása
 - Vasúti infrastruktúra detektálása (pl. felsővezeték kábel, sínpálya)
 - <https://github.com/mcserep/railroad>
- Felszínosztályozás
 - Épületdetektálás, vegetáció detektálása
 - <http://gis.inf.elte.hu/ahn/>



Összefoglalás

- Nyílt forráskódú Giwer projekt 2 moduljának fejlesztése
 - DataStock modul: képosztályozó eljárások fejlesztése
 - 1 befogadott, 1 beküldött konferencia publikáció
 - 2 MSc-s hallgató (Tarczali Tamás, Borbély Dávid) bevonása, 1 diplomamunka
 - LiDARProcessor modul: pontfelhők illesztési, megjelenítési és feldolgozási folyamatainak támogatása
 - Együttműködés a MÁV-val
 - 1 MSc-s hallgató (Nagy Richárd) bevonása

Köszönöm a figyelmet!

Cserép Máté

mcserep@inf.elte.hu

<https://gis.inf.elte.hu/>



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND