

8. Nyílt forráskódú térinformatikai munkaértekezlet

2019.11.29.

BME Általános- és Felsőgeodézia tanszék

LIDAR osztályozó Open3D alapon

Szutor Péter

Debreceni Egyetem

LIDAR osztályozó Open3D-vel

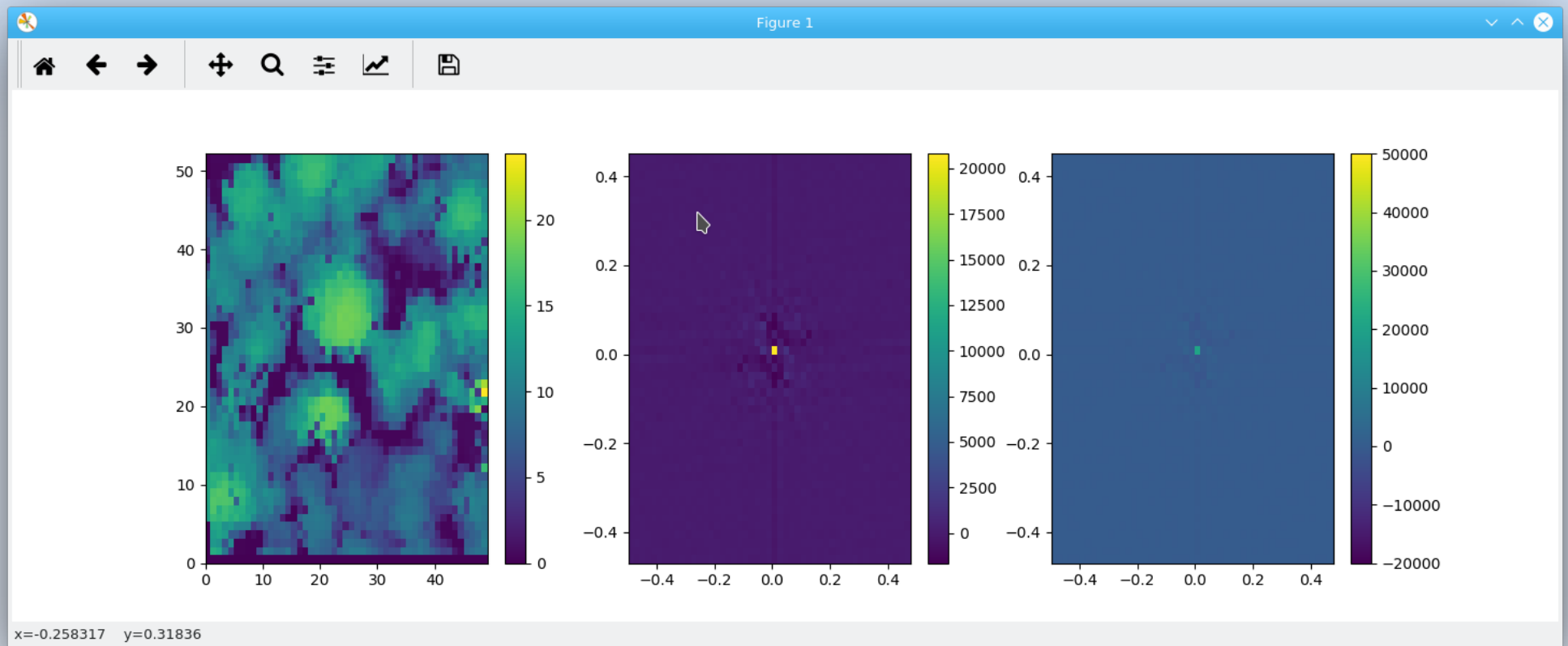
Az Open3D főbb képességei:

- 3D adatszerkezetek
- Alap 3D kezelő algoritmusok
- 3D rekonstrukció
- 3D illesztések
- 3D megjelenítés
- Fájlformátok kezelése
- Python és C++ interfész
- Numpy integráció



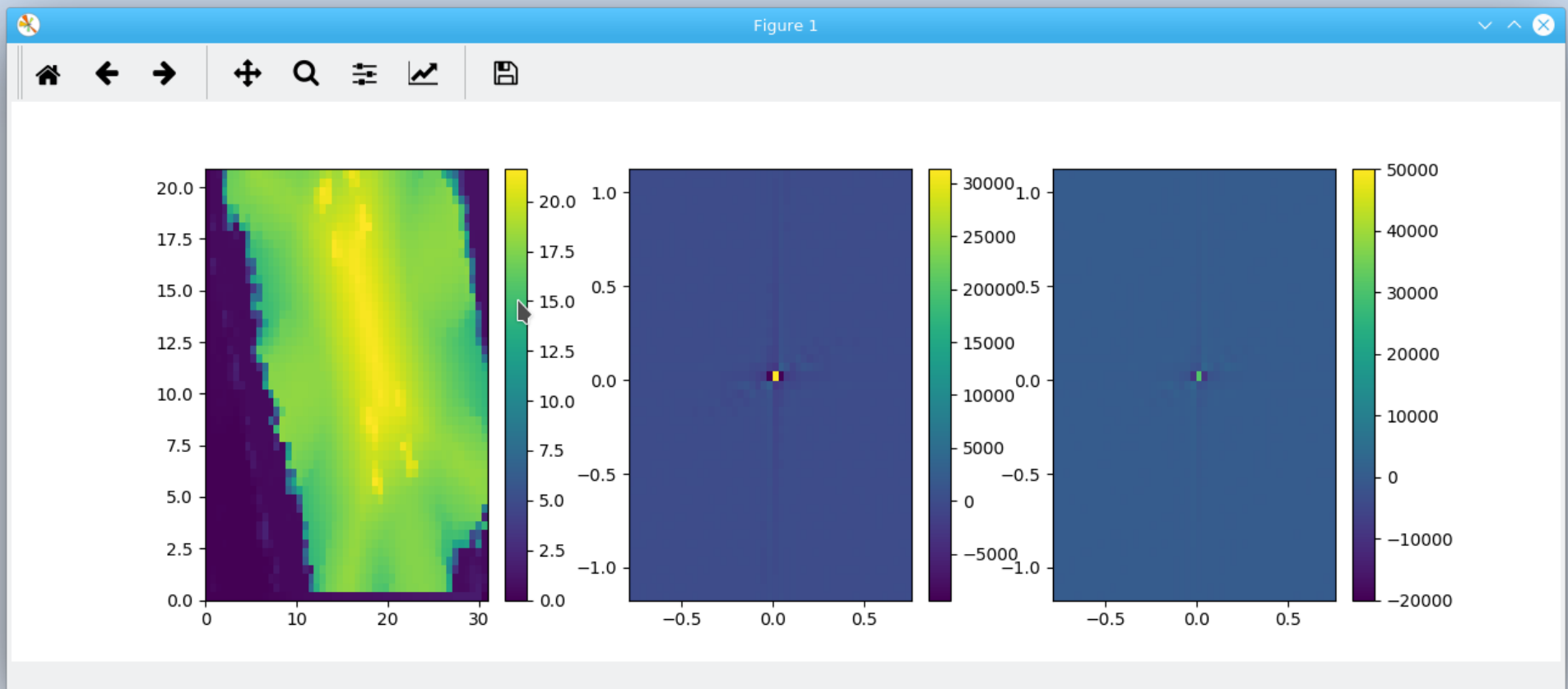
LIDAR osztályozó Open3D-vel

FFT minták vizsgálata erdős terület



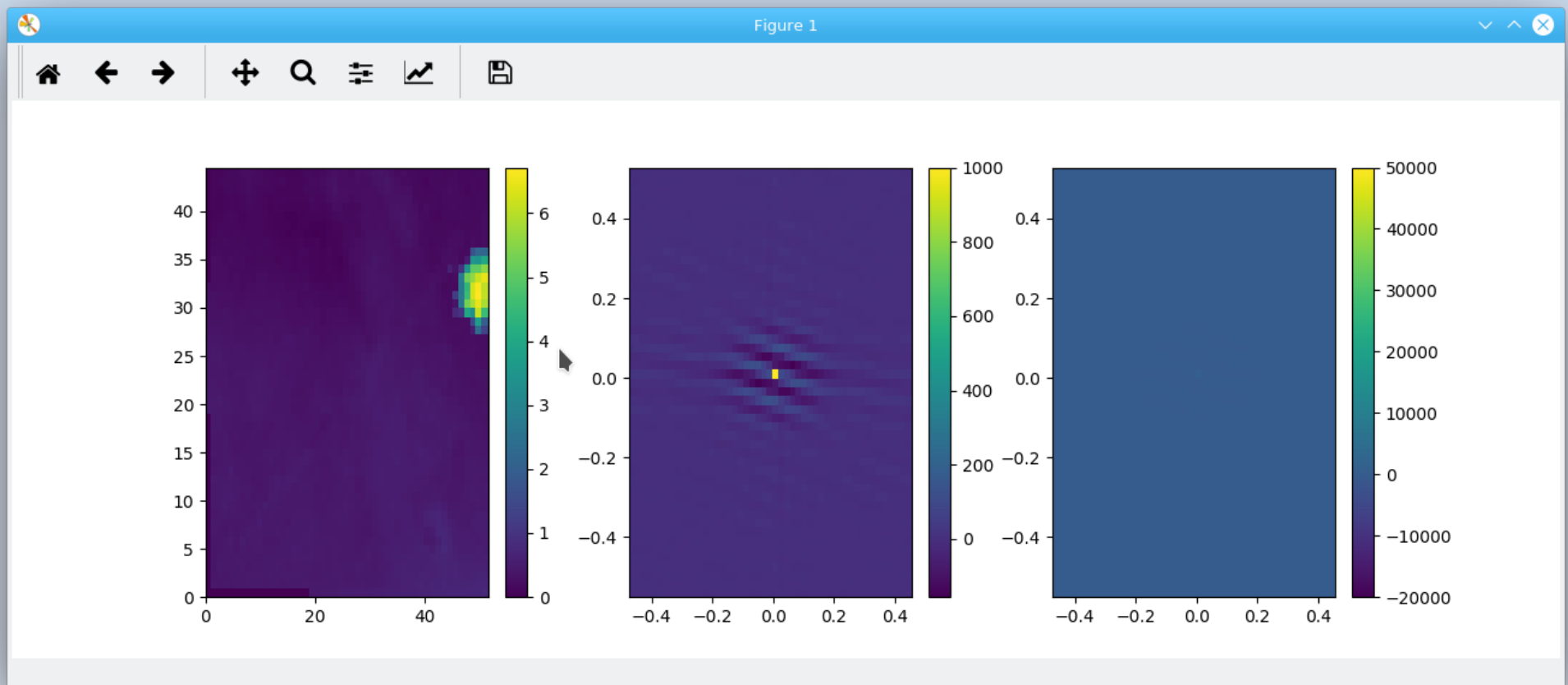
LIDAR osztályozó Open3D-vel

FFT minták vizsgálata nyereggtető



LIDAR osztályozó Open3D-vel

FFT minták vizsgálata talajszint bokorral

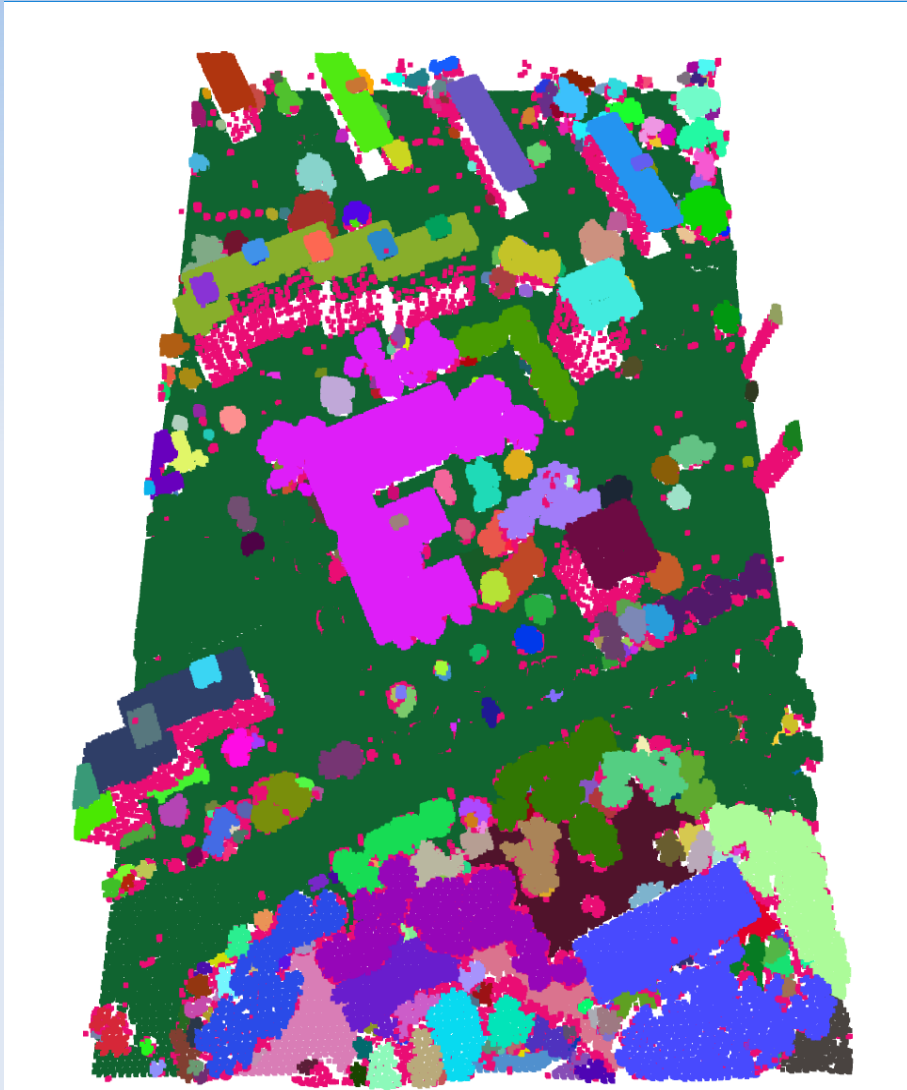


LIDAR osztályozó Open3D-vel

Légi lézerszkennelt pontfelhő osztályozás főbb lépései

- DBSCAN klaszterezés (Open3D)
- BIRCH klaszterezés (scikit-learn)
- Talajmeghatározás
- Lineáris interpoláció (scipy)
- FFT számolás (scipy)
- Osztályozás (numpy)

LIDAR osztályozó Open3D-vel



DBSCAN klaszterezés

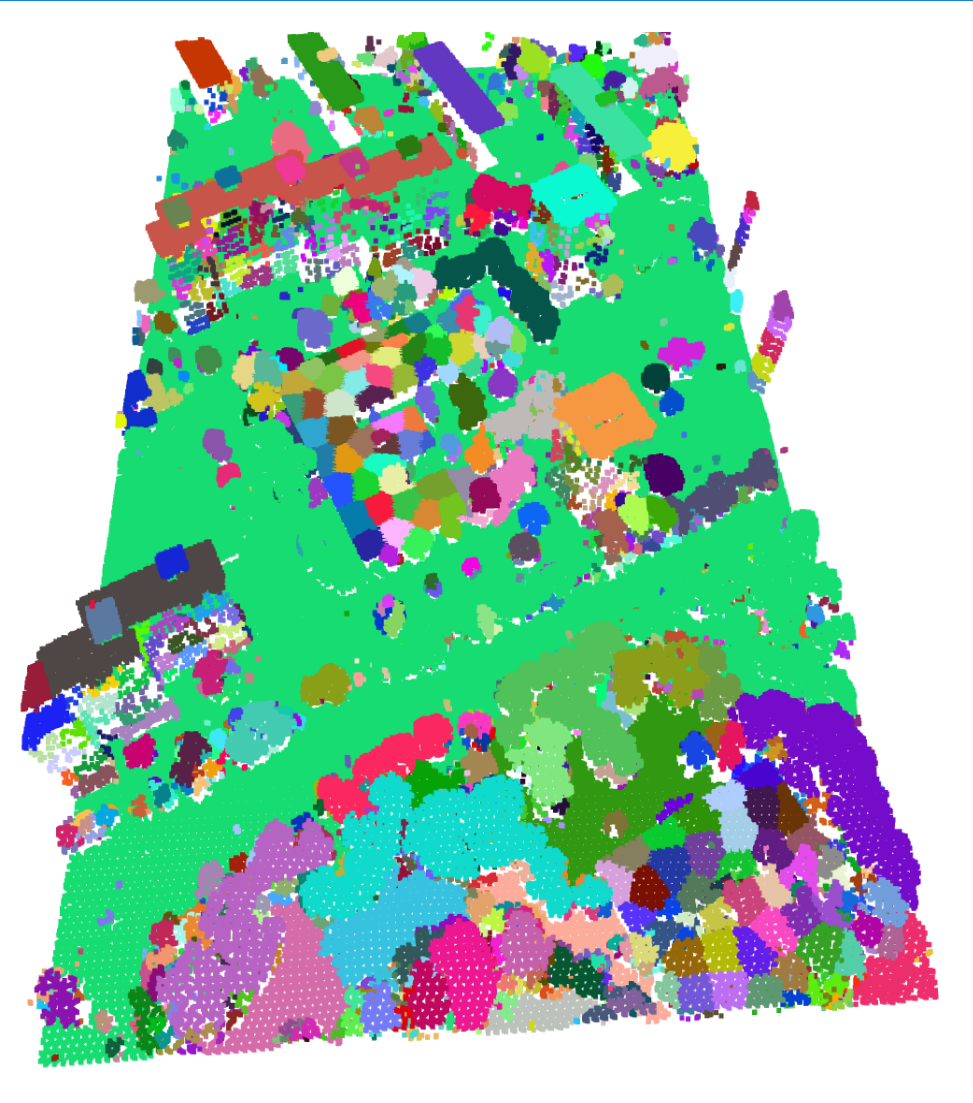
- Open3D beépített funkció
- gyors
- egyszerűen használható

```
pcd = o3d.io.read_point_cloud("./szfvar.ply", format='ply')  
csopok=np.asarray(pcd.cluster_dbscan(1.90,30,True))
```

```
..
```

```
o3d.visualization.draw_geometries([pcd],window_name='DBSCAN klaszterezés után, véletlen színek')
```

LIDAR osztályozó Open3D-vel



BIRCH klaszterezés

- scikit-learn beépített funkció
- lassabb
- egyszerűen használható

```
brc = Birch(branching_factor=50, n_clusters=None, threshold=3.9, compute_labels=True)
clustering=brc.fit(klaszkoor)
```


LIDAR osztályozó Open3D-vel

Talajmeghatározás

- Legalsó értékek keresése 20 m-s rácshálóban
- Adott klaszter közeli alsóértékek és a klaszter Z átlagának különbséből dönti el, hogy talaj-e az adott klaszter (a tisztásokat így sikerült jól megtalálni)

```
klaszcent=np.sum(klaszkoor,axis=0)/klaszkoor.shape[0]
a=np.linalg.norm(zminimumok-klaszcent,axis=1)<szelvenymeret*5
..
if (abs(klaszminz-minz)<0.3 or abs(klaszatlag-alsoz)<0.5) and magassag<6:
    ..
```

LIDAR osztályozó Open3D-vel

FFT számítás

- `scipy.interpolate`
szabályos rács az FFT-hez
- `numpy.fft`
FFT kiszámítása

```
interp= scipy.interpolate.LinearNDInterpolator(pcdt[:,(0,1)],pcdt[:,2], fill_value=0)
...
fft_z = np.fft.fftshift(np.fft.fft2(Z0))
```

LIDAR osztályozó Open3D-vel

FFT alapján osztályozás

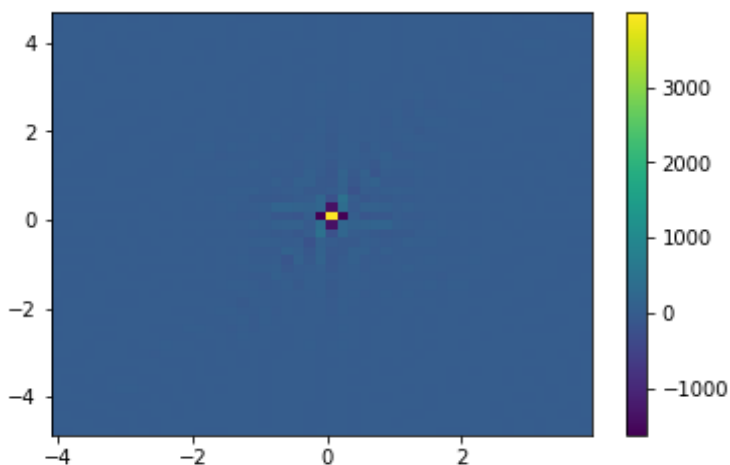
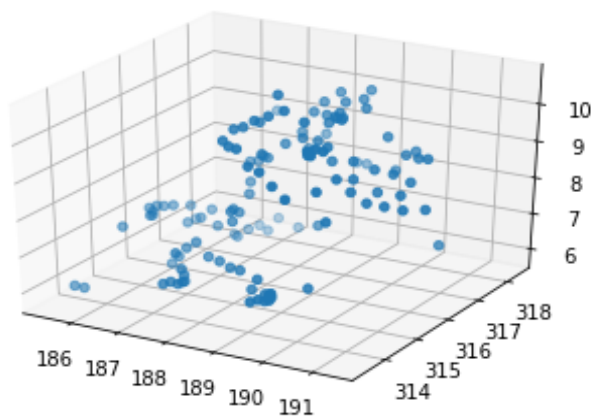
- FFT képek összehasonlítás a mintákkal nehéz
- Mutató : FFT kép Z értékeinek varianciája osztva a klaszter pontszámával

```
vari=np.var(fft minta)  
pontszam=klaszpc.shape[0]  
mut=vari/pontszam
```

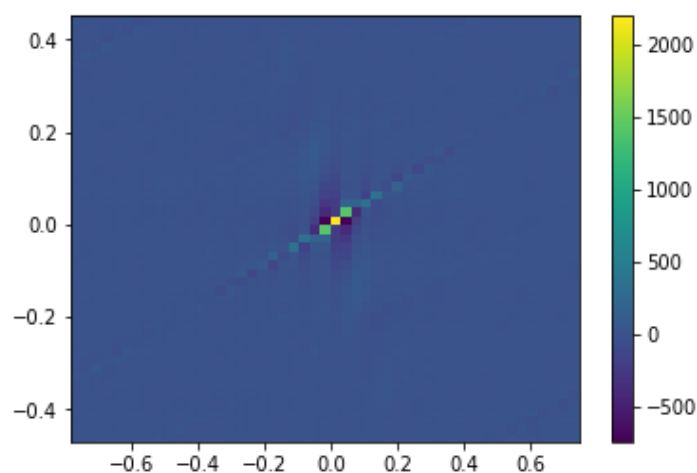
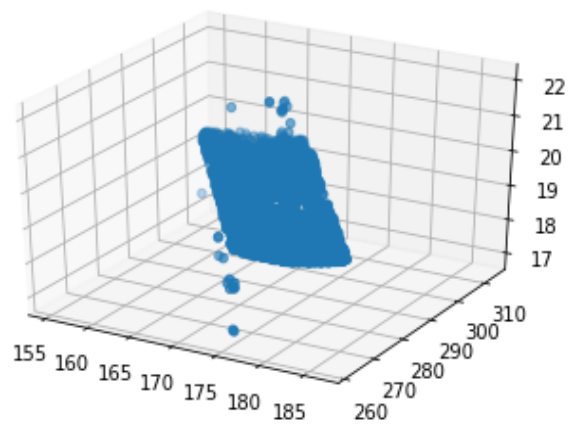
LIDAR osztályozó Open3D-vel

Mutatók eltérése különböző klaszterekben

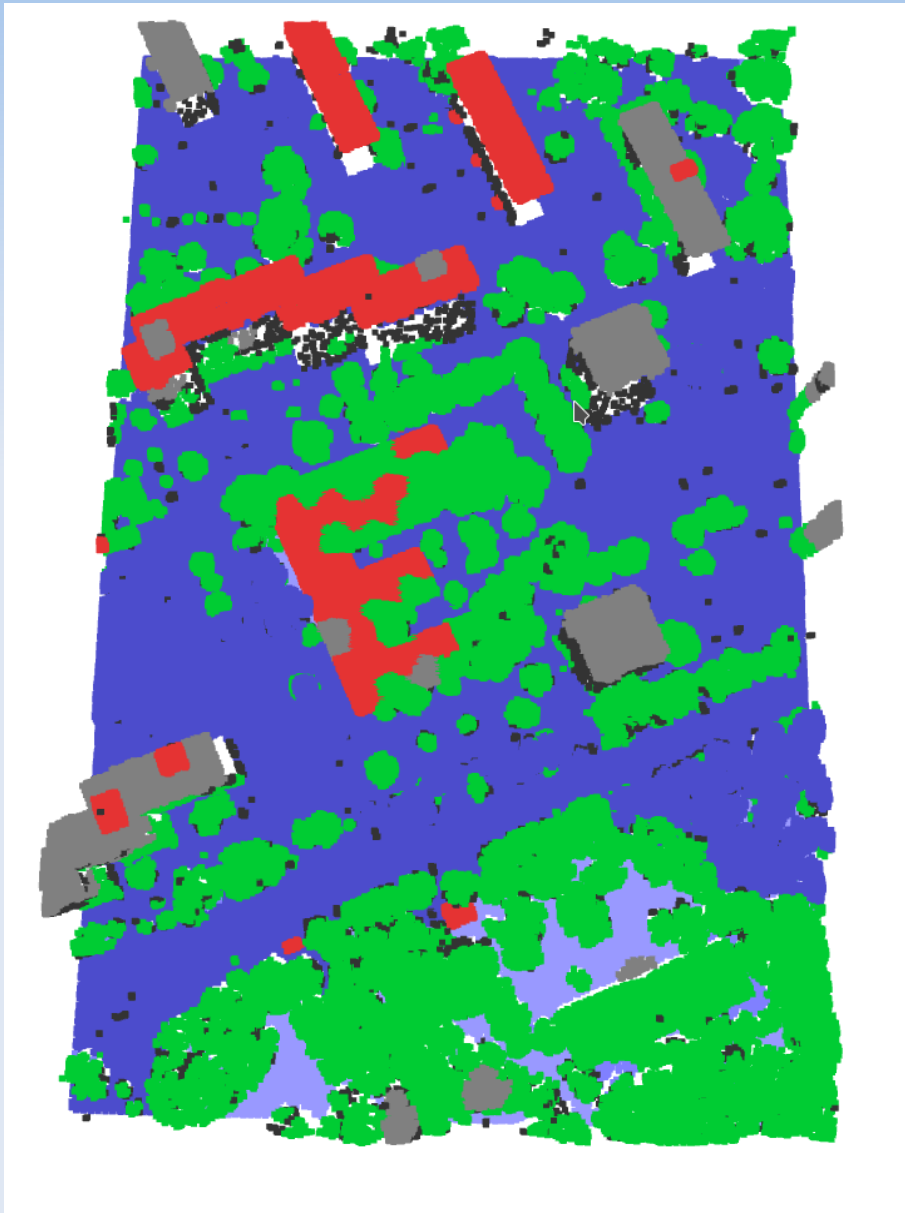
Variancia 34160.6606647706
cluster id: 55 pont darab: 130
pc min : 5.80999755859375 pc max : 10.699996948242188



Variancia 3876.9756441730024
cluster id: 60 pont darab: 4027
pc min : 16.8800048828125 pc max : 22.05999755859375



LIDAR osztályozó Open3D-vel



Eredmény

- Talaj és erdőfelismerés jó
- Nyeregtetőt keveri a lapostetővel
- A tetőre hajló növényzet miatt azokat a klasztereket erdőnek jelölte.

LIDAR osztályozó Open3D-vel

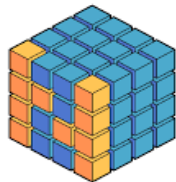
Összegzés

- A Open3D kiváló alapot biztosít a gyors és jól kezelhető osztályaival, eljárásaival
- Megjelenítés gyors, és egyszerűen programozható
- A numpy-al való integráció révén egyéb numpy, scipy, scikit eljárások könnyen alkalmazhatóvá válnak.



OPEN3D

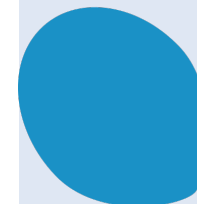
python



NumPy



SciPy



scikit

learn

```
**** COMMODORE 64 BASIC V2 ****  
64K RAM SYSTEM 38911 BASIC BYTES FREE  
READY.  
█
```

Köszönöm a figyelmet!