

## Zadanie 4.

### Mračno bodov (Point cloud)

#### Znenie zadania

Cieľom zadania, je oboznámiť sa s pracou s mračnom bodov (point cloud) a segmentácia objektov v priestore. Študent si vyskúša vytvorenie vlastného mračna bodov a aplikáciu metód na získanie segmentovaného priestoru. Použitie externých knižníc ako open3d, sklearn, opencv, a iných je dovolené a odporúčané.

Zadanie je dokopy za **25 b.** a pozostáva z viacerých úloh:

1. Vytvorenie mračna bodov pomocou Kinect v2 pre testovanie. Nájdite online na webe mračno bodov popisujúce väčší priestor (väčší objem dát aspoň 4 x 4 metre) pre testovanie algoritmov a načítajte mračno dostupného datasetu [2 b.].
2. Pomocou knižnice (open3d - python) načítate vytvorené mračno bodov a zobrazíte. [2 b.].
3. Mračná bodov očistite od okrajových bodov. Pre tuto úlohu je vhodné použiť algoritmus RANSAC [5 b.] .
4. Segmentujete priestor do klastrov pomocou vhodne zvolených algoritmov (K-means, DBSCAN, BIRCH, Gaussian mixture, mean shift ...). Treba si zvoliť aspoň 2 algoritmy a porovnať ich výsledky [5+5 b.].
5. Detailne vysvetlite fungovanie zvolených algoritmov. [4 b.] (Keďže neimplementujete konkrétny algoritmus ale používate funkcie tretích strán je potrebné rozumieť aj ako sú funkcie implementované)
6. Vytvorte dokumentáciu zadania:
  - popis implementovaných algoritmov,
  - grafické porovnanie výstupov,
  - vysvetlite rozdiel v kvalite výstupov pre rozdielne typy algortimov.[2 b.].

**Termin odovzdania:** 12. cvičenie semestra

## Poznámky a pomôcky

### Postup pre nastavenie kinectu

Na uvedenom linku nájdete postup podľa, ktorého treba inštalovať ovládače pre kinect: [Kinet on Ubuntu](#), [Kinet on Windows](#), [Kinect SDK tool](#)

- V návode nájdete aj kódy ako volať a spúšťať kinect z python programu
- Po úspešnom pustení kinect uvoľní knižnicu OPEN3D a uloží pointcloud vo formáte PLY [príklady v pythone](#)
- Pushnite do svojho repozitára kód na komunikáciu s kinectom a ukladanie ply súborov pod zadanie č. 4

#### Ďalšie pripomienky:

- CUDA je už nainštalovaná na školských PC, je však možné že chýbajú CUDA SAMPLES tie je možné získať z <https://github.com/NVIDIA/cuda-samples>
- Na Cuda samples treba následne nastaviť premennú CPATH
- taktiež treba doinštalovať *sudo apt-get install beignet-dev*, *sudo apt-get install libglfw3-dev*, *sudo apt-get install libturbojpeg0-dev*, *sudo apt-get install libusb-1.0-0-dev*
- po inštalácii libfreenect treba nastaviť premennú *PKG\_CONFIG\_PATH* na adresár so súborom *freenect2.pc* (mal by to byť adresár *build*)
- finálne treba nastaviť *export LD\_LIBRARY\_PATH=\$HOME/freenect2/lib:\$LD\_LIBRARY\_PATH*  
Premenná musí ukazovať na libfreenect2.so.0.2
- V pycharme je stále problém so spojením kinect a je ignorovaná *LD\_LIBRARY\_PATH*, avšak z command linu sa dá spustiť bez problému – poprosíme preto púšťať z príkazového riadku)

### Poznámky k zhlukovacím algoritmom

- Vysvetlenie pre RANSAC a segmentáciu obrazu - [RANSAC](#)
- Knižnica [Scikit-learn](#) pre zhlukovacie algoritmy [scikit - Clustering](#)

Pri riešení zadania je možné použiť aj iné knižnice, ktoré nie sú spomenuté v zadaní samotnom. Študent musí však pri odovzdaní vedieť zodpovedať ako dané knižnice fungujú, čo robia použité funkcie atď.