



[Date]

PVSO

Zadanie 4 – mračno bodov

Bc. Juraj Čižmár, Bc. Denis Švec
LS 2023

Zadanie 4 – Mračno bodov

1. Vytvorenie mračna bodov pomocou Kinect v2 pre testovanie. Nájdite online na webe mračno bodov popisujúce väčší priestor (väčší objem dát aspoň 4x4 metre) pre testovanie algoritmov a načítajte mračno dostupného datasetu
2. Pomocou knižnice (open3d - python) načítate vytvorené mračno bodov a zobrazíte.
3. Mračná bodov očistite od okrajových bodov. Pre túto úlohu je vhodné použiť algoritmus RANSAC.
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. Detailne vysvetlite fungovanie zvolených algoritmov.
6. Vytvorte dokumentáciu zadania (popis implementovaných algoritmov, Grafické porovnanie výstupov, vysvetlite rozdiel v kvalite výstupov pre rozdielne typy algoritmov)

K means algoritmus

K-means je klastrovací algoritmus, který jednotlivé body v mrače bodů přiřadí ku vopred zvoleným centroidom (zvolené buď náhodne alebo aj konkrétne) na základe najmensej vzdialenosti ku jednotlivým centroidom. Po dokončení priradzovania preráta nanovo centroidy a tento cyklus sa opakuje dokedy nenájdem také centriody a také klastre, ktoré po zopakovaní algoritmu nezmenia svoju pozíciu.

Algoritmus prebieha nasledovne :

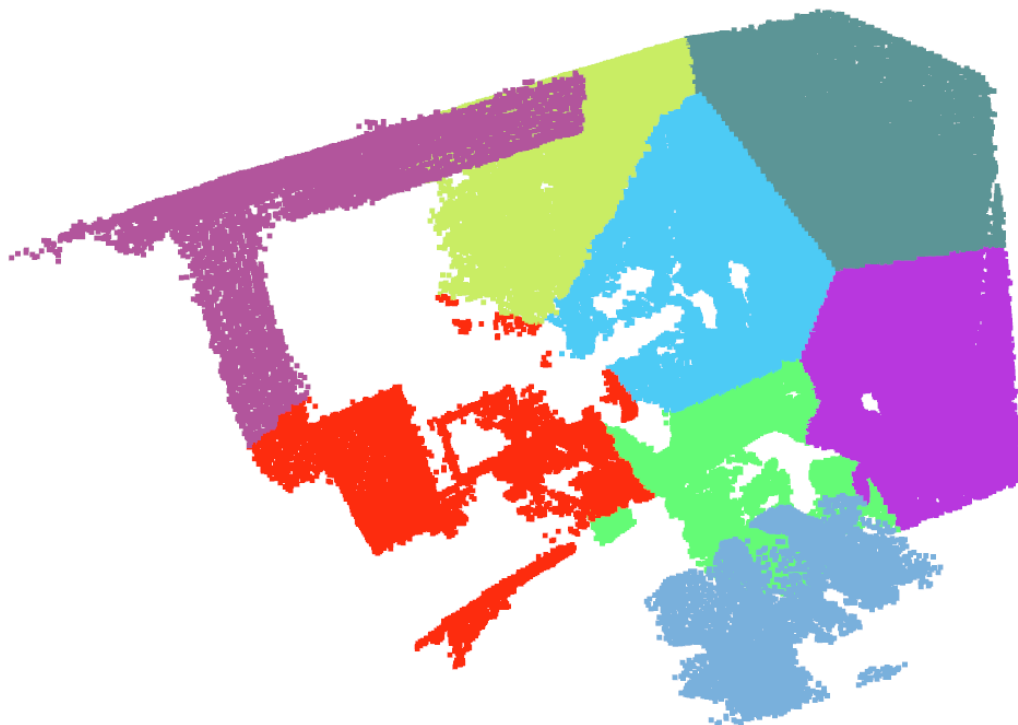
1. Výber počtu klastrov K
2. Inicializácia polohy K centroidov náhodne alebo konkrétnym výberom z datasetu
3. Priradenie jednotlivých bodov ku klastru, ktorého centroid je najbližšie
4. Prepočítanie polohy centroidu každého klastru na základe strednej hodnoty všetkých bodov
5. Zopakovanie kroku 3-4 dokedy algoritmus neskonverguje



Obrázok 1. Pôvodný point cloud získaný z Kinect-u očistený od outlier-ov



Obrázok 2. Výsledok algoritmu K-means pre hodnotu $K = 3$



Obrázok 3. Výsledok algoritmu K-means pre hodnotu $K = 8$

Takto by sme vedeli pokračovať kvázi do nekonečna. K-means algoritmus nám nedelí mračno bodov na jednotlivé objekty sám, ale na toľko klastrov, koľko mu my zadáme. Ak by sme chceli aby nám tento algoritmus hľadal jednotlivé steny a objekty zvlášť, bolo by nutné pridať viac informácií o bode v mračne ako len poloha x , y a z súradnice, napríklad by sme mohli pridať r , g , b informácie aj o farbe a vtedy by sa vedel algoritmus viac prispôbiť a nesegmentovať nám výsledné mračno bodov lepšie. V takejto podobe vie najlepšie priradiť objekty ku jednotlivým klastrom, ktoré sú od seba istým spôsobom oddelené. Ak sú to spojité celky, môžeme vidieť na obrázkoch že nemá ich podľa čoho od seba odlíšiť a riadi sa iba stredmi centroidov.