Zadanie 4.

Mračno bodov (Point cloud)

Filip Kolenčík a Matej Havetta

2024/2025

Obsah

[Zadanie 2](#_Toc197950201)

[Vytvorenie mračna bodov 3](#_Toc197950202)

[Mračno bodov z webu 4](#_Toc197950203)

[RANSAC 4](#_Toc197950204)

[K-means 4](#_Toc197950205)

[DBSCAN 6](#_Toc197950206)

## Zadanie

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. Pomocou knižnice (open3d - python) načítate vytvorené mračno bodov a zobrazíte.
3. Mračná bodov očistite od okrajových bodov. Pre tuto úlohu je vhodne použiť’ algoritmus RANSAC.
4. Segmentujete priestor do klastrov pomocou vhodne zvolených algoritmov (K-means, DBSCAN, BIRCH, Gausian mixture, mean shift ...). Treba si zvoliť’ aspoň 2 algoritmy a porovnať’ ich výsledky.
5. Segmentujete prier do klastrov pomocou vhodne zvolených algoritmov (K-means, DBSCAN, BIRCH, Gausian mixture, mean shift ...). Treba si zvoliť’ aspoň 2 algoritmy a porovnať’ ich výsledky.
6. Detailne vysvetlite fungovanie zvolených algoritmov. (Kedyže neimplementujete konkrétny algoritmus ale používate funkcie tretích strán je potrebné rozumieť’ aj ako sú funkcie implementované)
7. Vytvorte dokumentáciu zadania:

• popis implementovaných algoritmov,

• grafické porovnanie výstupov,

• vysvetlite rozdiel v kvalite výstupov pre rozdielne typy algoritmov.

## Vytvorenie mračna bodov

Obrázok, na ktorom je náčrt, animák, umenie

Obsah vygenerovaný umelou inteligenciou môže byť nesprávny.

Obrázok 1 Mračno bodv z kamery KINEKT

## Mračno bodov z webu

Obrázok, na ktorom je detské kresby, grafika, grafický dizajn, pestrofarebnosť

Obsah vygenerovaný umelou inteligenciou môže byť nesprávny.

Obrázok 2 Mračno bodov z webu

## RANSAC

Vyhladzuje osamelé body mraku. Spraví priamku medzi dvoma bodmi a vyhodnocuje množstvo bodov v okolí priamky. Osamelé body sú vyhodnotené ako šum.

## K-means

Máš množinu bodov a chceš ju rozdeliť do K skupín. Každá skupina má svoj stred (centroid).

Algoritmus sa opakovane snaží:

Priradiť body k najbližšiemu centroidu. Znovu vypočítať centoidy ako stred priradených bodov. Tento cyklus sa opakuje, kým sa priradenie bodov alebo centrá nezmení (alebo po stanovenom počte iterácií).

Krok za krokom:

Inicializácia centroidov

* Náhodne zvoľ K bodov ako počiatočné centroidy (alebo použiješ pokročilejšiu metódu ako k-means++).

Priradenie bodov ku klastru

Pre každý bod

* vypočítaj vzdialenosť (zvyčajne euklidovskú) ku všetkým centroidom.
* Priraď ho ku klastru s najbližším centroidom.

Aktualizácia centroidov

Pre každý klaster:

* Vezmi všetky body, ktoré mu boli priradené.
* Vypočítaj aritmetický priemer ich súradníc → to je nový centroid.

Kontrola konvergencie

* Porovnaj nové centroidy s tými z predchádzajúceho kroku.
* Ak sa nepohli (alebo veľmi málo) → koniec.

Inak opakuj kroky 2–4.

K-means vs K-means++

K-means: náhodná inicializácia môže viesť k zlým výsledkom. K-means++: múdrejšia inicializácia. Centroidy sa vyberajú tak, aby boli ďaleko od seba, čo často vedie k lepším výsledkom.

Obrázok, na ktorom je detské kresby, grafika, umenie

Obsah vygenerovaný umelou inteligenciou môže byť nesprávny.

Obrázok 3 K-means

## DBSCAN

Pri algoritme DBSCAN vznikajú tri kategórie bodov. Stredové body, okrajové body a body šumu. Figurujú tu dve premenné ktoré ovplyvňujú kategorizáciu bodov mračna. Premenná eps ktorá určuje v akej vzdialenosti sa môžu nachádzať okrajové body. Premenná min\_samples určuje koľko bodov sa musí nachádzať v okolí stredového bodu aby bol klasifikovaný ako stredový. Body ďalej od stredového bodu ako je hodnota eps sú zaradené ako šum.

Obrázok, na ktorom je mapa, detské kresby

Obsah vygenerovaný umelou inteligenciou môže byť nesprávny.

Obrázok 4 DBSCAN