

# Techniki multimedialne

## Ćwiczenie 6

### Przetwarzanie chmur punktów

---

Opracował Dawid Warchoł (na podstawie instrukcji i wykładów Tomasza Kapuścińskiego)  
Politechnika Rzeszowska  
Katedra Informatyki i Automatyki

#### Cel ćwiczenia

Ćwiczenie to ma na celu zapoznanie studenta z operacjami na chmurach punktów, takimi jak: wczytywanie, wyświetlanie, redukcja liczby punktów, przesunięcie oraz obracanie.

Ćwiczenie to wyjątkowo należy wykonać w Matlabie.

#### Zadanie 1. Podstawowe operacje na chmurach punktów

- 1) Pobrać z Internetu dowolną darmową chmurę punktów zapisaną jako plik PLY.  
Przykładowe chmury: <https://www.artec3d.com/3d-models/ply>
- 2) Wczytać chmurę punktów do Matlabu.  
Wskazówka: <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/pcread.html>
- 3) Wyświetlić wczytaną chmurę punktów.  
Wskazówka: <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/pcshow.html>
- 4) Zmniejszyć liczbę punktów chmury metodą *grid average* z rozmiarem kostki równym 5.  
Sprawdzić również efekt dla innych rozmiarów kostki.  
Wskazówka: <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/pcdownsample.html>

#### Zadanie 2. Obracanie chmury punktów

Przygotować skrypt, który wyświetla chmurę punktów obracającą się wokół dowolnej osi przechodzącej przez jej środek ciężkości. Krok obrotu w jednej pętli: 2 stopnie.  
Wskazówki:

- <https://www.mathworks.com/help/images/ref/rigid3d.html> (tworzenie macierzy rotacji i wektora wykorzystywanego do przesunięcia)
- <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/pctransform.html> (wykonanie rotacji i/lub przesunięcia)

- Należy postępować podobnie, jak w przypadku obracania obrazu 2D, tzn.:
  - przesunąć chmurę punktów tak, aby jej środek ciężkości znajdował się w punkcie  $[0,0,0]$ ;
  - dokonać obrotu;
  - przesunąć obróconą chmurę z powrotem na swoją oryginalną pozycję.
- Jeśli chcemy utworzyć macierz rotacji, która nie powoduje obrotu, to musi to być macierz jednostkowa.
- Współrzędne środka ciężkości chmury można wyznaczyć poprzez zsumowanie wszystkich współrzędnych (osobno  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) i podzielenie wynikowych sum przez liczbę punktów chmury. Współrzędne punktu możemy uzyskać metodą *Location* obiektu chmury, natomiast łączną liczbę punktów zwraca metoda *Count*.
- Po każdym obiegu pętli obrotu należy zapauzować wykonywanie skryptu na 0.1 ms (funkcja *pause*), żeby dać mu czas na wyświetlenie obróconej chmury.

## Źródła

[1] Materiały z wykładu z Technik multimedialnych.

[2] Dokumentacja Matlaba:

<https://www.mathworks.com/help/vision/point-cloud-processing.html>.