

# Home assignment #1

Advanced  
Robotics

## Home assignment 1.1: Wall Detection (2D LIDAR + Hough Transform)

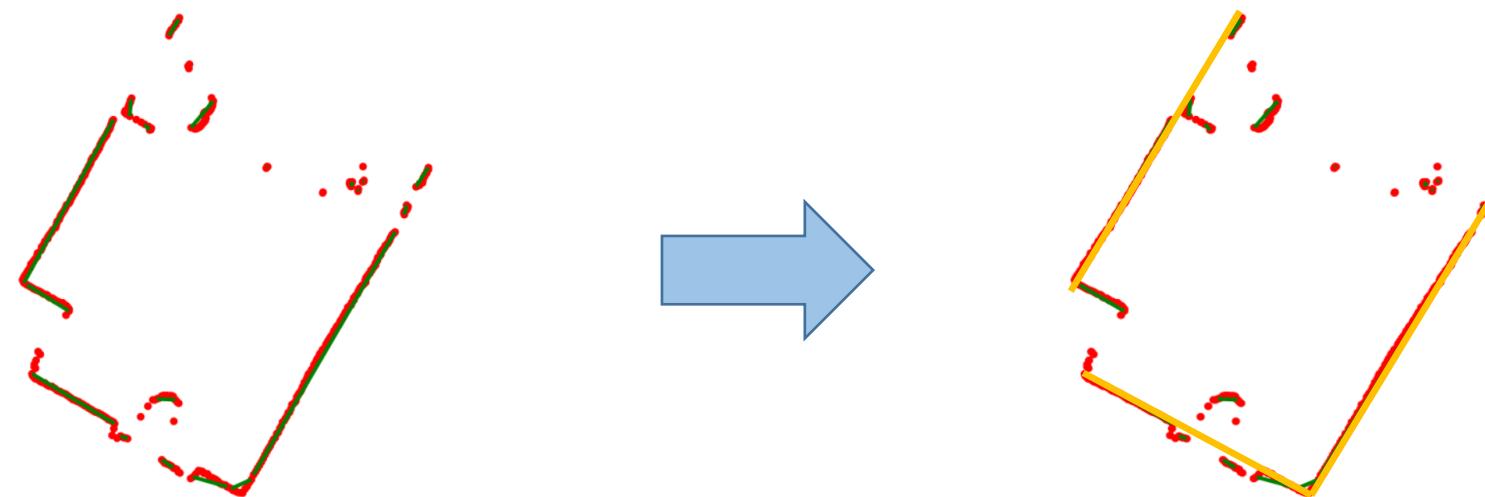
Задача: Найти прямые линии (стены) в облаке точек 2D-лидара.

Данные:

- Intel Research Lab Dataset: Классический датасет 2D-сканов.
- Синтетика (рекомендуется): Сгенерировать в Python массив точек, образующих прямоугольник (контуры комнаты) с шумом. Это позволит приступить к алгоритму, не тратя время на парсинг сложных форматов файлов.

Пайплайн:

1. Написать функцию перевода координат.
2. Создать аккумулятор Хафа.
3. Найти пики в аккумуляторе.
4. Результат: отрисовать найденные линии стен поверх точек лидара.



## Home assignment 1.2: Ground Detection (RANSAC)

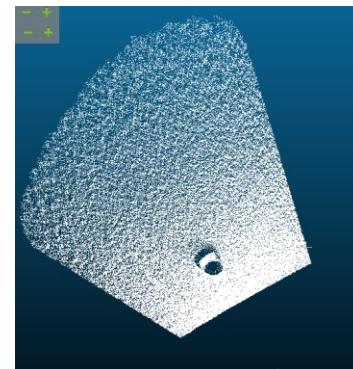
**Задача:** Выделить плоскость пола из 3D облака точек, чтобы робот знал, где можно ехать.

**Данные:**

- **Kitti Dataset:** (Velodyne сканы) – файлы тяжелые, нужно прорядить облако точек.
- **Датасеты RGB-D камер (TUM, NYU):** Облака точек для обычных комнат.
- **Альтернатива:** Взять любой .pcd или .ply файл из примеров библиотеки Open3D.

**Пайплайн:**

1. Загрузка 3D облака точек (Point Cloud).
2. Реализация алгоритма RANSAC:
  - Выбрать 3 случайные точки.
  - Построить уравнение плоскости:  $ax + by + cz + d = 0$
  - Посчитать расстояние от всех точек до этой плоскости.
  - Определить количество «инлайеров» (точек, лежащих на плоскости с заданным порогом).
  - Повторить N раз, чтобы выбрать лучшую плоскость.
3. Результат: Окрасить точки пола в один цвет, а все остальное (препятствия) – в другой.



3D Point Cloud received from Kinect 2 sensor