

# Práctica 2. Sistemas de Percepción (2021-2022)

## Detección de objetos usando el pipeline de reconocimiento tradicional

Francisco Gómez-Donoso.  
Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad de Alicante.

January 19, 2022

### 1 Descripción de la práctica

La segunda práctica consistirá en implementar un pipeline de reconocimiento de objetos tridimensionales en nubes de puntos. En esta práctica, se facilitará una nube de puntos de una escena en la que figuran varios objetos. Adicionalmente también estarán disponibles esos objetos ya segmentados en varias nubes de puntos.

La práctica consistirá en encontrar los objetos en la escena de forma automática y de calcular la transformación que habría que aplicar a la nube de puntos del objeto para registrarla en la nube de puntos de la escena.

Se debe usar el lenguaje Python 3.8 junto con la librería Open3D 0.13.

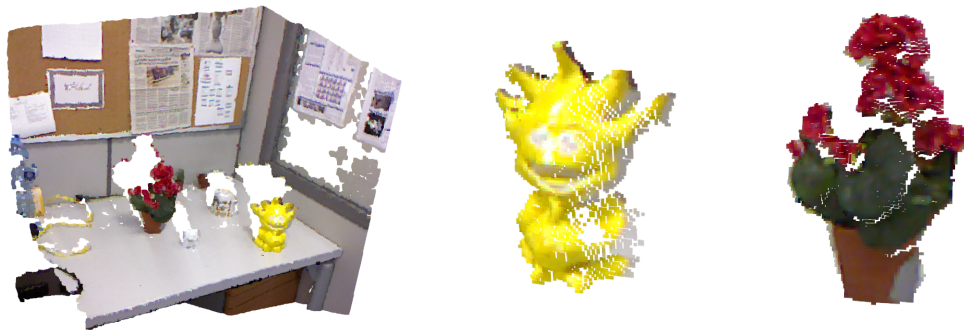


Figure 1: Escenario y algunos los objetos que hay que encontrar.

### 2 Desarrollo

La parte obligatoria de la práctica consiste en implementar el pipeline de reconocimiento de objetos que se ha visto en teoría. A modo de recordatorio, los pasos que componen este pipeline son los siguientes:

- Eliminar todos los planos dominantes de la escena
- Filtrar las nubes para reducir su tamaño
- Extraer puntos característicos tanto de la escena como del objeto
- Calcular los descriptores para los puntos característicos tanto de la escena como del objeto
- Computar los emparejamientos entre los descriptores de la escena y del objeto

- Calcular la transformación que hay entre la nube de puntos del objeto y del objeto en la escena
- Calcular la transformación refinada



Figure 2: El objeto ha sido detectado correctamente en la escena y coloreado correspondientemente.

La práctica admite cualquier parte opcional y mejora que suscite tu interés y que tenga que ver con la asignatura, y que revertirá en mejor nota. Por ejemplo, implementación a bajo nivel de alguno de los algoritmos involucrados, técnicas de aceleración, testeo con diferentes conjuntos de datos, otra aplicación final del mismo pipeline, etc.

La parte obligatoria tiene un peso de hasta 8 puntos y cualquier parte opcional tiene un peso de hasta 2 puntos.

### 3 Consideraciones

Se debe realizar un estudio y comparación de los parámetros involucrados en el pipeline (tamaño del voxel, vecindad para calcular las normales, vecindad para calcular descriptor, número de samples para RANSAC, umbral de aceptación para RANSAC, umbral de aceptación para ICP etc.), y cómo afectan al resultado final (precisión, robustez, error, tiempo de cómputo, etc.).

Para facilitar el desarrollo colaborativo y el seguimiento de la práctica se recomienda la utilización de un sistema de control de versiones como Git. Bitbucket es una buena opción gratuita que permite la creación de repositorios privados.

La memoria es una parte fundamental de la práctica por lo que debe estar correctamente estructurada, redactada y justificada. Se recomienda involucrar un número elevado de experimentos que permita obtener conclusiones sólidas.

### 4 Documentación a entregar

La documentación de la práctica es una parte muy importante en la puntuación final. El código debe estar debidamente comentado, indicando qué se hace en cada punto. Además, se debe entregar una documentación (PDF) con los siguientes puntos:

- Documentación en PDF. Se aconseja incluir las siguientes secciones: introducción, estado del arte, desarrollo, experimentación y conclusiones.
- Código Python ejecutable sin errores