

Proyecto 1

Cinemática de cuerpos rígidos empleando OptiTrack

Objetivos

- Interactuar con un sistema de captura de movimiento basado en marcadores pasivos.
- Emplear tanto mediciones absolutas como relativas en conjunto con cinemática de cuerpos rígidos para determinar la posición de un objeto en 3D.

Procedimiento

En el primer proyecto del curso, **ustedes trabajarán en parejas** para determinar la posición de un cuerpo rígido empleando una combinación de: mediciones absolutas provistas por el sistema de captura de movimiento OptiTrack, mediciones relativas provistas por un telémetro láser y un transportador, y la teoría de cinemática de cuerpos rígidos. Para ello, efectúen lo siguiente:

1. Reciban las instrucciones del catedrático sobre cómo utilizar el sistema de captura de movimiento OptiTrack desde MATLAB, mediante la conexión a la red inalámbrica local Robotat. Validen que estén empleando la versión adecuada de las librerías. **NOTA:** pueden emplear las antenas Wi-Fi suministradas para tener conexión simultánea a Internet y a la red local.
2. Observen la plataforma y tomen nota de los cuerpos rígidos situados sobre ella. Estos deberían estar colocados de la siguiente manera:
 - {1}: cuerpo rígido del cual debe obtenerse la posición, colocado a cierta altura sobre el nivel del suelo de la plataforma. **NOTA:** podrá leer la pose del mismo desde el OptiTrack pero sólo con motivos de validación, ya que la idea es encontrar su posición mediante los demás cuerpos rígidos y las mediciones relativas.
 - {2}: cuerpo rígido sobre un robot móvil que ejecuta una trayectoria circular con centro en el cuerpo rígido {1}.
 - {3}: cuerpo rígido situado a una altura intermedia entre el suelo de la plataforma y la del cuerpo rígido {1}.
 - {4}: cuerpo rígido situado tal que las coordenadas planares de su origen y del origen del cuerpo rígido {1} formen un vector que sea (aprox.) *paralelo* a alguno de los ejes x o y del sistema de captura.
 - Pueden colocar cuerpos rígidos adicionales (NO sobre el cuerpo rígido de interés) pero bajo una penalización de 15 % de la nota total por cuerpo rígido.

3. Empleen las mediciones absolutas de las poses de los cuerpos rígidos $\{2\}$, $\{3\}$ y $\{4\}$ junto con mediciones relativas obtenidas por el telémetro láser y el transportador para encontrar (una aproximación adecuada de) la posición del cuerpo rígido $\{1\}$. Pueden verificar los resultados de sus cálculos mediante la medición de la pose del cuerpo rígido $\{1\}$ mediante el sistema de captura de movimiento. Esta medición deberá ser empleada sólo para verificación, NO para realizar un proceso de ingeniería inversa.

Importante: evalúen a profundidad la información que les provee el sistema de captura de movimiento, la idea es emplear la menor cantidad de mediciones relativas posibles (en teoría sólo debería requerirse una). Piensen que el proyecto busca evaluar principalmente el uso de cinemática de cuerpos rígidos y NO trigonometría.

4. Preparen y suban a Canvas un reporte (**conciso**) en .pdf, en donde describan el proceso de obtención de mediciones y los cálculos efectuados para encontrar la posición del cuerpo rígido $\{1\}$, validando su respuesta mediante una comparación con la pose obtenida para el cuerpo mediante el sistema de captura. Este reporte deberá incluir también una figura representativa de los marcos de referencia (empleando la función `trplot` de la *Robotics Toolbox*) de todos los cuerpos rígidos involucrados (para el caso del robot móvil pueden mostrarse un par de mediciones tal que pueda apreciarse que su trayectoria es circular).