

Integración de la plataforma CoppeliaSim para el desarrollo de entornos virtuales de capacitación en cirugía asistida por el robot Da Vinci

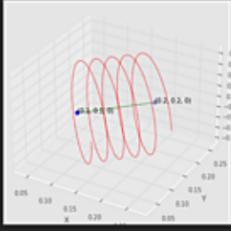
Javier Sainz Villalba, Jesús Bermúdez Cameo, Luis Montano Gella

Resumen

Se presenta el desarrollo de un entorno virtual para la simulación de la operativa del robot quirúrgico DaVinci, utilizado en procedimientos de cirugía mínimamente invasiva. Su uso precisa de un entrenamiento intenso por lo que es fundamental el desarrollo de herramientas de simulación.

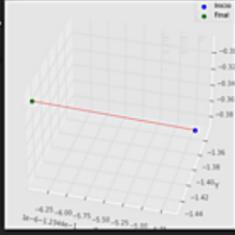
Trayectorias curvilíneas.

Trayectorias con dependencias no lineales entre las dimensiones de referencia. En este proyecto se han creado espirales.



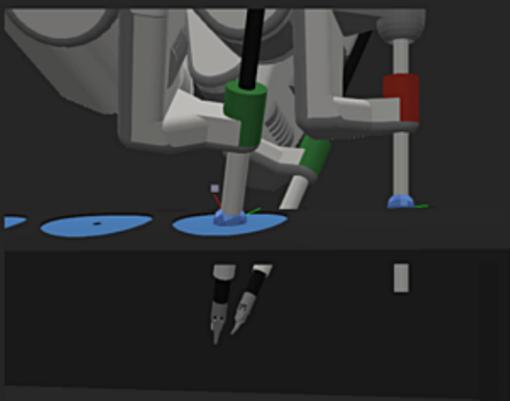
Trayectorias rectilíneas.

Trayectorias de demostración y calibración que recorren la zona de trabajo del robot. Pueden recorrer los ejes (X, Y, Z) y cualquier plano de esos ejes



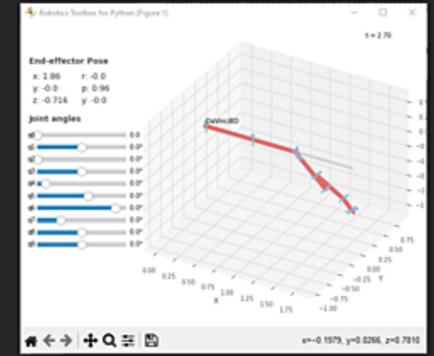
Robot DaVinci.

Se ha reproducido el robot quirúrgico Da Vinci (DaVinci Si, 2009, Intuitive Surgical Inc). El robot consta de siete articulaciones. Presenta dos articulaciones prismáticas el resto son de revolución. Las tres últimas articulaciones mueven el efector final.



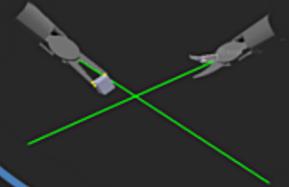
Modelo geométrico directo/inverso.

Para la generación de trayectorias del robot es necesario modelarlo geométrica y cinemáticamente. Con la librería robotics-toolbox-python se realizan los cálculos de los modelos geométricos del robot. Para ello primero se calculan los parámetros de Denavit-Hartenberg (DH)



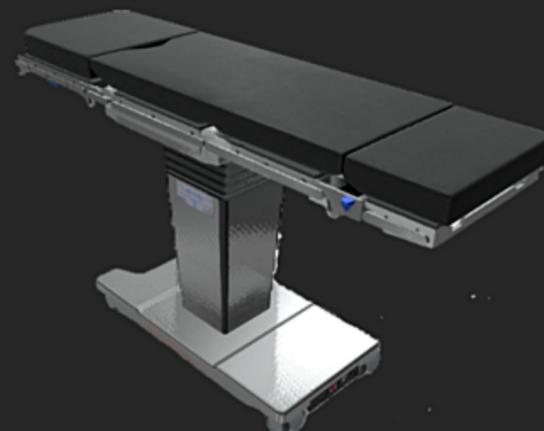
Movimiento libre.

La trayectoria se controla con mando. En este modo se puede visualizar la cámara pudiendo manipularla para acomodar la visualización



Mesa Quirúrgica.

Se ha replicado el modelo de mesa quirúrgica existente (Mesa quirúrgica de precisión PST 500, Baxter)



Fantoma (Pelvitainer).

Las fantasmas son réplicas físicas a escala para simular las propiedades anatómicas y fisiológicas del cuerpo. El fantoma modelado corresponde a un producto comercial (Pelvitainer, Karl Storz) que mimetiza la pelvis y el abdomen. Las dimensiones se han tomado de un trabajo previo

