

Entregable E3.1

Descripción de las primitivas de movimiento del aspirador autónomo

Proyecto: SUR-ABS (2022-2025)

Referencia: PID2021-125050OA-I00

Financiación: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades



La siguiente tabla muestra el conjunto de primitivas que se han implementado en el aspirador autónomo. La tabla incluye el nombre de la primitiva, el conjunto de entradas necesarias para su ejecución, el nivel de abstracción y una descripción de su funcionalidad. Las primitivas se organizan jerárquicamente en función de su nivel de abstracción, desde acciones elementales de control hasta primitivas de tarea que encapsulan comportamientos quirúrgicos.

Tabla 1. Conjunto de primitivas del aspirador autónomo robótico

#	Primitiva	Entrada	Nivel	Descripción
1	Inserción	(P_F, T_T)	Bajo	Inserción de la herramienta en la cavidad abdominal a través del punto de fulcro.
2	Extracción	(P_F, T_T)	Bajo	Extracción de la herramienta en la cavidad abdominal a través del punto de fulcro.
3	Movimiento RCM	(P_T, P_F, T_T)	Bajo	Movimiento del brazo robótico para posicionar la herramienta en una posición deseada, respetando las restricciones de movimiento impuestas por el punto de fulcro.
4	Aspiración	<i>Bool</i>	Bajo	Activación y desactivación de la función de aspirado de aspiración en función de una entrada booleana.
5	Parada emergencia	<i>Bool</i>	Intermedio	Detención del sistema completo, tanto del movimiento de la herramienta como de la función de aspiración.
6	Movimiento asistido	V_H	Intermedio	Movimiento de la punta de la herramienta en función de la velocidad de un dispositivo háptico. Esta primitiva hace uso internamente del movimiento alrededor del punto de fulcro (primitiva 1).
7	Generador trayectorias	(A_B, C_B)	Intermedio	Generación de trayectorias para limpiar la zona de sangrado, dado el área y el centroide.
8	Guiado aspirador	$(P_T, \{P_O\})$	Alto	Guiado de la herramienta (aspirador) para limpiar la zona de sangrado en función de la posición objetivo y el conjunto de obstáculos presentes en el área intraoperatoria, siguiendo una estrategia de navegación autónoma basada en campos potenciales.

* P_T = Posición deseada (x, y, z) de la punta de la herramienta; P_F = Posición (x, y, z) del punto de fulcro respecto del efector final del brazo robótico; T_T = Matriz de transformación entre la punta de la herramienta y el efector final del brazo robótico; V_H = Velocidad del efector final del dispositivo háptico; *Bool* = Variable booleana; A_B = Área de la zona de sangrado detectada; C_B = Centroides de la zona de sangrado detectada; $\{P_O\}$ = Posición (x, y, z) de los obstáculos encontrados en el área intraoperatoria.