

5. Ejercicios de Reflexión

Comparación entre Robots SCARA, Cartesianos y Delta

Robot Cartesiano

Este robot se mueve a lo largo de tres ejes: X, Y y Z. Su movimiento es completamente lineal, por lo que su herramienta de trabajo siempre mantiene la misma orientación. Son ideales cuando se necesita precisión y movimientos rectos, como impresoras 3D, o sistemas de manipulación simples. Se usan mucho en procesos donde no es necesario girar la herramienta, y son bastante económicos y fáciles de programar. Sin embargo, su principal limitación es que no tienen libertad para controlar la orientación del efector final, por lo que su aplicación es algo limitada.

Robot SCARA

SCARA significa "Selective Compliance Assembly Robot Arm". Es un tipo de robot intermedio que combina movimientos lineales con rotaciones. Puede moverse en X, Y y Z, y tiene un eje adicional para rotar el efector final. Este diseño es ideal para tareas rápidas y repetitivas como ensamblaje, pick & place o empaquetado. Son bastante rápidos, precisos y relativamente económicos. Se utilizan mucho en líneas de producción electrónica o montaje ligero. Su orientación limitada los hace menos aptos para tareas en entornos tridimensionales complejos.

Robot Delta

Este robot, también llamado araña tiene una estructura en paralelo con varios brazos conectados a una plataforma móvil. Su diseño le permite alcanzar altas velocidades y aceleraciones, lo que lo hace perfecto para manipulación ligera y rápida, como en el envasado de alimentos, farmacéutica o selección de objetos pequeños. Aunque pueden tener hasta cinco o seis grados de libertad, están más limitados en fuerza y payload, y son más complejos mecánicamente. Su ventaja principal es su agilidad.

Impacto de la Inteligencia Artificial en Robots Manipuladores

La inteligencia artificial está cambiando la forma en la que los robots manipuladores funcionan. Antes, estos robots requerían una programación específica para cada tarea. Ahora, gracias a la IA, pueden aprender por sí mismos a ejecutar acciones complejas.

Por ejemplo, un brazo robótico KUKA combinado con un sistema Jetson AGX Xavier de Nvidia, que fue capaz de aprender a lanzar objetos con precisión hacia un objetivo visual. Gracias a la visión artificial con OpenCV y técnicas de entrenamiento, el robot podía identificar el objetivo (coloreado en rojo) y mejorar su puntería con el tiempo.

Este tipo de sistemas se entrenan en entornos simulados antes de pasar al entorno físico, lo que permite detectar y prevenir errores. También permiten crear soluciones que se adaptan a nuevas situaciones sin necesidad de reprogramarlas manualmente.

Enjambres de Robots: Ventajas sobre Robots Individuales

Los enjambres de robots son grupos de pequeños robots simples que trabajan juntos como un colectivo, inspirados en comportamientos de animales como hormigas o abejas. En lugar de tener un solo robot complejo y costoso, se utilizan varios más sencillos y económicos que colaboran entre sí.

Las principales ventajas de estos sistemas son:

- **Redundancia:** Si un robot falla, los demás pueden continuar con la tarea, lo que mejora la fiabilidad del sistema.
- **Flexibilidad:** Se adaptan rápidamente a cambios en el entorno o en la tarea. Si se necesita cubrir más área, simplemente se añaden más unidades.
- **Escalabilidad:** Puedes comenzar con pocos robots e ir sumando más sin cambiar el sistema base.
- **Costo reducido:** Como cada unidad es más simple, el coste por robot es más bajo que un único robot complejo.

Este tipo de sistemas se usa en agricultura (por ejemplo, para sembrar en grupo o recolectar cosechas), exploración de terrenos peligrosos, misiones de rescate o incluso en almacenes para mover productos de forma autónoma. En el documento también se menciona que esta tendencia de robots pequeños y modulares está creciendo, ya que ofrece mucha versatilidad sin aumentar los costos de manera significativa.