

# Resumen

Este trabajo presenta diferentes propuestas para tratar problemas habituales en el control de robots por realimentación visual, basadas en la aplicación de métodos de control discontinuos. La viabilidad y eficacia de las propuestas se fundamenta con resultados en simulación y con experimentos reales utilizando un robot manipulador industrial 6R.

Las principales contribuciones son:

- **Invariancia geométrica utilizando control en modo deslizante (Capítulo 3):** la invariancia de alto orden definida aquí es utilizada después por los métodos propuestos, para tratar problemas en control por realimentación visual. Se apuertan pruebas teóricas de la condición de invariancia.
- **Cumplimiento de restricciones en control por realimentación visual (Capítulo 4):** esta propuesta utiliza métodos de control en modo deslizante para satisfacer restricciones mecánicas y visuales en control por realimentación visual, mientras una tarea secundaria se encarga del seguimiento del objeto. Las principales ventajas de la propuesta son: bajo coste computacional, robustez y plena utilización del espacio disponible para las restricciones.
- **Cambio de herramienta robusto para un robot industrial mediante control por realimentación visual (Capítulo 4):** el control por realimentación visual y el método propuesto para el cumplimiento de las restricciones se aplican a una solución automatizada para el cambio de herramienta en robots industriales. La robustez de la propuesta radica en el uso del control por realimentación visual, que utiliza información del sistema de visión para cerrar el lazo de control. Además, el control en modo deslizante se utiliza simultáneamente en un nivel de

prioridad superior para satisfacer las restricciones. Así pues, el control es capaz de dejar la herramienta en el intercambiador de herramientas de forma precisa, a la par que satisface las restricciones del robot.

- **Controlador en modo deslizante para seguimiento de referencia (Capítulo 5):** se propone un enfoque basado en el control en modo deslizante para seguimiento de referencia en robots manipuladores industriales controlados por realimentación visual. La novedad de la propuesta radica en la introducción de un controlador en modo deslizante que utiliza la señal de control discontinua de alto orden, i.e. aceleraciones o jerks de las articulaciones, para obtener un comportamiento más suave y asegurar la estabilidad del sistema robótico, lo que se demuestra con una prueba teórica.
- **Control por realimentación visual mediante PWM y PFM en métodos completamente desacoplados (Capítulo 6):** se propone un control discontinuo basado en modulación del ancho y frecuencia del pulso para métodos completamente desacoplados de control por realimentación visual basados en posición, con el objetivo de conseguir el mismo tiempo de convergencia para los movimientos de rotación y traslación de la cámara .

Además, se presentan también otros resultados obtenidos en aplicaciones de control por realimentación visual.