

Síntesis del Modelo Cinemático Inverso Completo de Sistemas Robotizados No Redundantes de Cadena Cinemática Abierta Usando la Teoría de Bases de Groebner

Autor: José Guzmán Giménez

Director: Dr. Ángel Valera Fernández

Resumen

Uno de los elementos más importantes en el sistema de control de un robot es su Modelo Cinemático Inverso (IKM, por sus siglas en inglés), el cual calcula las referencias de posición y velocidad requeridas para que dicho robot pueda seguir una trayectoria. Los métodos más comúnmente empleados para la síntesis del IKM de sistemas robotizados de cadena cinemática abierta dependen fuertemente de la geometría del robot, por lo que no son procedimientos sistemáticos que puedan ser aplicados uniformemente en todas las situaciones. Este proyecto presenta el desarrollo de un procedimiento sistemático para la síntesis del IKM completo de sistemas robotizados no redundantes de cadena cinemática abierta usando la teoría de Bases de Groebner, el cual no depende de la geometría del robot. Las entradas del procedimiento desarrollado son los parámetros de Denavit-Hartenberg del robot y el rango de movimiento de sus actuadores, mientras que la salida es el IKM sintetizado, listo para ser usado en el sistema de control del robot o en una simulación de su funcionamiento. El desempeño del procedimiento desarrollado fue demostrado sintetizando los IKMs de un manipulador PUMA y un hexápodo caminante. Los tiempos de ejecución de ambos IKMs son comparables con los requeridos por los modelos cinemáticos calculados por procedimientos tradicionales, y los errores de las referencias que ofrecen como salida son totalmente despreciables. Los IKMs sintetizados son completos, porque no sólo ofrecen las referencias de posición para todos los actuadores del robot, sino que también calculan las correspondientes referencias de velocidades y aceleraciones de dichos actuadores, por lo que el procedimiento desarrollado puede ser empleado en una amplia variedad de sistemas robotizados.