



Detección de discontinuidades usando señales ultrasónicas a través de caminos caóticos

Jorge Isidro Aranda Sánchez¹ y Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta¹

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jarandas@umich.mx

La mayoría de las pruebas de exploración automática ultrasónica no destructiva se programan con una trayectoria sistemática completa. Sin embargo, cuando se desconoce la ubicación de una discontinuidad (fuente de la perturbación) y el espacio de búsqueda, una búsqueda exhaustiva puede ser ineficiente en el tiempo y en el cálculo. En este trabajo, se estudia la eficacia de las trayectorias caóticas para buscar una discontinuidad en un área con información limitada. Se analiza la probabilidad de detección y su relación con las propiedades topológicas del modelo dinámico caótico propuesto. El modelo de camino aleatorio de Pearson se modifica para sustituir el comportamiento aleatorio por el caótico al transferir las soluciones del modelo dinámico caótico a la fase y el módulo de las trayectorias de ruta discreta. Esto proporciona una descripción simple de las trayectorias en un espacio vectorial donde solo se requieren magnitud y fase. Siguiendo este enfoque, las trayectorias caóticas se generaron en el plano de trabajo y luego se transfirieron a un sistema ultrasónico robótico cartesiano. El sistema se probó sin supervisión humana en entornos desconocidos para la detección ultrasónica de defectos ocultos. Los resultados muestran que el modelo de camino caótico estudiado proporciona trayectorias de escaneo ultrasónico eficientes para la detección de defectos y puede superar el escaneo sistemático cuando la geometría del espacio de trabajo es compleja y desconocida.