

VENTAJAS DE PLATAFORMAS PARALELAS FLEXIBLES CON SISTEMAS DE HELICOIDES AUTORECÍPROCOS

ADVANTAGES OF FLEXIBLE PARALLEL STAGES WITH SELF-RECIPROCAL SCREW SYSTEMS

Martín A. Pucheta^{a,b} y Alejandro G. Gallardo^a

^a*Centro de Investigación en Informática para la Ingeniería (CIII), Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, X5016ZAA Córdoba, Argentina, mpucheta@frc.utn.edu.ar, <http://ciii.frc.utn.edu.ar>*

^b*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

Palabras clave: Plataformas paralelas flexibles, Sistemas de helicoides autorecíprocos.

Resumen. Las plataformas paralelas flexibles se utilizan en sistemas de posicionamiento de alta precisión para una amplia gama de aplicaciones científicas, médicas e industriales. Recientemente, los autores presentaron una metodología basada en Teoría de Helicoides y álgebra lineal para realizar la síntesis de plataformas paralelas flexibles con actuadores desacoplados (Mechanism and Machine Theory 192:105526, 2024). En el presente trabajo se destacan las ventajas que se obtienen en la obtención de la cinemática directa e inversa, la simplicidad constructiva, la controlabilidad, y la precisión cuando los espacios de libertad y restricción son autorecíprocos. La metodología se analiza con dos casos de estudio con 3 grados de libertad: (i) una plataforma tridimensional y (ii) una plataforma de movimiento plano. Los análisis de las soluciones se realizan analíticamente y luego se validan utilizando elementos finitos.

Keywords: Parallel flexure systems, Self-reciprocal Screw Systems.

Abstract. Parallel flexure systems are used in high-precision positioning systems for a wide range of scientific, medical, and industrial applications. Recently, the authors presented a methodology based on Screw Theory and linear algebra to perform the synthesis of parallel flexure systems with decoupled actuators (Mechanism and Machine Theory 192:105526, 2024). In the present work, the advantages obtained in obtaining the forward and inverse kinematics, the constructive simplicity, the controllability, and the precision when the freedom and constraint spaces are self-reciprocal are highlighted. The methodology is analyzed with two case studies with 3 degrees of freedom: (i) a three-dimensional platform and (ii) a planar motion platform. The analyses of the solutions are performed analytically and then validated using finite elements.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica Nacional, proyecto PID 8723.