

Inverse Dynamic Control of a 2-DOF Driving Simulator Platform

Julio Javier Avalos García¹, Eduardo Izaguirre Castellanos², Luis Hernández Santana³

¹Docente – Grupo de Automatización Robótica y Percepción (GARP). Departamento de Automática. Facultad de Ingeniería Eléctrica – Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), Cuba.

Email: javalos@uclv.cu

Received: November 28th, 2017

Accepted: January 14th, 2018

Published: March 30th, 2018

Copyright ©2016 by authors and Institute of Technology Galileo of Amazon (ITEGAM). This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



ABSTRACT

Dynamic modelling is the basic element for controller design of robotics' mechanisms. In this paper, a dynamic equation of a 2-DOF Parallel Driving Simulator Platform has been derived by the Newton-Euler formulation. The proposed model leads to decoupling dynamic characteristics, in which the complexity of the controller design can be significantly reduced. A model-based Computed-Torque Control strategy with a PD Controller in the Cartesian space is implemented in order to obtain the desired performance of the system. The Cartesian control performs an accurate positioning of the end effector, according to the desired task-space specifications. The proposed control strategy is simulated using the MATLAB software package, where simulation results prove that the designed control motion simulator is adequate to perform different driving situations according with the performance specifications of the system.

Keywords: 2-DOF, Cartesian space, Computed Torque, Parallel Robot, PD, Platform.

Control por Modelo Dinámico Inverso de Simulador de Conducción de 2 Grados de Libertad

RESUMEN

El modelado dinámico de mecanismos robóticos constituye la base para el diseño del Control. En este trabajo se halla una ecuación dinámica de una Plataforma de Simulación de Conducción basada en un mecanismo Paralelo de 2 GDL usando el método de Newton-Euler. El modelo propuesto presenta características dinámicas desacopladas, por lo que se reduce considerablemente la complejidad al diseñar el Controlador. Para lograr el desempeño deseado del sistema se implementa la estrategia de Control por Modelo Dinámico Inverso acompañada por un Controlador PD en el espacio Cartesiano. El control Cartesiano brinda un correcto posicionamiento del elemento final de acuerdo con las especificaciones deseadas en el Espacio de Tareas. La estrategia de control propuesta es simulada en MATLAB, donde los resultados muestran que el diseño del Control para el Simulador es adecuado al desarrollar diferentes situaciones de conducción según las especificaciones físicas del sistema.

Palabras Claves: 2 GDL, Espacio Cartesiano, Control por Modelo Dinámico Inverso, Robot paralelo, PD, Plataforma.

I. INTRODUCCIÓN

Generalmente las plataformas de simulación de movimiento están basadas en estructuras de cadenas cinemáticas cerradas, típicas de los robots paralelos. El movimiento de la

plataforma de simulación está dado por los grados de libertad (GDL) con que consta el sistema.

Uno de los aspectos importantes en el diseño y control de un robot paralelo es la obtención del modelo dinámico del mismo, lo cual posibilita implementar técnicas de control requeridas para gobernar el sistema y lograr el posicionamiento deseado de la