

Análisis del espacio de trabajo de un robot cartesiano activado por cables

Sergio Javier Torres Méndez^{1*}, José Rafael Mendoza Vázquez², Vicente Ramírez Palacios³, Irma Delia Rojas Cuevas⁴, Omar Flores Sánchez⁵, José Lorenzo Muñoz Mata⁶

^{1, 2, 3, 4, 5} Instituto Tecnológico de Puebla

Av. Tecnológico No. 420, Col. Maravillas, Puebla, Puebla, México, C.P. 72220.

⁶ Universidad Tecnológica de Puebla

Antiguo Camino a la Resurrección No. 1002-A, Zona Industrial Oriente, C.P. 72300.

Correo-e: ^{1*}serm7007@yahoo.com.mx

RESUMEN. En este documento, se describe el espacio de trabajo de un nuevo robot cartesiano activado por cables llamado ITPGrua8. El sistema robótico bajo estudio está formado por una plataforma rígida conectada a una caja estática por medio de un conjunto de cuatro pares de cables y activados por medio de dos motores eléctricos. El arreglo de los ocho cables hace que la plataforma móvil esté restringida a movimientos de traslación pura, manteniendo a su vez, su base con una orientación paralela a la base de la plataforma fija. El espacio de trabajo es obtenido por medio de un método computacional iterativo, el cual evalúa cada posición posible de la plataforma móvil, para diferentes condiciones de tensión en los cables. Finalmente, los resultados numéricos obtenidos muestran la viabilidad del método propuesto para diferentes condiciones de tensiones en los cables.

Palabras clave: Optimización, espacio de trabajo, redundancia, robots activados por cables.

ABSTRACT. This paper describes the workspace of a novel Cartesian cable-based robot. The robotic system is composed of a mobile platform connected to a static box via a set of four pair of actuated cables by two servomotors. The cables arrangement allows the mobile platform to achieve stiff positions with constant orientation along with large planar motions. The workspace is obtained by a computational iterative method which verifies each position of the mobile platform. Finally, numerical results have shown the viability of the proposed method for different conditions of cable tensions.

Keywords: Optimization, workspace, redundancy, cable-based robots.

1 INTRODUCCIÓN

Sistemas robóticos activados por cables tienen un gran potencial en aplicaciones industriales en donde los espacios interiores o exteriores son de enorme tamaño. Este tipo de robots están formados por una caja estática que contiene en su interior a una plataforma móvil. La plataforma móvil esta conectada a la caja estática por medio de elementos flexibles (cables o tendones), lo que permite a la plataforma móvil alcanzar altas aceleraciones a lo largo de grandes distancias.

Los robots activados por cables son comúnmente clasificados como: completamente restringidos y no restringidos [1], [2]. En los robots completamente restringidos, las longitudes de los cables bajo tensión positiva permiten determinar completamente la posición y orientación de la plataforma móvil. Ejemplos de este tipo de robots son el Charlotte [3] y el Falcon-7 [4]. Por otro lado, los robots no restringidos, tales como el NIST [5] y el SkyCam [6], aseguran su posición por medio de la fuerza de gravedad. Estos robots