

Procedimientos para el análisis de mecanismos paralelos

José Rafael Mendoza-Vázquez¹, José Luís Vázquez-González², A. Zeus Escudero-Uribe³.

**Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)^{1,3}
Universidad de las Américas Puebla (UDLA-P)²**

e-mail jrmendoza@inaoep.mx, josel.vazquez@udlap.mx, zeus.escudero@ieee.org

RESUMEN

En este artículo se presenta una breve descripción de los mecanismos paralelos, sus aplicaciones y así mismo dos métodos de análisis cinemático para estos sistemas. Los métodos de análisis aplicados son: el método geométrico y el método por ecuaciones matriciales de restricción. El uso de estos métodos ha permitido el análisis cinemático de dos mecanismos y la obtención de los modelos cinemáticos respectivos, con la finalidad de conocer sus principales características de moviendo y espacio de trabajo. Los casos analizados abarcan un mecanismo de cadena rotacional-esférica-esférica (RSS) con 6 grados de libertad y un mecanismo de cadena universal-cilíndrico-universal (UCU) con 3 grados de libertad. Para ambos casos se muestra los resultados de las simulaciones y las graficas de su comportamiento obtenidas en Matlab. De la misma forma, se presenta el simulador gráfico obtenido en el ambiente de MatLab. Finalmente, estos simuladores permiten disponer de escenarios realistas y simples que apoyan la comprensión de este tipo de mecanismos.

ABSTRAC

In this article a brief description of the parallel mechanisms and their applications are described. Two methods for the analysis of cinematic parallel mechanisms are presented. The methods used are: the geometric method and the method by equations matrix restriction. The use of these methods has enabled the analysis of two parallel mechanisms and we obtained kinematic models. This models show their main characteristics of moving and work space. The cases examined include a mechanism with joint rotational-spherical-spherical (RSS) with 6 degrees of freedom and a mechanism with joint universal-cylindrical-universal (UCU) with 3 degrees of freedom. In both cases the results of simulations

and graphics in Matlab are showed. In the same way, presents the graphic simulator obtained in the environment of MatLab. Finally, these simulators have allowed simple and realistic scenarios that support the understanding of such mechanisms.

I. INTRODUCCIÓN.

La construcción de los modelos cinemáticos de robots paralelos no tiene las mismas características que en el caso de los robots seriales. En los robot seriales existe la metodología de Denavit- Hartenberg [1] que permite la obtención del modelo cinemático directo de una manera sistemática e independiente de su configuración física, para el caso del modelo inverso se emplean generalmente consideraciones geométricas en ocasiones complejas. En el caso de los robots tipo paralelo ocurre lo contrario, el modelo cinemático inverso es fácil de plantear por consideraciones geométricas de carácter general, mientras que la obtención del modelo de cinemática directa es mas complejo y en numerosos casos no tiene una solución analítica única [2]. Aunque ha habido una serie de estudios pioneros sobre modelos cinemáticos como por ejemplo por medio del análisis de intervalo [3], teoría de tornillos [4], modelo kinestesico [5] y algebra de Lie [6] entre otros. En este trabajo, para el mecanismo de 6 GDL con topología en paralelo se hace uso de métodos geométricos [7-9] y de la propuesta de I. Bonev y C. Gosselin [10-12] para el caso de un mecanismo de 3 GDL con aplicaciones protésicas [13-14].

II. MODELADO CINEMATICO EMPLEANDO MÉTODOS GEOMÉTRICOS.

En esta sección se analiza un robot paralelo de estructura 6-RSS, mostrado en la figura 1. Tiene seis brazos constituidos cada uno por dos