

RESUMEN

En el presente proyecto de titulación se realizó la obtención de forma analítica del modelo cinemático del simulador de desorientación espacial que se encuentra en desarrollo por el Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército (CICTE). El simulador mencionado se basa en la estructura de un manipulador paralelo R-3RPS, por lo que el modelo obtenido se fundamenta en la aplicación de métodos de resolución de cinemática inversa y directa para encontrar la posición, velocidad y aceleración en puntos de referencia del robot. El modelo cinemático inverso se encuentra mediante la metodología de los ángulos de Euler (Roll, Pitch, Yaw), mientras que el directo se lo calcula por dos métodos para posición, el primero es el cálculo geométrico de los puntos referenciales a partir de desplazamientos en los actuadores y el segundo es la convención de Denavit-Hartenberg, para velocidades y aceleraciones se trabaja con las derivadas de primer y segundo orden de la posición de ambos modelos. Mediante interfaces gráficas en MATLAB se realizó los cálculos de la posición, velocidad y aceleración de los puntos referenciales por cinemática inversa y directa, además se generó las trayectorias de las ilusiones a realizar por el simulador, se aplicó un control cinemático por interpolación de las mismas, con el uso de las ecuaciones de movimiento circular uniforme y variado, con la combinación de los modelos desarrollados se obtuvo los desplazamientos, velocidades, aceleraciones de los actuadores para las ilusiones de trabajo que comprueban los resultados de la simulación en ANSYS.

PALABRAS CLAVE:

- **CINEMÁTICA INVERSA**
- **INTERPOLACIÓN DE TRAYECTORIAS**
- **CINEMÁTICA DIRECTA**

ABSTRACT

In the present project, the analytical form of the kinematic model of the spatial disorientation simulator that is being developed by the Center for Scientific and Technological Research of the Army (CICTE). The aforementioned simulator is based on the structure of a R-3RPS parallel manipulator, so the model obtained is based on the application of direct and inverse kinematics resolution methods to find the position, speed and acceleration at robot reference points. The inverse kinematic model is found by the Euler angles methodology (Roll, Pitch, Yaw), while the direct one is calculated by two methods for position, the first is the geometric calculation of the referential points from displacements in the actuators and the second is the Denavit-Hartenberg convention, for speeds and accelerations we work with the derivatives of first and second order of the position of both models. Using graphical interfaces in MATLAB, the position, velocity and acceleration calculations of the referential points were made by inverse and direct kinematics, the trajectories of the illusions to be performed by the simulator were generated, the interpolation was applied, with the use of the equations of uniform and varied circular motion, with the combination of the models developed the displacements, speeds, accelerations of the actuators for the work illusions that verify the results of the simulation made in the software ANSYS were obtained.

KEYWORDS:

- **INVERSE KINEMATIC**
- **INTERPOLATION OF TRAJECTORIES**
- **DIRECT KINEMATIC**