

ROBÓTICA

PRÁCTICA N° 9

1. TEMA

CONTROL DE POSICIÓN Y SEGUIMIENTO DE TRAYECTORIA DE UN
MANIPULADOR

2. OBJETIVOS

2.1. Realizar el control de posición y trayectoria de un robot manipulador

3. MARCO TEÓRICO

Un robot antropomórfico es aquel cuya forma se asemeja a la morfología del cuerpo humano, el Robot con Arquitectura Antropomórfica de cinco grados de libertad busca específicamente ser similar a un brazo humano. Cuando se habla de grados de libertad se hace referencia a los movimientos independientes que puede realizar cada una de las articulaciones del robot que en este caso son cinco, el movimiento de las articulaciones es de tipo rotacional. En la Figura 3.1 se puede visualizar como están enumeradas las articulaciones del robot y como se realiza su movimiento.

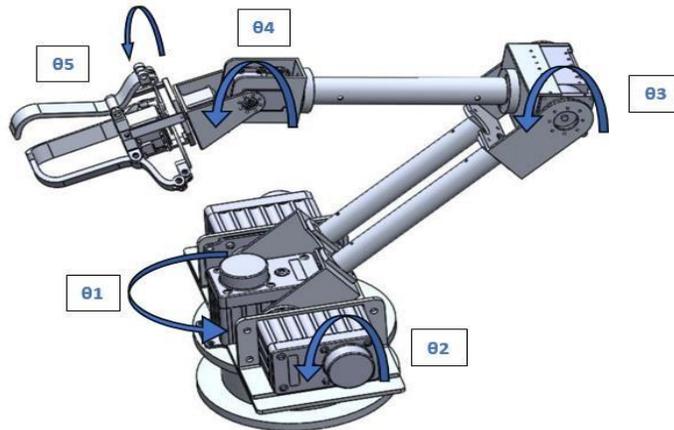


Figura 3.1. Asignación del número de articulaciones y eje de rotación.

Como se ve en la Figura 3.1. el robot está conformado por siete servomotores que se encargan del movimiento de las articulaciones y de la pinza.

Se propone la siguiente ley de control:

$$\mathbf{v}(t) = \mathbf{J}^{-1}(\phi)(\dot{\mathbf{h}}_d(t) + \mathbf{K}\tilde{\mathbf{h}}(t)) \quad (3.1)$$

En donde $\dot{\mathbf{h}}_d(t)$ corresponde a las velocidades en x y y deseadas, mientras que $\tilde{x} = x_d - x$, $\tilde{y} = y_d - y$ y $\tilde{z} = z_d - z$ son los errores de posición definidos por $\tilde{\mathbf{h}} = [\tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{z}]^T$ y \mathbf{K} es la matriz diagonal de sintonización constantes positivas, y \mathbf{J} jacobiano cinemático del robot.

4. TRABAJO PREPARATORIO

- 4.1. Analice por qué el control de trayectoria requiere necesariamente la solución de la cinemática inversa.
- 4.2. Analice el posible efecto del retardo computacional en la generación de trayectorias en tiempo real. ¿Cómo se puede compensar o prever estos problemas?
- 4.3. Diseñe e implemente un controlador en MATLAB-Simulink que permita posicionar el efector final del robot en coordenadas (x,y,z)
- 4.4. Diseñe e implemente un controlador en MATLAB-Simulink que permita realizar el seguimiento a una trayectoria circular.

5. EQUIPO Y MATERIALES

Equipo

- Computador
- Robot PIMI-14-04.
- Fuente de 12v y 24v.
- Flexómetro.

Software

- Matlab-Simulink
- Visual Studio

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Implementar el control de posición para tres posiciones (x, y) diferentes y compararlas con el espacio de trabajo del robot, y determinar los errores.
- 6.2. Implementar el control de seguimiento de trayectoria (x,y,z) para una trayectoria circular.

7. INFORME

- 7.1. Presente los programas desarrollados incluyendo las gráficas de posición del manipulador.

- 7.2. Analice sobre las posibles mejoras en el controlador implementado para reducir el error de posición y de seguimiento
- 7.3. Conclusiones (Individuales)
- 7.4. Recomendaciones (Individuales)
- 7.5. Bibliografía

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ollero A. , 2005. Robótica; manipuladores y robots móviles. Lugar de publicación: . EditorialMaracombo
- Reyes Cortés F. , 2011. Robótica: control de Robots manipuladores. Lugar de publicación: . EditorialMaracombo

Elaborado por: MSc. Diego Maldonado
Revisado por: Dr. Paulo Leica y Dr. Danilo Chávez