

TRABAJO PRÁCTICO N°6: CONTROL DE TRAYECTORIAS

TP N°6. CONTROL DE TRAYECTORIAS

➤ OBJETIVOS

- Desarrollar y verificar el control de trayectoria de un robot de “n” grados de libertad.
- Utilizar herramientas de software para el cálculo y observar el comportamiento de la simulación del modelo comparado con el real.

INTRODUCCION

La dinámica del robot relaciona el movimiento del robot con las fuerzas y momentos aplicadas en el mismo. El modelo dinámico establece relaciones matemáticas entre las coordenadas articulares (o las coordenadas del extremo del robot), sus derivadas (velocidad y aceleración), las fuerzas y pares aplicados en las articulaciones (o en el extremo final del robot) y los parámetros del robot (masas de los eslabones, inercias, etc).

El control de la trayectoria requiere conocer todos los parámetros del robot para lograr un movimiento continuo según una planificación dada. Al definir la trayectoria del robot, articulaciones o efector final, se logra conocer los valores que alimentan la dinámica inversa para obtener así los torques y fuerzas necesarias por los que se moverá el robot. La adecuada combinación de esfuerzos, velocidades y aceleraciones permitirá que el efector final del robot desarrolle trayectorias planificadas con el menor esfuerzo posible. Además de considerar cambios por variaciones de la carga en el efector final. Un caso a considerar, de todas las trayectorias posibles, es el desarrollo de trayectorias rectas cuando todas las articulaciones del robot son de rotación.

Lo mismo para el desarrollo de trayectorias curvas o circulares cuando todas las articulaciones son de traslación.

Todo es válido en los sistemas multiarticulares en general. Para cada tipo de robot puede variar la forma de analizar la dinámica, es por esto que se utilizan diferentes análisis para cada robot en particular.

➤ DESARROLLO DEL TRABAJO PRACTICO

EJERCICIO N°1. TRAYECTORIA HORIZONTAL

Control de trayectoria robot serie angular de 5gdl

Desarrollar y verificar la Trayectoria del Robot Serie angular del TPN°1

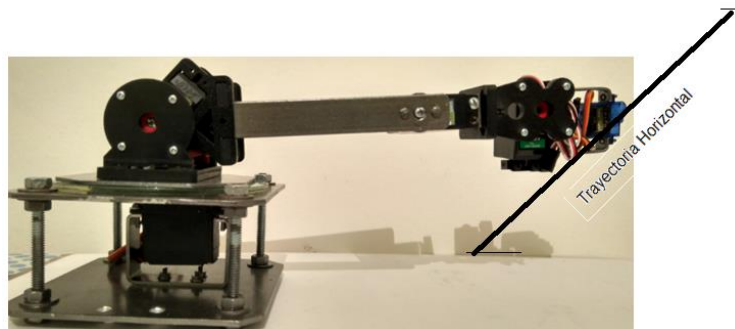
Se considera al Robot con 4 GDL, para esto no se moverá la última articulación, la del efector final. De esta forma solo se tendrá que controlar 4 articulaciones de rotación.

Método de Trabajo

- 1) Definir una Trayectoria recta horizontal del efector final con el eje Z constante ubicado a cierta altura de la base del robot
- 2) Determinar los puntos intermedios de la línea recta definida. Verificar que sean puntos posibles del Robot serie.
- 3) Aplicando la Cinemática Inversa definida en el trabajo práctico N°1 calcular las variables articulares de cada punto que determina la trayectoria recta dada.
Utilice para resolver el algoritmo desarrollado en Matlab del TPN1 o el método que desarrolló.
Anote los valores de los 4 ángulos de cada articulación para cada punto.
Se obtendrá una tabla o base de datos con los valores articulares de todos los puntos intermedios por donde debe pasar el efector final.

TRABAJO PRÁCTICO N°6: CONTROL DE TRAYECTORIAS

- 4) Realice la Programación de la Cinemática Directa en la Plataforma Arduino UNO del Robot. Realice un programa que ejecute los movimientos de las variables articulares de cada punto obtenidas del punto 3 (cinemática inversa)
Nota: El Programa principal desarrolla la evolución y movimientos de las articulaciones según la cinemática directa y la tabla o base de datos obtenida en el punto 3.
- 5) Ejecute y verifique el desarrollo de la trayectoria recta.
Nota: Considere que el movimiento del efector final debe ser una línea continua suave. Para lograrlo, los movimientos de las articulaciones deben desarrollarse a diferentes velocidades para que el movimiento de todas las articulaciones finalice al mismo tiempo.



- 6) Presente los resultados. Algoritmo y ejecución sobre la plataforma disponible (Robot Serie)
-

EJERCICIO N°2. TRAYECTORIA VERTICAL

Control de trayectoria robot serie angular de 5gdl

Desarrollar y verificar la Trayectoria del Robot Serie angular del TPN°1

Se considera al Robot con 4 GDL, para esto no se moverá la última articulación, la del efector final. De esta forma solo se tendrá que controlar 4 articulaciones de rotación.

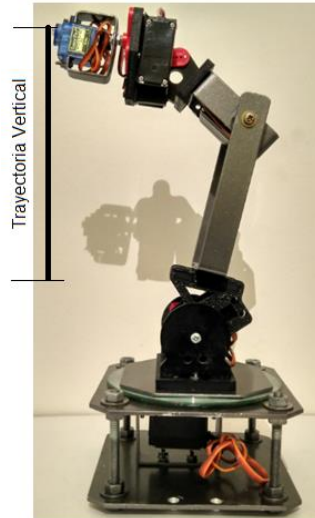
Método de Trabajo

- 1) Definir una "Trayectoria Recta Vertical" del efector final con el eje Z variable.
Se mantiene constante la posición x,y del efector final.
- 2) Determinar los puntos intermedios de la línea recta definida. Verificar que sean puntos posibles del Robot serie.
- 3) Con la Cinemática Inversa definida calcular las variables articulares de cada punto que determina la trayectoria recta dada en el punto anterior.
Utilice para resolver el algoritmo desarrollado en Matlab del TPN1 o el método desarrollado.
Anote los valores de los 4 ángulos de cada articulación para cada punto.
Se obtendrá una tabla o base de datos con los valores articulares de todos los puntos intermedios por donde debe pasar el efector final.
- 4) Realice la Programación de la Cinemática Directa en la plataforma Arduino UNO del Robot. Realice un programa que ejecute la secuencia de los movimientos de las variables articulares de cada punto obtenidas del punto 3.
Nota: El Programa principal desarrolla la evolución y movimientos de las articulaciones según la cinemática directa y la tabla o base de datos obtenida en el punto 3.

TRABAJO PRÁCTICO N°6: CONTROL DE TRAYECTORIAS

5) Ejecute y verifique el desarrollo de la trayectoria recta vertical.

Nota: Considere que el movimiento del efector final debe ser una línea continua suave. Para lograrlo, los movimientos de las articulaciones deben desarrollarse a diferentes velocidades para que el movimiento de todas las articulaciones finalice al mismo tiempo.



6) Presente los resultados. Algoritmo y ejecución sobre la plataforma disponible (Robot Serie)

EJERCICIO N°3. DESARROLLO DE TRAYECTORIAS DEL PROYECTO.

Método de Trabajo

- 1) Utilizando la información del proyecto de cátedra en ejecución desarrolle diferentes trayectorias compatibles con los objetivos del mismo.
- 2) Presente los resultados mediante un video o algoritmo.

Nota. Según el estado de avance del Proyecto puede desarrollar y visualizar las trayectorias utilizando Software de Diseño como Matlab o bien algún programa de Simulación que tenga la capacidad de mostrar y graficar trayectorias.

FORMATO DE PRESENTACION

El informe debe ser elaborado según el formato

Hoja A4 margen sup 2 cm, margen izq 2,4 cm, margen inf 2 cm, margen derecho 2 cm

Formato: Títulos Letra Arial 12. Contenido Letra Arial 11 o similar. Interlineado sencillo

Imágenes: formato .jpg . Tamaño máximo 12 x 12 cm

Tablas: centrada letra interior Arial 10