



Tecnológico de Monterrey

Actividad 6.2

Elias Guerra Pensado

A01737354

2 de Mayo del 2024

Implementación de Robótica Inteligente

Alfredo García Suárez

En este reporte se analizan tres enfoques fundamentales para el control de trayectorias en robots móviles: control en lazo abierto, control en lazo cerrado con posiciones deseadas y control en lazo cerrado con posición y velocidad deseada. A continuación, se describen sus características principales, así como sus ventajas y desventajas.

1. Control en Lazo Abierto

El control en lazo abierto se caracteriza por ejecutar una secuencia de acciones (giros y movimientos lineales) sin recibir retroalimentación del estado actual del robot. La trayectoria que sigue el robot está completamente predefinida y no se ajusta en función del entorno o del desempeño real del sistema.

Ventajas:

Simplicidad de implementación: No requiere sensores ni algoritmos de corrección.

Bajo costo computacional: Solo se necesita calcular comandos de movimiento de forma anticipada.

Desventajas:

Falta de adaptabilidad: Si el robot se desvía, no hay forma de corregir la trayectoria.

Acumulación de errores: Pequeños errores en orientación o desplazamiento se amplifican con el tiempo.

Sensibilidad al entorno: Factores como fricción variable o superficies irregulares afectan significativamente la precisión.

2. Control en Lazo Cerrado con Posiciones Deseadas

Este enfoque utiliza retroalimentación de la posición del robot para compararla con una secuencia de puntos objetivo. El robot avanza hacia cada punto corrigiendo su rumbo y distancia en función del error calculado en cada instante.

Ventajas:

Capacidad de corrección: Se ajusta en tiempo real para compensar desviaciones.

Mayor robustez: Tolerante a perturbaciones externas como deslizamientos o pequeños obstáculos.

Implementación práctica: Ideal para trayectorias definidas como una serie de puntos discretos.

Desventajas:

Trayectorias no suaves: El movimiento entre puntos puede presentar saltos o pausas.
Posibles oscilaciones: Si las ganancias del controlador no están bien ajustadas, puede haber sobrecorrecciones y oscilaciones.

3. Control en Lazo Cerrado con Posición y Velocidad Deseada

Esta estrategia avanza hacia un control más sofisticado, en el que el robot sigue una trayectoria continua definida matemáticamente. Se consideran tanto la posición deseada como la velocidad deseada en cada instante de tiempo, lo que permite un seguimiento más fluido.

Ventajas:

Seguimiento continuo y natural: Genera trayectorias suaves sin pausas abruptas.

Alta precisión: Ideal para aplicaciones que requieren exactitud en el trazo.

Excelente desempeño en trayectorias paramétricas: Se adapta bien a funciones continuas como curvas, espirales o trayectorias sinusoidales.

Desventajas:

Mayor complejidad: Requiere modelos de interpolación y sintonización más elaborados.

Dependencia del modelo: Un error en la definición matemática de la trayectoria afecta el desempeño.

Transiciones iniciales: El arranque puede presentar errores si la condición inicial no coincide con la trayectoria deseada.

Conclusión

Cada tipo de control tiene aplicaciones específicas según el contexto. El lazo abierto es útil en entornos controlados y tareas simples, mientras que los controles cerrados ofrecen mayor precisión y adaptabilidad. La elección del tipo de control depende de la complejidad de la trayectoria, el entorno operativo y los recursos disponibles para el sistema robótico.