

Odometría, monitorización del movimiento.

Descripción del espacio de trabajo.

En esta práctica utilizaremos el sensor de giro el cual está integrado en los motores. Este es un encoder óptico, lo cual quiere decir que, dentro del motor, acoplado a su eje existirá un engranaje con unas muescas, en concreto 360 pequeñas muescas que al ser atravesadas por la luz son contadas teniendo en cuenta el sentido de giro. Al girar el eje en un un sentido el contador aumentará su valor y al girar en el otro lo decrementará.

Sabiendo el incremento de pulsos entre dos instantes de tiempo concretos, así como el tiempo transcurrido entre ellos podremos calcular de forma sencilla el número de vueltas que ha dado el eje (pues conocemos la cantidad de rendijas que hay por vuelta) y por tanto conocer su velocidad angular.

En el caso concreto de un motor con encoder acoplado a una rueda de la que sabemos su radio podremos calcular la distancia que la rueda ha recorrido linealmente al girar y la velocidad lineal media a la que se ha movido.

Nuestro caso concreto es el de una plataforma diferencial, es decir, nuestro sistema tiene dos ruedas motrices paralelas, independientes y fijas en un ángulo respecto de la estructura de este. Ya que cada rueda tiene su propio encoder podremos calcular todo lo mencionado anteriormente para cada rueda por separado. Juntando toda la información podremos de forma sencilla conocer nuestra posición en un sistema de coordenadas cartesiano utilizando trigonometría a partir de las expresiones de lo que el sistema se ha desplazado linealmente respecto al instante de tiempo anterior y del ángulo en el que lo haya hecho.

Ya que nuestro sistema se mueve cantidades pequeñas entre los intervalos de tiempo en los que se toman las medidas del encoder podremos suponer que lo que ha sucedido es que el sistema ha girado en el sitio un cierto ángulo y que posteriormente se ha desplazado en una dirección y sentido fijos lo cual facilita en gran medida los cálculos a realizar.

Primeros pasos.

Tras crear la primera prueba de código nos dimos cuenta de que la función que utilizamos para leer las medidas del encoder nos retornaba la cantidad de pulsos totales que este hubiera medido y que éramos nosotros los que debíamos calcular a partir de ella el incremento de pulsos.

Posteriormente nos dimos cuenta de que habíamos confundido los conceptos de incremento de magnitud acumulada e incremento de una magnitud respecto a una medida anterior de la misma, una vez aclarado esto nos dimos cuenta de que las ecuaciones que estábamos utilizando nos daban la nueva posición del robot sobre un sistema cartesiano en el que el centro era la posición anterior del robot.

Para darnos cuenta de este último problema debimos ir imprimiendo el valor de cada variable paso a paso para ver como se comportaban estas en las ecuaciones, lo cual fue una muy buena práctica pues nos permitió entender mejor qué magnitud del mundo físico representaba cada una y como estas se comportaban al girar las ruedas del robot.

Pintando la trayectoria.

En cuanto fuimos capaces de calcular correctamente la posición del robot en un sistema cartesiano cuyo centro era la posición de inicio del programa pudimos dibujar esta en la pantalla. Para ello simplemente debimos elegir un escalado para que se dibujara una línea continua de tamaño adecuado y no puntos separados.

Decidimos que la mejor forma de representar la trayectoria sería situando el centro del sistema de coordenadas en el centro del cuadrante inferior derecho de la pantalla pues de este modo el circuito para seguir la línea podría ser dibujado en mejor tamaño.

Segunda iteración.

Tras recorrer el circuito sigue líneas de dentro del taller y ver que la forma dibujada en la pantalla, aunque parecida no era la real nos dimos cuenta de que las medidas que habíamos tomado sobre el radio de las ruedas del robot y sobre la distancia entre los centros de estas no eran correctas. Tras volverlas a realizar la forma dibujada comenzó a parecerse mucho más a la trayectoria real descrita por el robot.

Trayectoria dibujada antes de retomar las medidas de las ruedas sobre le circuito sigue líneas del interior del laboratorio:



Trayectoria dibujada después de retomar las medidas de las ruedas sobre le circuito sigue líneas del interior del laboratorio:



Podemos observar como finalmente logramos pintar en pantalla la trayectoria que el robot describe al moverse. Esto es aplicable tanto si lo movemos de forma manual como si es una rutina externa la que realiza el movimiento. <https://youtu.be/kWeRuczYe8>