

Entrega Parcial 1

Integrantes: Joseph Donoso
Jorge Villarreal
Sebastián Yáñez

Curso: Robótica y Sistemas autónomos (ICI4150-1-(1S2024))

EP1.1: ¿Qué tipo de robot es? (Justifique)

R: Es un robot de tipo móvil (se mueve con las ruedas que tiene), dado que posee la capacidad de movilizarse dentro de su entorno y tomar decisiones basadas en el feedback de su alrededor.

EP1.2: ¿ Qué tipo de sensores incluirá su robot?, ¿Cómo se puede extraer información de los sensores? (Justifique, debe incluir al menos dos sensores)

R: El robot móvil incluirá distintos tipos de sensores entre los que se encuentran sensor de ultrasonido (HC SR04), sensor de calidad de aire (MQ-135), Sensor de Humedad y Temperatura (DHT22).

Sensor de ultrasonido (HC SR04): Este sensor puede proporcionar información sobre la distancia a un obstáculo o elemento cercano. Funciona enviando un pulso ultrasónico y midiendo el tiempo que tarda en recibir el eco. Posteriormente, utiliza este tiempo junto con la velocidad del sonido para calcular la distancia correspondiente.

Sensor de Calidad de Aire (MQ-135): Los valores leídos del sensor MQ-135 representarán la concentración de gases detectados en el aire, lo que permitirá monitorear la calidad del aire y proveer información a partir de ella.

Sensor de Humedad y Temperatura (DHT22): Es un dispositivo que permite medir tanto la humedad relativa del aire como la temperatura ambiente. Funciona enviando señales digitales al microcontrolador (como Arduino) y proporciona lecturas precisas de ambos parámetros.

EP1.3: ¿Cómo podemos representar el error y cómo podemos razonar ante la incertidumbre?

R: Es posible representar el error mediante un lazo cerrado comparando la señal de salida con la referencia considerando el sistema de control, estabilidad y error de seguimiento.

Respecto a la incertidumbre, dada la amplia cantidad de sensores que utilizaremos, será posible utilizar una fusión sensorial que combine los tres tipos de sensores, utilizando el promedio de cada una de las mediciones otorgadas por los sensores, con el fin de reducir la incertidumbre en nuestro sistema.

EP1.4: ¿Cómo se mueve el robot? (Puede existir un dibujo o gráfico)

R: La aplicación contará con una cuadrilla con casillas de 1x1m, donde se marcarán para el usuario los puntos de alta temperatura y/o alta concentración de gases y para el lado del robot marcará sus obstáculos y lugares sin visitar.

El robot se situará en una posición conveniente en la cuadrícula, llamémosla posición (0,0), marcará sus casillas adyacentes como sin visitar y seguirá de frente con una secuencia de acciones que llamaremos “movimiento tímido” y serán efectuadas por el robot sin necesidad de obtener retroalimentación de la aplicación, pero de todas formas marcará en la cuadrícula todas las casillas adyacentes por las que haya pasado como sin visitar. En casos como que se encuentre con un obstáculo de frente o que la casilla donde se sitúe es peligrosa, tanto por temperatura como por gases, pasará a una secuencias de acciones que serán dirigidas por la aplicación, lo llamaremos “control inteligente”, donde se le indicará al robot hacia qué dirección debe mirar, las cuales son sus casillas adyacentes sin visitar, en caso de obstáculo lo marcará y en caso de que esté libre seguirá con su movimiento tímido por esa dirección.

Luego existirá una última situación que será en caso de llegar a un camino sin salida por obstáculos, casillas visitadas o casillas peligrosas donde se activará de nuevo el control inteligente y este resolverá su situación indicando al robot que debe llegar a su casilla sin visitar más cercana y proseguir por esa dirección, para ello deberá hacer una ruta hacia ese punto a través de las casillas por las que ya pasó, a esta secuencia de acciones la llamaremos “movimiento inteligente”. En caso de que no queden casillas por visitar, el robot deberá hacer un movimiento inteligente hacia la posición (0,0).

Control inteligente: La aplicación le envía al robot las direcciones en las que debe mirar, a través de los grados -90° para la izquierda y 90° hacia la derecha. Se activarán los servos de la cabeza del robot para dirigir el sensor ultrasonido hacia las casillas adyacentes mencionadas.

The floor plan shows a building with a fire starting in a room on the left. The fire spreads to adjacent rooms and corridors, indicated by yellow and red shading. The fire is contained within a room on the right side of the plan.

R: Dispone de 6 grados de libertad (DoF). 4 de ellos pertenecen a las dos ruedas del robot que funcionan gracias a motores (2 grados de libertad por rueda) y los otros 2 grados de libertad restantes son dados por el servomotor de la cabeza del robot. Cabe destacar que hay dos ruedas que no están asociadas a motores, por lo que son pasivas y no aportan grados de libertad.

EP1.6: ¿Cómo se puede controlar la velocidad de las ruedas para alcanzar una posición deseada?

R: Utilizando un Drive motor L298 que permita controlar dos motores DC donde permita manejar la velocidad y rotación de cada rueda. Donde para generar movimientos horizontales se deba detener la rotación y velocidad de las ruedas, ya sea izquierda o derecha, manteniendo su movimiento en la rueda contraria. Y para movimientos verticales accionando ambos motores en paralelo ya sea hacia adelante o atrás.

EP1.7: ¿Qué sistema embebido usará? (Arduino UNO, Raspberry Pi, Jetson Nano, etc) (Justifique)

R: Utilizaremos un Arduino UNO dado que es lo suficientemente potente como para manejar las lecturas y realizar cálculos básicos necesarios, como la conversión de señales analógicas a digitales, cálculos de distancia y monitoreo de calidad de aire o temperatura. Además de ofrecer una interfaz fácil para la instalación de los diversos sensores y gran cantidad de bibliotecas para generar la comunicación entre ellos.

EP1.8 ¿Qué respuestas de retroalimentación tendrá el robot? (Justifique)

R: Utilizando los datos recopilados por los sensores de Spark-E, se envía esta información a una aplicación móvil que guía los movimientos y decisiones del robot en función de los datos recibidos. Esta interacción genera una retroalimentación activa entre el robot y la aplicación móvil, lo que le permite actuar de forma informada y así evitar posibles fallas e inconvenientes durante su funcionamiento.