

ROBOT LABERINTO “R-22”

Grupo : Lucena

Autora: Raquel López Taulero

Resumen

El microrobot “R-22” ha sido pensado y diseñado para participar en la prueba de laberinto. La estructura de este móvil va montado sobre una base redonda de madera cuyas dimensión es 19 cm Ø aunque no es completamente redonda ya que al introducir las ruedas se tuvo que recortar la base. En su parte inferior va alojado el sistema motriz compuesto por dos servomotores modificados para que puedan realizar el giro completo, así los servomotores se pueden clasificar como motores de continua sujetos a dos soportes. También se encuentran los dispositivos de orientación para moverse dentro del laberinto, un total de 3 sensores, dos para detectar el lado al que debe girar los cuales son dos CNY70 y un SFR04, sensor de ultrasonidos para detectar obstáculos delante del robot o finalización de calle del laberinto. También en esta parte se encuentran la alimentación del robot compuesta por dos baterías independientes, una para la alimentación de motores y la otra que es la alimentación de la placa. En la parte superior va dispuesta la placa de control gobernada por un 89C51RD2, acompañado de varios controles.

El ingenio ha sido obra de Raquel López Taulero, estudiante de 2º de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos del instituto I.E.S. LUIS DE LUCENA de Guadalajara.

1. Introducción

Al presentar un microbot para la prueba de laberinto, se ha cuidado mucho el diseño físico que debería tener el móvil, ya que al deber circular por calles ortogonales de una determinada

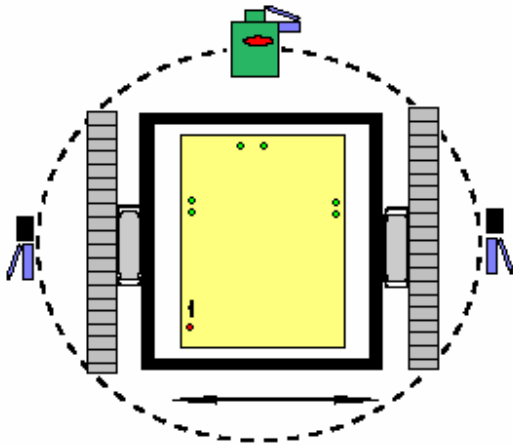
configuración y dimensión surgen muchos inconvenientes y no se puede dar forma libre o anárquica. Así, el modelo circular en la plataforma base es bajo mi punto de vista el mejor para afrontar con éxito la resolución del laberinto. También se han tenido en cuenta las limitaciones impuestas por las bases del concurso respecto a longitud, altura, etc.

La plataforma utilizada lo dota de una forma aerodinámica y que a la vez permite la perfecta ubicación de todos los elementos sin problemas de sujeción, cableado, etc. Las ruedas centradas permitirán realizar giros de hasta 360º sin desplazarse de su centro, garantizando la movilidad y el equilibrio una rueda loca y un punto de apoyo colocados en sus extremos equidistantes del centro. El móvil obtiene una gran estabilidad bajando todo lo posible su centro de gravedad y colocando la mayor parte del peso en su parte delantera para así impedir que posteriormente el móvil “culee”.

Los objetivos que se persiguen son los de dotar al microbot de gran estabilidad, gran capacidad de giro sin moverse de su centro para resolver los ángulos rectos, y de la mayor información posible de su situación dentro del laberinto, con lo que se intentará resolver el circuito de forma rápida y con el menor número de equivocaciones.

2. Plataforma mecánica usada

La figura muestra la disposición de los elementos motrices y sensores situados en la parte superior de la plataforma base.



Las bases del concurso me han decantado por construir un diseño propio de móvil basado en una plataforma redonda de 19 cm \varnothing y a unos 3 cm del suelo. Debajo se han situado dos servomotores los cuales han sido adaptados para poder trabajar con giros completos y a cuyos ejes se han acoplado las ruedas de 12cm \varnothing , las cuales son unos simples cd's recubiertos de una correa de transmisión de plástico para asegurar su adherencia al suelo. La sujeción de los motores se realiza con una cinta a la chapa y tornillería de manera que son fáciles de desmontar en caso de ser sustituidos. Los puntos de apoyo están de manera que el peso esté todo en la parte superior y el punto de apoyo trasero simplemente asegure el no culeamiento del móvil, los sensores laterales están dispuestos convenientemente para realizar los giros y el SFR04, sensor delantero, ubicado de manera que permite al móvil desplazarse de frente hasta detectar obstáculos.

La placa de control tiene unas dimensiones de 12x15cm, y bajo ella están colocadas las baterías de dimensiones (5'5x10x1'4cm) y (4'3x2'5x1'5cm) que se permiten colocar perfectamente una sobre la otra y con fácil acceso a los elementos.

3. Arquitectura hardware

El hardware implementado ha sido realizado en una única placa de circuito impreso, donde se encuentra el sistema de control, la salida a los motores y los circuitos eléctricos de adaptación para el control de los actuadores externos (sensores y bumper).

Los CNY70 son sensores ópticos de rayos infrarrojos por reflexión que asociados al correspondiente circuito eléctrico proporcionan diferentes niveles de tensión lógicos "0" ó "1" en función del color que detecten (blanco ó negro).

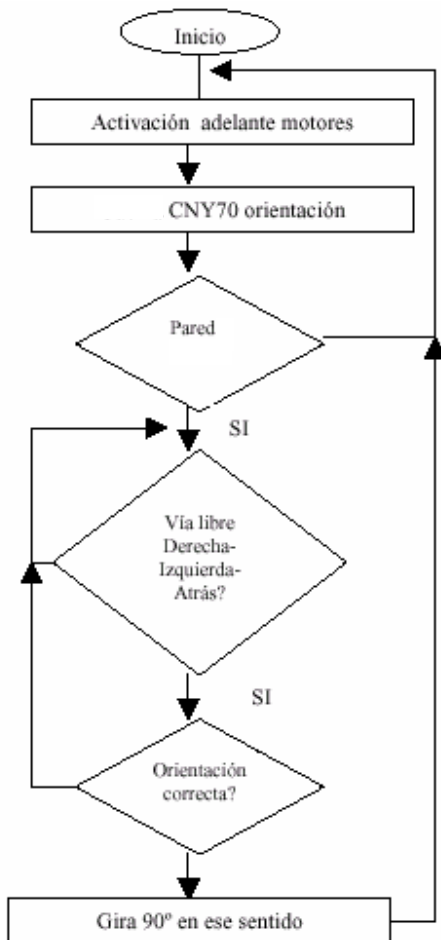
Para el sensor de ultrasonido calibrado convenientemente permite determinar una distancia deseada respecto a las paredes del laberinto, para ello se ha utilizado un sistema de detección mediante la recepción del "eco" sólo cuando el móvil se haya a esa distancia se producirá un nivel alto.

En caso de que por alguna razón la distancia fuese inferior a la deseada y el sensor no detectase la pared, se le ha dotado de un bumper para que al chocar pueda corregir la trayectoria.

Como elemento de control del sistema se ha elegido el microcontrolador 89C51RD2 de ATMEL por su sencillez de programación y versatilidad. Este micro que implementa 4 puertos de 8 bits, con 4k de memoria de código, entre otras de sus características, es más que suficiente para gobernar el microbot. Se han tomado dos líneas del micro para recibir la información de los sensores CNY70 y dos para el SFR04, una para enviarle los pulsos y otra para recibir la información. La información que se reciba será procesada para determinar las órdenes que deben enviarse a los servomotores, estas órdenes saldrán a través de otras cuatro líneas de entrada/salida a otro puerto.

4. Software y estrategias de control

El programa de control principal ha sido diseñado para que el microbot siga el centro de la calle, de tal manera que intente detectar pared frontal a una distancia deseada mediante el dispositivo de ultrasonidos. Esta nueva dirección vendrá dada por las vías libres que encuentre, pero además tendrá un condicionante prioritario impuesto por la orientación que determinarán en todo caso los sensores CNY70. El organigrama general de funcionamiento será el siguiente.



5. Agradecimientos

Mi agradecimiento al Instituto en especial al Departamento de Electrónica, a los profesores y a mis compañeros.