

ROBOT RASTREADOR “FISGÓN”

Grupo: Albatera

Juan Miguel Arronis Pastor y Jaime Vaello Reos

jmap2@eresmas.com Tel: 96 543 91 46

kemmal@eresmas.com Tel: 96 543 91 46

Resumen

El microbot “FISGÓN” ha sido pensado y diseñado para participar en la prueba de laberinto. La estructura de este móvil va montada sobre una base cuadrada de metra quilato cuyas dimensiones son 13x13cm y donde con posterioridad se puede superponer una circular de 20cm de diámetro. En su parte inferior va alojado el sistema motriz compuesto por dos servomotores de continua de la casa HITEC modelo HS300 en disposición centrada, además de además de dos soportes tipo “rolón”. También se encuentran los dispositivos de orientación para moverse dentro del laberinto, un total de 4 sensores ópticos de infrarrojos IS1U60 de la casa Sharp, situados en las partes laterales, delantera y posterior, otro sensor láser situado en la parte delantera y dos sensores ópticos de rayos infrarrojos por reflexión CNY70 acoplados al giro de las ruedas para determinar su posición. También se le ha dotado de un Bumper delantero para determinar choque. En la parte superior va dispuesta la placa de control gobernada por un Pic 16F84, así como el sistema de alimentación que en este caso es una batería de 6v-1,2Ah, y todo ello se puede proteger mediante una semiesfera de plástico transparente.

El ingenio ha sido obra de Jaime Vaello Reos, estudiante de 4º curso de Ingeniería Informática en la Escuela Politécnica de la Universidad de Alicante.

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 de circular por calles ortogonales de una determinada configuración y dimensión surgen muchos inconvenientes y no se puede dar una 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 figura 1 muestra una vista del móvil “FISGÓN”

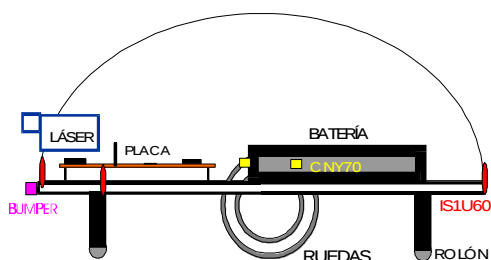


Fig. 1. Vista general del microbot FISGÓN

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 360° sin desplazarse de su centro, garantizando la movilidad y el equilibrio dos rolones 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 media.

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

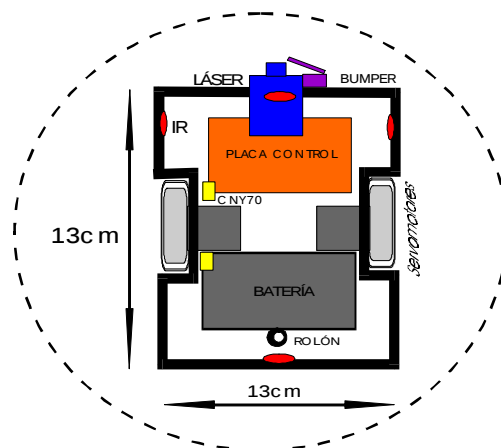


Fig. 2. Vista superior del microbot

La bases del concurso me han decantado por construir un diseño propio de móvil basado en una plataforma cuadrangular de 13cm de lado sobre la que se puede superponer una circular de 20cm de diámetro, y a unos 3cm del suelo. Debajo se han situado dos servomotores de modelismo (6v, 0,16sec/60°, 3,5kgxcm) los cuales han sido adaptados para poder trabajar con giros completos [1] y a cuyos ejes se han pegado sendas ruedas de 7 cm de diámetro. La sujeción de los motores se realiza mediante tornillería y bridas, de manera que sean fácilmente desmontables en caso de ser necesario

sustituílos. Los rotores distan 5 cm del centro de la base, los sensores laterales están dispuestos convenientemente en los puntos que corresponden a la parte posterior y delantera, así como a las laterales adelantadas, y los infrarrojos de posición CNY70 se ubican de manera que permitan leer la plantilla de la rueda mediante la que se determinará la posición.

La placa de control tiene unas dimensiones de 9x5cm, con ello deja lugar para alojar la batería (9,5x5x1,2cm cm) perfectamente a la vez que permite el fácil acceso a todos los elementos y el cableado.

La estructura se puede cerrar en su parte superior mediante una cúpula semiesférica transparente y de poco peso, con ello dota al móvil de gran vistosidad, protección y no supone un añadido importante en cuanto al peso final.

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 (infrarrojos, láser y bumper).

Los CNY70[1] 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), con ello se puede contar y descontar pulsos partiendo de una posición origen, pudiendo así saber la posición que se ocupa el móvil en cada momento.

Para el emisor láser se ha utilizado un puntero comercial que calibrado convenientemente permite determinar una distancia de 10cm respecto a las paredes del laberinto, para ello se ha utilizado un sistema de detección mediante la recepción del haz sólo cuando el móvil se haya a esa distancia según se aprecia en la figura 3, en ese momento se producirá un nivel alto “1”.

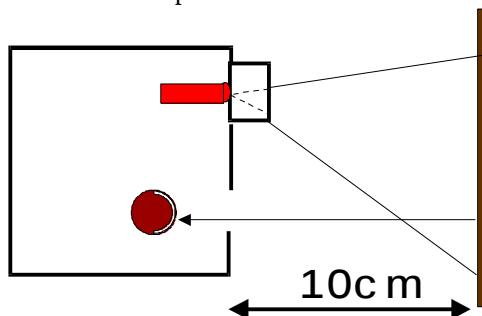


Fig. 3. Actuadores Láser

En caso de que por alguna razón la distancia fuese inferior a 10cm y el láser no detectase esa pared, se le ha dotado de un bumper para que al chocar se pueda corregir la trayectoria.

Para saber si existe algún obstáculo alrededor del móvil se utilizan infrarrojos IS1U60 controladas por el sistema de tal manera que habrá nivel alto “1” cuando se detecte pared.

Como elemento de control del sistema se ha elegido el microcontrolador 16F84 de Microchip [5] por su sencillez de programación y versatilidad. Este micro que implementa 2 puertos de entrada salida y 1Kbyte de

memoria EEPROM[4], es más que suficiente para gobernar el microbot. Se han tomado 4 líneas de un puerto (Puerto B) para recibir la información de los actuadores de infrarrojos IS1U60, 2 para los detectores ópticos de infrarrojos CNY70, y 2 más para el actuador mediante láser. La información que se reciba será procesada para determinar las órdenes que deben enviarse a los servomotores, estas órdenes saldrán a través de otras dos líneas de entrada salida del otro puerto A, se debe recordar que los servomotores disponen de tres líneas, dos para alimentación (+ -) y una tercera para el control de giro.

La figura 4 muestra la referida disposición de elementos:

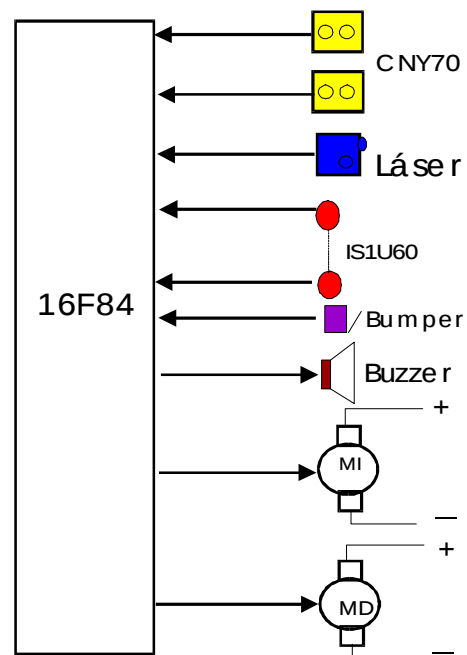


Fig. 3. Actuadores y Motores

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 10cm mediante el dispositivo láser, en cuyo caso revisará la información de los detectores de infrarrojos laterales y posterior para concluir la nueva dirección a tomar. 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 momento los pulsos de las ruedas obtenidos por los CNY70 a modo de brújula virtual, de manera que avance de las ruedas será cuenta incremental y retroceso supondrá cuenta decremental.

El organigrama general de funcionamiento se puede observar en la figura 4.

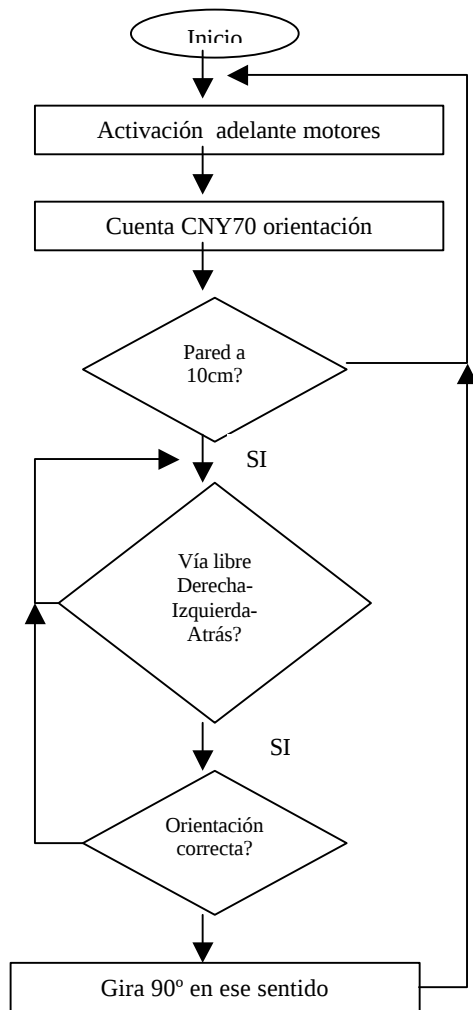


Fig. 4. Organigrama de control

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Características físicas:

Velocidad máxima	0,2m/s
Peso	900gr
Dimensiones base	13x13cm
Dimensiones cúpula	20cmØ
Diámetro ruedas	7cm

Tabla 1

Características eléctricas:

Alimentación	Batería 6 voltios, 1,2Ah
Consumo	600mA
Tensión alimentación Placa control y servomotores	6v

Tabla 2

6. Conclusiones

He diseñado un microbot totalmente personalizado el cual incorpora un hardware abierto para poder ser utilizado en varios tipos de pruebas con sólo algunas modificaciones. A su vez del estudio, análisis y posterior elaboración del software hemos concluido que son muchos los algoritmos que permiten un control fiable y bueno del móvil, sólo de la experiencia es posible la resolución de un software final.

7. Agradecimientos

Mi agradecimiento al Departamento de Tecnología Informática y Computación de la Universidad de Alicante y en especial a D. Angel Grediaga Olivo, D. Pablo Baeza Nadal y D. Antonio Serna Ruiz, así como a todas aquellas personas que han hecho posible que este proyecto haya sido una realidad.

Referencias

- [1] J. M. Angulo Eusategui, . Microbótica. Ed. Paraninfo. 1999
- [2] Ángel Grediaga Olivo y Pablo Baeza Nadal. Sensores dinámicos, Implementación con Microcontroladores. SAAEI'97.
- [3] Antonio Serna Ruiz y J. Vicente García Gil. Desarrollo y Construcción de Prototipos Electrónicos. Ed. Paraninfo 1999.
- [4] Antonio Serna Ruiz y J. Vicente García Gil. Electrónica Digital y Microprogramable. Ed. Paraninfo 2000.
- [5] Ángel Grediaga Olivo y Pablo Baeza Nadal. Diseño Electrónico con Microcontroladores. Ed. GAMMA 1995.