

ROBOT RASTREADOR “HUSMEADOR II”

Grupo: ALBATERA 1

Víctor Sempere Vidal, Rafael Tomás Saavedra, Modesto Tomás Saavedra,

Responsable: D. Antonio Serna Ruiz.

vsv3@alu.ua.es , rts3@alu.ua.es , mts@alu.ua.es, aserna@dtic.ua.es .

Resumen

El microbot “HUSMEADOR II” ha sido pensado y diseñado para participar en la prueba de rastreadores. La estructura de este móvil va montada sobre una base cuadrada de fibra de vidrio cuyas dimensiones son 11x8cm, a la que se acoplan dos ruedas radiales de 8cm de diámetro, más una estructura de hilo de cobre soldado que sirve como soporte para la rueda trasera de tracción. La base será soporte de las baterías, la placa de control y el servomotor encargado de controlar la dirección del móvil. Los servomotores utilizados son de la casa HITEC modelo HS300, el microcontrolador es un PIC 16F876, y el sistema de alimentación lo componen 7 baterías de 1,2v/1800mA. Por último desde la placa base se eleva otra estructura para contener el dispositivo de detección para el rastreo, un dispositivo CCD.

El ingenio ha sido obra de Víctor Sempere Vidal, Rafael Tomás Saavedra y Modesto Tomás Saavedra, estudiantes de 3º curso de Ingeniería Informática en la Escuela Politécnica de la Universidad de Alicante.

1. Introducción

Al presentar un microbot para la prueba de rastreadores, hemos tenido que elegir un diseño que ofreciese las mejores cualidades, bajo nuestro punto de vista, para afrontar con éxito cualquier circuito de seguimiento de línea al que sea sometido, sea cual sea la iluminación del circuito o las irregularidades que presente. A la vez que se han tenido en cuenta las limitaciones impuestas por las bases del concurso, en especial las que se refiere a dimensiones, así como las posibles disposiciones del recorrido. La figura 1 muestra una vista del móvil HUSMEADOR II.

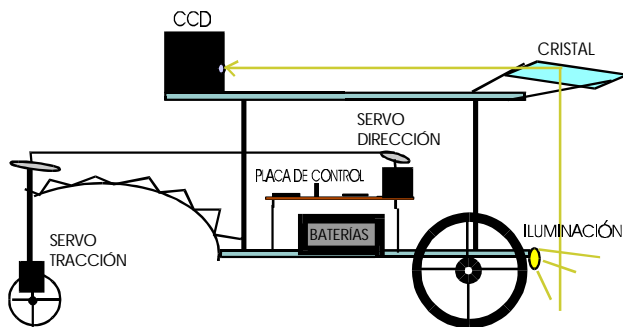


Fig. 1. Vista general del microbot HUSMEADOR II

La plataforma utilizada lo dota de un diseño personal de manera que a la vez permite la perfecta ubicación de todos los elementos sin problemas de

sujeción, cableado, etc. El móvil obtiene su estabilidad bajando todo lo posible su centro de gravedad y colocando la mayor parte del peso en su parte media.

Visto así, queda claro que los objetivos que se persiguen son los de dotar al microbot de estabilidad, agilidad y una gran capacidad de navegación, con lo que se intentará resolver el circuito de forma rápida, continuada y sin equivocaciones.

2. Plataforma mecánica utilizada

Ya se han comentado varias cuestiones respecto a la plataforma utilizada para nuestro microbot, con más detalle podemos observar en la figura 2 la disposición de los elementos sobre la base.

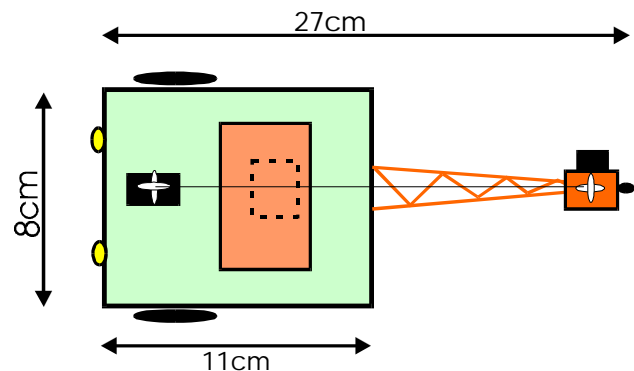


Fig. 2. Vista en planta del microbot

Las limitaciones del concurso nos han hecho decidimos por un diseño propio basado en una plataforma cuadrangular de 11x8cm de lado a unos 3cm del suelo. Sobre ésta se ha situado la placa de control, las baterías y un servomotor de modelismo [1] (6v, 0,16sec/60º, 3,5kgxcm) encargado de transmitir la dirección al móvil. A ambos lados se han montado sendas ruedas de 8cm de diámetro y en su parte delantera varios diodos LED para iluminar el circuito.

El sensor CCD con su óptica [2], está implementado sobre una placa de fibra de vidrio (16x10cm) que se sujeta también a la base mediante tornillería, y en cuyo extremo delantero se sujeta un espejo (20x3cm) para reflejar con campo suficiente las líneas del circuito.

La placa de control tiene unas dimensiones de 10x4 cm, alojando debajo las baterías, con lo que requiere una elevación que será de unos 4cm sobre la base.

Desde la parte trasera arranca la estructura, realizada en hilo de cobre de 1,5mm, que sostiene la rueda

motriz con su motor, así como el eje de dirección. El conjunto adquiere una longitud total de 27cm y una anchura de 20cm.

3. Arquitectura hardware

El hardware implementado ha sido realizado en tres placas de circuito impreso [3]: la que sirve de plataforma base, una más pequeña situada en la parte superior que contiene el sistema de control y otra mayor y sobreelevada cuyo único fin es el de contener el dispositivo de seguimiento de línea.

El dispositivo CCD es un sensor óptico que asociado al correspondiente circuito eléctrico proporciona diferentes niveles de tensión en función de la luz recibido, de manera que la tensión mayor corresponde con el blanco y por tanto la menor con el negro. El espejo de 20cm permite controlar todo el campo de indicadores sobre la superficie a seguir, y los leds delanteros proporcionan la iluminación necesaria para excitar suficientemente al CCD.

Como elemento de control del sistema se ha elegido el microcontrolador 16F876 de Microchip [4] por su sencillez de programación y versatilidad, sobre todo en lo que se refiere a control de motores mediante PWM, y la incorporación de un convertidor A/D. Este micro que implementa 3 puertos de entrada salida y 8Kbyte de memoria EEPROM[5], es más que suficiente para gobernar el microbot. Se han tomado 3 líneas del puerto A para el control del dispositivo CCD (señales analógicas), una línea del puerto C para controlar el PWM del servomotor de dirección, y tres más del puerto C para controlar la dirección y el sentido de marcha del motor de tracción que funciona a 10v.

Las 8 líneas del puerto B quedan disponibles como auxiliares.

La figura 3 muestra la referida disposición de elementos:

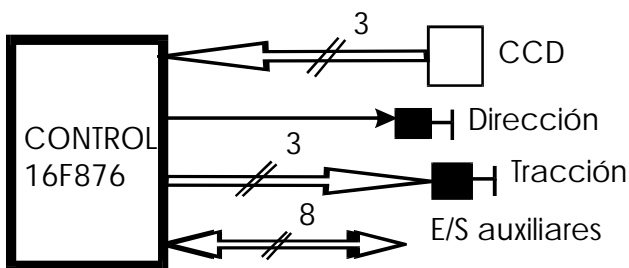


Fig. 3. Actuadores y Motores

4. Software y estrategias de control

Como se puede observar en el organigrama de funcionamiento de la figura 4, los algoritmos de control responden a un programa donde en todo momento se está actuando sobre el giro del motor de tracción y en función de la información que se reciba del actuador externo CCD respecto de la línea a seguir, también se corregirá el ángulo de dirección con el servo implementado para este fin. Por otro lado, se establecen subrutinas de actuación

sobre el funcionamiento siempre que se detecte línea de camino más corto por los actuadores exteriores o bifurcación.

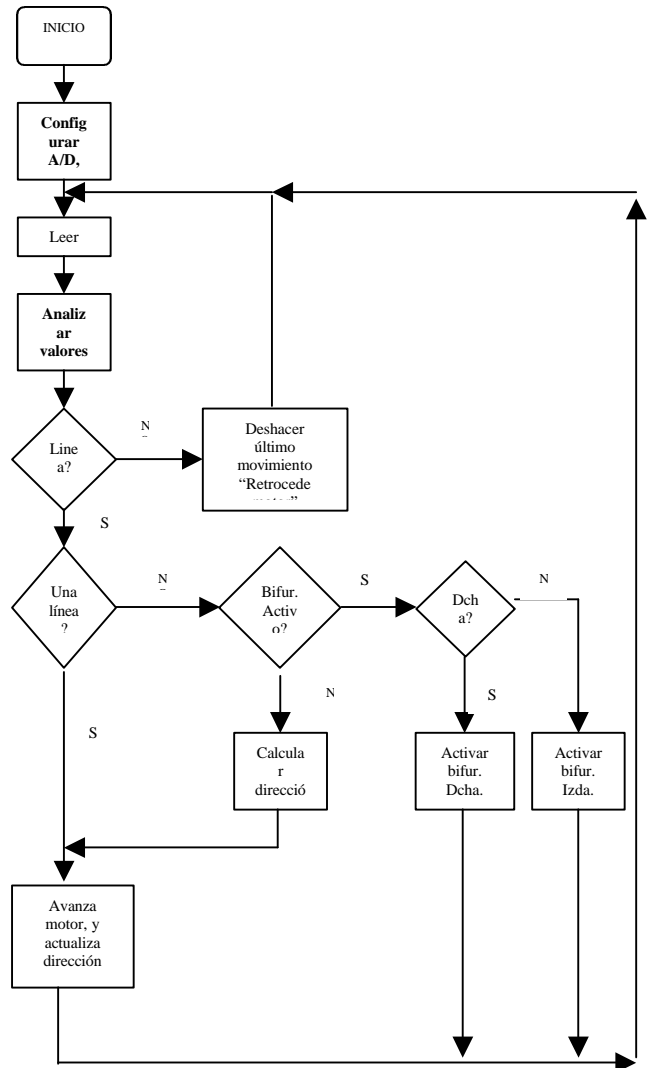


Fig. 4. Organigrama de control

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Características físicas:

Velocidad máxima	0,4m/s
Peso total	800gr
Dimensiones base	11x8cm
Dimensiones totales	27x20cm
Diámetro ruedas	8cm

Tabla 1

Características eléctricas:

Alimentación	7 baterías 1,2v/1800mA
--------------	---------------------------

Consumo	500mA
Tensión alimentación placa de control	5v
Tensión alimentación servomotor dirección	5v
Tensión alimentación motor tracción	10v

Tabla 2

6. Conclusiones

Hemos diseñado un microbot totalmente personalizado el cual incorpora un hardware abierto para poder ser utilizado en varios tipos de pruebas con sólo unas pequeñas 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

Nuestro agradecimiento al *Grupo de Investigación de Tecnología Informática Avanzada de la Universidad de Alicante* y en especial al *Dr. D. Angel Grediaga Olivo*, y *D. Antonio Serna Ruiz*. Al *Ayuntamiento de Albufera* por el apoyo oficial que nos han prestado y al *Señor Isam Tarini* de la empresa ELINTEC S.L. por su colaboración material sin la cual no habría sido posible llevar a buen fin este proyecto.

Referencias

- [1] J. M. Angulo Usategui, . 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.
- [6] Actas Alcabot 2001 y CDROM Alcabot 2001.