

ALCABOT'2001

Robot Rastreador SPINETE

Autores: Miguel Ángel García Garrido. (Tlf:91 885 65 51, garrido@depeca.alcala.es)
Daniel Hernanz Chiloeches. (Tlf: 91 337 11 15, dhch@tid.es)

Resumen

El robot Spinete es un robot rastreador, ha sido realizado por Miguel Ángel García Garrido, estudiante de 5º de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Alcalá y Daniel Hernanz Chiloeches, estudiante de 5º de Ingeniería Electrónica de la Universidad de Alcalá. Spinete es un robot rastreador, evolución del robot Zipi, ganador del concurso de microrobots rastreadores de la Universidad de Alcalá Alcabot 2000 y cuarto en el concurso de microrobots rastreadores de la Universidad de Desuto, celebrado en diciembre de 2000.

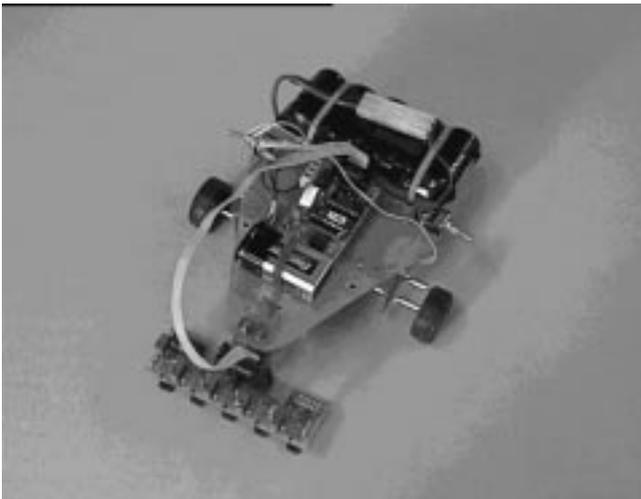


figura 1 Vista general del robot Spinete.

1. Introducción

Como en todo robot rastreador Spinete necesita poder seguir una línea sin perderse, los sensores que se utilizan para poder seguir esa línea son cinco sensores de infrarrojos dispuestos en array, cuya información llega al micro que actuará sobre los motores para poder corregir la trayectoria.

En principio no son necesarios tantos sensores para seguir una línea, pero debido a las peculiaridades de la pista se ha optado por poder detectar las marcas que la organización pondrá para poder seguir las bifurcaciones.

Para el desplazamiento del robot se ha elegido dos servomotores de continua que se controlan de forma independiente y que están colocados a la misma altura, girando mediante un control PWM diferencial aplicado a los motores y con una rueda loca que da un grado de libertad de 360º sin necesidad de moverse del sitio.

El diagrama de bloques del robot Spinete es el mostrado en la figura 1

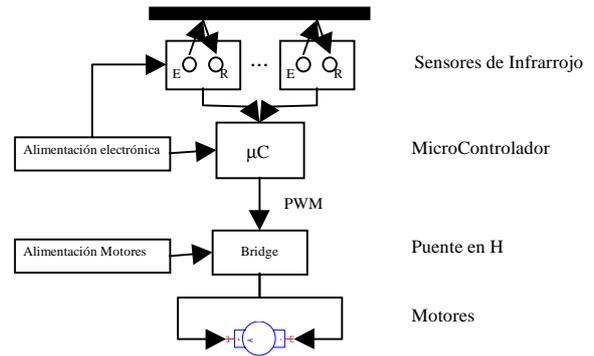


figura 2 Diagrama de bloques del Robot Spinete.

2. Plataforma mecánica usada

El soporte del robot es una lámina de fibra de vidrio, que es rígida y ligera, donde se ha colocado la electrónica, las pilas e interruptores, en la parte superior y en la parte inferior se han atornillado los dos motores de continua, y en la parte delantera se ha atornillado una estructura que contiene los 5 sensores de infrarrojos en array.

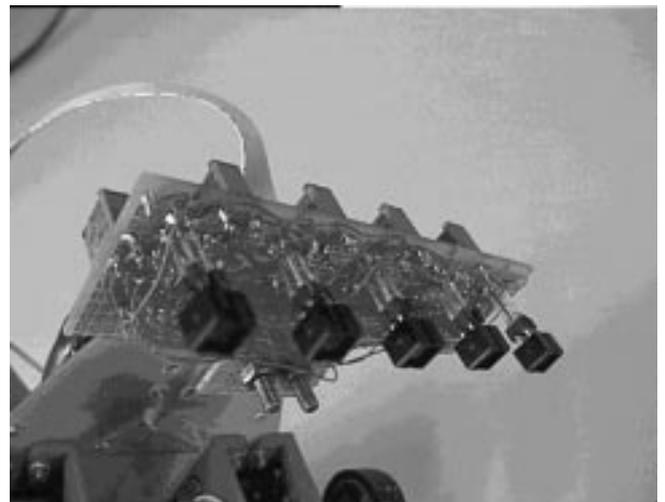


figura 3 Array de infrarrojos

Algo muy importante es que el robot es totalmente desmontable y esta operación se puede realizar en menos de 10 minutos.

Se han respetado las dimensiones máximas que puede tener el robot y es bastante ligero lo que le ayuda a tener una buena velocidad.

3. Arquitectura hardware

Los circuitos implementados en el robot han sido lo más sencillo posible.

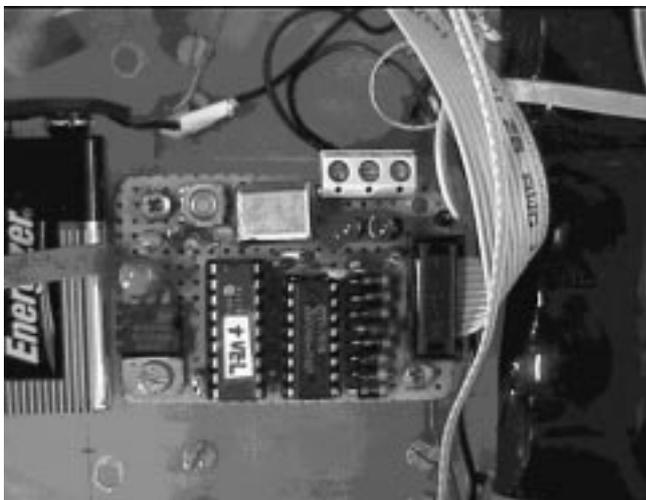


figura 4 Vista del circuito principal del robot.

Los elementos empleados han sido

Microcontrolador PIC16F84 de Microchip a 4MHz, con 64 bytes de RAM y 64 bytes de EEPROM, 1Kx14 de Flash, 11 registros específicos, 1 timer, 1 Watchdog, 4 posibles interrupciones, 13 pines de I/O y 18 patillas.

Driver de excitación de los motores, el L293 con encapsulado DIP

Regulador de tensión 7805 para fijar la alimentación de la electrónica. La pila utilizada para alimentar la electrónica es de 9V, no recargable.

Diodos 1N4007 de libre circulación para los motores, que se alimentan con una pila de 6V de NiCd, recargable. Es recomendable alimentar la electrónica de control con una fuente distinta a la de los motores ya que un motor se trata de una carga inductiva que produce variaciones bruscas de tensión, estas variaciones pueden producir caídas de tensión por debajo de los umbrales de alimentación produciendo reseteos indeseados en el sistema.

Los sensores utilizados son los CNY70, sensores de infrarrojo que llevan encapsulado el emisor y el receptor y que son de bajo coste. La salida de estos sensores se ha llevado a un inversor trigger Schmitt, el 74HC14, para evitar rebotes.

Todos los circuitos implementados se han realizado en placas de Wrapping.

4. Software y estrategias de control

Se eligió el PIC16F84 por su sencillez de manejo y por la facilidad de programación hardware. La forma de programar el micro elegida es utilizando el lenguaje ensamblador, que no presenta mucha dificultad ya que el PIC es RISC, que se caracteriza por tener un repertorio pequeño de instrucciones. La mayor dificultad encontrada

a la hora de programa es generar dos señales de PWM, para controlar los dos servomotores, utilizando el único timer del que dispone el PIC. La estrategia de control utilizada es ir siguiendo la línea por un borde, de esta forma en el caso de encontrarse con bifurcaciones se evita volver por el mismo camino. La generación de los PWM es bipolar, para poder tener la posibilidad de ir hacia delante y hacia atrás, y se realiza sin ningún tipo de realimentación, en lazo abierto. La forma de seguir la línea es mediante los sensores de infrarrojos, que son los que cierran el bucle de control.

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

En cuanto a las características físicas del robot, éstas son:

Longitud	Anchura	Altura	Peso
20 cm	16 cm	8 cm	650 gr

En cuanto a las características eléctricas del robot, éstas son:

Batería electrónica	Batería Motores	Consumo
9 V	6 V	500 mA

6. Conclusiones

La principales características de un microrobot rastreador deben ser: tener una buena velocidad, ésta se puede aumentar de muchas formas, por ejemplo colocando ruedas grandes, en caso de poder disminuir la reducción de los piñones del motor, o aumentar la tensión del motor, pero en este caso se corre el riesgo de quemar los motores. Otra cualidad importante es seguir con precisión la línea, esto se consigue con un programa sencillo y rápido y con unos buenos sensores, a los que no le afecten los posibles botes que tenga el robot. Si a esto se le acompaña con una estructura sólida y un buen ángulo de giro del robot se puede llegar a tener un buen robot rastreador.

Referencias

- [1] J. M. Angulo, Ignacio Angulo, "Microcontroladores PIC, diseño practico de aplicaciones", *McGraw-Hill*, 1998
- [2] www.microchip.com
- [2] www.national.com