

MADRIDBOT'2006

Escudería CLH

Alberto Moreno Tejada

gaboni_elraso@hotmail.com telf: 676536303

Robot: KAPOBOT. I.E.S. "Juan de la Cierva".

Resumen

Éste robot ha sido diseñado para participar en la prueba de **Velocista** en el concurso de microrobótica MadridBot 2006, que se disputa el día 15 de marzo en el instituto I.E.S. "La Paloma". Su nombre es KapoBot, y dispone de seis sensores para poder seguir la línea negra de la pista de velocista. Ha sido realizado íntegramente por alumnos del CFGS de "Desarrollo de Productos electrónicos" del I.E.S. "Juan de la Cierva" de Madrid.



Fig. 1. "KapoBot"

1. Introducción

El microrobot participa en la prueba de Velocista, consistente en recorrer un circuito compuesto por una línea negra sobre fondo blanco. El robot dispone de dos motores motrices, uno para cada rueda trasera, cuyas velocidades se pueden controlar mediante PWM. La dirección esta dirigida por un servomotor, controlado también por PWM.

La forma de completar el recorrido será poniendo los motores traseros en marcha, y variando la posición de las ruedas delanteras para poder seguir la línea.

El objetivo de la construcción de este microrobot es aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, e intercambiar ideas con otros estudiantes mediante concursos como MadridBot.

2. Plataforma mecánica usada

La estructura de este microrobot está íntegramente realizada con piezas de PVC de 3 mm de grosor. Las piezas previamente fueron diseñadas en un programa CAD de diseño 3D. El proceso de diseño fue largo, pero una vez que todas las piezas son cortadas con una CNC (máquina de control numérico), el proceso de ensamblado de la estructura es muy sencillo.

Los motores y los ejes de las ruedas son originales de scalextric, y se han utilizado los propios cojinetes de los ejes para fijarlos al chasis de PVC.

Originalmente el robot había sido diseñado para ser cubierto con una carrocería de cartulina que simulaba la de un fórmula uno, pero las baterías que se pensó utilizar de 9V no daban corriente suficiente y finalmente fue necesario el uso de una batería de plomo de 12 V, que se ha acoplado en la parte superior del chasis.

La parte donde van situados los sensores encargados de leer la línea es lo que sería el "alerón delantero", que es la parte más adelantada del robot.



3. Arquitectura del Hardware

Estos son los principales componentes del microrobot:

MICROCONTROLADOR PIC16F876

Se ha utilizado este microcontrolador, ya que son necesarias muchas líneas de entrada y salida. Además, este microcontrolador dispone de los elementos necesarios para poder controlar los sensores, servo y motores, como son varios Timers, dos salidas de PWM, además de una gran capacidad de memoria (8 K).

El dispositivo se puede programar fácilmente con el programa bootloader. Para programar el PIC de esta manera no es necesario extraerlo del circuito, sólo basta con pulsar el botón de reset. La comunicación entre la placa y el ordenador se realiza mediante el puerto serie, utilizando el circuito integrado MAX232 como adaptador de niveles RS232/TTL.

PDIP, SOIC

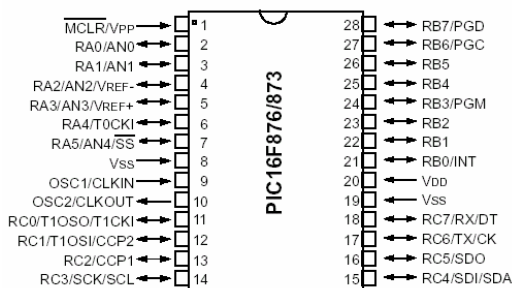


Fig. 2. Patillaje del PIC16F876

DRIVER DE MOTORES L298

La intensidad de salida de las patillas del PIC no es suficiente para poner en marcha un motor, así que es necesario recurrir a este controlador de motores, formado por transistores en "H", y que es capaz de dar hasta 4 A por canal. La configuración utilizada con nuestros motores de continua es la siguiente:

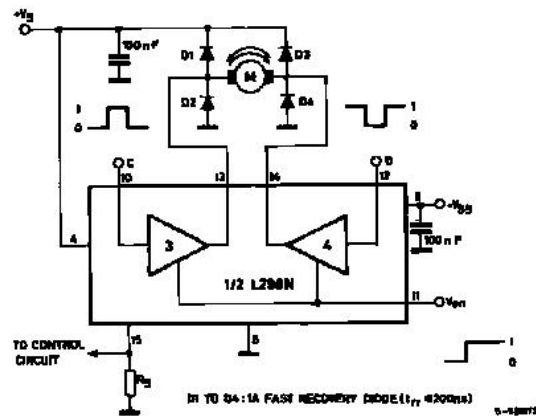


Fig. 3. Conexión del L298

Como se puede observar en la figura 3, con las patillas C y D (10 y 12) puede controlarse el sentido de giro del motor, y con la patilla 11 (Enable) se puede habilitar o deshabilitar el motor, para poder controlar la velocidad de giro mediante PWM.

SENSORES CNY70

Con estos sensores se podrá identificar la línea de color negro en la modalidad de rastreador. El funcionamiento de estos sensores se basa en la emisión de una señal infrarroja por un diodo emisor, y la recepción del reflejo de la misma por un diodo receptor. Dependiendo del color de la superficie donde se refleja la onda infrarroja, el receptor recibirá más o menos señal reflejada.

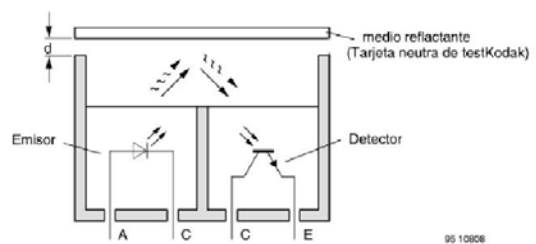


Fig. 4. Funcionamiento del sensor CNY70



4. Software y estrategias de control

El programa de control de este microrobot es bastante sencillo. Los elementos sobre los que se actúa son la velocidad de los motores y el ángulo de giro de las ruedas delanteras.

En primer lugar se comprobará si los sensores centrales detectan la línea. Si es así, el robot continuará en línea recta. Si estos sensores no detectasen la línea se comprobará entonces los sensores más exteriores, corrigiendo la posición de la dirección en función de si el robot ha dejado la línea a la derecha o a la izquierda.

Dependiendo de la adherencia de la superficie donde se dispute la prueba, podrá ser necesario disminuir la velocidad de los motores cuando el robot tome una curva.

5. Características físicas y eléctricas

En la tabla 1 aparecen las principales características físicas y eléctricas del microrobot:

Características	Aplicación.
Velocidad Máxima	90 cm /s
Peso	600 g
Dimensiones	28 largo/ 12 ancho/ 8 alto
Tensión Alimentación	Lógica: 5V
Consumo	800 mA
Batería	Plomo 12 V / 0.7 Ah

Tabla 1. Características del microrobot

6. Conclusiones

Tras concluir todo el trabajo con el microrobot y conseguir un buen resultado en cuanto a fiabilidad y velocidad, sólo queda lugar para la satisfacción, después de varios meses de duro trabajo, tanto para obtener los conocimientos teóricos necesarios, como para llevarlos a la práctica con la construcción del robot. Asimismo nos sentimos satisfechos por la superación de las diferentes complicaciones que han surgido a lo largo del proceso de desarrollo.

7. Agradecimientos

Nos gustaría en primer lugar agradecer a los profesores del CFGS de DPE del IES "Juan de la Cierva" por su apoyo al proyecto y por el interés mostrado por ayudarnos a aprender. También queremos mostrar nuestro agradecimiento al comité organizador de MadridBot 2005 por darnos la oportunidad a los alumnos de ciclos superiores de electrónica de compartir nuestros conocimientos y experiencias, que, sin duda, será una forma más de ampliar los mismos.

Un agradecimiento especial a CLH (Compañía Logística de Hidrocarburos), que nos ha patrocinado.

8. Referencias

Bibliografía:

Fernando Remiro Domínguez: "PIC16F87X". Capítulos 5, 8.

"Microchip PIC16F87X Data Sheet", Microchip technology Inc.

Enrique Palacios, Fernando Remiro, Lucas López: "Microcontroladores PIC16F84A. Desarrollo de proyectos" Editorial RA-MA.

Páginas WEB visitadas:

www.terra.es/personal/fremiro

www.superrobotica.com

www.microchip.com

www.datasheetcatalog.com

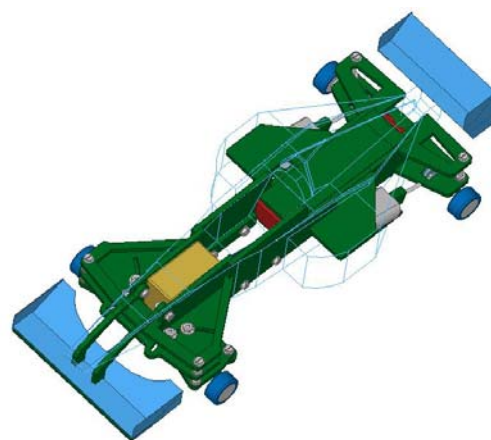


Fig. 5. Diseño de la estructura del Robot