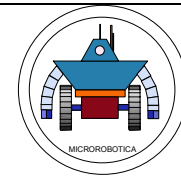




Madrid-bot



MADRIDBOT 2007

FROG-BOT

Víctor Esplá Coya

gunner_1985@hotmail.com

Telf.: 91-314 12 58 / 619 56 53 79

I.E.S. "Virgen de la Paloma"

Ángel Gordo Herrero

geleteg@hotmail.com

Telf.: 91-409 45 33 / 659 99 16 86

Resumen

Nuestro micro robot ha sido diseñado para la participación en la nueva edición de Madridbot que se celebrará los días 21 y 22 de Marzo de 2007 en la que se inscribirá en la modalidad de velocistas para lo cual circulará entre las dos líneas de color negro sobre fondo blanco utilizando los ocho sensores (dispuestos 4 a cada lado de la parte delantera) para detectar dichas líneas evitando salirse del circuito.

Su nombre es FROG-BOT y ha sido diseñado única y exclusivamente por alumnos de 2º curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, que se imparte en el I.E.S. "Virgen de la Paloma".

1. Introducción

Para la construcción de nuestro micro robot hemos aprovechado como base la estructura de un coche teledirigido, sobre la cuál hemos realizado diversas modificaciones para poder acoplar el servomotor, el portapilas, y las placas de control de motores y sensores.

La lógica de nuestro micro-robot se alimenta con una batería de pilas de 5 V, mientras que el motor de continua va alimentado con una batería de 6 pilas que nos proporcionan una tensión de 9 V.

El objetivo de la creación de este micro-robot ha sido adquirir conocimientos útiles para nuestros estudios y a la vez diseñar un micro-robot que sea capaz de competir con otros diseñados por otros estudiantes o aficionados.

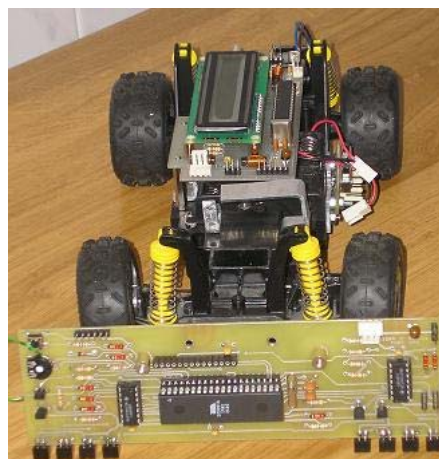


Figura 1. "Frog-Bot"

2. Plataforma mecánica utilizada

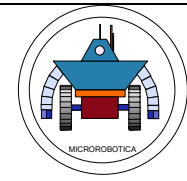
Para la fabricación de nuestro micro-robot partimos de la base de un coche teledirigido al que tuvimos que realizar algunas modificaciones para poder efectuar los acoplamientos de las placas de control de motores y de sensores, y de la dirección proporcionada por un servo-motor.



Figura 2. Estructura base



Madrid-bot



El coche disponía de una dirección proporcionada por una bobina, de forma que giraba siempre o todo o nada, así que sustituimos dicha bobina por un servomotor para poder graduar la dirección mediante el módulo 1 del PWM proporcionado por el timer 2 del microcontrolador.

Para el movimiento del coche empleamos el motor de CC que venía con el propio coche, alimentado por una tensión de 9 V y controlando la velocidad con el módulo dos del PWM del TIMER 2.

Nuestro prototipo consta de 3 placas.

Una pequeña que lleva las conexiones de alimentación y dos interruptores, uno para controlar el funcionamiento de la placa de sensores y otro, para el control de la placa de motores.

La placa situada en la parte superior del coche es la encargada de controlar el motor de CC y el servomotor, utilizando un PIC 16f876A, además de pedir la información leída por los sensores mediante el bus I2C.

La placa situada en la parte delantera, acoplada al parachoques, es la encargada de detectar las líneas negras entre las que debe circular nuestro coche mediante 8 sensores CNY70, situados 4 a cada lado de la placa, a una altura mínima del suelo, según especificaciones del fabricante. Esta placa es controlada por un PIC 16F877A.

Todo el diseño de los circuitos eléctricos y de los circuitos impresos ha sido diseñado con el programa OrCAD release 9 (Capture y Layout). La programación ha sido efectuada con mpLab y las simulaciones con Proteus 6 Professional.

3. Arquitectura del hardware

Principales dispositivos:

SENSORES INFRARROJOS CNY70

Nuestro micro-robot lleva 8 sensores de infrarrojos. Están formados por un fotodiodo y un fototransistor. El fotodiodo emite luz por infrarrojos que refleja sobre el color blanco de la pista mientras que con color negro no se produce reflexión, haciendo que el transistor puede en corte o en saturación. De esta forma, se puede detectar las líneas que delimitan el circuito.

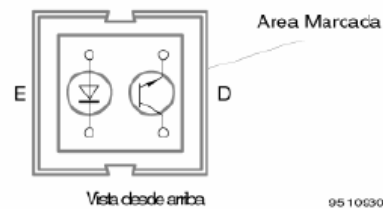


Figura 3. Sensor CNY70

SERVOMOTOR FUTABA S3003

El prototipo utiliza un servomotor encargado de la dirección del coche, controlado mediante el módulo 1 del PWM del TIMER 2.

Para ello generamos una señal cuadrada trabajando en el modo PWM con nuestro PIC. Aplicamos dicha señal (de periodo fijo) a la patilla de control del servomotor, y con solo variar el ancho del impulso con valores especificados por el fabricante conseguimos el giro adecuado del servomotor.



Figura 4. Servomotor FUTABA S3003

CARACTERISTICAS	PROPIEDADES
Duración de pulso (ms)	min.: 0.9 neutral: 1.5 máx.: 2.1
Frecuencia	50 Hz
Disposición de cables	+batt: rojo -batt: negro pwm: blanco

Tabla 1. Características FUTABA S3003

MICROCONTROLADORES

El prototipo utiliza para el funcionamiento y control de la lógica dos PICS:

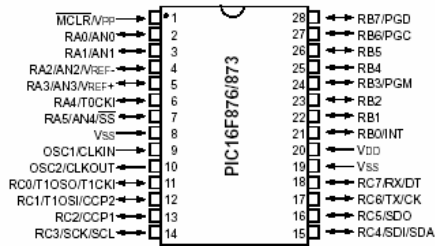
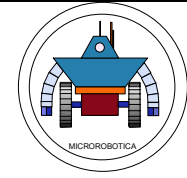


Figura 5. Encapsulado y Patillaje PIC 16F876

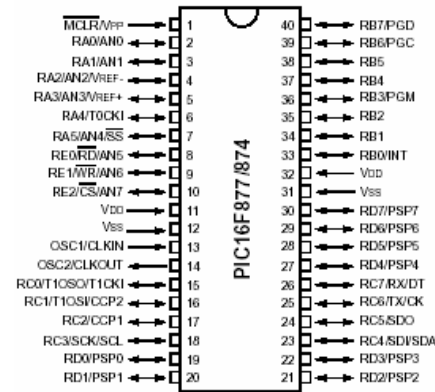


Figura 6. Encapsulado y Patillaje PIC 16F877

4. Software y estrategias de control

Para la correcta realización de la prueba se han colocado en la parte delantera del micro-robot 8 sensores que van detectando la línea negra o la superficie blanca, enviando mediante el bus I2C su posición a la placa de motores.

La placa de motores mediante el programa insertado en el PIC 16f876A, es la encargada de decidir qué hacer con los datos recibidos por el bus i2c, haciendo que el prototipo no se salga de las líneas que delimitan el circuito, y en caso de que esto ocurra sea capaz de volver al circuito.

Mediante la utilización de un display alfanumérico mostramos gráficamente la lectura de los 8 sensores en cada momento.



Figura 7. Placa de motores con display alfanumérico

La programación de los PICS ha sido realizada mediante el programa ICPROG utilizando unos programadores que nosotros mismos hemos fabricado.

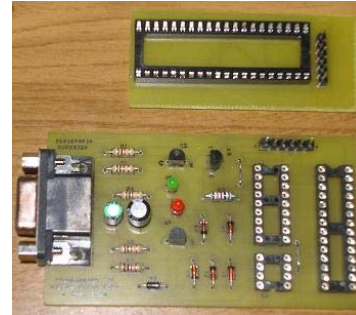


Figura 8. Programadores de PIC'S

5. Características físicas y eléctricas

Se pueden dividir en físicas (velocidad máxima alcanzable, peso y dimensiones, etc.) y eléctricas (tensión de alimentación, consumo, etc.).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	PROPIEDADES
Velocidad Máxima	20 cm/s
Peso	720gramos
Dimensiones	18 centímetros de ancho 27centímetros de largo 9centímetros de alto

Tabla 2. Características Físicas

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	PROPIEDADES
Tensión de alimentación	5V o 12V
Consumo	330A
Batería recargables	10 pilas AA 1.5V

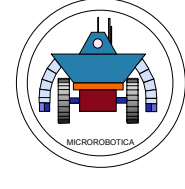
Tabla 3. Características Eléctricas

6. Conclusiones

La realización de nuestro micro-robot nos ha sido gratamente satisfactoria, ya no solo debido a poder participar en un concurso a nivel nacional y poder competir así con otra gente y



Madrid-bot



poder compartir así dudas, problemas de montaje, etc... Sino también viendo la utilidad que podemos llegar a dar a una serie de piezas, para llegar así ha hacernos la vida mas fácil. Esto ha sido fruto de nuestro trabajo diario durante los últimos 8 meses en los que ha sido la primera vez que hemos puesto nuestro conocimiento en la práctica.

Para la realización del proyecto hemos tenido muchas complicaciones cuando no nos salían bien las cosas, pero una vez resueltos todos los problemas nos satisface mucho haber conseguido arreglarlo, aunque a veces hayamos necesitado la ayuda de nuestros profesores, a los cuales les queremos agradecer desde aquí el tiempo empleado hacia nosotros.

7. Agradecimientos

Queremos agradecer a los profesores que imparten el Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos en el I.E.S. “Virgen de la Paloma” de Madrid, por su apoyo incondicional en este proyecto y por los conocimientos que hemos adquirido en él.

Así mismo, queremos agradecer a los organizadores que cada año hacen posible la participación de estudiantes como nosotros en las pruebas de Madridbot.

8. Referencias

Bibliografía

[1] *Lógica Digital y Microprogramable*

Fernando Remiro Domínguez, Antonio Gil Padilla y Luís M. Cuesta García
Mc Graw Hill

[2] *Electrónica Analógica*

Luís Cuesta García. Antonio Gil Padilla y Fernando Remiro Domínguez
Mc Graw Hill

[3] *Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de aplicaciones. Segunda Parte: EL PIC16F87X*

José M^a Angulo Usategui, Susana Romero Yesa e Ignacio Angulo Martínez
Mc Graw Hill

[5] *Mid-Range MCU Family Reference*

Documento Electrónico de Microchip

[6] *PIC16F87X*

Documento Electrónico de Microchip

[7] *PICmicro SSP Module for Master I2C*

Documento Electrónico de Microchip

[8] *PICmicro SSP for Slave I2C*

Documento Electrónico de Microchip

Direcciones de Internet

www.x-robotics.com

www.microchip.es

www.madridbot.org

www.datasheetcatalog.com

www.alldatasheet.com