

ALCABOT'2002

Micro robot Red Bull

Guillermo Serrano del Burgo y Emilio García Gamero

emimad@yahoo.es

“Los Polluelos”

I.E.S “Juan de la Cierva”

Resumen

RED BULL es un micro robot preparado para la prueba del laberinto y rastreador. Con la misma estructura podemos preparar el equipo para funcionar en ambas pruebas, lo único que debemos hacer es cambiar el programa del PIC16F876, ya que están montados los sensores que se emplean para ambas pruebas. La programación del micro es sencilla y rápida gracias a la incorporación en la placa principal del programador TE20. Los creadores de este robot son alumnos del IES Juan de la Cierva (Madrid) y estudian 2º del Ciclo Formativo de Grado Superior Desarrollo de Productos Electrónicos.

- 368 Bytes de memoria de datos
- 256 bytes de EEPROM de usuario
- 3 Timers, uno de ellos de 16 bits
- 2 Módulos de captura, comparación PWM
- Convertidor A/D de cinco canales
- Puerto serie síncrono con SPI e I²C (Master/Slave)
- USART.

La función del microcontrolador es interpretar la información que recibe de los sensores y actuar en consecuencia. La placa principal de este robot está pensada para poder conectar todas las líneas de los puertos del microcontrolador, aunque no las vayamos a utilizar, de este modo, conseguimos una placa muy versátil que puede ser empleada para cualquier aplicación que queramos desarrollar con el PIC16F873/876. El objetivo de este microbot es utilizar y afianzar los conocimientos que nuestros profesores se han esforzado tanto en inculcarnos.

2. Estructura

RED BULL está formado por dos placas de PVC sobre las que se fijan la placa base, la batería, los motores, y los sensores. El espacio libre que queda entre las dos placas es utilizado para ubicar los servos (Hitec HS-300BB) a los que se fijan las ruedas y la batería de 12V y 700mA/h. Como ruedas motrices empleamos dos discos de disco duro de

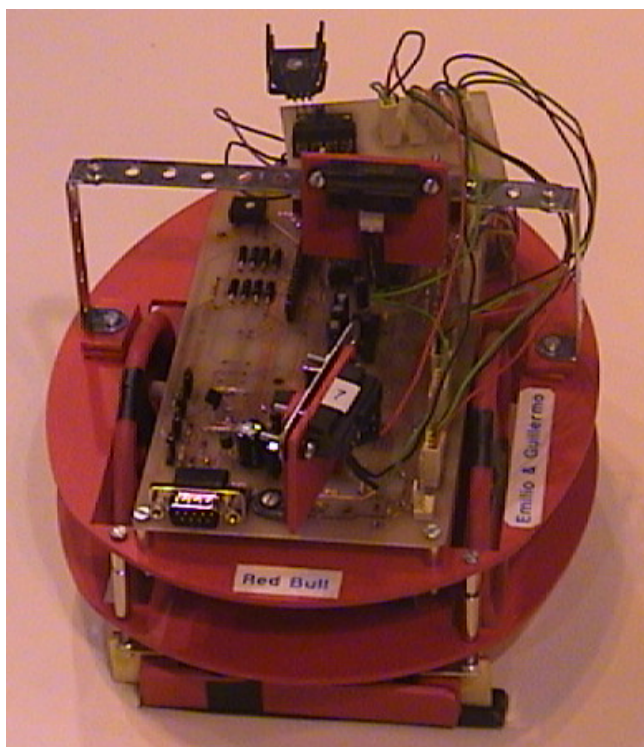
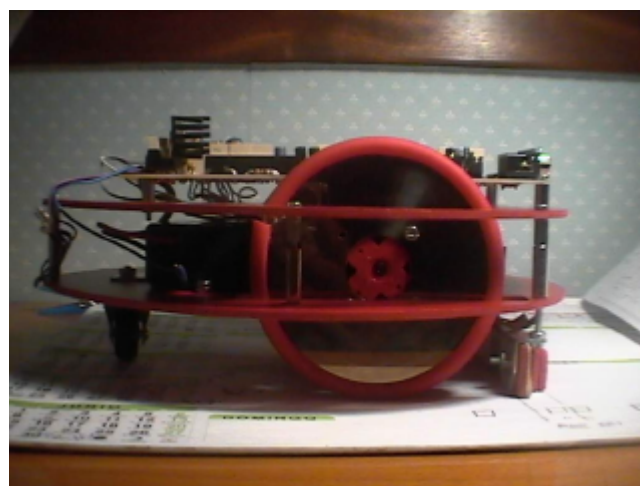


Figura 1.- Microbot “Red Bull”

1. Introducción

RED BULL está controlado por un microcontrolador PIC16F876, cuyas características principales son:

- 8K palabras de memoria Flash



aluminio que nos dan una robustez y un acabado perfectos. Alrededor de las ruedas y para que tengan una buena fijación al suelo y no patinen, se les ha puesto una cubierta

de caucho. Estas ruedas también son directrices, ya que parando o girando en sentido contrario una de ellas conseguimos hacer girar la estructura. Una rueda loca en la parte posterior nos da un tercer punto de apoyo.

Arquitectura Hardware utilizada

RED BULL está controlado por una placa principal compuesta por el microcontrolador PIC16F876, sensores CNY70 y GP2D12, driver L293, fuente de alimentación 5/8/12V.

PIC16F876: es el cerebro de RED BULL. Es el encargado de que el microbot haga lo que debe hacer. A él llega la información del exterior (a través de los sensores), la analiza y ejecuta unas órdenes para hacer lo que nosotros le hemos dicho con el programa en lenguaje ensamblador. Gracias al convertidor A/D que incorpora podemos utilizar los sensores GP2D12 sin necesidad de un conversor exterior adicional, lo que simplifica la placa principal.

CNY70: son sensores infrarrojos que actúan como sus ojos en la prueba del rastreador. Emiten un haz de luz, que no podemos ver, y que dependiendo de si la superficie donde rebota es negra o blanca entrega a la salida un nivel lógico bajo o alto respectivamente. Empleamos 4 sensores.

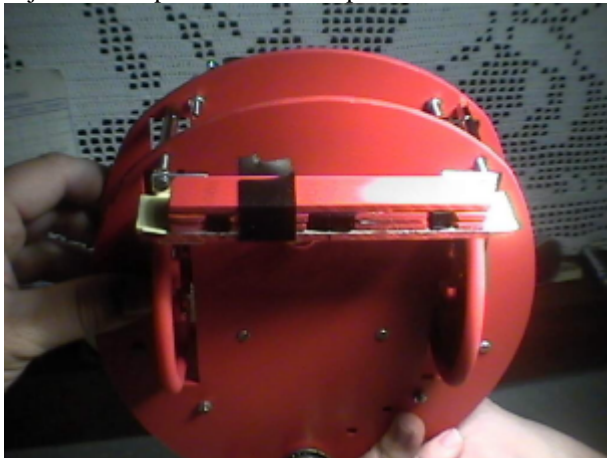


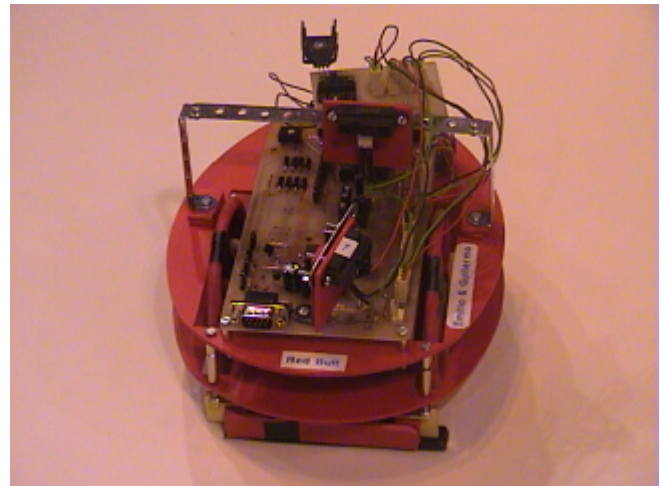
Figura 2.- “Red Bull” sus sensores CNY70

GP2D12: también son sensores infrarrojos pero tienen la capacidad de entregar a su salida un valor analógico que varía dependiendo de la distancia a la que se encuentre el objeto más cercano. Los utilizamos en la prueba del laberinto para indicarnos a qué distancia se encuentran las paredes. Empleamos 3 sensores.

L293: es el *driver* encargado de controlar el giro de los motores. El microcontrolador le entrega valores lógicos a sus entradas y dependiendo de estos valores el *driver* pone el voltaje de referencia que nosotros le indicamos (es capaz de soportar hasta 30V) a las salidas que están conectados los motores. Un solo *driver* es capaz de controlar el giro de dos motores, siempre que no se supere una corriente de 1A. en funcionamiento normal y 2A. de corriente de pico.

Fuente de alimentación: los 12V. de la batería son regulados a 5V. para alimentar el circuito de control. Los

motores pueden ser alimentados a 5, 8 ó 12 V, gracias a un conmutador, así conseguimos adecuar la velocidad a las características del medio.



La placa base está desarrollada y construida totalmente por nosotros en las instalaciones de nuestro Centro, el IES “Juan de la Cierva de Madrid”, tanto el diseño eléctrico como la construcción física de la placa de circuito impreso.

3. Software y estrategia de control:

4.

Para la programación del micro hemos utilizado el lenguaje ensamblador y el entorno de desarrollo MPLAB de Microchip.

Rastreador

Los sensores CNY70 detectan la línea negra sobre fondo blanco. De los 2 sensores centrales uno detecta la línea negra y el otro detecta el blanco del fondo, así va siguiendo el borde de la línea. Los sensores laterales detectan las posibles bifurcaciones.

4. Características físicas más relevantes:

5. Conclusiones

Nuestros objetivos eran emplear los conocimientos aprendidos en estos años de estudio, pasarlo bien y que algo hecho por nosotros funcionase. El resultado tiene nombre: “RED BULL” y se han cumplido nuestras expectativas, aunque que con un poco más de tiempo seguro que se podrían haber mejorado muchas cosas.

6. Agradecimientos:

A los profesores que han tenido la paciencia suficiente para explicarnos una y otra vez las cosas y que nos han apoyado en los momentos bajos, además de darnos nuevas ideas y proponernos nuevos retos (Fernando Remiro Domínguez, Fernando Blanco Flores y Eduardo García Folgar). Al curso de 2º de Desarrollo de Productos Electrónicos del IES “Juan de la Cierva” de Madrid (D.P.E., “la elite dentro de la elite”) que nos hemos ayudado mutuamente en todo momento para que el camino fuera menos tortuoso. A nuestras madres, que han tenido que soportar que no comiéramos ningún día en casa durante el último mes y que apareciéramos por casa únicamente para dormir. A todos aquellos que nos han apoyado y se han interesado en el desarrollo de nuestro “nene”.

7. Referencias

Bibliografía

[1] *Lógica Digital y Microprogramable*

Fernando Remiro Domínguez, Antonio Gil Padilla y Luis M. Cuesta García

Mc Graw Hill

[2] *Electrónica Digital*

Luis Cuesta García. Antonio Gil Padilla y Fernando Remiro Domínguez

Mc Graw Hill

[3] *Electrónica Analógica*

Luis Cuesta García. Antonio Gil Padilla y Fernando Remiro Domínguez

Mc Graw Hill

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

Jose M^a Angulo Usategui, Susana Romero Yesa e Ignacio Angulo Martínez

Mc Graw Hill

Direcciones de Internet

www.terra.es/personal/fremiro

www.microbotica.es

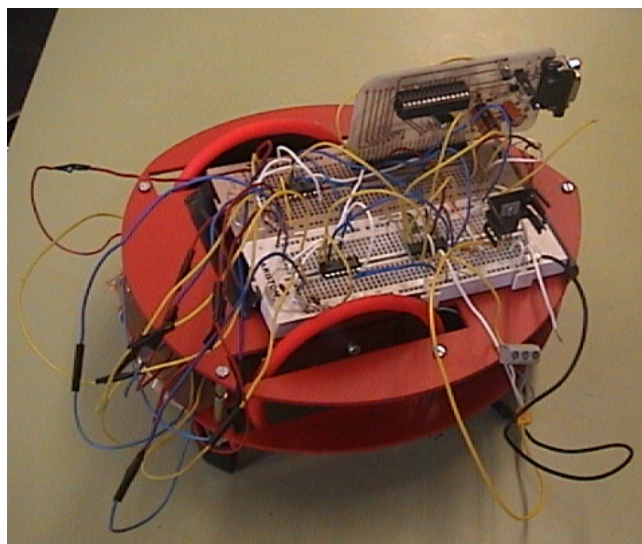


Figura 4 “Red Bull en fase de desarrollo



Figura 3.- Guillermo y Emilio