

# Micro-robot velocista ZOOM-ZOOM

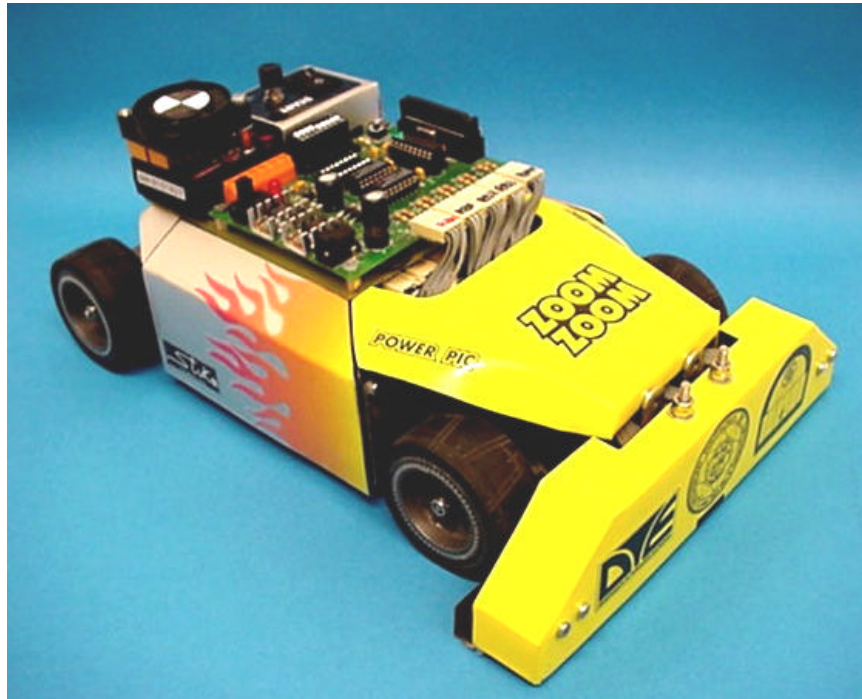
Equipo POWER PIC

Eduardo Visedo Peñalver

[eduvipe@teleline.es](mailto:eduvipe@teleline.es)

I.T.I. especialidad Electrónica Industrial

Universidad Politécnica de Cartagena



## Resumen

ZOOM-ZOOM es un robot velocista diseñado para correr en un circuito formado por tramos rectos y curvas con radio mayor de 75 cm. Ha sido construido íntegramente por un estudiante de Ingeniería Técnica Industrial.

## 1. Introducción

Este robot está formado por un microcontrolador, sensores de infrarrojos, baterías recargables, un variador de velocidad, un motor y un servo de modelismo.

## 2. Elementos Hardware

El control del robot lo realiza un PIC16F84 de la marca Microchip [1]. Este microcontrolador se encuentra montado en una tarjeta de control MSx84 de la marca Microsystems Engineering [2].

Esta tarjeta, diseñada para el control de un microrrobot, dispone de salidas para dos motores de corriente

continua, que en nuestro caso no se han utilizado, y cinco entradas de sensores. Como el número de entradas era escaso, se ha montado otra tarjeta de ampliación de entradas y salidas. Esta segunda tarjeta proporciona seis entradas adicionales y dos salidas.

ZOOM-ZOOM dispone de diez sensores ópticos de barrido difuso situados en su parte frontal y un sensor de barrera (óptico de ranura) colocado en el eje del motor a modo de encoder.

Las dos salidas de la tarjeta adicional se utilizan para el control del servo de dirección y el variador de velocidad electrónico.

El servo de dirección es de la marca Futaba (modelo S3003) y se alimenta mediante una batería recargable de 12 voltios de plomo-ácido de 0,8 Ah y un regulador de tensión LM 323 K STEEL [3] que proporciona la corriente necesaria para el funcionamiento a una tensión de 5 voltios.

El variador de velocidad electrónico es de la marca Jamara [4] (modelo Profi HF-30) y permite un buen ajuste de la velocidad del motor. Su control se realiza del mismo modo que un servo de modelismo. Para evitar el calentamiento excesivo se le ha dotado de un disipador con ventilación forzada (de un Pentium).

El motor es un XSPEED de la marca Kyosho [5] (muy potente). Está alimentado por una batería recargable de 7,2 voltios de Ni-Cd de 2000 mAh. El consumo medio del motor es de 6 A, con picos que pueden llegar a los 15 A (el variador soporta hasta 30 A de pico).

### 3. Elementos software

El microcontrolador se ha programado en ensamblador mediante el programa SimuPIC84 de la marca Microsystems Engineering. Este programa presenta una gran ventaja, ya que permite simular el comportamiento del PIC en el PC.

El PIC16F84 no dispone de salidas PWM, por lo que se ha tenido que programar el control del servo de dirección y del variador.

El programa está formado por un bucle principal de lectura de entradas (sensores) que determina el estado de las dos salidas (servo y variador).

Mediante la programación se controla el servo de dirección y la velocidad, en función de los sensores delanteros y el encoder trasero.

El encoder se ha situado en la corona del motor (ver figura 1) ya que las ruedas traseras no giran igual en las curvas, y la colocación de este sensor en una de las ruedas suponía un error de medición bastante considerable. El encoder se utiliza para determinar la velocidad y la distancia recorrida, datos importantes a la hora de realizar el control de movimiento del robot.



Fig. 1. Encoder trasero.

### 4. Elementos mecánicos

Para la construcción de ZOOM-ZOOM se ha utilizado como base el chasis de un coche de radio control, aunque se han tenido que hacer muchas modificaciones (el tamaño original del chasis era demasiado largo).

Prácticamente sólo se ha utilizado del coche original el mecanismo de dirección y el engranaje diferencial del eje trasero.

Toda la estructura, así como la carrocería se ha construido con chapa de aluminio de 1mm de espesor. Este material es muy ligero y permite una gran versatilidad a la hora de mecanizarlo (ver figura 2).

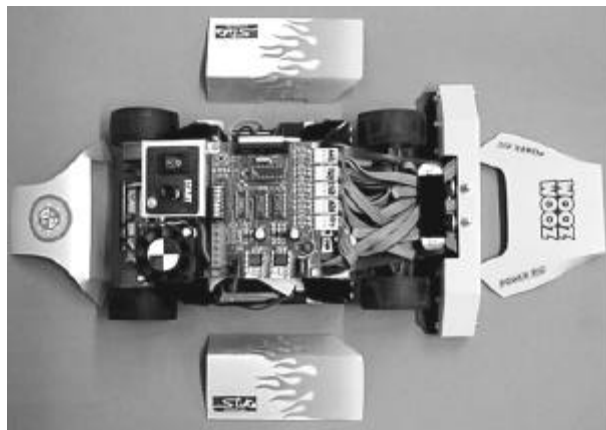


Fig. 2. Estructura y carrocería de aluminio desmontable.

En un principio se utilizaron las ruedas originales del coche de radio control, pero no dieron muy buenos resultados sobre superficie lisa, por lo que se cambiaron por unas de Meccano (se han hecho casi artesanalmente). Las ruedas motrices son las traseras y las directrices las delanteras.

Debido al mecanismo de dirección el chasis se inclina al tomar las curvas. Esto hacía que los sensores se separaran del suelo en los giros y que las ruedas traseras perdieran adherencia. Éste ha sido uno de los grandes quebraderos de cabeza. Al final se ha solucionado haciendo el eje trasero basculante. Para el problema de los sensores se ha tenido que diseñar y construir un mecanismo que mantuviera siempre pegados los sensores al suelo (ver figura 3).



Fig. 3. Mecanismo de los sensores delanteros.

### 5. Conclusiones

Para la construcción de este robot se han empleado muchas horas de trabajo, pero nada comparado con las horas utilizadas en la programación. Esto ha sido lo más difícil, ya que encontrar el punto óptimo de funcionamiento es algo realmente costoso. Al final se ha

logrado llegar a un compromiso entre fiabilidad y rapidez.

Espero que la primera toma de contacto con esta competición me sirva para aprender más sobre el mundo de los micro-robots.

## **6. Agradecimientos**

Agradecimientos a los profesores del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Politécnica de Cartagena por haber confiado en este proyecto desde un principio, a compañeros y profesores de la universidad por sus buenos consejos y a familiares y amigos por su gran apoyo.

## **Referencias**

- [1] <http://www.microchip.com/>
- [2] <http://www.microcontroladores.com/>
- [3] <http://www.national.com/>
- [4] <http://www.jamara.com/>
- [5] <http://www.kyosho.com/>