

# Robosapiens

## ALCABOT'2002

Eduardo Pinilla Arbex   Ruth Martínez Barbero   Leticia Vaquero León

somosapiens@hotmail.com.

### Resumen

Robosapiens está diseñado de forma sencilla pero a su vez práctica para la prueba de velocistas.

Realizado por dos estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones e Industriales (universidad de Alcalá) y un estudiante de Ingeniería Industrial (Politécnica de Madrid), estaba pensado para aprender, disfrutar haciéndolo y participar. Servirá como base y ensayo para futuras ediciones con las posibles mejoras que hagamos.

### 1. Introducción

El diseño actual nos permitiría que fuese también rastreador, pero como primer prototipo preferimos centrarnos en un funcionamiento correcto para una única prueba. Debido al tipo de mecanismos introducidos la velocidad no es excesivamente grande y para tratar de compensar esta desventaja hemos dotado al microrrobot de unas ruedas grandes de forma que aumentemos la velocidad lineal al máximo (pues la velocidad lineal es proporcional al radio y a la velocidad angular, en este caso constante).

Basándonos en la fábula de la liebre y la tortuga, nosotros optamos por un velocista seguro en sus movimientos, aunque perdamos un poco de velocidad punta.

El éxito estará conseguido si funciona el día de la prueba dentro de sus posibilidades, pues se trata de aprender y seguir mejorando

### 2. Plataforma mecánica usada

La base sobre la que se apoya es de madera de marquetería para poder modificar fácilmente la estructura del robot durante el proceso de creación del mismo.

Nuestro robot tiene una rueda loca de unos 5 cm de diámetro en la parte delantera. En la parte trasera hemos colocado las otras dos ruedas, de aproximadamente 25 cm diámetro, unidas a dos servomotores. Para conseguir giros de 360° en los servos los hemos trucado. El trucaje consiste en desmontarlos, sustituir el resistor variable por dos resistencias y eliminar todos los topes mecánicos.

Con esta disposición y con una correcta programación podemos alcanzar cualquier posición en el plano, ya que no tenemos ninguna limitación de radio mínimo en los giros. Para hallar el centro instantáneo de rotación bastará con una simple relación entre las velocidades lineales de cada rueda y la distancia entre ellas.

Aunque un microrrobot tan alto parece inestable, hemos intentado en la medida de lo posible situar el centro de masas lo más bajo posible y siempre dentro del triángulo formado por las tres ruedas para evitar que vuelque.

Otro factor muy importante ha sido la adherencia de las ruedas. En un principio la superficie de contacto era demasiado deslizante y optamos por añadir goma elástica en el contorno de las ruedas.

Finalmente el montaje ha sido elaborado con sumo cuidado intentando dotar al coche de la mayor robustez posible. También es destacable que el diseño ha sido elaborado por nosotros mismos (en vez de adoptar estructuras ya existentes) con piezas recicladas y reconvertidas para las funciones que necesitábamos.

### 3. Arquitectura hardware

El micro utilizado es el 68hc811E2 de Motorola. Para elaborar la placa nos hemos apoyado en otras ya existentes cuyos montajes están especificados en internet[1]

En cuanto a los sensores hemos optado por tres CNY70 colocados de forma simétrica respecto al eje central del coche.

Uno de nuestros primeros problemas fue la alimentación. Inicialmente empleábamos seis pilas de 1'5V pero era insuficiente porque, cuando intentábamos poner en marcha el coche con todos los elementos montados, los servos no eran capaces de empezar a moverse y tras un pequeño intento se paraban. Una vez que detectamos el problema decidimos poner otro bloque de seis pilas para alimentar de forma independiente los servos del resto de componentes (placa y sensores). También hay un regulador de voltaje 7805 con cada alimentación para adecuar la tensión y no quemar los componentes.

#### 4. Software y estrategias de control

El micro que hemos empleado es el 68HC811E2. La razón por la que lo hemos escogido es que teníamos ligeros conocimientos de ensamblador para programarlo, además de contar con mucha información de ayuda en internet. Los programas que hemos usado nosotros son: downmcu.exe, as11.exe y ctserver.s19 (Disponibles en[ 1]).

La programación del micro consiste en un sencillo programa en lenguaje ensamblador elaborado por nosotros mismos. El control de los servos se realiza por medio de un tren de pulsos del cual podemos especificar tanto el ancho como el estado inicial del mismo. Según la lectura de los sensores se mueve a mayor velocidad una rueda u otra modificando el ancho del tren de pulsos. La señal de los CNY70 está comprendida entre 0V y 5V dependiendo de si leen blanco o negro. Para procesar esta información empleamos el puerto E del micro ya que podemos configurarlo como convertidor a/d (análogo/digital). Por dicho puerto es posible especificar el umbral a partir del cual distinguimos el color negro del blanco. Esto nos permite modificar, si fuera necesario, dicho umbral en función de las condiciones ambientales.

#### 5. Características físicas y eléctricas más relevantes

No podemos indicar las características más relevantes con exactitud porque a fecha de hoy faltan algunos arreglos por hacer, y hay partes de la estructura del robot que no son definitivas. Anotamos algunas de ellas

VELOCIDAD MÁXIMA	0,6 m/s
DIMENSIONES	20X30 cm <sup>2</sup> aprox.
ALIMENTACION	9V+9V

#### 6. Conclusiones

La realización de un microrrobot, por muy sencillo que sea, es una tarea dura que requiere unos conocimientos mínimos, ganas de aprender, mucho tiempo, paciencia y perseverancia.

Siempre surgen problemas que no estaban previstos y que hay que solucionar como sea, revisando una y otra vez lo que has hecho. En nuestro caso primero fue la alimentación (insuficiente), después la placa (conexiones), el diseño de la estructura, guardar el programa en la eeprom del micro, por poner algunos ejemplos.

También hace falta creatividad y trabajo en equipo para coordinar y que las cosas vayan funcionando, de modo que aportando cada uno sus ideas y pensando en las propuestas, se consigue un mayor rendimiento.

Hemos cumplido satisfactoriamente con lo que nos habíamos propuesto, desarrollar con nuestros conocimientos de segundo y tercer año de carrera un “robotillo” que de momento solo vale para seguir una línea negra, pero con el que hemos aprendido muchas cosas que nos servirán en un futuro para aplicaciones más importantes.

#### 7. Agradecimientos

A las personas que nos han ayudado a resolver y superar los problemas que hemos tenido.

Agradecemos especialmente a nuestros familiares todo el apoyo que nos han dado, pues han sido los que más han confiado en nosotros desde el principio y han tenido la paciencia de soportarnos en los momentos de agobios y complicaciones durante el desarrollo de nuestro “proyecto”

#### Bibliografía

- [1]www.microbotica.com
- [2]www.disam.etsii.upm.es
- [3]www.depeca.alcala.es