

# ROTOR

## MODALIDAD DE LABERINTO

Universidad Politécnica de Alcalá de Henares

Integrantes del grupo:

| NOMBRE                   | TELÉFONO  | E-MAIL   |
|--------------------------|-----------|--|
| David de Santos Carvajal | 607355732 | <a href="mailto:david_sc@wanadoo.es">david_sc@wanadoo.es</a>     |
| Alfonso Álvarez García   | 649396313 | <a href="mailto:aalvarez@jazzfree.com">aalvarez@jazzfree.com</a> |
| Jesús Echavarría Navarro | 620640218 | <a href="mailto:jesus_en@teleline.es">jesus_en@teleline.es</a>   |
| Marta Hernández Gómez    | 606743481 | <a href="mailto:martahg@jazzfree.es">martahg@jazzfree.es</a>     |

### ¿Qué es ROTOR?

Rotor, es un robot diseñado y construido para participar en la modalidad de laberinto. La gran característica de Rotor es su facilidad para girar en el sitio y sus potentes sensores, capaces de detenerse presentando un error insignificante, a la distancia que la CPU le ordene. Como veis estás son las características principales del robot que procederemos a explicar a lo largo del documento.

### 1. Introducción

Rotor consta fundamentalmente de cuatro partes:

- Motores y ruedas
- Sistema de suspensión
- CPU
- Parte sensorial

Desde la CPU se controla todo el robot, ruedas, suspensión y ojos o sensores, se asemeja a un cerebro humano, controlando funciones motoras y sensoriales.

### 2. Plataforma o chasis

Para realizar la base donde se sustenta el robot hemos partido de unas ruedas de un coche de radio-control, unidas en una base formada por una plancha de duraluminio de unos tres milímetros de grosor para proporcionarle mayor resistencia y menor peso.

El sistema de suspensión va unido a la placa anteriormente descrita mediante un sistema de rodamientos (para que el robot gire), consistente en un cilindro hueco en cuyo interior se desliza un tornillo, a dicho sistema le proporcionan el movimiento dos servomotores:

- El primero de ellos se utiliza para elevar el robot y posteriormente asentarlo en el suelo. Utiliza unas piezas metálicas móviles que se desplazan unas sobre otras confiriéndole así esta posibilidad.

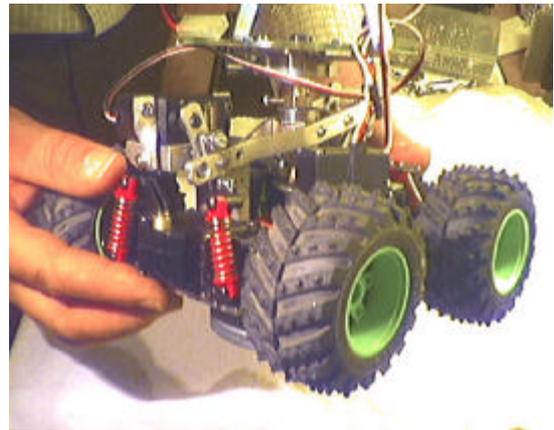


Fig. 1. Chasis de Rotor

- El segundo servo es el que realiza el giro del robot. Para esto, el servomotor está unido al eje de giro (cilindro hueco citado anteriormente) mediante dos ruedas dentadas.

Toda esta estructura está unida mediante tornillos para hacer de la base un bloque donde sostener el hardware y las baterías.

Los motores utilizados para mover el robot eran los de un coche de radio-control. Debido a la potencia que presentaba el motor, nos ha llevado bastantes horas el probar las baterías adecuadas para que el robot no se estampara en la primera pared que se encontrara en el laberinto.

Por último, la pletina sobre la que se sustenta el robot cuando está en el aire, es una pieza circular obtenida de un disco duro con una base de goma para que no deslice sobre el piso de madera confiriéndole estabilidad cuando Rotor se encuentra en el aire.

Cabe destacar que todos los rodamientos y la mayoría de las piezas metálicas han sido hechas a mano.



Fig. 2. Plataforma de apoyo al suelo

### 3. Arquitectura hardware

La placa central o CPU esta realizada sobre placa de circuito impreso y esta formada por un microcontrolador 8051, de la familia de intel. El funcionamiento interno se realiza a 11Mhz. Es un micro de 8 bits y dispone de 64k de memoria 32k de EEPROM y 32k de RAM, con lo que el cerebro del robot tendrá la fuerza necesaria para responder a lo que le exijamos.

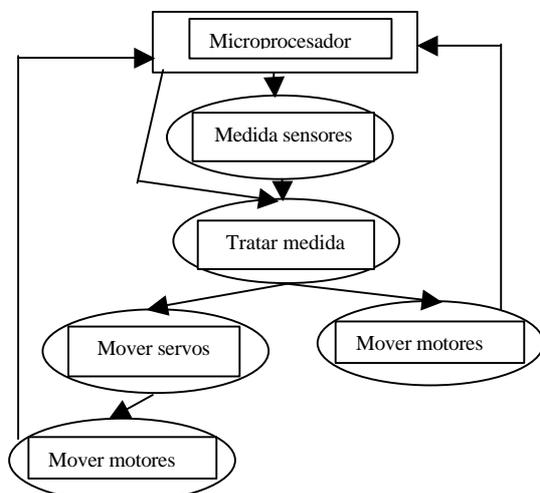
En la placa podemos encontrar componentes electrónicos básicos para que el microcontrolador actúe correctamente, también encontramos una memoria y lógica de selección.

Para conectar el microcontrolador al puerto serie del ordenador se ha utilizado la interfaz TTL-RS232. De esta manera podemos programar el microcontrolador en la misma placa del robot.

Los sensores utilizados son de infrarrojos. Rotor tiene tres sensores, uno en el frente y los otros dos, cada uno en un lateral. (Las características de los sensores serán explicadas en el póster).

### 4. Software y estrategias de control

A continuación vamos a realizar un pequeño esquema para explicar el funcionamiento del robot:



El microcontrolador, esta programado en lenguaje c, mediante el compilador de c valido para este micro.

El programa empleado es muy sencillo consiste en que el robot se va construyendo un mapa en la memoria para así conocer el camino recorrido para así encontrar la salida. De esta forma el robot sabrá si se encuentra en un camino cortado o si tiene que girar a la derecha o a la izquierda en función de las casillas que ha recorrido y hacia donde hallamos fijado la prioridad de caminos.

A falta de controlar los servomotores y el encoder, estamos dudando entre controlarlos también con el microcontrolador o utilizar un pic, programado en ensamblador que se comunique con el microcontrolador para así poder enviar los pulsos para que los servos cumplan su función.

### 5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Una de las características más importantes de Rotor es la capacidad de giro que le confiere su sistema de suspensión, ya que con ello ganamos velocidad y precisión, y su estructura de bloque compacto que le dota de extraordinaria estabilidad.

El radio de giro del robot al girar sobre si mismo es de 180°. Además al realizar el giro con un servomotor el movimiento es bastante preciso.



Fig. 3. Sistema de alimentación de Rotor

La batería que utilizamos es una batería de radio-control de níquel-cadmio que proporciona 7.2 V y 600 mA.

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Ancho * Largo * Alto | 19 * 19 * 21 cm |
| Peso                 | 2Kg             |
| Baterías             | 7.2 V, 600 mA   |

Tabla1. Medidas y alimentación

### 6. Conclusiones

En definitiva, lo que obtienes en claro de todo este experimento es la satisfacción de ver como funcionan cosas que has elaborado tu con tus propias manos, en el que has

trabajado mucho y en el que has plasmado tus ideas y saber una vez terminado el robot que has podido superar todas o casi todas las dudas o los problemas que se te han ido presentando a lo largo de todo el proceso de construcción.

## **7. Agradecimientos**

Por último solo nos queda agradecer a todas las personas que nos han ido apoyando en esta aventura.

Agradecer también al laboratorio que elabora las placas de PCB de la Escuela por el buen trato que nos han dado. A la empresa que nos ha prestado los sensores para participar en la prueba. También a la organización de Alcabot por el esfuerzo realizado.

En fin a todo el que se ha cruzado con nosotros estas últimas semanas.

## **Referencias**

En función de cómo lo hemos ido contando ordenamos las referencias.

- [1] [www.futaba.com](http://www.futaba.com)
- [2] [www.intel.com](http://www.intel.com)
- [3] <http://voltio.ujaen.es/pub/8051>
- [4] [www.diotronic.com/diotronic](http://www.diotronic.com/diotronic)