

# Microbot Rastreador Canus-Lanis

## ALCABOT'2002

Santiago Cabo Acevedo, Ivan Rubí Palomares, Guillermo Rubí Palomares, Maher Sunna Duque

[Lifo56@hotmail.com](mailto:Lifo56@hotmail.com), [IvanRubi@hotmail.com](mailto:IvanRubi@hotmail.com), [Guillermo\\_rubi@ieee.org](mailto:Guillermo_rubi@ieee.org), [Maher@ieee.org](mailto:Maher@ieee.org).

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones de Málaga.

### Resumen

Canus Lanis es un microbot (inspirado en nuestra mascota 'Lana') que participa tanto en la prueba de velocistas como rastreadores y ha sido desarrollado por cuatro estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería Superior de Telecomunicaciones de Málaga.

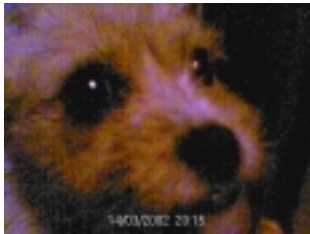


Fig 1. Mascota y musa 'Lana'.

### 1. Introducción

La principal propiedad de Canus Lanis es que tanto la tracción como el giro son controlados con una sola rueda a través de dos servomotores dispuestos en forma perpendicular. Este control de giro permite obtener una mayor precisión a la hora de seguir la línea negra. Las otras dos ruedas son de giro libre.



Fig 2. Rueda motriz y sensores.

Además, los cinco sensores giran del mismo modo que la rueda directriz (también motriz), por lo que se 'adelantan' a la posición física la misma, con lo que se obtiene cierto grado de anticipación y una mayor sensibilidad. Estas cualidades son especialmente útiles en la prueba de rastreadores.

Se ha probado en circuitos aún más restrictivos que los del concurso y ha conseguido superarlos con éxito.

### 2. Plataforma mecánica usada

Para la plataforma mecánica se ha buscado una solución que ofreciese adaptabilidad, robustez, ligereza y, al mismo tiempo, que no ofreciese limitaciones en la elección de las diferentes disposiciones que pudieran adoptar los distintos elementos del robot en la fase de diseño además de permitir

un buen despliegue de los sensores para adecuarlos a cualquier necesidad. Sorprendentemente, hemos descubierto que un simple y robusto esqueleto nos ofrece todo eso. Hemos utilizado alambres metálicos trenzados, cinta adhesiva y piezas de construcción Kénex (plástico), que, adaptándose al resto de elementos, sustentan la caja de las pilas, las placas del microcontrolador, la placa de potencia y unen la cabeza motora con las dos ruedas de giro libre. De esta forma se aprovecha en cada elemento su propia rigidez.



Fig 3. Microbot Canus-Lanis.

Gracias a esta base (Kenex y alambres metálicos) se consigue una estructura muy ligera y suficientemente robusta.

Tanto el motor de tracción como el de dirección disponen de los mismo engranajes de reducción de velocidad.

### 3. Arquitectura hardware

El sistema está basado en el microcontrolador 68HC811E2, de Motorola, que es de 8 bits funcionando a una frecuencia de reloj de 2 MHz. Consta de 2K de EEPROM y 256 bytes de RAM.

El microcontrolador se programa desde el PC a través del interfaz RS-232 (puerto serie).

El microbot consta de 5 sensores del tipo CNY70 donde vienen integrados tanto un fototransmisor como un fotoreceptor.

El giro es controlado mediante un PID analógico que controla el ángulo de giro real. De esta forma el microcontrolador indica el ángulo de giro mientras que el PID coloca la cabeza directriz en la posición adecuada.

El motor que genera la tracción no posee ningún mecanismo de realimentación, por lo que sólo presenta dos posibles estados: ON y OFF.

ha facilitado el viaje y la estancia en Alcalá durante las pruebas.

#### 4. Software y estrategias de control

El algoritmo ha sido programado exclusivamente en lenguaje ensamblador.

Sigue una estructura de estados, pasando de uno a otro en función de la lectura de sus sensores, como una máquina de estados combinacional, por lo que el algoritmo completo podría haber sido implementado en su totalidad mediante circuitos hardware MSI (Medium Scale Integration), sin necesidad del microcontrolador, aunque se ha elegido éste último por su facilidad de programación y depuración.

El estado principal del programa atiende a los tres sensores centrales, estando el resto de los estados reservados para situaciones menos habituales, como ocurre al encontrar alguna línea paralela (que indica el camino corto), bifurcaciones, ángulos rectos o si el microbot se sale del camino una distancia corta o una distancia larga (en cuyo caso se encuentra totalmente perdido e intenta reencontrar el camino).

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

La alimentación consta de 8 pilas conectadas en paralelo 4 a 4 para conseguir 6 voltios y la suficiente autonomía.

Características	Medidas
Largo	24.5 cm
Ancho	19.5 cm
Alto	13 cm
Peso	600 gr aprox.

*Tabla 1. Características físicas.*

#### 6. Conclusiones

Ha sido una gran experiencia, tanto por el trabajo en equipo como por la ilusión empleada.

Hemos profundizado tanto en el uso del lenguaje ensamblador que el único límite ha sido la creatividad y la imaginación a la hora de encontrar las soluciones óptimas.

Asimismo se han puesto de manifiesto la gran cantidad de detalles en la implementación que son necesario resolver de forma óptima, así como las nefastas consecuencias de una mala planificación.

El control de esta prueba ha sido especialmente complejo debido a la gran cantidad de circunstancias distintas que se puede encontrar el microbot en su camino.

#### 7. Agradecimientos

Agradecemos al Departamento de Tecnología Electrónica de la universidad de Málaga y muy especialmente a la doctora Cristina Urdiales por su apoyo.

También agradecemos al Departamento de Electrónica de la universidad de Alcalá por la concesión de una beca que nos

#### Bibliografía

- Apuntes de 'Laboratorio de Sistemas Digitales' del tercer curso de ITSIT de Málaga.
- 'Manual de Microbótica' Microbótica.SL
- C.Doblado; J.Gonzalez; A.Prieta;J.J. San Martín 'Microcontrolador MC68HC11. Fundamentos, recursos y programación' .
- [www.depeca.alcala.es/alcabot](http://www.depeca.alcala.es/alcabot)
- [www.microbotica.es](http://www.microbotica.es)