

Microbot Velocista Canus-Lanis

ALCABOT'2002

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

Lifo56@hotmail.com, IvanRubi@hotmail.com, Guillermo_rubi@ieee.org, 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 con dos programas distintos y ha sido desarrollado por cuatro estudiantes de segundo ciclo de Ingeniería Superior de Telecomunicaciones de Málaga.

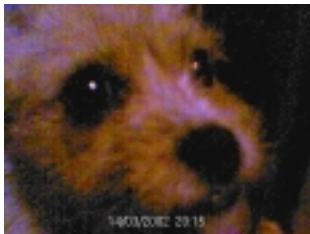


Fig 1. Mascota y musa 'Lana'.

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 los 5 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, si bien resultan ventajosas para la prueba de rastreo, son inadecuadas para la prueba de velocistas ya que al aumentar la velocidad, cualquier pequeño giro se traduce en una gran desviación, por lo que conviene sensores más estáticos. Lo ideal sería fijarlos a la estructura fija (no a la cabeza giratoria).

Se ha intentado resolver este problema añadiendo control al giro mediante un PID, que aumenta su precisión.

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.

El motor de tracción tiene un mecanismo de reducción de velocidad menor que el motor de dirección. De esta forma se alcanzan velocidades mayores, aunque se reduce su fuerza y por lo tanto se alcanzan aceleraciones menores.

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.

4. Software y estrategias de control

El algoritmo ha sido programado exclusivamente en lenguaje ensamblador.

El factor crítico en esta prueba es la velocidad por lo que es necesario realizar un programa corto que consiga unos retardos reducidos, por lo que se ha intentado simplificar el algoritmo al máximo.

Consiste principalmente en seguir la línea negra interior del circuito, que es la más corta. Para esto utiliza los sensores principales (los tres sensores centrales) en el caso normal, mientras que utiliza los sensores laterales como guardas, para el caso en el que se desvíe bastante de su camino.

En caso de salirse de su camino, utiliza unas variables que le indican el lado por el que se salieron, por lo que el microbot intenta gira hacia el lado contrario para intentar retomar la línea negra de nuevo.

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 y 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.

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

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
- www.microbotica.es