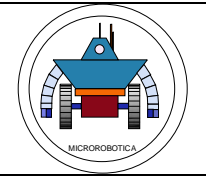


MADRID-BOT



MADRIDBOT'2008

GALATEA 2.0

Sánchez Becerra Ángel, Suvires García, Francisco Javier.

yecks@yahoo.es theboops@gmail.com - C.E.S. San José

Resumen

Galatea nace con la idea de simular el comportamiento de un ser vivo, concretamente como se desplaza en un entorno determinado. Es un proyecto en el que sólo y exclusivamente participan los alumnos de 1º curso en Desarrollo de Productos Electrónicos. El proyecto cuenta actualmente con dos robots cuadrúpedos con funciones autónomas de exploración del entorno en el que son situados. El primero y mas voluminoso, representa la primera versión fabricada y el segundo, mucho más pequeño, una versión mejorada que se encuentra en fase de diseño y desarrollo.

1. Introducción

Galatea es un robot de cuatro patas que cuenta con un chasis de metacrilato diseñado exclusivamente por los alumnos. Cuenta con cuatro patas, de dos grados de libertad cada una y una "cabeza" que porta un sónar como sensor principal. La cabeza realiza movimientos alternados de izquierda a derecha a modo de barrido. En total el robot cuenta con 9 servomotores. Una vez activado el robot en modo de exploración, el sonar realiza continuos barridos de Izquierda a derecha para detectar los obstáculos que encuentra en su camino proporcionándole datos referentes a la localización y distancia de éstos por lo que es capaz de percibir el entorno que le rodea y tomar las decisiones oportunas para desplazarse de un lugar a otro sin dificultad.

Asimismo, para el diseño del robot he buscado minimizar en lo posible el tamaño y peso de éste para conseguir como resultado un robot que llama la atención por sus movimientos fluidos y rápidos así como por el estilizado diseño transparente en metacrilato.

2. Estructura y mecánica

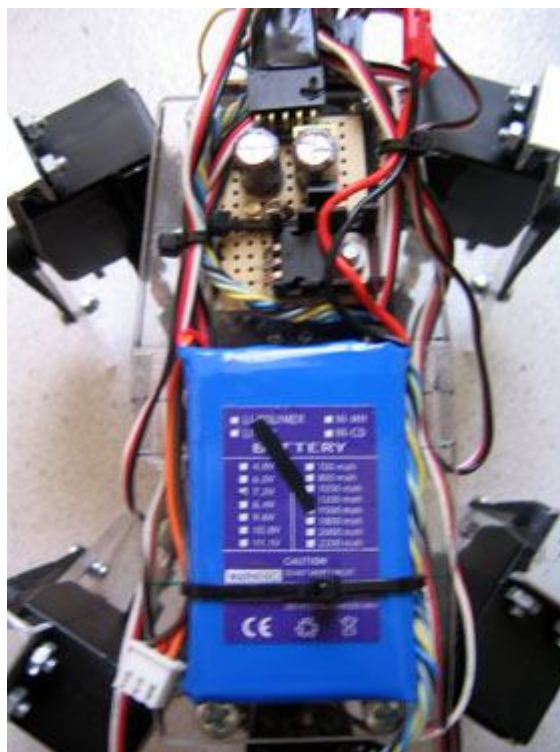
La estructura del chasis esta formada por dos planchas de metacrilato sujetadas con tornillos separadores, los cuales dan consistencia al conjunto a la vez que facilitan su separación, al ser este un proyecto de investigación sujeto a continuas modificaciones y ajustes resulta idóneo el metacrilato por varios motivos como son la rigidez, transparencia y la facilidad de uso.

En la construcción del chasis se ha utilizado planchas de 3mm de grosor. Para el primer diseño y robot, todo el conjunto ha sido diseñado, cortado y ensamblado de forma artesanal usando regla, compás, lijás, rotuladores y herramientas de corte tipo "Dremel". Las uniones entre las distintas planchas de metacrilato se han realizado con pegamento de contacto. En el apartado de la mecánica de movimientos para dotar a cada pata de los dos grados de libertad necesarios utilizo simples bisagras para unir los servos con lo que consigo minimizar al máximo los componentes necesarios y asimismo, concentrar en el mínimo espacio todos los servos.



3. El Equipo

El equipo está formado por los alumnos malagueños, Ángel Sánchez Becerra y Francisco Javier Suvires García, estudiantes de 1º curso del Ciclo Formativo de Desarrollo de Productos Electrónicos. Ambos comparten su afición por la tecnología en general y concretamente a la robótica que desarrollan con anterioridad al inicio del ciclo formativo.



4. La descripción técnica

4.1. Objetivos de diseño

El objetivo básico es la construcción de un robot cuadrúpedo, capaz de desplazarse y tomar decisiones por sí mismo en función del entorno en el que es situado. Asimismo, se pretende evitar el típico diseño o configuración de chasis y mecánica que puede encontrarse en robots similares del mercado y buscar también minimizar en lo posible el tamaño y peso de éste para conseguir movimientos fluidos y rápidos.

La finalidad es conseguir imitar el comportamiento de un ser vivo, por ejemplo un insecto incorporándole los instintos básicos de supervivencia que éstos poseen.

4.2 Sistema de alimentación

El robot cuenta con dos placas electrónicas separadas. Una está destinada a la alimentación de todo el sistema y la otra es la de control.

La placa de alimentación toma la tensión de una batería de 7.4V 1200mA de Polímero de Litio que resulta idónea por su pequeño tamaño y peso. En esta placa están separadas físicamente la Alimentación para la electrónica de control y la alimentación para los servos.

Se puede observar en la imagen adjunta la situación exacta de la placa de alimentación y la batería descrita. El conjunto se encuentra alojado en la parte inferior del robot con lo que se consigue ocultarla a la vista y así mejorar la estética del robot.

4.3. Sistema sensorial

El robot cuenta actualmente con dos sistemas de sensores:

- Ultrasonidos
- Micropulsadores

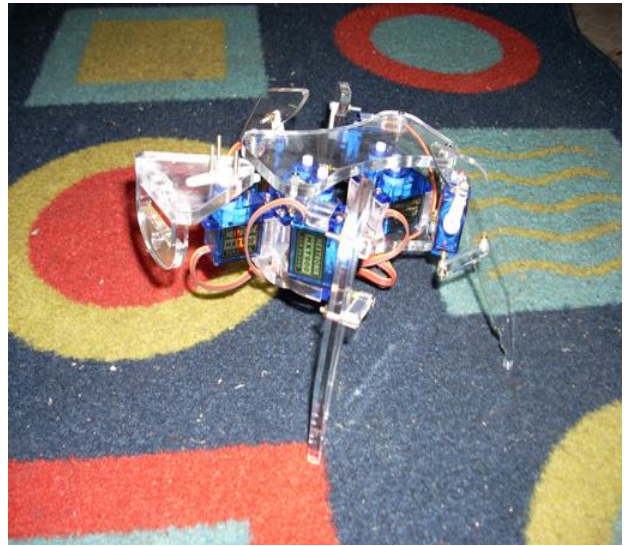
En la cabeza del robot está alojado un módulo de ultrasonidos que realiza la función principal de detectar los obstáculos y la distancia a la que se encuentran éstos. Como ya se ha descrito anteriormente, la cabeza realiza un movimiento de "barrido" de izquierda a derecha con el cual, el sistema toma medidas reales y a tiempo real de la distancia a la que se encuentran los obstáculos y en función de éstas, decide que maniobra o dirección tomar.

Por otro lado, el robot cuenta con otro sistema en desarrollo de unos micropulsadores alojados en cada una de sus patas que detectan el contacto con el suelo y por lo tanto dotan al sistema de más información para la toma de decisiones.



4.4. Programación

La programación de Galatea se ha llevado el 75% del tiempo total empleado en su creación. Se ha empleado el lenguaje Basic utilizando el compilador Picbasic Pro. El programa incorpora una rutina de exploración del entorno en el que Galatea es situado, desplazándose de un lugar a otro evitando los obstáculos que encuentra a su paso. Para hacer caminar a Galatea en un principio se estudió con detenimiento la secuencia de movimientos habitual en animales cuadrúpedos como por ejemplo un simple perro. Una vez claro cual era la secuencia de movimientos idónea para Galatea se reprodujo el movimiento deseado en una sola pata y hasta aquí sin muchas complicaciones. Todo se complica cuando tienes que trasladar esa secuencia de movimientos a cada una de las 4 patas de manera exacta y sincronizada para conseguir una forma de caminar rápida y fluida. Finalmente, el programa toma como referencia los movimientos de una de las patas y lo traslada a las otras tres aplicándole el correspondiente desfase a cada pata.



5. Apartados finales

5.1. Problemas encontrados y posibles mejoras

Uno de los problemas encontrados en el primer diseño es la frágil unión de las patas al chasis. Éste proble ha sido solucionado en la segunda versión de Galatea en el que la unión es mucho más robusta. Todos nuestros esfuerzos estarán orientados a mejorar Galatea en su comportamiento e interacción con el medio en el que se sitúa. Para esto es indispensable dotar al robot de muchos más sensores que ayuden a percibir lo que le rodea con precisión.

5.2. Conclusiones

La satisfacción de conseguir las metas que nos proponemos es nuestra mayor motivación y éste proyecto es muy gratificante en este sentido.

5.3. Agradecimientos

Agradecimientos al apoyo recibido por el Instituto San José para la asistencia al concurso.