

Micro-robot Rastreador y Velocista Don Gorrino

MARAVILLAS B: Alberto Martín, Virginia Martín, Ramon Jurado

Correo electrónico de Alberto Martín: cyberhalfing@mixmail.com

Colegio Nuestra Señora de las Maravillas-La Salle

Resumen

“Don Gorrino” es un microrobot que ha sido construido por estudiantes del Maravillas de ciencias puras, que acudimos al seminario de robótica los sábados, con la intención de participar en el concurso de Alcabot y conocer un poco el mundo de la mecánica, la electrónica y la programación, que nos ayudará para que en un futuro podamos elegir una carrera.

1. Introducción

El microrobot está construido con piezas de Mecano. Éste consta de dos motores bidireccionales de tracción delanteros con una rueda loca trasera, que permiten giros muy cerrados. Tiene 5 sensores de infrarojos para detectar la línea negra, están conectados a una placa que se encuentra atornillada a una plataforma metálica. El microprocesador lleva un programa que según la información que le llegue de los sensores realiza giros más cerrados o más abiertos.

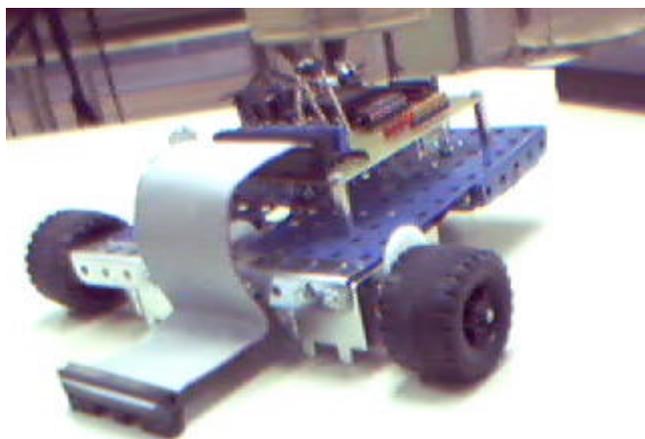


fig. 1- Fotografía de “Don Gorrino”

2. Plataforma metálica usada

La base del microrobot es una plataforma metálica construida a partir de unas placas metálicas más pequeñas del Mecano. El hecho de que sea de metal le da mayor peso, que evita el que las ruedas derrapen pero a cambio necesita unos motores más potentes y un mayor consumo de energía.

La tracción y la dirección están controlados por dos motores bidireccionales, independientes y delanteros con un consumo de entre 5 y 9 voltios y con una reducción de 1:24 para ganar potencia, y detrás una rueda loca. Esta

disposición de los motores permite giros sobre su propio eje girando cada rueda en un sentido diferente y giros más abiertos girando una rueda y parado la otra.

Todas las piezas han sido atornilladas a la superficie (pilas, interruptor, placa, motores...), debido a que la plataforma presenta múltiples agujeros y con el objeto de que sea más fácil su manipulación a la hora de arreglar una avería.

Las ruedas son de goma y se encuentran metidas a presión en el eje de los motores.

3. Arquitectura hardware

El sistema completo está basado en único microcontrolador, el 68HC1811E2 [1], de Motorola. Éste es un controlador de 8 bits, funcionando a 2 MHz de bus interno. Consta de 2K de EEPROM y de 256 bytes de RAM, que es suficiente para realizar un programa de control bastante sencillo.

Los sensores son los CNY70 [2], donde viene integrado un fotodiodo emisor y fototransistor de receptor. La distancia óptima de funcionamiento de estos es de entre 2 y 3 mm. No llevan ningún tipo de modulación. El emisor está siempre encendido y el receptor está conectado a través de un inversor Trigger Schmitt al puerto C del microcontrolador.

Para conectar el microcontrolador al puerto serie del ordenador es necesario el uso de un MAX232 que proporciona una interfaz de niveles RS232. Así, es posible programarlo directamente desde el PC, pudiendo tener el microcontrolador en cualquier parte ya sea en el robot o aparte.

Para la alimentación y control de los motores de continua se ha usado un driver L293B, que tiene una conexión de diodos exterior para poder controlar el cambio de sentido de cada motor independientemente.

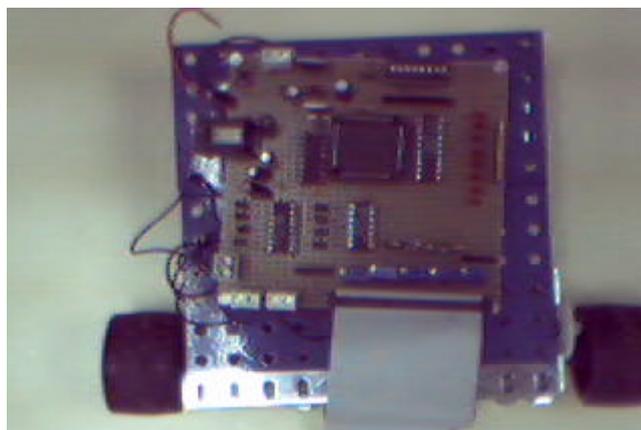


fig.2- Vista desde arriba

4. Software y estrategia de control

Los 5 sensores de que dispone el robot tienen colocaciones diferentes según la prueba (Velocistas o Rastreadores).

El microprocesador ha sido programado con el ensamblador Iasm11 3.02 y todas las pruebas con un simulador.

En la prueba de velocistas los cinco sensores están colocados en un cable de disco duro, paralelos a la frontal del robot y situándose uno en el centro y cuatro laterales: dos a la izquierda y otros dos a la derecha a una distancia de 2 cm del central. Y está programado de tal forma que cuando detecta línea negra en el central avanza recto, al detectar línea negra en los laterales más próximos gira levemente parando un motor y cuando detecta línea negra en los sensores más alejados hace un giro brusco moviendo los motores en sentidos contrarios. El programa ha resultado ser un éxito ya que el robot alcanza gran velocidad y aunque alguna vez los sensores pierden la línea, el robot no se sale de la línea aunque la curva sea muy cerrada, ya que está programado para recuperarla en esos casos.

En la prueba de rastreadores hay dos sensores centrales, dos laterales (uno a cada lado de los centrales a una distancia de 4 cm) y uno central y retrasado. Los centrales se ocupan de seguir la línea recta produciendo giros bruscos con los motores, mientras que los laterales se ocupan de detectar las bifurcaciones y el sensor central de detrás se ocupa de orientar al robot en el supuesto de encontrarse con un ángulo recto. Éste programa ha resultado peor que el anterior ya que hay veces que no detecta ni las bifurcaciones, ni los ángulos rectos, que puede deberse al escaso tiempo dedicado en su preparación.

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

La gran capacidad de giro que tiene "Don Gorrino" es gracias a sus dos motores independientes. Esto nos ha obligado a poner una pila de 9 voltios de alimentación de la placa y otra para la alimentación de los motores, ésta última se gasta muy rápidamente por la potencia ejercida por los motores. Es un problema que no hemos llegado a solucionar.

6. Conclusiones

Cuando empezamos el seminario, me parecía muy interesante y divertido a la par que difícil y nunca pensé que fuéramos capaces de hacer un microrobot, me parecía imposible sin los conocimientos adquiridos en una carrera como telecomunicaciones. Y me ha parecido una experiencia muy productiva e interesante, ya que hemos dedicado muchas horas en las que nos lo hemos pasado muy bien, y el esfuerzo ha valido la pena con creces.

7. Agradecimientos

Hago una especial mención de agradecimiento a Julio que nos ha impartido las clases del seminario, y que sin su paciencia y dedicación no hubiera sido posible todo esto.

También agradezco a todas las personas que han pasado por el seminario en especial a Luis Guijarro, a Yago Fernandez, Virginia Martín y Ramon Jurado.

Referencias

[1] <http://www.mot.com>

[2] <http://www.vishay.de>