

Micro-robot Velocista Titan Speedy

Omar Srour Calvo, Javier Collado Jiménez

omar_srour@ole.com, colladoman@hotmail.com

Teléfonos de contacto: 678377523, 655242074

Resumen

T.Speedy es un robot velocista realizado por dos estudiantes de Ingeniería Técnica Industrial. Ésta es la primera vez que participa en la prueba

1. Introducción

T.Speedy es un robot que se basa en el funcionamiento de un coche tipo buggy donde el desplazamiento se realiza mediante un motor que da tracción a las ruedas traseras que giran a una misma velocidad. El control de la posición se realiza mediante un servomotor esto proporciona un buen control ya que el servomotor es un sistema en lazo cerrado mediante encoders. La única información que el robot obtiene del exterior es la posición de la línea mediante 8 ó 4 sensores situados en su parte frontal que capturan y tratan la información de forma analógica.

2. Plataforma mecánica usada

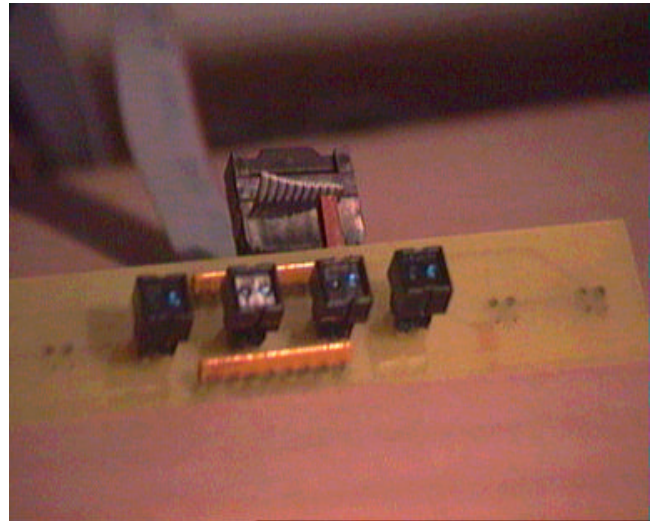
La base sobre la que se sustentan todos los elementos del robot está formada por el chasis de un coche teledirigido de modelo buggy. La elección se debe a facilitar las fases de construcción mecánica y representa el modelo casi perfecto para competir en pruebas de velocidad.

La tracción del robot se realiza mediante un motor de continua a 9V situado en la parte de atrás con un tren reductor que ejerce tracción trasera a dos ruedas, esta controlado mediante un básico driver (L293), en principio se controlaba con un ciclo convertidor basado en una fuente conmutada tipo flyback mediante PWM pero por falta de tiempo no hemos podido terminar este controlador y optamos por hacer otro rápidamente para poder presentar el robot funcionando

La suspensión se basa en un sencillo juego de dos cilindros uno exterior y el otro entrante en conjunto con el respectivo muelle, que puede ser sustituido para regular la dureza de la suspensión, no tiene nada que envidiar al sistema Mc.Person.

La posición de las ruedas es llevada del servomotor a estas mediante un sistema de ejes biela y unas guías

Los sensores están colocados en hilera lo suficientemente separados para conseguir abarcar un amplio margen de línea.



3. Arquitectura hardware

Todo el sistema está basado en el microcontrolador 68HC11E1 fabricado por MOTOROLA. Es un microcontrolador de 8 bits con una frecuencia de bus de 2 MHz. Consta de 512 bytes de RAM y 512 bytes de EEPROM, lo cual ha sido suficiente para hacer funcionar el programa de control del robot.



El microcontrolador recibe los datos de los sensores mediante un puerto de entrada paralelo. Estos sensores son

CNY70, que consisten en un fotodiodo como emisor y un fototransistor como receptor. Estos se han polarizado correctamente y se ha utilizado un sistema de captura analógica conseguir niveles más amplios de visión.

El servomotor no necesita driver esta conectado directamente a un pin del puerto A que emite trenes de pulsos modulados.

El driver del motor principal en principio esta diseñado para ser un ciclo convertidor regulado mediante PWM de manera que esta señal actuara sobre un circuito Flyback de manera que elevara la tensión por encima de la nominal (9v) en los casos favorables y lo contrario si el sistema se tornara inestable debido a unos problemas el driver utilizado para alimentar el motor ha sido el L293b, con sus correspondientes diodos de descarga.

Se ha dotado además a T.Speedy con un circuito adaptador de tensiones basado en el MAX232 de la casa MAXIM que permite comunicar directamente con un PC utilizando el puerto serie RS232. Esto resulta muy útil para programa el microcontrolador sin tener que sacarlo del robot.

4. Software y estrategias de control

El programa de control se basa en la captura de la señal de referencia de los sensores para guiar al robot y en el clásico control de posición:

$$\text{Pos. actual} - \text{pos. referencia} = \text{Error}$$

$$\text{Error} \rightarrow \rightarrow \text{regulador} \rightarrow \rightarrow \text{Pos-actual}$$

El regulador es el sistema de control que actúa en consecuencia

El programa comienza a ejecutarse en cuanto es presionado el pulsador de encendido. En este momento el robot comienza a moverse. La estrategia que se ha llevado a cabo consiste en variar la trayectoria del robot para conseguir que se detecte la línea en los dos sensores centrales. Si en algún momento el robot no detecta la línea se activará la parada de emergencia que frena el motor lo que provoca que el robot derrape (es como frenar con el freno de mano debido a que separan las ruedas motrices que proporcionaban tracción trasera).

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	280 x 160 x 100 mm
Variaciones de velocidad	De 0 a 90 cm /s en 1.3s
Aceleración	
Peso	590 g
Velocidad Max	1,1 m/s
Batería	7,2 V 1,2 Ah
Reductora	N/C

Motor	9V, 8W
Angulo de giro	±35°
Consumo medio	1050 mA

6. Conclusiones

Después de haber realizado un robot sobre una plataforma mecánica ya construida te das cuenta que el trabajo que se realiza es más sencillo, por lo que se puede decir que la fase más importante es la de diseño, con un buen diseño que puede llevar meses la construcción hardware, mecánica y síntesis software se convierten en un trabajo menos pesado.

También destacar la importancia de agregar elementos que faciliten la detección de errores como puedan ser leds indicadores del funcionamiento, conectores en lugar de cables soldados que puedan romperse, utilizar zocalos, comprobar polaridades, etc. Esto permite analizar con relativa rapidez donde se encuentra el fallo hardware, una vez que se tiene la certeza de que el hardware funciona ya todo fallo es producido por un mal funcionamiento del código de control.

Un consejo que podemos dar es que suele ser siempre preferible realizar el código de programa por partes y probar las mismas en lugar de un conjunto entero.

Además hemos comprobando que el buen resultado de un proyecto no se debe a tener muchas ideas brillantes la realidad es otra "un 1% es inspiración y un 99% transpiración"

7. Agradecimientos

Agradecemos a Dios señor de los mundos, clemente y misericordioso.

también a:

Agradecemos el apoyo prestado a nuestras familias, que han aguantado estoicamente hora tras hora, día tras día, semana tras semana nuestros cambios de ánimo y han compartido nuestras alegrías e ilusiones.

Agradecemos también a los profesores que han ayudado a hacer de este robot una realidad.

Agradecemos la ayuda de nuestros compañeros con los que hemos compartido dudas y soluciones.

Referencias

- [1] "M68HC11 E series technical data". Motorola
- [2] <http://www.depeca.uah.es/enlaces/index.htm>
- [3] <http://www.microbotica.es>
- [4] <http://www.alcabot.uah.es>