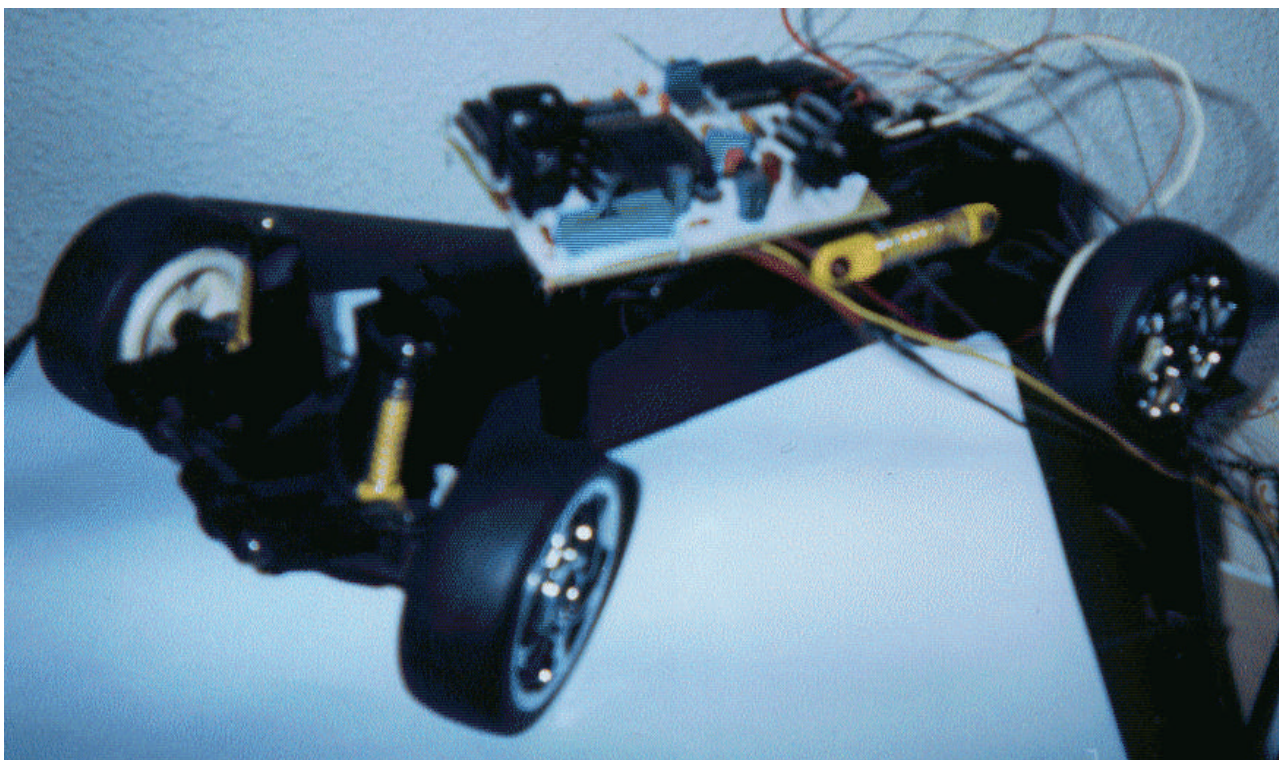


Micro-Robot Velocista ALCABOT´2002

ÑIAUUuu

Manuel Gálvez Gálvez

(manalux@teleline.es)



Resumen

ÑIAUUuu, es un robot diseñado para la prueba de velocidad. Ha sido realizado por un estudiante de 5º de Ingeniero en Electrónica. El motivo de meterme en el tinglado de diseñar un robot, ha sido porque al ver las pruebas de Alcabot 2001, pensé que la próxima no me la perdía, y he aquí el resultado.

1. Introducción

NIAUUuu, es un robot de cuadro ruedas, con tracción trasera, y ruedas delanteras para la dirección. Su diseño es óptimo para la prueba de velocidad, al poder realizar un control muy preciso de la trayectoria a seguir, y disponer de un potente motor de tracción.

El objetivo que me propuse al decidirme por el diseño era sin duda ganar (pueden testificar mis compis de clase). Puesto que en un principio, la plataforma tiene todos los requisitos que necesitaba, y teniendo esto, el controlador es pan comido.

2. Plataforma mecánica usada

La plataforma mentalmente estaba diseñada, y tenía dos opciones: o recurría a las piezas del tente, o rebuscaba en los juguetes de mi sobrino, y opte por la segunda opción.

ÑIAUUuu, es un juguete teledirigido, que cumple los siguientes requisitos de los que buscaba: Dimensiones correctas para la prueba, velocidad punta muy elevada, ángulo de giro de la dirección suficiente, control de posición del ángulo de giro muy preciso, soporte para las baterías, suspensión para poder regular la altura del chasis al suelo (perfecto para ajustar distancia de los sensores).

El movimiento de a dirección, se realiza mediante un motor de cc, el cual tiene acoplado una reductora, y al eje de esta un potenciómetro, el cual nos da la posición exacta del eje, y con esto el ángulo de giro.

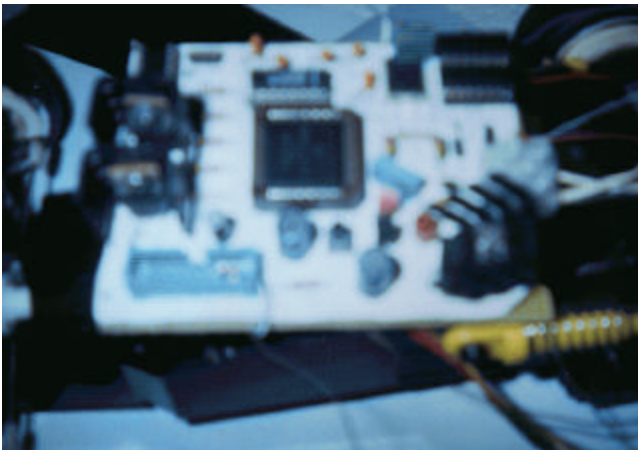
La tracción (que es trasera), se realiza con otro motor de cc de mayor potencia, que tiene acoplado una reductora diferencial con dos marchas (con lo que podemos preferir si deseamos par, o velocidad punta).

Las ruedas, han sido compradas y acopladas encima de las llantas existentes, puesto que las cubiertas que tenía, eran con tacos, y producían vibraciones y daban poco agarre.

3. Arquitectura hardware

La tarjeta que se le ha montado, es un diseño que realizamos en Industriales, a la cual se le han añadido algunas cosillas.

El microcontrolador es un 68HC11, el cual ya conocía, y aunque existiesen otros micros más óptimos para la aplicación, decidí usar este por reducir el tiempo de diseño.



Por uno de los puertos, entramos con la señal acondicionada de ocho sensores, que nos dan la información de la trayectoria a seguir.

Por otros tres pines, generamos las señales PWM para controlar la etapa de potencia para los motores (2 señales para la dirección, otra para la tracción).

Tenemos también tres señales analógicas, que son la de posición de la dirección, consigna de preajuste de la velocidad inicial del robot, y tensión de las baterías.

En cuanto a los sensores utilizados, son los que todo el mundo usa (CYN70), puesto que para la aplicación sobra, aunque hay que proteger de otras radiaciones, puesto que podrían dar detecciones erróneas. El acondicionamiento de nivel, se ha realizado mediante comparadores con una referencia (ajustable con un potenciómetro multivuelta).

La etapa de potencia son Mosfet, a los que se le ataca a la puerta con un 74ls06, que son inversores en colector abierto, a los que acoplándoles una resistencia de pull-up, los excitan perfectamente, y así ya podemos con niveles Cmos 5v, abrir o cerrar el circuito del motor.

4. Software y estrategias de control

En cuanto a la estrategia de control es la que un ser humano haría, y es el seguir la trayectoria de forma tangencial, es decir, en lugar de tratar de centrar el robot en medio de la línea, lo que tratamos es de que las ruedas delanteras, se coloquen con el ángulo de la tangente de la curva o paralelamente en caso de que el tramo sea recto. Y así, el robot tenderá a converger con la línea.

Inicialmente se probó el prototipo con un simple control proporcional, con el cual si queríamos un tiempo de respuesta aceptable, teníamos que elevar el valor de k, hasta el punto de que llegaban a existir oscilaciones incluso al aumentar la velocidad del robot, se hacía inestable, así que aplique los conocimientos adquiridos mediante la intensificación en control, y como es lógico, se consiguieron mejores resultados.

El controlador que se ha montado es un controlador borroso, que controla tanto el error del ángulo de la dirección, como la derivada de este error (velocidad de acercamiento o alejamiento a la consigna), con lo que conseguimos minimizar los problemas debidos a inercias, variaciones de velocidad, e incluso la precisión.

Este tipo de controlador, requiere una carga computacional baja, pero aun así, para rizar el rizo, lo que hemos realizado, es gravar la matriz de respuesta en un área de memoria, siendo por tanto la respuesta del controlador el tiempo de lectura en un registro, permitiendonos así aumentar el tiempo de muestreo.

En el momento de desarrollar esta ficha técnica, estaba en pruebas el realizar también un control sobre la consigna de velocidad, siguiendo como criterio el aumentarla en tramos sin variaciones y reducirla en tramos con cambio de posición de la dirección, de tal forma que fuese recordando los tiempos que pasaban entre curvas y rectas, para así poder acelerar y frenar un instante antes de que hiciese falta.

5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Las dimensiones del robot son de 29x19x10, de peso aproximado 1,5 Kg (con baterías incluidas), alcanza una velocidad punta de 23 Km/h.

La alimentación se realiza mediante ocho pilas R06 de 1,5 voltios, que proporcionan una alimentación total de 12 V, de la que sacamos una toma intermedia de 6 V para el motor de dirección.

6. Conclusiones

La verdad es que el desarrollo del robot, ha sido muy precipitado, y siempre quedan muchas cosas que se podrían mejorar, pero dadas las circunstancias, el tiempo es el que es y veremos ha ver lo que acaba resultando el día de la competición.

7. Agradecimientos

Quiero agradecer a mi novia Sara, por hacerme de recadera para comprar componentes sin oponer gran resistencia, así como a mi madre por permitirme tener la habitación llena de cables, y como no a mi sobrino Jorge.

Referencias

En cuanto a la bibliografía que he utilizado, se puede resumir en databook de los siguientes componentes: MC68HC11, TL074, 74LS06, CYN70

Además han sido útiles los apuntes de la carrera, los cuales me han hecho recordar cosillas que me han sido útiles.