

Micro-robot Velocista Xceed-R

Jaime Cáceres García, Alejandro Cáceres García

jcg91771@alu.uah.es , acg76151@alu.uah.es

Resumen

Xceed-R es un robot construido para la prueba de velocidad y ha sido diseñado por un estudiante de 3º de Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones y otro estudiante de 1º de Ingeniería Técnica de Informática, ambos pertenecientes a la Universidad de Alcalá

1. Introducción

Xceed-R se ha diseñado como un robot con tracción diferencial mediante motores con reductora en configuración de tracción delantera, que le permiten un buen control a la vez que potencia suficiente para alcanzar altas velocidades

2. Plataforma mecánica usada

Para el chasis del robot se ha empleado policarbonato transparente, obtenido a partir de un CD-R, lo que le confiere suficiente rigidez junto con un peso contenido, una de las premisas más importantes en el diseño. El chasis y sujeciones se han montado a partir de piezas de Lego y piezas de chapa muy fina obtenida de una disquetera en desuso

Para la tracción se emplean 2 motores de continua de bajo voltaje junto a sus correspondientes reductoras. En función de la velocidad de rotación de cada rueda, se obtienen distintas velocidades y ángulos de giro distintos. Para las ruedas de apoyo se han empleado piezas de lego configurando un sistema de sujeción semi-independiente con 3 grados ajustables de dureza en la suspensión.

Para las ruedas se han montado llantas Lego sujetas mediante tornillos pasantes y tuercas a 3 ruedas dentadas que proporcionan la sujeción al eje motriz. Así mismo, se dispone de 2 juegos de cubiertas de distinto tamaño para poder obtener distintas relaciones de par/velocidad sin cambiar la configuración reductora.

3. Arquitectura hardware

El sistema completo está basado en un microcontrolador PIC16F84-10 de Microchip©[1], modificado para obtener un 25% más de rendimiento, con lo que se obtienen aproximadamente 3 MIPS de potencia de cálculo, suficiente para nuestros propósitos. La programación del sistema se realiza mediante una conexión ISP (In Serial Programming) al programador mediante 5 pines situados en la placa para este fin.

Los sensores empleados han sido los CNY70, que se montan en una subplaca ubicada en la parte delantera del robot. Para ajustar la señal proveniente del fototransistor de cada sensor se han empleado potenciómetros de 47K junto a un 74HC14 de Motorola©[2], un inversor Trigger Schmitt que permite el filtrado parcial de ruidos.

En la etapa de potencia se ha implementado un sistema mediante 2 semipuentes en H con transistores MOSFet discretos junto a un driver específico para MOSFet de potencia de Maxim©[3], lo que permite una rápida carga y descarga de las puertas de los transistores y mejora el control.

Para la implementación se ha optado por una placa de prototipos para soldadura en la que se han soldado los componentes y algunas conexiones se han realizado utilizando hilo de wrapping, lo que permite que la placa sea compacta y robusta a la vez.

4. Software y estrategias de control

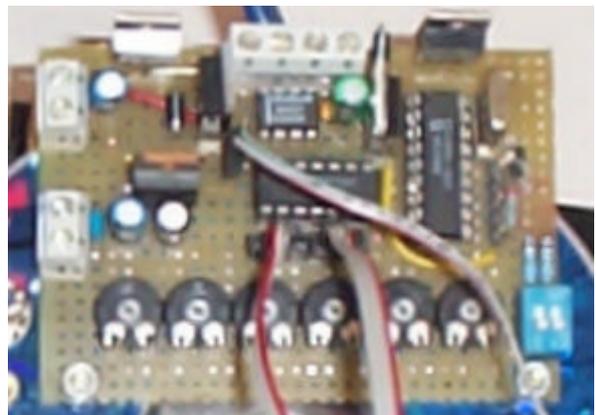
El software de control se ha implementado sobre las rutinas empleadas el año por el robot FTS I, aunque se ha optimizado la velocidad de ejecución del micro y de las rutinas, lo que permite que el programa sondee los sensores y tome una decisión aprox. 100.000 veces por segundo, mediante el empleo de tablas indexadas con los códigos posibles, junto a otros algoritmos más avanzados para seguir la línea.

Mediante unos switches en la placa, es posible seleccionar el programa del robot, para así poder variar la estrategia de seguimiento de la línea.

Se incluye también un algoritmo para recuperar la línea aun en caso de haberla perdido.

La generación de PWM para atacar al driver MOSFet se realiza mediante el uso del timer interno, siendo transparente la generación de dicha señal desde el programa principal.

Todo el código se ha programado en ensamblador mediante la herramienta MPLAB©[1], disponible en la página web de Microchip©, ocupando aproximadamente 200 instrucciones.



5. Características físicas y eléctricas más relevantes

Una de las características más destacables de Xceed-R es su bajo peso, aproximadamente 400 gramos, lo que le permite tener menor inercia a la hora de gestionar las curvas del circuito. Así mismo, la reductora en modo diferencial le permite girar suficientemente rápido pero a la vez disponer del control necesario para esta elevada velocidad.

Los sistemas de alimentación son 2, un paquete de baterías de Ni-Mh formando una alimentación de 4.8V y 1,2Ah empleadas exclusivamente para los motores, y otra alimentación a partir de una pila de 9V, que mediante un regulador genera los 5V necesarios para los circuitos digitales, sensores y LED's.

LargoxAnchoxAlto	130x170x95mm
Peso	425 gramos aprox.
Velocidad max.	1.3 m/s
Baterías	4.8V 1.2Ah y 8,4V 0.15Ah

6. Conclusiones

Xceed-R fue finalmente acabado a tiempo tras unas cuantas (mas bien bastantes) horas de trabajo. Esperemos que en la competición no lo haga demasiado mal...

7. Agradecimientos

Pues como siempre, a la familia por aguantarnos y a los amigos, que siempre están ahí cuando se les necesita. Gracias a todos!!

Referencias

- [1] <http://www.microchip.com>
- [2] <http://www.mot.com>
- [3] <http://www.maxim-ic.com>
- [4] <http://www.depeca.alcala.es/alcabot2000>

Deberán figurar en el mismo orden en el cual han aparecido en el texto, y con el formato indicado.