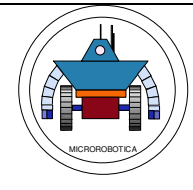


Madrid-bot



MADRIDBOT 2007

Orión 1

David Gallego Clavero, José María Parada González

dgallegoclavero@telefonica.net jmparada@telefonica.net

telf.: 649453471

telf.: 687962146

I.E.S. Prado de Santo Domingo

Resumen

Nuestro robot ha sido diseñado para la participación en el concurso MadridBot que se celebrará los días 21 y 22 de Abril de 2007. Se inscribirá en la modalidad de rastreadores.

Su nombre es Orión 1 y ha sido construido por alumnos de 2º curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, que se imparte en el I.E.S. "Prado de Santo Domingo" de Alcorcón.

1. Introducción

En este trabajo se presenta el diseño de un robot rastreador cuya misión es seguir un camino determinado por una línea negra sobre un fondo blanco. Decide que ruta tomar, en función de una marca, cuando encuentra un cruce de dos caminos.

El esfuerzo se ha centrado en el diseño y desarrollo del software de control que, con las restricciones impuestas por el hardware utilizado, permita dirigir al robot a lo largo de la trayectoria de referencia (la línea negra) con un doble criterio de rapidez y precisión.

El objetivo de la creación de este robot ha sido adquirir conocimientos útiles para nuestros estudios y a la vez diseñar un robot que sea capaz de competir con otros robots diseñados por otros estudiantes o aficionados.

2. Plataforma mecánica usada

El soporte del conjunto elegido es una plancha o lámina de PVC ya que su ligereza y rigidez permite que el robot resulte poco pesado y con suficiente aguante frente a golpes o choques accidentales.

Este material es resistente, rígido y se puede moldear sin problemas. En la parte superior de la estructura, se fija la placa base, en la que se encuentra toda la electrónica de control.

Para la tracción se usan dos servomotores Futaba 3003 convenientemente trucados para que giren 360º en lugar de 180º. Estos motores resultan económicos y tienen mucha fuerza. Orión 1 puede girar perfectamente sobre sí mismo y realizar ángulos de 90º sin dificultad.

Nuestro robot lleva 3 ruedas, dos motrices que son Cd's a los que se les ha colocado una goma en los bordes y que giran solidarias con los 2 servomotores, y una rueda "loca" sobre la que apoya la parte trasera del robot y que se ha fijado sobre la superficie de PVC.

El robot tiene unas dimensiones de 17x28x12

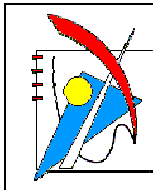
3. Arquitectura del hardware

Principales dispositivos:

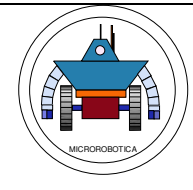
SENSORES INFRARROJOS CNY70

Nuestro robot lleva 8 sensores CNY70. Este sensor óptico reflexivo tiene una construcción compacta donde el emisor de luz y el receptor se colocan en la misma dirección para detectar la presencia de un objeto utilizando la reflexión del infrarrojo sobre el objeto. El diodo emite luz por infrarrojos que refleja sobre el color blanco de la pista mientras que con color negro no se produce reflexión. De esta forma, se puede saber la posición del robot sobre la línea. Para que la señal llegue estabilizada al microcontrolador se ha usado un 40106 (séxtuple inversor Tigger-Schmitt) para la filtración de ruidos.

CONTROL DE MOTORES MEDIANTE EL L293



Madrid-bot



El integrado L293 es un driver diseñado para proporcionar corriente a mecanismos impulsores bidireccionales de hasta 1 A. con voltajes entre 4,5 y 36 V. con una capacidad máxima de disipación de potencia de 5 W.

Cada canal de salida es un circuito controlador completo administrado por un Darlington capaz de proporcionar hasta 1 A.

Una característica importante, es que la alimentación de los circuitos del integrado es diferente a la alimentación de los canales, lo que da estabilidad al circuito.

MICROCONTROLADOR 8052

Se ha usado un microcontrolador 8052 cuyas características más importantes son: 8 Kbytes de Rom interna, 256 bytes de RAM, 32 líneas de entrada/salida, tres temporizadores/contadores de 16bits.

La programación se realiza con Keil: se edita el código fuente y después de compilarlo, se graba en el μP con el programador atmel 89.

Dependiendo de la programación que se grabe al micro se ordena al robot los distintos movimientos que debe hacer, así dependiendo de la información obtenida por los sensores se mueve de una u otra manera.

4. Software y estrategia de control

Para la realización correcta de la prueba se han colocado en la parte delantera del robot ocho sensores en forma de "V" para evitar que en las curvas los sensores que están situados más cerca de los extremos puedan provocar errores en la lectura de la posición de la línea.

Para que la señal procedente de los sensores llegue estabilizada al microcontrolador se ha usado un 40106.

El modelo básico del software se basa en el típico ciclo entrada-proceso-salida. Los problemas a resolver son dos: 1) Que el robot se sitúe y siga la línea de la forma más eficiente posible y, 2) Detectar marcas de bifurcación y tomar bifurcaciones correctamente para lo que se utiliza una máquina de estados.

5. Características físicas y eléctricas

Como ya se ha dicho en apartados anteriores, Orión 1 es un robot ligero y robusto, con gran tracción en las ruedas delanteras. Y puede girar

sobre si mismo. Los motores están alimentados con una pila de 9V; y la placa del micro con cuatro pilas de 1,5V.

6. Conclusiones

Este robot ha sido diseñado teniendo en cuenta las tolerancias de anchos de línea, longitud de marcas, separaciones, curvas, etc, según las normas para el concurso de rastreadores MadridBot 2007.

Gracias a las técnicas de programación utilizadas, se ha alcanzado una enorme seguridad y suavidad en el seguimiento de líneas, y un nivel de detección de bifurcaciones correctas bastante alto.

La utilización de la máquina de estados en el seguimiento de la línea, permite simplificar la programación del robot, permitiéndole trazar curvas de cualquier radio y detectar bifurcaciones sin problemas.

7. Agradecimientos

Queremos agradecer a los profesores que imparten el Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos en el I.E.S. "Prado de Santo domingo" de Alcorcón, por su apoyo incondicional en este proyecto y por los conocimientos que hemos adquirido en él.

8. Referencias

Direcciones de Internet

<http://www.8052.com/>

<http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/1293.html>

<http://www.datasheetcatalog.com/>