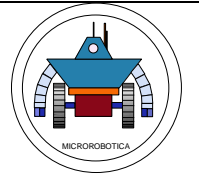


Madrid-bot



MADRIDBOT 2010

DR. FRÍO

David Campos Gálvez
I.E.S. "Joan Miró"

○ Resumen

El proyecto descrito a continuación consiste en la fabricación de un robot que para participar en la competición de minisumos de Madridbot 2010.

Su nombre es Dr. frío, y ha sido realizado íntegramente por alumnos de 2º año del Ciclo Formativo de Grado Superior de "Desarrollo de Productos electrónicos" del I.E.S. "Joan Miró" de San Sebastián de los Reyes.

1. Introducción

El tamaño del robot no excederá las medidas de 10cm x 10cm x 10cm y tampoco un peso de 500gr.

Con el fin de detectar y lograr sacar al robot contrincante del área de lucha se contará con varios sensores, tanto para detectar al contrario, usando 2 sensores GP2D12 que calculan la distancia por medio de infrarrojos, como para evitar que salga del área delimitada por la línea negra, para ello se usan 3 sensores CNY70 que a través de un diodo emisor de luz y un fototransistor detectan la diferencia del blanco y el negro.

Dichos sensores se controlan a través de 2 PIC 16F876A, que a su vez se comunican entre ellos por transmisión/recepción serie.

Para la parte mecánica se ha optado por un sistema de orugas, usando las cadenas de una bicicleta, para que el robot se mueva. Además se han implementado 2 palas que tendrán la función de arrastrar e intentar volcar al rival.

Toda la estructura, tanto mecánica como eléctrica se describirá a continuación.

2. Estructura Mecánica

La estructura base del robot, ha sido realizada en metal, de forma que en una sola pieza rígida, se han fijado los servos que se utilizan como motores, los sensores de detección de posición (CNY70), los sensores infrarrojos (GP2D12), y los soportes para aguantar la placa base del

robot, así como los pequeños servos que realizan la función de palas.

El haber decidido realizar así la estructura, se debe a que el robot queda mucho más robusto, y la mayor parte del peso queda a ras de suelo, lo que dificultará que el robot rival pueda moverlo y levantarlo con facilidad.

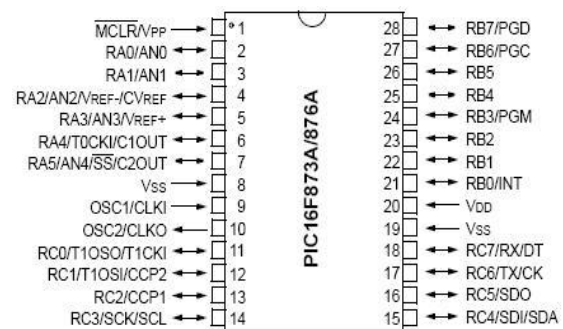
Para los sensores CNY70, se han fabricado unos zócalos, que van pegados a la estructura metálica, de manera que un sensor se puede quitar y poner con facilidad, sin necesidad de desmontar ninguna pieza del robot.

Se han utilizado 3 placas de circuito impreso, aunque solo 2 se han montado en el robot, la de control y la de alimentación. La placa de conexión con el PC, se conecta mediante 2 cables cuando se quieren programar los PIC.

3. Arquitectura del Hardware

3.1 PIC 16F786A

Para el control del hardware del robot se utilizan 2 PICs 16F876A.



Uno funcionando como maestro, que es el que controla todos los sensores. Los GP2D12 mediante las entradas analógicas AN0 y AN1, cuyo valor convertimos a formato digital (por software) para obtener la distancia del objeto detectado, y los CNY70, mediante las patillas RB4, RB5 y RB6 del puerto B, que servirá para controlar por software con la interrupción de dicho puerto cuando un sensor detecta una línea negra. Así mismo, también controlará por PWM a través de las patillas RC1 y RC2

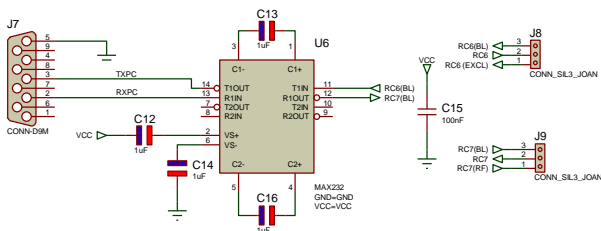
del puerto C la velocidad de giro de los motores de tracción, así como su sentido de giro por las patillas RB0, RB1, RB2 y RB3 del puerto B que irán conectadas a un integrado L293B.

El otro PIC, funciona como esclavo del anterior, para la transmisión/recepción serie por las patillas RC6 y RC7, y es el que va a controlar la PWM de los servos de las palas, posicionándolos según el valor que le mande el PIC maestro.

Ambos PICs están alimentados por 5Vcc y se usa un oscilador de 1 MHz para cada uno de ellos.

3.2 Adaptador de señales RS232/TTL

Para programar el PIC maestro, se ha construido una pequeña placa de circuito impreso, que mediante el circuito integrado Max232 (que funciona como adaptador de señales RS232/TTL) servirá de comunicación con el puerto serie de un PC.



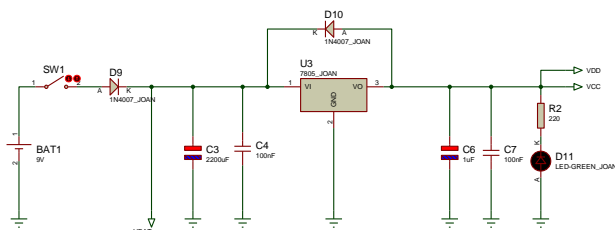
Para conectar esta placa con la de control del robot, se utilizan 2 jumpers de 3 pines, que según estemos programando el PIC o se comuniquen en serie ambos microcontroladores, se colocarán en una u otra posición.

3.3 Fuente de alimentación

El robot se alimenta mediante 3 baterías de teléfono móvil conectadas en serie. En total estas baterías dan 12V de tensión (3,7V cada una aproximadamente) y 1320mA de corriente.

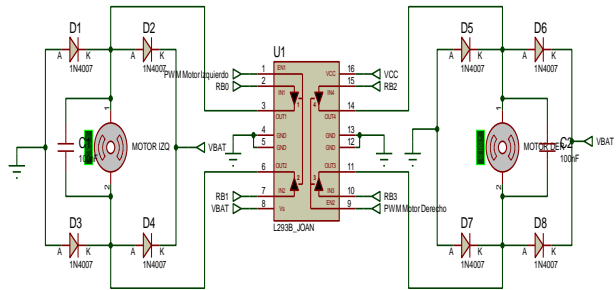
Se ha construido una placa de alimentación, que se coloca encima de la de control, sujeta por 2 soportes de aluminio. En esta placa mediante el regulador de tensión 7805, se sacan los 5V que alimentarán todos los integrados.

Además usaremos los 12V que nos proporcionan las baterías para alimentar los motores a través de la patilla Vs del integrado L293B.



3.4 Control de potencia mediante integrado L293B

La intensidad de salida de las patillas del PIC no es suficiente para poner en marcha los motores, así que es necesario recurrir al integrado L293B que es capaz de proporcionar hasta 1A por cada una de sus salidas.

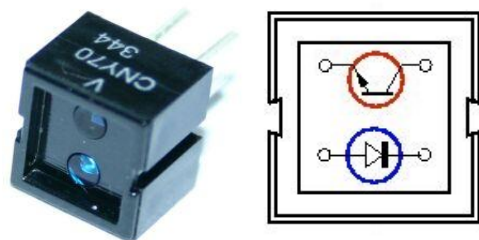


El control de este integrado se realiza mediante el PIC maestro. Metiendo una PWM por las patillas de entrada EN1 y EN2 se controla la velocidad de giro de cada motor por separado. Mediante las entradas IN1 e IN2 se controla el sentido de giro de un motor y con IN3 e IN4 el giro del otro motor.

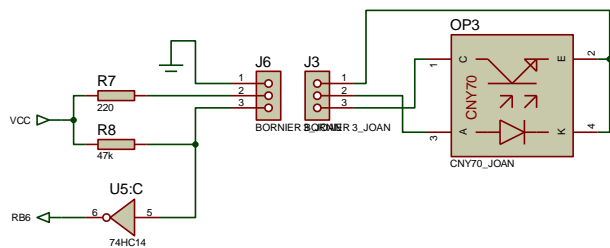
3.4 Sensores CNY70

Estos sensores son los encargados de evitar que el robot se salga de combate delimitada por una línea negra.

El CNY70 es un sensor de infrarrojos de corto alcance basado en un emisor de luz (diodo emisor de infrarrojos) y un receptor (fototransistor). El fototransistor conducirá más, contra más luz reflejada del emisor capte por su base.



El robot lleva 3 sensores CNY70 que van conectados al puerto B del PIC maestro. Se leerá del emisor de un sensor un '0' cuando se refleje luz y un '1' cuando no se refleje, ya que los valores se leen del colector.



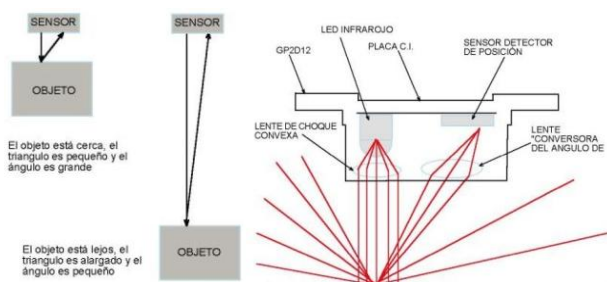
Cuando un sensor detecte la línea negra, habrá un cambio de nivel en la patilla correspondiente del puerto B del PIC, y activará la interrupción correspondiente a dicho

puerto. Después mediante software se controla la respuesta del robot ante las distintas señales.

3.4 Sensores infrarrojos GP2D12

Es un sensor que indica mediante una salida analógica la distancia medida a través de la triangulación de una señal (que emite un fotodiodo de IR) entre el emisor y el receptor (cuanto menor sea el ángulo generado en la triangulación más lejos estará el objeto detectado).

El sensor genera en su salida un voltaje entre 0 y 3 voltios, y dependiendo de esta tensión el objeto se encuentra más cerca o más lejos (a mayor tensión más cerca estará el objeto detectado).



4. Software y estrategias de control

El software de control del robot se ha desarrollado en su totalidad en lenguaje C.

A falta de ultimar los últimos detalles, el comportamiento básico del robot, será detectar al rival e intentar empujarlo fuera del área delimitada, además de usar sus palas para intentar volcar al objetivo.

5. Conclusiones

Se eligió el proyecto del minisumo ya que se consideró que era un proyecto muy completo, por el reto que suponía ya no solo la parte electrónica, sino por conseguir integrar todos los componentes y partes del robot en un espacio y peso tan reducido.

Así mismo al utilizar bastantes funciones de las que nos proporcionan los PIC, durante la realización del proyecto se han adquirido numerosos conocimientos, tanto de lectura de sensores, como de control de motores, aprendiendo tanto el funcionamiento interno de los integrados, como su control mediante software.

6. Agradecimientos

Me gustaría agradecer la ayuda y dedicación (y aguante) que han tenido con nosotros los profesores del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos del IES "Joan Miro" durante estos dos años.

También agradecer a mis esos buenos ratos que hemos pasado y la ayuda que me han brindado en numerosos momentos.

7. Referencias

- [1] Libro: Título: Microcontroladores PIC16F84
Desarrollo de proyectos
Autores: Enrique Palacios, Fernando Remiro,
Lucas J. López.
Editorial: Ra_Ma
- [2] Libro: Título: Compilador C CCS y Simulador
Proteus para Microcontroladores PICC
Autor: Eduardo García Breijo
Editorial: Marcombo
- [3] Libro: Título: Tecnología de Circuitos Impresos
Autores: Claudio Fernández González,
José Luis Lázaro Galilea,
Ignacio Fernández Lorenzo,
Jesús Ureña Ureña,
Felipe Espinoza Zapata.

Páginas WEB visitadas:

www.microchip.com
www.datasheetcatalog.com