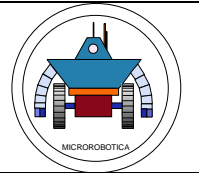


Madrid-bot



MADRIDBOT 2009

PoPoLy



Adrián Mancero Plúa

aemp66@hotmail.com Téf: 676 975 684

I.E.S. "Joan Miró"

Resumen

Este proyecto consiste en realizar un robot que sea capaz de localizar, seguir, empujar y tirar a otro robot de similares condiciones, de un tatami.

El robot a construir es un mini luchador de sumo que será inscrito para participar en la prueba de **Minisumo** en el concurso de **Microrrobótica MadridBot 2009**, que se celebrará en el IES "Antonio Machado de Alcalá de Henares" los día 24 y 25 de marzo del presente año.

Este Robot tiene la misión, como su nombre lo indica, de luchar con otros robots similares en peso y tamaño, para ello se han utilizado dos motores, controlados mediante cuatro sensores ópticos CNY70, y el inversor de giro L293 para que de esta manera pueda realizar giros de derecha a izquierda y de izquierda a derecha. Para el control del robot se han empleado técnicas digitales que tiene como núcleo principal el PIC 16F876A.

Para poder localizar al contrincante hemos empleado los sensores infrarrojos GP2D12 que miden la distancia a la que se encuentra su oponente, así podremos atacar y tirar al otro robot del tatami.

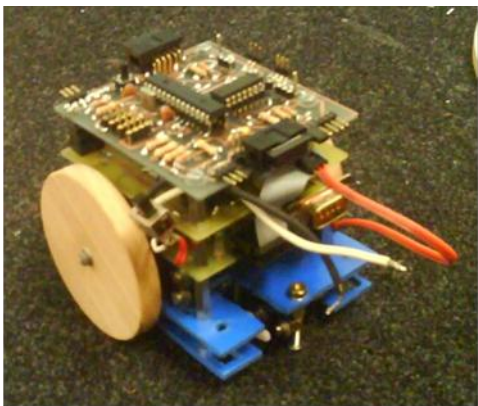


FIGURA 1. PoPoLy - Frente

1. Introducción

Este proyecto es el primero que se realiza en el Instituto "Joan Miro" que es donde estoy cursando el 2º año de Desarrollo de Productos Electrónicos. La idea nos surgió después de la visita al concurso de Microrrobótica MadridBot 2008 celebrado en el IES "La Elipa".

En este documento se da una breve información de la Estructura Mecánica, Sistema de Tracción, Sistema de alimentación, Electrónica de control, Sistema Sensorial, Programación del robot y simulación.

2. Estructura Mecánica

La estructura de este robot ha sido realizada con dos planchas de PVC de 10x79 mm unidas por separadores de 10mm, aparte se han utilizado tres placas de circuito impreso de 70x75 mm, Fuente de Alimentación, Placa de Potencia de motores y Placa de Control, como parte de la estructura del robot, cada una de ellas unidas por separadores metálicos de 15mm.

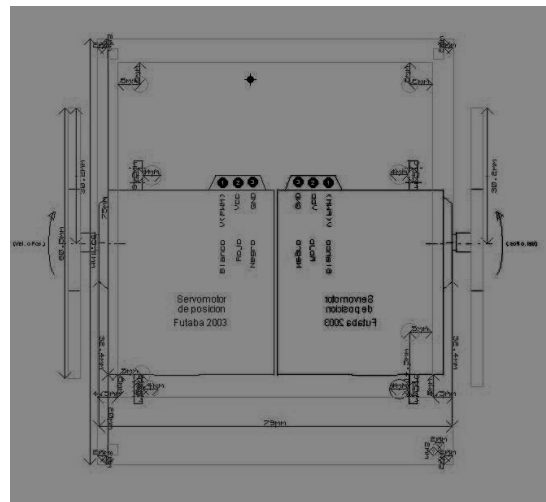


FIGURA 2. Estructura mecánica del robot

Para la movilidad del robot hemos utilizado dos Servomotores adaptados para trabajar en continua, a los que fijamos dos ruedas de madera de 6,4mm de diámetro.

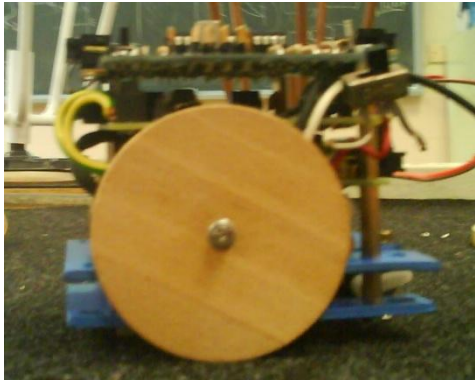


FIGURA 3. PoPoLY - Lateral

3. Arquitectura del Hardware

3.1 PIC 16F786A

En la arquitectura del Hardware del robot el componente principal es el MICROCONTROLADOR PIC16F876A.

Se ha utilizado este microcontrolador, ya que el robot está diseñado para controlar varios periféricos(motores, sensores infrarrojos y sensores ópticos...) y es necesario muchas líneas de entrada y salida. Este microcontrolador dispone de los elementos necesarios para controlar los sensores y motores como los Timers, convertidores de analógica a digital, salidas de control por PWM, aunque en este caso no las vamos a utilizar.

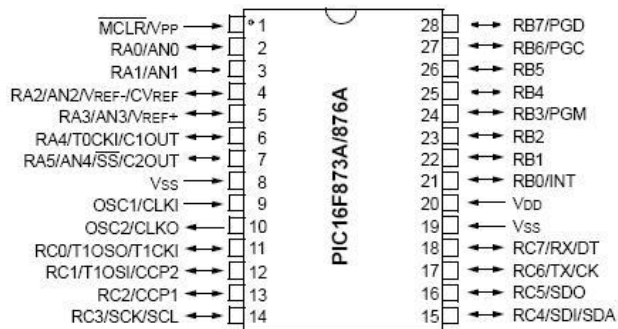


FIGURA 4. PIC 16F876A

3.2 Adaptador de señales RS232/TTL

El Microcontrolador puede ser programado fácilmente mediante el programa C Compiler y a través de la herramienta de trabajo llamada Proteus podemos simular el programa.

Para programar el PIC no es necesario extraerlo de la placa de circuito impreso. La comunicación entre el ordenador y el PIC se realiza mediante el puerto serie, utilizando el circuito integrado Max232 como adaptador de señal RS232/TTL.

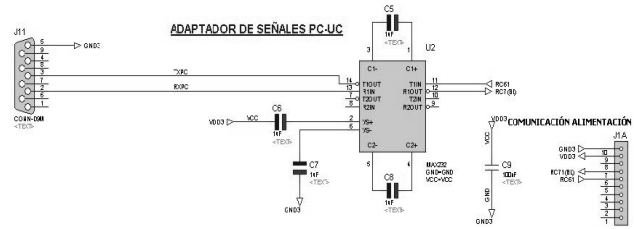


FIGURA 5. Adaptador de señales RS232/TTL

3.3 Fuente de alimentación

Esta fuente de alimentación es un circuito que se encarga de obtener una tensión de 5V continuos a partir de una tensión mayor, que en este caso será de 9V.

Para esto se ha utilizado el regulador de tensión LM350K que nos puede dar una corriente de salida máxima I_{max} de 3A. De esta fuente de alimentación también obtenemos 9V para el funcionamiento de los motores.

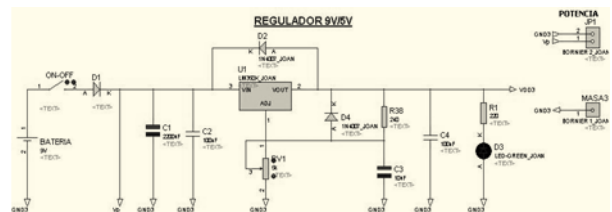


FIGURA 6. Fuente de alimentación 9V/5V.

3.4 Control de potencia mediante integrado L293.

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 L293, controlador de motores, formado por un doble puente "H", y que es capaz de dar 1 A por canal.

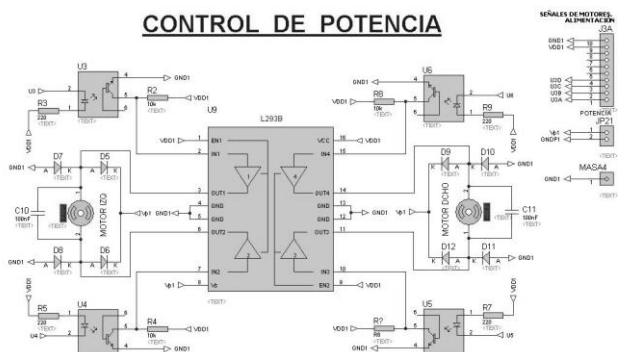


FIGURA 7. Control de potencia mediante L293

3.4 Sensores CNY70

Son sensores infrarrojos formados por un fotodiodo y un transistor. Estos sensores son ópticos y funcionan mediante reflexión, el fotodiodo emite luz infrarroja cuando se refleja en el borde blando del tatami, formándose así la reflexión.

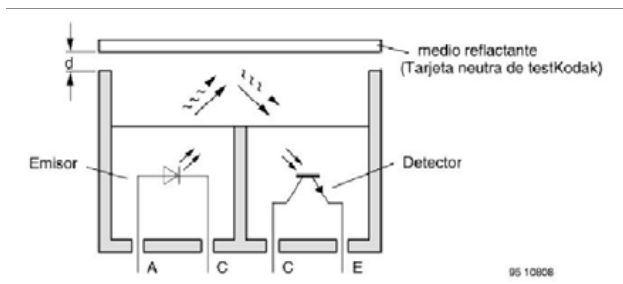


FIGURA 8. Esquema sensor infrarrojo CNY70

3.4 Sensores infrarrojos GP2D12

Sensor que mide distancia mediante triangulación con PSD (Detector Sensible a la Posición), Led infrarrojo y circuito de procesado de señal, valor nominal entre 0 y 3V dependiendo de la distancia.

La información de la distancia se extrae midiendo el ángulo recibido. Si el ángulo es grande, el objeto está cerca, porque el triángulo es ancho. Si el ángulo es pequeño, el objeto está lejos, por lo que el triángulo formado es estrecho.

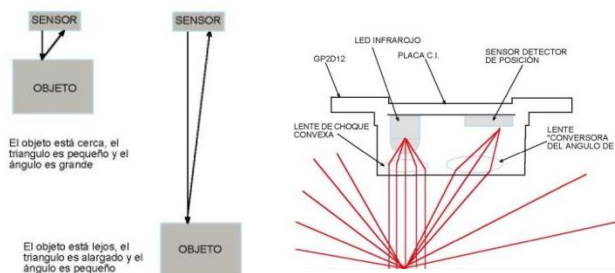


FIGURA 9. Concepto de triangulación GP2D12

4. Software y estrategias de control

La programación ha sido desarrollada en su totalidad mediante la herramienta llamada Proteus.

El programa básico del robot es la lectura de los sensores infrarrojos CNY70 colocados en la parte inferior del Minisumo, si tocan la línea blanca tiene que huir de ella para no salir del tatami, mientras tanto con los sensores infrarrojos GP2D12 vamos a buscar al contrincante hasta localizarlo, el momento que los sensores localicen al otro robot, iremos hacia él con la intención de empujarle y tirarle del tatami.

En la parte delantera y trasera colocaremos sensores que nos ayudaran a detectar al otro robot en el caso de que este nos intente empujar, él programa principal se interrumpirá, huiremos haciendo una maniobra de escape.

5. Características físicas y eléctricas

Principales características tanto físicas como eléctricas del robot:

Características Aplicación.

Velocidad Máxima 20 cm /s

Peso: 350 g

Dimensiones 10cm largo/94cm ancho/92cm alto

Tensión Alimentación Lógica: 5V

Consumo aprox: de 300 mA a 1,5A con motores y servomotores a pleno rendimiento.

Batería litio: 9V/12V

6. Conclusiones

Después de varios meses de trabajo en la fabricación del robot en los cuales nos hemos llevado decepciones con los problemas encontrado que pusieron a prueba nuestros conocimientos, pero después de haberlos solucionado queda la gran alegría y satisfacción de saber que hemos sabido poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante estos dos años.

7. Agradecimientos

Por la ayuda incondicional que nos han brindado los profesores CFGS de DPE del IES "Joan Miro" nos gustaría agradecer su dedicación y apoyo a lo largo de estos dos años de enseñanza y aprendizaje.

También agradecer de antemano a los organizadores de MadridBot 2009 por la oportunidad ofrecida a los alumnos de los ciclos superiores de electrónica de compartir nuestros conocimientos e inquietudes.

8. Referencias

[1] Libro: Título: Microcontroladores PIC16F84

Desarrollo de proyectos (2ª Edición)

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.

[3] Empresa suministradora de materiales:

Diotronic S.A. C/Juan Bravo 58.

Página Web: www.ditronic.com

Ingeniería de Sistemas Programados.

Página Web: www.microcontroladores.com

[4] Motores COPAL

Página Web: www.voti.nl/winkel/catalog.html

Páginas WEB visitadas:

www.microchip.com

www.datasheetcatalog.com