

MADRIBOT 2006

David Chércoles Lozano

xerkoles@hotmail.com

telf.: 625-44-85-35

I.E.S. "Juan de la Cierva"

Resumen

La principal razón de la creación de este robot fue la de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de estos dos cursos en el Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos

Este robot-hexápodo ha sido diseñado, también, con el fin de poder participar en la segunda edición del concurso MADRIBOT que se celebrará los días 22 y 23 de marzo de 2006. Se inscribirá en la modalidad de Prueba Libre, ya que por sus características no puede participar en ninguna otra. Su nombre es MICALIBOT y ha sido diseñado única y exclusivamente por un alumno de 2º curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Productos Electrónicos, que se imparte en el I.E.S. "Juan de la Cierva" de Madrid.

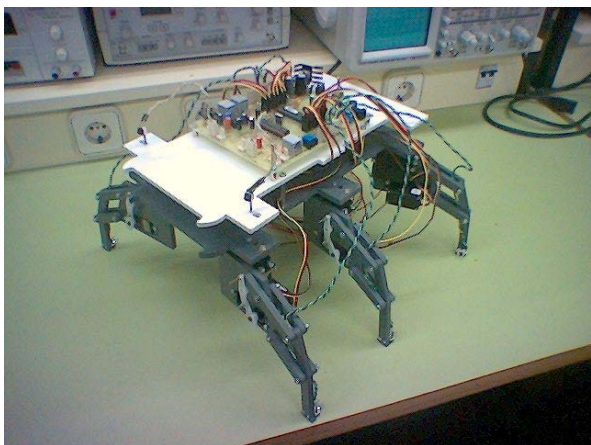


Figura 1.- "MICALIBOT"

1. Introducción

Se trata de un Robot-Hexápodo con 12 grados de libertad (2 por pata) fabricado con piezas de PVC rígido, que han sido diseñadas y posteriormente fresadas con CNC. Una vez ensamblado el conjunto se ha colocado en la parte superior la placa de control que contiene un PIC 16F876, un PIC SD20 (para control de

servomotores) así como 2 fuentes de alimentación y el resto de componentes y conectores que necesarios.

2. Estructura mecánica usada

Esta fabricado con piezas de PVC rígido de alta densidad, diseñadas con el programa GerbTool (integrado en OrCAD 10.0) y posteriormente fresadas con CNC.

Una vez ensamblado el conjunto se ha colocado en la parte superior la placa de control, diseñada y creada, también, en el laboratorio del propio instituto y que contiene 2 fuentes de alimentación de 5 voltios, una conmutada de 3 A para alimentar los servomotores y otra no conmutada de 1 A para alimentar el PIC 16F876 (sistema de control maestro), un PIC SD20 (para control de servomotores) así como el resto de componentes y sensores que se emplearán.

Para conseguir un amplio margen de movimientos se ha dotado a cada pata de dos servomotores uno encargado del movimiento horizontal y otro del vertical.

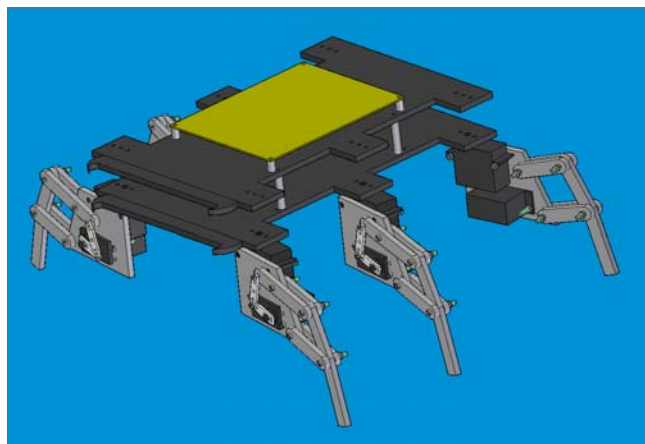


Figura 2.- Vista en 3D de la Estructura

3. Arquitectura del hardware

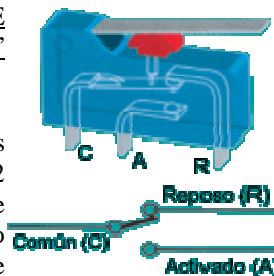
Principales dispositivos:

SENSORES RECEPTORES DE INFRARROJOS SFH 5110-XX. (2)



- **Descripción:** EL SFH 5110-XX es un receptor de IR (Infrarrojos) para detectar el haz de luz infrarrojos en sistemas de telemando.
- **Uso y Funcionamiento:** En nuestro hexapodo lo hemos empleado como seguidor de baliza. Por las 2 entradas digitales establecidas (RB4 y RB5) nos estará llegando un '1' continuamente al no ser que la señal de infrarrojos incida sobre el receptor en cuestion. De esta forma, mediante software podemos hacer que el Hexapodo nos siga, simplemente preguntando por las entradas establecidas en el PortB.

SENSORES DE FINAL DE CARRERA, "BUMPERS" (6).



- **Descripción:** El bumper es un conmutador de 2 posiciones con muelle de retorno a la posición de reposo y con una palanca de accionamiento más o menos larga según el modelo elegido.
- **Funcionamiento:** En estado de reposo la patita común (C) y la de reposo (R) están en contacto permanente hasta que la presión aplicada a la palanca del bumper hace saltar la pequeña pletina acerada interior y entonces el contacto pasa de la posición de reposo a la de activo (A), se puede escuchar cuando el bumper cambia de estado, porque se oye un pequeño clic, esto sucede casi al final del recorrido de la palanca.
- **Usos:** Se usan para detección de obstáculos por contacto directo. En concreto nuestro hexápodo cuenta con uno al final de cada pata, pudiendo controlar así el momento justo en que esta toca el suelo, lo que nos da la posibilidad de programar el robot para que ande por terreno irregular sin perder apenas estabilidad.

SENSOR DE INFRAROJOS ANALOGICO GP2D12

Es un sensor de infrarrojos que mide el ángulo de incidencia de la señal reflejada para poder determinar la distancia del objeto, la salida que nos da es una señal analogica no muy lineal pero que nos sirve para nuestro proposito. Medidor Analógico de Distancias por Infrarrojos

PIC 16F876

Este es el microcontrolador que he usado para la construcción del microbot se trata de un micro con muchas posibilidades de las cuales solo uso unas pocas como, conexión I2C (patillas 14 y 15) con el integrado SD20 (Control de Motores) el convertidor A/D los distintos puertos de salidas, conexión de sensores, etc.

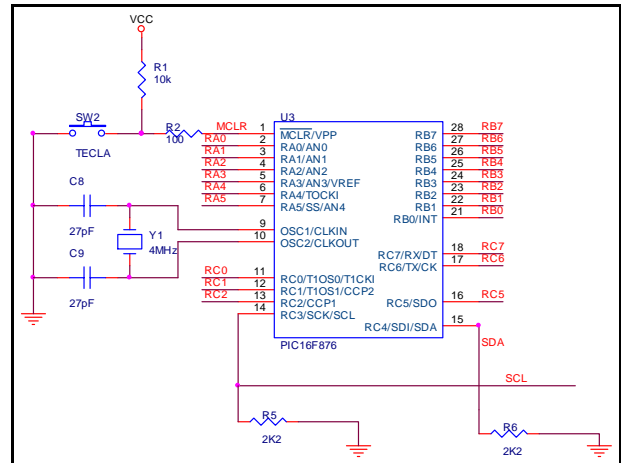


Figura3.- Conexiones del PIC16F876 en nuestra placa de control.

SD20: CONTROLADOR DE LOS SERVOMOTES.

- Como ya hemos apuntado anteriormente para el control simultaneo de los 12 servos se nos hacia necesario algun sistema añadido aparte del propio μ Controlador.

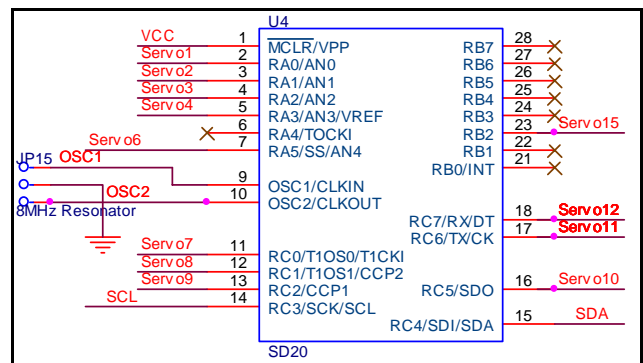


Figura4.-Conexiones del SD20 en nuestra placa de control.

- En nuestro caso el PIC16F876 hara de "Maestro" y sera el encargado de enviar los datos (posiciones) y la señal de Reloj al SD20.

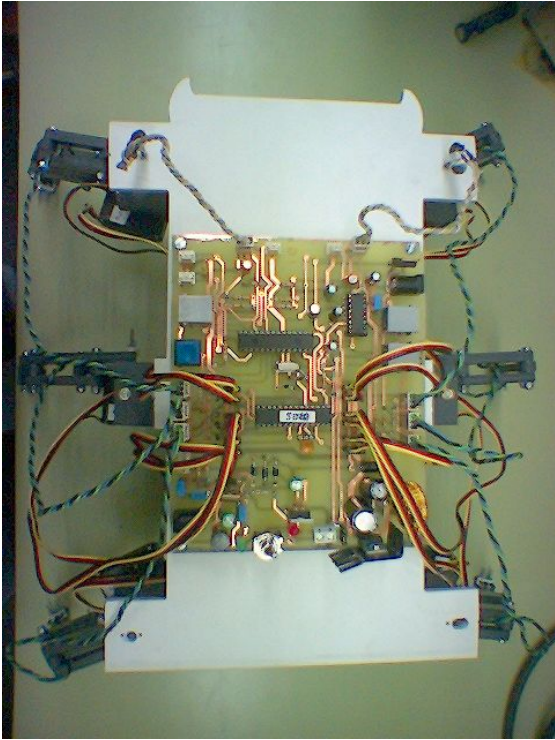


Figura5.- Vista superior y detalle de la placa de control.

4. Software y estrategias de control

Dependiendo de la programación que se meta al pic por el puerto RS232 que integra y de la información obtenida por los distintos sensores, el Hexapodo realizara los movimientos o tareas para los

que esta programado: caminar por terreno irregular, seguimiento de balizas por IrDA, etc.

5. Características físicas y eléctricas

Características	Valor
Avance máximo	9 cm/paso
Peso	2.800 g
Dimensiones	32x30x20
Tension de Alimentacion	11,5 – 12,5Vdc
Consumo medio (parado)	350 mA
Consumo medio (en movimiento)	1.100 mA



Figura6 .- “MICALIBot” en fase de desarrollo