

Madrid-bot



Robot Hexápodo Spidy

Rodrigo García – I.E.S. Joan Miró
Jesús Torrejón – I.E.S. Joan Miró
proyecto_aranja_jmiro@hotmail.es

Resumen

El proyecto consiste en realizar un robot hexápodo que participara en la prueba libre del concurso Madridbot 2009.

El robot se denomina hexápodo ya que esta formado por seis patas .Cada una de las patas esta formada por tres servo-motores los cuales están controlados por medio de un circuito integrado llamado SD20.Cada pata del robot, al estar formada por tres servo-motores, tiene tres grados de libertad, quedando formada por un hombro, un codo y una mano.

Los servos motores, son controlados por una señal PWM enviada a través del circuito microcontrolador.

El robot trabaja con técnicas digitales y tiene como núcleo principal el micro controlador PIC 16F876a y el PIC PIC16F87.

Se le ha dotado de unos LED y una pantalla LCD para que indique lo que está ocurriendo en su entorno en todo momento

1.- Introducción

La elección del robot hexápodo se realizó a principio de curso, donde el profesor Pedro Alonso nos dio una idea relacionada con el desarrollo y fabricación de un robot hexápodo.

Principalmente la idea dada era la fabricación de un robot hexápodo de dos grados de libertad (solo dos servo-motores por pata), pero después de buscar información en internet, descubrimos algún robot de tres grados de libertad (tres servos por pata) y nos pareció una idea atractiva para realizar.

2.- El Equipo

El robot hexápodo ha sido fabricado y diseñado por Rodrigo García y por Jesús Torrejón, ambos estudiantes del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de productos electrónicos de I.E.S Joan Miro de San Sebastián de los Reyes (Madrid)

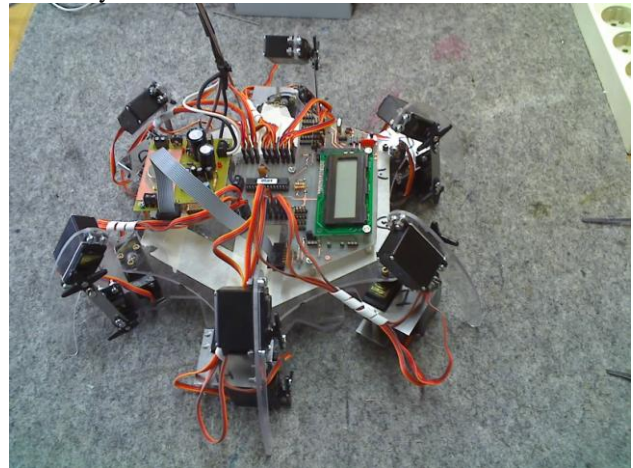
3.- Descripción Técnica

3.1.- Objetivo de diseño

El objetivo de este diseño es crear un robot formado por seis patas, las cuales, cada una de ellas esté formada por tres servos que le dan a cada una de las patas del robot tres grados de libertad (hombro, codo y mano).

3.2.- Estructura mecánica del robot.

Para la realización del esqueleto del robot (cuerpo y patas), utilizamos una estructura formada por dos laminas de policarbonato, ya que su dureza, rigidez y manipulación es la idónea), unidas por el centro por unos separadores y en los extremos por los propios servos del hombro y del codo.



3.3.- Sistema de Tracción.

Una señal de PWM procedente del microcontrolador SD20 controla los servo-motores del robot.

3.4- Electrónica de Control.

Un microcontrolador denominado SD20.

El SD20 es un microcontrolador PIC16F872 corriendo a 8 Mhz, capaz de controlar y mover hasta 20 servo motores. Genera una señal PWM según unos parámetros introducidos por el usuario y enviados por el PIC. Las órdenes de control entre el procesador principal y el sd20 se realizan mediante un bus I2C, consiguiéndose una comunicación de alta velocidad que permite controlar los servos de una forma muy precisa. Todos los canales

permanecen inicialmente inactivos, hasta que se envía la primera orden de posicionamiento. Puede funcionar en modo estándar con pulsos de 1 a 2 ms, o bien en modo expandido ampliando la anchura de los impulsos de control fuera de estos límites. Todas las órdenes, así como la posición de los servos se almacenan en registros que pueden leerse o escribirse fácilmente desde cualquier microcontrolador. El circuito resulta muy útil como coprocesador pues libera al procesador principal de gran parte del trabajo, pudiéndose dedicar a otras tareas. (figura 1)

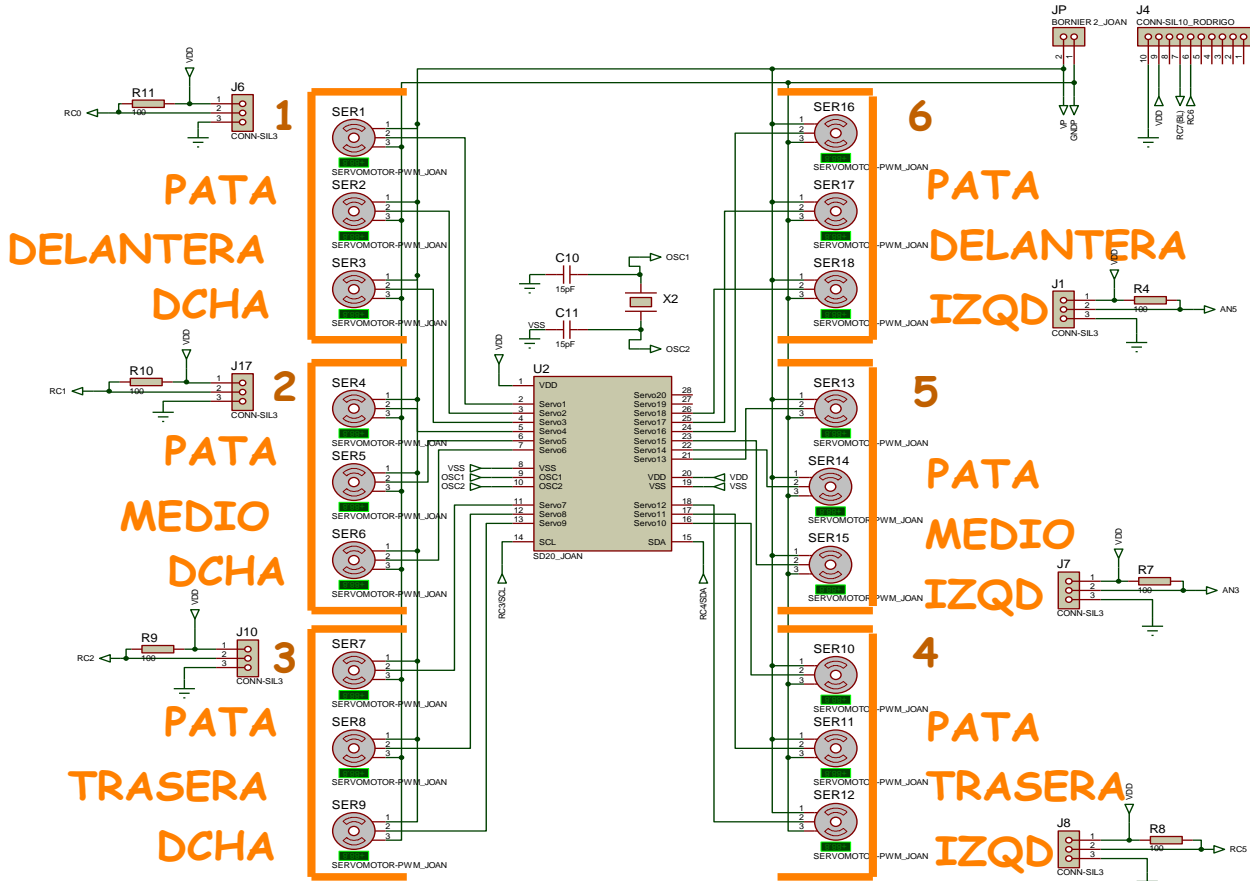


Figura 1: control de servos mediante S20.

Un microcontrolador PIC16F876a se encarga de realizar las tareas de control del lcd, gestionar la comunicación por radiofrecuencia para la función teledirigida y ejecutar el programa principal y sus funciones. Véase Figura 2

PIC16F877 trabaja con una frecuencia de 1MHz y ejecuta una instrucción cada 4µs.

A través de los conectores JP y J4 conectamos la placa de control con la placa de alimentación y la placa de adaptador PC/UC.

En esta placa se encuentran una serie de conectores I2C para poder seguir ampliando las funciones del robot también controladas por este microcontrolador.

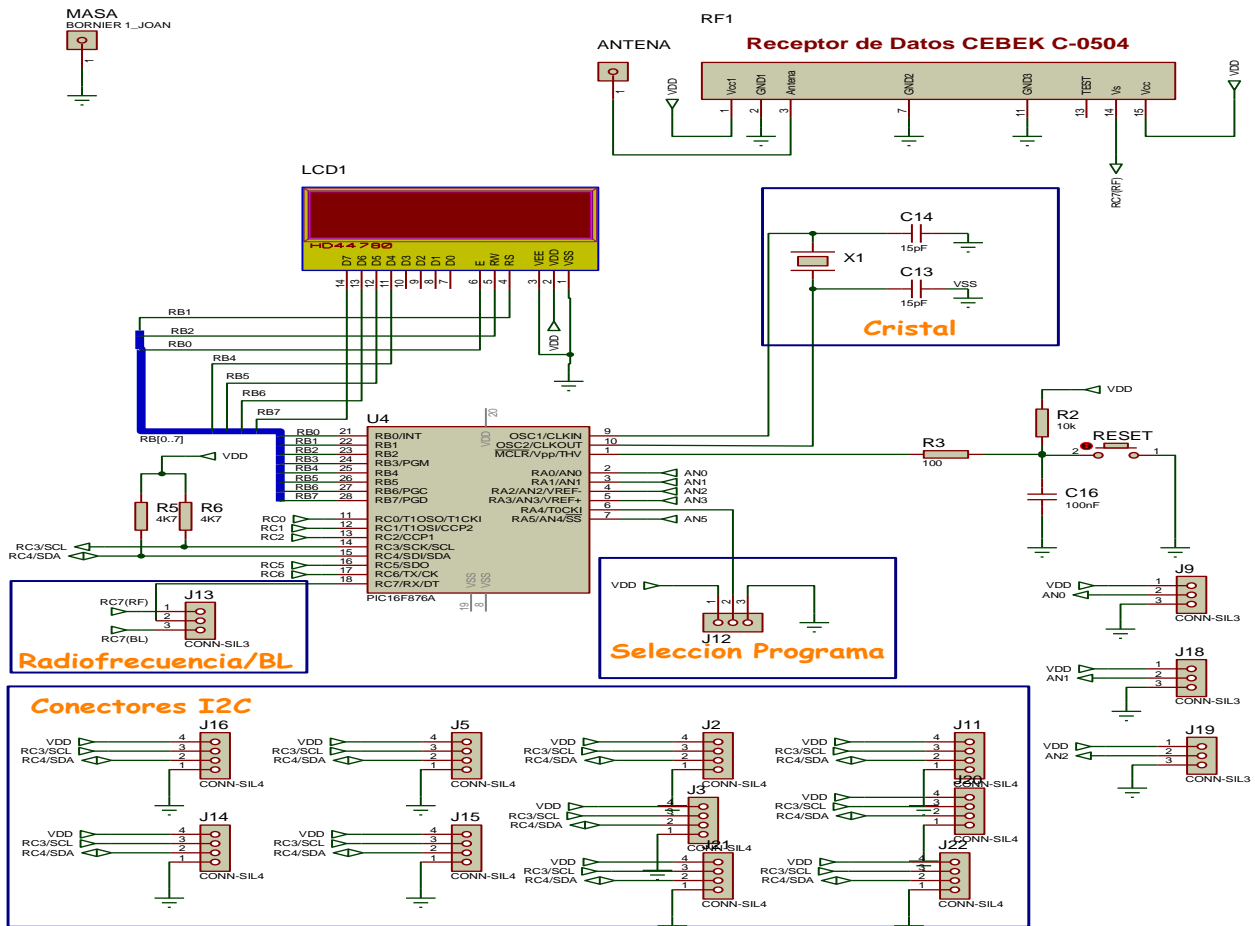
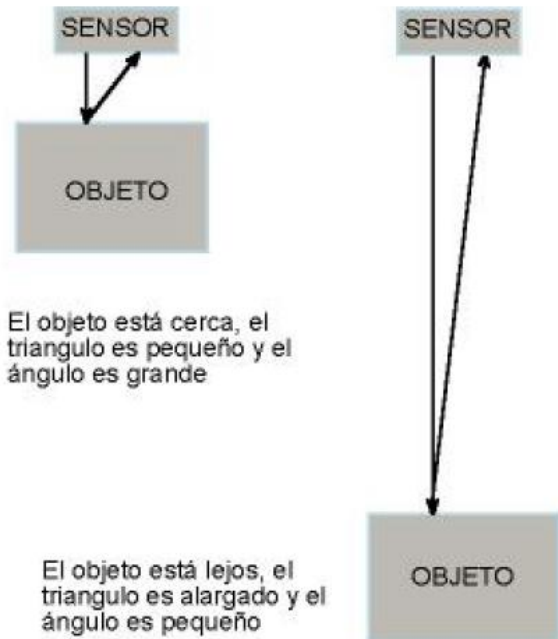
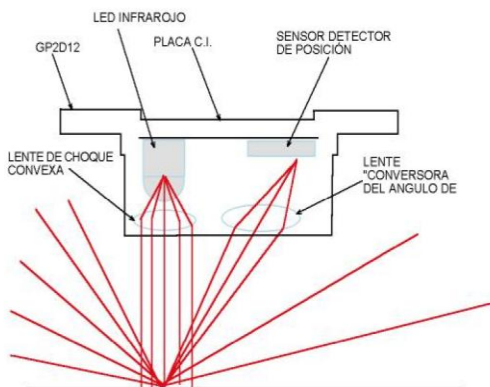


Figura 2: control PIC principal.

3.5.- Sistema sensorial.

Es un sensor infrarrojo modelo GP2D12 que determina la distancia mediante triangulación PSD (Detector sensible a la posición). La información de la distancia se extrae del ángulo con el que se recibe la señal.



3.6.- Sistema de alimentación.

La Fuente de Alimentación es un circuito que se encargar de obtener una tensión de 5V continua a partir de una superior de 9V, para ello se ha utilizado el regulador LM317 (Encapsulado TO3) que nos puede dar una corriente de salida I_{max} de 3 A.

3.7.- Programación del robot.

Se diseñó el proyecto con una herramienta llamada Proteus, que te permite simular el hardware y el software a la vez, pudiendo ejecutarse paso a paso cada programa. Se puede trabajar con ficheros .ASM y C. Además se ha desarrollado las placas del proyecto y la carrocería del dispositivo.

3.8.- Sistema de Telecomunicaciones.

Existe una comunicación entre el robot y un mando en radio frecuencia con los módulos de CEBECK C-0503 y C-0504. Que son un transmisor y receptor de datos en modulación AM que trabajan a una frecuencia portadora 433,92 MHz y tienen un Ancho de Banda de 4 KHz.

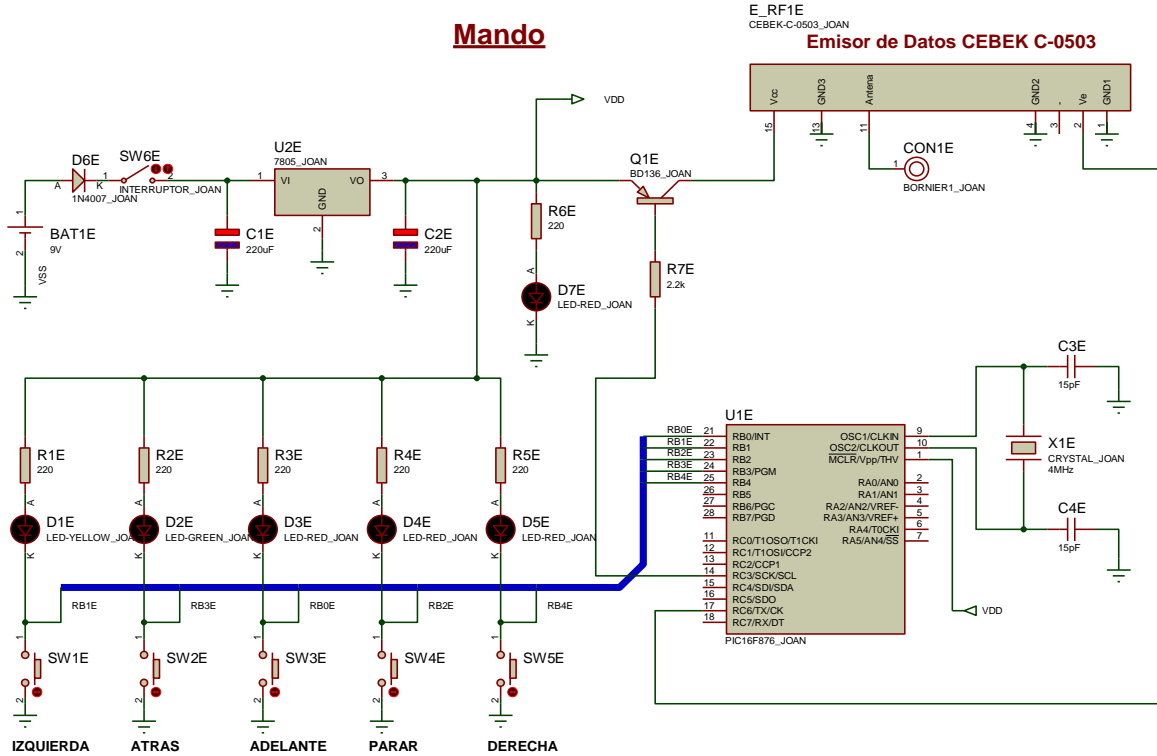


Fig7. Mando.

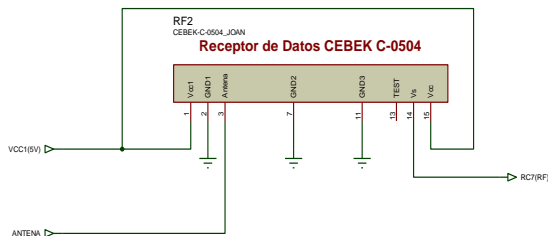


Fig8. Tarjeta receptora de radiofrecuencia .

El software se puede grabar en el robot directamente sin necesidad de extraer el microcontrolador, para ello se ha utilizado el grabador PICdownloader.exe. Los Microcontroladores tienen que tener cargado previamente un programa de comunicaciones para comunicarnos con un Ordenador Personal. El algoritmo de programación del robot se basa en leer los sensores y en función de la distancia a cualquier objeto modificar su dirección.

El algoritmo de programación del robot en modo coche teledirigido, se basa en leer la consigna que llega vía radiofrecuencia y actuar sobre las patas para ir en la dirección adecuada.

3.9.- Simulación.

Se ha simulado de manera real directamente sobre el robot, ya que ningún programa satisfacía nuestras necesidades. Gracias a la posibilidad de cargar el programa directamente en el PIC vía serie (RS-232), cada modificación del código era probada en el robot.

4.- Organización del trabajo en equipo.

El desarrollo ha sido llevado a cabo por los dos componentes del grupo. Todo el equipo ha participado activamente en todas las fases, siendo estas:

- Análisis y diseño del Proyecto.
- Simulación del hardware en Proteus
- Simulación del Software en Proteus.
- Búsqueda de materiales, diseño de las placas y la carrocería.
- Montaje y pruebas del prototipo.
- Realización de la Memoria.

5.- Problemas encontrados y posibles mejoras

Los problemas encontrados han sido el encontrar componentes adecuados para el diseño del robot como motores, sensores, etc.

También uno de los principales problemas encontrados ha sido conseguir el algoritmo necesario para realizar los distintos movimientos del robot hexápodo, así como la alimentación necesaria.

Mayor plasticidad en sus movimientos.

6.- Conclusiones

Me ha gustado mucho el compendio de acciones llevadas a cabo para la consecución del robot. Los objetivos alcanzados han sido la realización de:

- Robot Hexápodo autónomo.
- Robot teledirigido.

7.-Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a la Familia de Electricidad-Electrónica el apoyo mostrado en todo momento en la realización de los proyectos, aportando ideas y soluciones a los diferentes problemas ocasionados.

Y a mi compañero de proyecto, que sin el no habría sido posible la realización del mismo y viceversa.

8.- Referencias

- [1] Libro: Título: Microcontroladores PIC16F84
Desarrollo de proyectos (2ª Edición)
Autores: Enrique Palacios, Fernando Remiro,
Lucas J. López.
Editorial: Ra_Ma
- [2] Empresa suministradora de materiales:
Diotronic S.A. C/Juan Bravo 58.
Pagina Web: www.ditronic.com
- [3]Ingeniería de Sistemas Programados.
Pagina Web: www.microcontroladores.com
- [4] Internet en general