



RASTAYOUT

Cantalejo Fuentenebro, Jorge

Jorge_adra2@hotmail.com

I.E.S María Moliner

Resumen

Este robot ha sido diseñado y construido con la finalidad de competir en el concurso de robótica de MADRID-BOT, especialmente en la modalidad de rastreador, y también con una finalidad didáctica. El robot ha de seguir una línea negra sobre un fondo blanco, siguiendo el camino correcto que marcan las señales en el caso de bifurcaciones. El robot "Rastayout" ha sido construido por un alumno de 2º ciclo de Desarrollo de Productos Electrónicos del I.E.S María Moliner de Segovia.

punto de apoyo, encima de esta se colocara la batería, como lastre y para que el robot no venza hacia adelante, en la parte delantera y a ras de suelo, se dispone la placa de circuito impreso con los sensores colocados a una distancia concreta. Y por último, la placa con el microcontrolador y el hardware necesario se encuentra encima de los motores. Las dos placas de circuito impreso han sido realizadas y diseñadas por el alumno mediante el programa Orcad y los componentes necesarios para la realización.

1. Introducción

La estructura de este robot se basa en piezas de un "mecano" buscando la simplicidad y el menor tamaño y peso posible. El cerebro del proyecto es un microcontrolador PIC16F88, un dispositivo programable por software, sencillo, pequeño y barato. Para la lectura del circuito se han usado sensores CNY70 los cuales con una configuración determinada podrán hacer distinguir al robot entre el blanco y el negro. El circuito está alimentado mediante una batería de Ni-Cd de 8V/1,6A/h y un regulador LM7805 para estabilizar y obtener una tensión de 5V. Como propulsión utiliza dos motores "Stepper" o "paso a paso" alimentados directamente a 8 voltios.

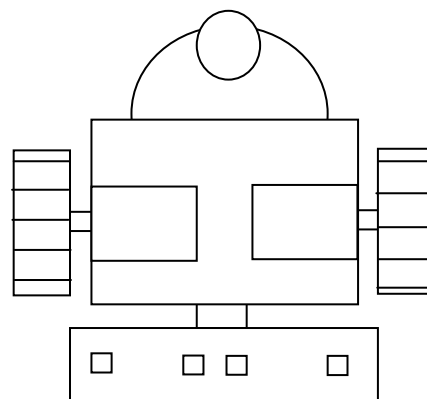


Figura 1. Estructura del robot

2. Plataforma Mecánica

Para la creación de la forma o diseño del robot se han utilizado piezas metálicas del famoso juego de construcción "mecano" de esta manera se ha conseguido un diseño bastante estable, simple y practico. Los motores se han colocado en paralelo lo más próximos posible unidos a dos ruedas de "mecano". En la parte correspondiente a la trasera del robot se dispone un "rueda loca" como tercer

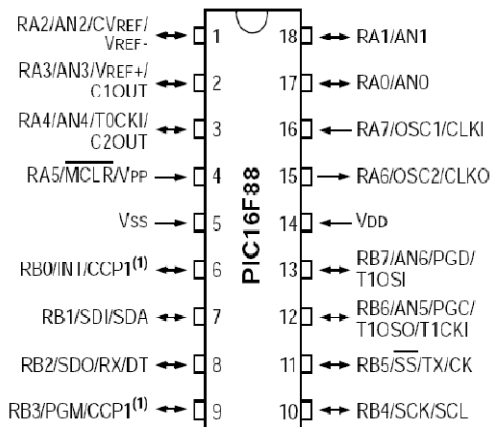
3. Hardware del circuito

Microcontrolador PIC16f88

El cerebro y componente más importante del robot es el microcontrolador. Es el componente que desarrolla el programa necesario para realizar la

función para lo que está diseñado. Este dispositivo está programado mediante el programador universal Elnec Beeprog.

18-Pin PDIP, SOIC



Note 1: The CCP1 pin is determined by the CCPMX bit in Configuration Word 1 register.

Figura 2: Microcontrolador PIC

Como podemos observar en la figura el microcontrolador dispone de 2 puertos de entrada y salida de 8 bit. De los cuales utilizará el puerto A como entrada y lectura de los sensores y el puerto B como control de los motores. Ya que dispone de un reloj interno, le utilizaremos para simplificar el circuito ya que no es fundamental que las temporizaciones sean extremadamente precisas.

Motores Stepper

Son los propulsores del motor con una precisión de movimiento muy grande, pues estos motores avanzan unos grados con cada señal del micro. Esto hace que no disponga de una velocidad muy elevada pero suficiente para la prueba para la que está diseñado. Además estos motores no mantienen la inercia y su reacción ante las señales es más rápida. También hace que no sean necesarios servos para el control puesto que se controla la velocidad con el micro. Un inconveniente es su peso ya que puede llegar a pesar cada uno 300 o 400 gramos.



Figura 3: Motor Stepper

El control de estos motores se hace mediante la excitación de sus bobinas. Las cuales definen la orientación de su eje. Por lo tanto si se excitan las bobinas siguiendo una secuencia el movimiento es circular, y si la velocidad es lo suficientemente alta,

PASO	Bobina A	Bobina B	Bobina C	Bobina D	
1	ON	ON	OFF	OFF	
2	OFF	ON	ON	OFF	
3	OFF	OFF	ON	ON	
4	ON	OFF	OFF	ON	

el movimiento parece constante.

Figura 4: Control de motor

Sensores CNY70

El robot dispone de 4 sensores, de los cuales los dos centrales sirven para seguir la línea y los dos de los extremos para detectar las marcas de las bifurcaciones. Estos sensores están constituidos por un diodo LED que emite luz infrarroja, la cual se refleja o no dependiendo del color de la superficie. De esta manera distinguimos el blanco del negro, pues el blanco refleja todos los colores y el negro los absorbe.

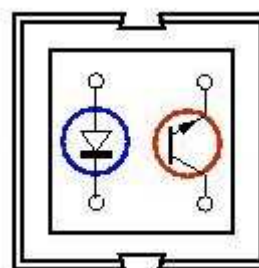


Figura 5: Sensor CNY70

4. Software del circuito

Para que el robot siga correctamente el circuito ha de distinguir si el blanco del fondo de la pista

negra y avanzar sobre ella sin salirse. Para ello el robot lee los sensores y dependiendo de donde se encuentre avanza uno, otro o los dos motores.

Si los sensores centrales detectan negro el robot se encuentra en el centro de la pista y avanzará con ambos motores. Si uno de los dos detecta blanco, el motor de ese mismo lado avanzará pero no el del lado contrario.

Si uno de los sensores externos detectan negro ahora el motor no a de seguir la línea, sino seguirá el borde le la línea del lado al que ha de girar. De esta manera tomará las bifurcaciones por el extremo de la pista del lado al que va a girar.

La programación se a realizado mediante el programa Proteus y en lenguaje C, ya que es más sencillo y es el programa el que se ocupa de cambiarlo a lenguaje de ensamblador.

5. Características del circuito

Podemos distinguir las características físicas del circuito: Peso, dimensiones... y características eléctricas: tensiones, corrientes, batería...

Características Físicas	Propiedades
Peso	1.25Kg
Dimensiones	22x15x12cm

Características Eléctricas	Propiedades
Tensiones	5v, 8V
Corriente de batería	900mA
Batería	Ni-Cd

6. Conclusiones

Cabe mencionar la cantidad de conocimientos adquiridos en la realización de este proyecto así como el valor de motivación al haber alcanzado el objetivo. No habiendo acabado la experiencia y a la espera de participar en el concurso reflejar que la satisfacción es máxima de cómo tras casi dos años en Formación Profesional he llegado a desarrollar un dispositivo capaz de realizar esa labor.

Después de un principio de incertidumbre sobre la realización del proyecto, los pros y los contras de realizarle, y los problemas durante la realización, llena de orgullo poder haber resuelto todos los problemas, los cuales iban haciéndome ver que los conocimientos que tenía eran mucho mayores de lo que pensaba. Sin dejar de mencionar la ayuda y el apoyo de los profesores del centro, sin los cuales muy probablemente no estaría escribiendo ahora mismo estas palabras.

7. Agradecimientos

Deseo mostrar mi más sincero agradecimientos a los profesores del modulo de grado superior de Desarrollo de Productos Electrónicos del centro I.E.S María Moliner (Segovia) por estos casi dos años en los que he disfrutado y aprendido mucho.

Así como al los centros implicados que me brindan la oportunidad de mostrar mis conocimientos en una en una oportunidad como esta.

Referencias:

- Microrcontroladores PIC. La clave del diseño. Martín Cuenca, Eugenio Angulo Usategui, José María Angulo Martínez, Ignacio Editorial : Thomson Paraninfo
- www.ele-mariamoliner.dyndns.org
- www.todorobot.com
- www.microchip.com
- www.wikipedia.com