

STUARBOT

Alcabot'2001

(Prueba del Laberinto)

Miguel Ángel García Pérez

Teléfono: 91-5 79 12 97

Móvil: 649 665 327

Dirección de correo electrónico: miguelangel.garcia@unoinfo.com

Resumen

Stuarbot es el nombre del robot presentado a la prueba del laberinto. Este está basado en un microcontrolador, 2 motores y cuatro sensores de ultrasonidos. La detección de obstáculos la va a realizar mediante los sensores ya comentados.

Autor:

Miguel Ángel García Pérez,
Ingeniero técnico de Telecomunicación,
en sistemas electrónicos (3º curso)
Universidad de Alcalá de Henares

1. Introducción

La estructura del robot se puede dividir en 3 partes:

- la parte mecánica (ruedas y motores)
- los sensores
- el cerebro del robot (microcontrolador)

Mediante un microcontrolador, en este caso el **80C32** [1], se controla tanto el movimiento (motores) como la orientación del robot (sensores) dentro del laberinto.

El objetivo es que el robot se mueva de forma autónoma a través de un laberinto cualquiera y logre salir .

La estrategia utilizada ha sido detectar las paredes del laberinto y girar siempre que le sea posible a la derecha, es decir, intentar seguir la pared que se encuentra a la derecha del robot.

Para ello se procede de la siguiente manera:

- siempre que no halla pared a su derecha se girará hacia esta y seguirá hacia adelante.
- en caso de encontrar pared en frente, girará a la izquierda, en este caso, de no haber pared seguirá para adelante , y en caso de que también hubiera pared girará una vez mas hacia la izquierda y seguirá hacia adelante (todos los giros producidos son de 90 grados).

Aplicando esta estrategia, un robot es capaz de salir de cualquier laberinto sin tener que conocerlo a priori, quizás

el único problema con el que se pueda encontrar sean la isletas, para ello habrá que aplicar alguna otra estrategia para que el robot las detecte.

2. Plataforma mecánica

La plataforma mecánica es de diseño propio , especifico para esta prueba, aunque para ello he aprovechado ciertas partes(motores y engranajes) de otros juguetes.

Esta formada por 3 ruedas, dos delanteras y una trasera, y 2 motores. Las 2 ruedas delanteras tienen un motor independiente para poder hacer giros de 90 grados con facilidad. A su vez ,disponen de sus correspondientes engranajes para aumentar el par del motor. La rueda trasera en este caso es una “rueda loca” que solo sirve de apoyo.

3. Hardware

La parte hardware se puede dividir en dos partes:

- digital
- analógica

La parte digital es la formada por el microcontrolador (80C32) , memorias y max232(comunicación serie).Esta parte se ha realizado en circuito impreso.

La parte analógica es la formada por lo sensores (ultrasonidos) y el driver (L293) para los motores. Esta parte ha sido cableada .

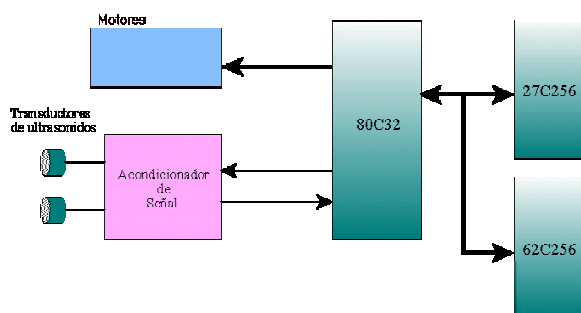


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema

Dentro de la parte analógica hay que decir que para el tratamiento de los sensores de ultrasonidos se ha introducido un circuito acondicionador, como se puede ver en la figura 2, cuya misión es adaptar las señales analógicas en digitales.

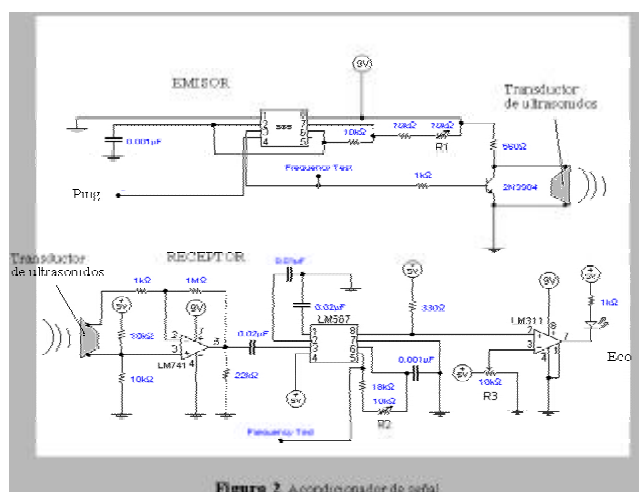


Figura 2. Acondicionador de señal

El circuito emisor está basado en el LM555, funcionando como astable para generar una señal de 40 KHz cada vez que se aplique un pulso a nivel alto a su entrada (ping).

El circuito receptor detecta y amplifica la señal recibida (40 KHz), y nos devuelve un nivel alto o bajo (eco) según corresponda.

La colocación de los transductores ha sido un receptor y un emisor en la parte delantera, y otros dos en la parte derecha. Al utilizar un único circuito acondicionador y 4 transductores se ha empleado el multiplexor CD4053.

Por último decir que para la excitación de los motores se ha utilizado el L293. Mediante una señal PWM controlamos la velocidad del motor y mediante otras dos entradas el giro.

Para más información de los componentes utilizados mirar las siguientes direcciones [2].

4. Software

El lenguaje utilizado para la realización del programa del robot ha sido lenguaje de programación en C.

La herramienta utilizada para realizar el programa ha sido el **Proview32** [2], y para la comunicación serie entre el robot y el ordenador se ha utilizado el programa **Avmon51**.

Para la estrategia utilizada, ya comentada anteriormente, se tiene que detectar los obstáculos tanto delante como a la derecha del robot. Mediante los sensores de ultrasonidos y una serie de instrucciones del programa calculamos la distancia que hay del robot a la pared, para ello utilizamos el **TIMER2** del microcontrolador.

El problema que surge aplicando esta estrategia es que al encontrar una isleta el robot se quedaría girando permanentemente. Para ello se aplica otra estrategia con la que se intenta detectar cuando el robot está girando continuamente en una isleta.

Para el control de los motores se genera una señal PWM mediante el **TIMER0** y el **TIMER1** del microcontrolador.

Los giros, al ser de 90 grados, tienen que ser programados para que se realicen correctamente.

5. Características físicas y eléctricas

La alimentación utilizada es de 9 voltios (6 pilas AA). Para la parte digital se utilizan 5 V, y para los sensores de ultrasonidos y los motores 9 V.

Las dimensiones del robot son:

- 19cm de ancho
- 16cm de largo
- 10cm de alto

6. Agradecimientos

Agradecimientos al departamento de electrónica de la universidad de Alcalá de Henares por su ayuda, colaboración y aportación de laboratorios para la realización de pruebas y prácticas.

Referencias

- [1] **80C32**: "Introducción a los Microcontroladores 8X52 y 8X51", autor: José Adolfo González Vázquez
- [2] Direcciones web:
 - www.alcabot.uah.es
 - www.datasheets.com
 - www.ariston.es
 - www.mekatronix.com
 - www.electronicas.com
- [3] **Proview32**: versión 3.3.4 de evaluación, de Franklin Software.]