



Madrid-bot



FLECHER

CATALÁ LOZANO DAVID.

catala888@hotmail.com - - I.E.S. XXX dpemachado@infoempleo.com -

Resumen

El objetivo de este proyecto es diseñar y construir dos micro robots, un velocista capaz de seguir una línea negra sobre fondo blanco en un circuito a la mayor velocidad posible, y un rastreador capaz de seguir una línea negra sobre fondo blanco con bifurcaciones y ángulos rectos, con el fin de poder participar en el MADRIDBOT los días 26 y 27 de Marzo en el IES "Francisco de Goya - La Elipa". Este proyecto ha sido realizado única y exclusivamente por alumnos de Ciclo Formativo de Grado Superior de "Desarrollo de Productos Electrónicos", en el I.E.S. Antonio machado.

INTRODUCCIÓN

En esta memoria el objetivo principal es realizar el diseño y construcción de un robot velocista y rastreador que será capaz de seguir una línea negra.

En primer lugar procedemos a realizar el diseño en el cual se debe pensar su forma y su distribución correspondiente a los componentes, como son: motores, batería, ruedas, etc. Una de las características importantes de este robot velocista es que el chasis estará formado simplemente por la placa en la que se realizara el diseño del circuito impreso para evitar el inconveniente de mayor peso y volumen innecesarios para esta prueba.

Como podemos observar a continuación el robot velocista al que llamare "FLECHER" (por su parecido a una flecha) consta de dos placas:

- La placa de sensores donde colocaremos los CNY70, sensores booleanos capaces de enviar "1" ó "0" al detectar un fondo de color negro o uno de color blanco.
- La placa del robot en la que debe de estar integrada otra correspondiente al micro 16F876, responsable de todo el funcionamiento del robot. Esta placa constara de dos reguladores de tensión "7805" y "lm317" y un driver "298". Los motores utilizados son copal HG16-030.

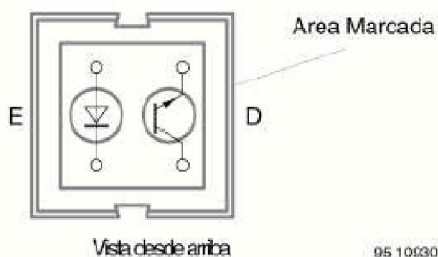


Sistema sensorial:

SENSORES INFRARROJOS CNY70

Nuestro microbot lleva 6 sensores de infrarrojos, aunque para la prueba solo se utilizan los dos centrales. Están formados por un fotodiodo y un transistor. El fotodiodo emite luz por infrarrojos que refleja sobre el color blanco

de la pista mientras que con color negro no se produce reflexión. De esta forma, se puede saber por donde va en la línea.



En este bloque encontramos:

Bloque de sensores, compuesto por 14 CNY70, con sus respectivas resistencias de polarización y una puerta inversora por cada sensor. La alimentación de este bloque se realiza a través del conector de entrada desde el bloque principal.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Objetivos del diseño

Nuestro objetivo, respecto al diseño del robot, ha sido la búsqueda de la fiabilidad, de ahí el gran número de sensores del que dispone y que al programarlo hemos aumentado su definición del rango de detección.

Electrónica del robot

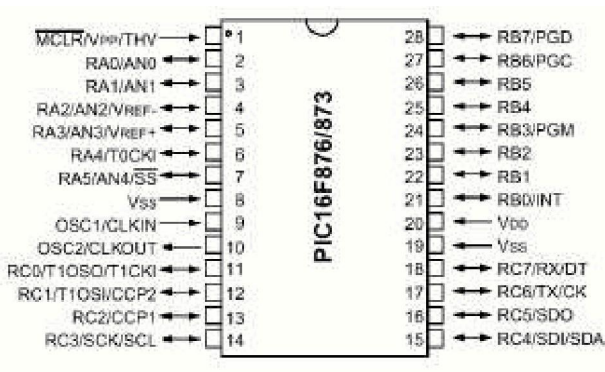
Componentes:

CONTROL DE MOTORES MEDIANTE EL L298

Es un circuito integrado, que utilizando la información que recibe del microcontrolador, realiza el giro del motor en un sentido o en el otro, mediante un puente de transistores que lleva en su interior y a través de la patilla de Enable se pueden hacer los giros mas lentos parando una rueda o utilizando modulación PWM.

PIC 16F876

Este es el microcontrolador que se a usado para la construcción del micro robot se trata de un micro con muchas posibilidades de las cuales solo usamos unas pocas como, dos módulos pwm, el convertidor A/D los distintos puertos de salidas, etc... Dependiendo de la programación que se meta al pic por el programador IC PROG (también incluido en la propia placa) se ordena al vehículo los distintos movimientos que el coche puede hacer, así dependiendo de la información obtenida por los sensores se mueve de una u otra manera.



Bloque de electrónica:

En este bloque encontramos:

- **Bloque de control**, compuesto por el microcontrolador PIC16F876, el circuito oscilador, una salida del puerto serie, un conmutador de programa para velocista o rastreador, un pulsador de reset y un pulsador de inicio

- **Bloque de potencia**, compuesto por dos reguladores de tensión a 5V (uno para la electrónica y otro para la referencia de los motores), un puente en H (L298) que realizará el control de los motores, una entrada de alimentación desde la batería y dos salidas para los motores. Como hemos mencionado anteriormente, al bloque de control se une el bloque de entrada, dado que el PIC16F876 necesita recibir la información del exterior para tratarla y así accionar el bloque de salida, modificando la trayectoria del robot.

Bloque de control

Como observamos en el esquema anterior, el conexionado con el microcontrolador es el siguiente:

- Circuito oscilador, conectado a las patillas OSC1/CLKIN (9) y OSC2/CLKOUT (10), esta compuesto por un cristal de 12MHz y dos condensadores de desacoplo.

- Puerto Serie, conectado a las patillas RC7/RX/DT (18), RC6/TX/CK (17) y masa.

- Circuito de reset, conectando un pulsador a la patilla MCLR/Vpp (1) con una resistencia a Vcc y otra a masa.

- Circuito de inicio, conectando un pulsador a la patilla RC5/SDO (16) con una resistencia a Vcc y otra a masa.

- Circuito selector, conectando un switch a la patilla RC0/T1OSO/T1CKI (11) con una resistencia a Vcc y otra a masa. Además tiene un LED para indicar la selección realizada por el usuario.

- Entrada de señal, los CNY 70 del bloque de entrada se conectan a los puertos A y B, es decir los pines (RA0-RA5 / 2-7) y (RB0- RB7 / 21-28).

- Salida de señal, del microcontrolador tenemos 4 salidas, dos para un motor y dos para otro motor. Las conexiones son: PWM1A (13), PWM1B (12), PWM2A(14) y PWM2B(15).

Bloque de potencia

Como observamos en el esquema anterior, el conexionado en esta etapa es el siguiente:

- Entrada de alimentación, tenemos un conector con una entrada de alimentación de la batería. El positivo tiene un puente para alimentar el circuito o no alimentarlo (J19).
- La alimentación pasa por dos reguladores de tensión a 5V, uno (REG_ELEC) es para alimentar toda la electrónica (que se alimenta a 5V) y el otro es para alimentar los motores (REG_MOTOR). Este ultimo esta unido a un jumper de 3 pines por lo que podemos escoger si alimentar los motores a 5V o con la alimentación de la batería (11.1V).
- Entradas de control de los motores (Puente en H), las entradas al puente en H vienen del microcontrolador, las salidas del microcontrolador se han descrito anteriormente, y se conectan al L298 en los siguientes pines: PWM1A (5), PWM1B (7), PWM2A (10), PWM2B (12).
- Salida Motor 1, las salidas del L298 que van a producir el movimiento del motor 1 son: MOTOR1A (2) y MOTOR1B (3).
- Salida Motor 2, las salidas del L298 que van a producir el movimiento del motor 2 son: MOTOR2A (13) y MOTOR2B (14).

Sistema de alimentación

Hemos elegimos como fuente de alimentación una batería de LiPo de 11.1V 4000mAh empleada en el aeromodelismo. Como la electrónica funciona a 5V hemos colocado dos reguladores de tensión (explicados en el bloque principal en la parte de potencia)

Programación del robot

La programación del micro robot lo hemos desarrollado en lenguaje en C, en el programa PCompiler, e integrado en el PIC a partir del IC PROG. En relación a la programación de nuestro robot, destacamos la función de generación del pwm, donde especificaremos los parámetros incluidos en esta:

Generación de PWM:

Se generan 2 PWM con un mismo timer. Para generar una sola y mantener el periodo lo que se ha de cargar el timer con 255-tiempo en alto y habilitar la salida para que esté activa. en la siguiente Interrupcion se carga el tiempo complementario para que la suma de ambos sea 255. En este caso, para generar 2 pwm, se carga

inicialmente el tiempo en alto del que tenga menor ciclo de Trabajo y durante ese tiempo se habilitan los dos motores. En la siguiente interrupcion, se carga la diferencia entre los tiempos en alto de ambas pwm, y se habilita el motor con mayor ciclo de trabajo deshabilitando el otro. Finalmente, se carga la parte complementaria del que mayor ciclo de trabajo tiene, para que el periodo sea constante.

Ejemplo:

```
// Motor 1- tiempo en alto 60
// Motor 2- tiempo en alto 100
// La PWM se parte en 3 partes, de modo que:
// La primera tendrá una duracion de 60 pulsos, ambos
// motores habilitados
// La segunda tendrá una duracion de 40 pulsos,
// motor2=1, motor1=0
// y la tercera, tendrá una duracion de 155 pulsos,
// motores 1 y 2=0.
```

Programación de comprobación

Para comprobar que los puertos están correctamente hemos realizado el siguiente programa:

```
#include "prueba.h"
/* programa de prueba para comprobar el
funcionamiento de los puertos */
```

```
void main()
{
int aux; //Declaracion global de variable
setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);
SET_TRIS_C (0X21); //Configuracion del Puerto C
como entrada/salida
SET_TRIS_B (0X00); //Configuracion del Puerto B
como salida
SET_TRIS_A (0X00); //Configuracion del Puerto A
como salida
while(1)
{
aux=INPUT_C(); //Realizamos una captura del Puerto C
y lo guardamos en la variable
OUTPUT_B(aux); //Hacemos una copia al Puerto B
OUTPUT_HIGH(PIN_A0); //Sacamos un 1 en el pin
RA0
OUTPUT_LOW(PIN_A1); //Sacamos un 0 en el pin RA1
}
}
```

Para comprobar que la placa esta bien, una vez alimentada, comprobamos con el polímetro que los pines del puerto B son iguales a los del puerto C y que en los pines RA0 y RA1 hay un 1 y un 0 respectivamente. Una vez comprobado pasamos a la comprobación de la parte de potencia.

El programa realizado para la comprobación del correcto funcionamiento de la parte de potencia es el siguiente:

```
#include "M:\PROG ROB\alex.h"
#USE FAST_IO(C) /* programa de prueba para
comprobar el funcionamiento de la parte de potencia */
```

```
void main()
{

setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);
SET_TRIS_C (0XA1); //Configuracion del Puerto C
como entrada salida
if (input(PIN_C0)==1) //Si el sw esta en on
{
OUTPUT_HIGH (PIN_C2); //Ponemos un 1 en la señal
PWM1A
OUTPUT_HIGH (PIN_C4); //Ponemos un 1 en la señal
PWM2B
OUTPUT_LOW (PIN_C1); //Ponemos un 1 en la señal
PWM1B
OUTPUT_LOW (PIN_C3); //Ponemos un 1 en la señal
PWM2A
}
ELSE
{
OUTPUT_HIGH (PIN_C1); //Ponemos un 1 en la señal
PWM1B
OUTPUT_HIGH (PIN_C3); //Ponemos un 1 en la señal
PWM2A
OUTPUT_LOW (PIN_C2); //Ponemos un 1 en la señal
PWM1A
OUTPUT_LOW (PIN_C4); //Ponemos un 1 en la señal
PWM2B
}
}
```

REFERENCIAS

Para la realización de nuestro proyecto, hemos empleado los conocimientos globales adquiridos en los módulos de Electrónica Analógica, Lógica Digital y Micro programable, Desarrollo de Proyectos de Productos Electrónicos y Desarrollo y Construcción de Prototipos Electrónicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a nuestro profesorado al completo, pero en especial a aquellos que nos han aportado los conocimientos necesarios en las materias relacionadas directamente para la realización de este proyecto: Don Salustiano Nievas Espósito, Don Antonio Sanpedro y Don Manuel López de la Calle
Agradecemos al comité organizador al permitir usar sus guías de estilo como referencia para la realización de este documento.