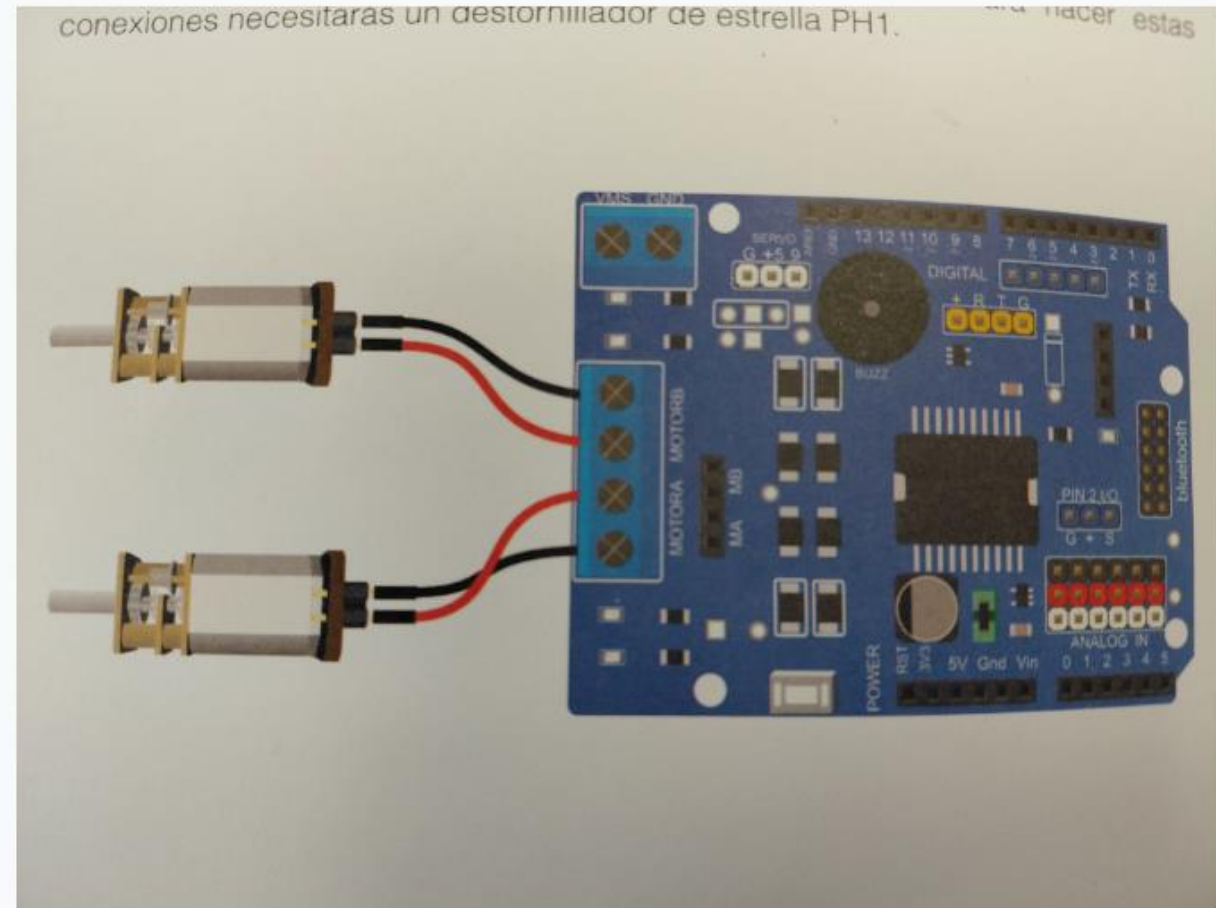


COCHE - MOTORES CC

Un motor de CC convierte la energía eléctrica de corriente continua en energía mecánica.

La imagen muestra como debes conectar los dos motores a la placa de control de motores de Arduino. En caso de conectar los cables al revés, el motor funcionará pero el sentido de giro será opuesto.



COCHE - MOTORES CC

El programa adjunto funciona así: Avanza durante 5 segundos, parado 2 segundos, retrocede durante 5 segundos, parado 2 segundos. En bucle.

```
#define E1 10 //pin 10 controla la velocidad del motor 1
#define M1 12 //pin 12 controla la dirección del motor 1
#define E2 11 //pin 11 controla la velocidad del motor 1
#define M2 13 //pin 13 controla la dirección del motor 1

int velocidad =100; //variable que almacena la velocidad del motor

void setup() {
  pinMode(M1, OUTPUT); //CONFIGURA M1 COMO SALIDA
  pinMode(M2, OUTPUT); //CONFIGURA M2 COMO SALIDA

  //nos aseguramos de que ambos motores estén parados al emezan el programa
  analogWrite(E1, 0);
  analogWrite(E2, 0);
  delay(100);
}
```

```
void loop() {
  //ambos motores avanzan

  digitalWrite(M1,HIGH); //establece dirección del motor 1
  digitalWrite(M2,HIGH); //establece dirección del motor 2
  analogWrite(E1, velocidad); //fija la velocidad del motor 1
  analogWrite(E2, velocidad); //fija la velocidad del motor 2
  delay(5000); //avanzan durante 5 segundos

  //detenemos los motores durante 2 segundos
  analogWrite(E1, 0);
  analogWrite(E2, 0);
  delay(2000);

  //ambos motores avanzan

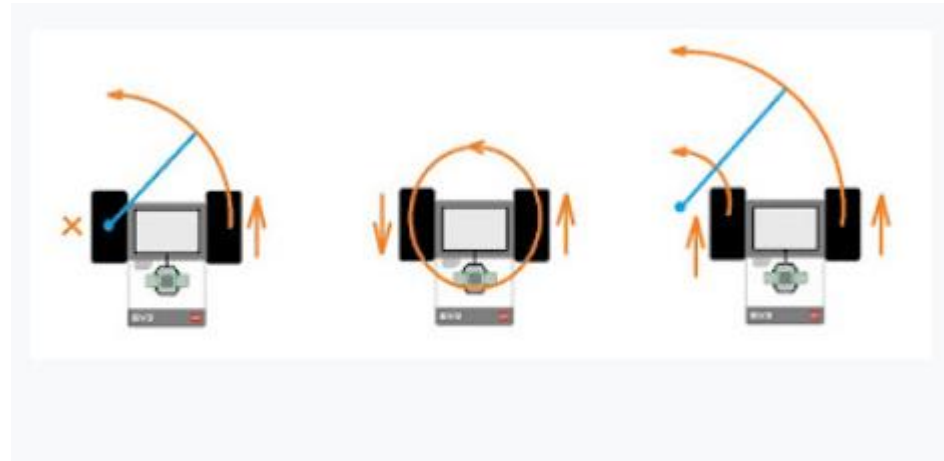
  digitalWrite(M1,LOW); //invierte dirección del motor 1
  digitalWrite(M2,LOW); //invierte dirección del motor 2
  analogWrite(E1, velocidad); //fija la velocidad del motor 1
  analogWrite(E2, velocidad); //fija la velocidad del motor 2
  delay(5000); //avanzan durante 5 segundos

  //detenemos los motores durante 2 segundos
  analogWrite(E1, 0);
  analogWrite(E2, 0);
  delay(2000);
}
```

COCHE - MOTORES CC

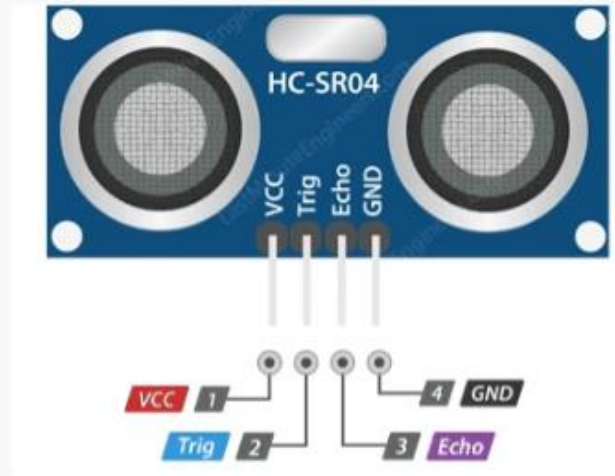
TAREA PROPUESTA: Modifica tu programa para que tu coche:

- avance durante 4 segundos
- gire a la derecha durante 2 segundos
- avance durante 4 segundos
- gire a la izquierda durante 2 segundos
- se detenga durante 3 segundos



COCHE CON ULTRASONIDOS - DETECTOR DE OBSTÁCULOS

Un sensor de distancia por ultrasonidos se utiliza para medir la distancia entre el sensor y un objeto o para detectar la presencia de objetos en su entorno. Funciona emitiendo ondas de sonido a una frecuencia ultrasonica y midiendo el tiempo que tarda en regresar el eco de estas ondas al reflejarse en un objeto.



CONEXIONADO

- VCC a 5V
- Trig a pin 2
- Echo a pin 3
- GND a GND

COCHE CON ULTRASONIDOS - DETECTOR DE OBSTÁCULOS

```
const int Trigger = 2; //Pin digital 2 para el Trigger del sensor
const int Echo = 3;    //Pin digital 3 para el Echo del sensor

void setup() {
  Serial.begin(9600);      //inicializamos la comunicación
  pinMode(Trigger, OUTPUT); //pin como salida
  pinMode(Echo, INPUT);   //pin como entrada
  digitalWrite(Trigger, LOW); //Inicializamos el pin con 0
  Serial.print("Empezamos..... ");
}

void loop() {

  long t; //timepo que demora en llegar el eco
  long d; //distancia en centimetros

  digitalWrite(Trigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10); //Enviamos un pulso de 10us
  digitalWrite(Trigger, LOW);

  t = pulseIn(Echo, HIGH); //obtenemos el ancho del pulso
  d = t / 59;              //escalamos el tiempo a una distancia en cm

  Serial.print("Distancia: ");
  Serial.print(d); //Enviamos serialmente el valor de la distancia
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(200); //Hacemos una pausa entre mediciones para que no falle
  | | | | | //la lectura pq no haya desaparecido el echo de la lectura anterior
}
```

COCHE CON ULTRASONIDOS - DETECTOR DE OBSTÁCULOS

El programa **US_basico.ino** muestra, vía puerto serie, la distancia a la que se detecta un obstáculo. Prueba su funcionamiento.

NOTA La fórmula que se utiliza para medir la distancia es **$d = t / 59$** ; donde t es el tiempo en microsegundos que tarda la señal en ir y volver (o sea, recorrer una distancia 2d) ¿De dónde sale el 59?

La velocidad del sonido es $\approx 340 \text{ m/s} = 0,034 \text{ cm}/\mu\text{s}$.

Sabemos que velocidad = espacio/tiempo. En este caso: $0.034 = 2d/t$ si despejamos d, queda **$d = t/58.82 \approx t/59$**

TU TAREA: Modifica el programa para que el coche avance y cuando detecte un obstáculo a menos de 20 cm se detenga.