

المحاضرة الخامسة



مستشعر الموجات فوق الصوتية Ultrasonic Sensor

الدكتور مصطفى هاشم

التعريف



الصوت

عبارة عن موجات ميكانيكية تنتج عن طريق الاهتزازات في الأوساط المادية مثل الهواء والأجسام الصلبة والسائلة.

مستشعر الموجات فوق الصوتية

أداة إلكترونية تقيس المسافة إلى جسم ما عن طريق إرسال الموجات فوق الصوتية (ترددات أعلى من الصوت المسموع للإنسان) واستقبال الموجات المنعكسة عن الجسم و يتكون هذا المستشعر من جزأين رئيسيين هما المرسل والمستقبل.



فكرة العمل



الفكرة مرتكزه على إطلاق موجات عالية التردد و التي عند اصطدامها بجسم ما ترتد
هذه الموجات على شكل صدى Echo .

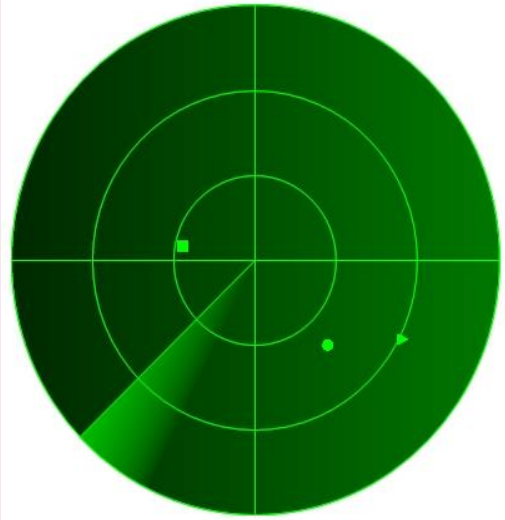
سرعة الموجات في الفراغ حوالي 340 متر\ثانية عند 25 سيلسيوس و تختلف من وسط
لآخر حسب الوسط الناقل كالسوائل و الغازات و الأجسام الصلبة .

لمعرفة المسافة , يكفي أن نعرف سرعة هذه الموجات , و أن نعرف الفرق بين زمن
الارسال و زمن الارتداد للصدى و بهذا يمكننا معرفة المسافة حسب قانون نيوتن :

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} \times \text{الزمن}$$

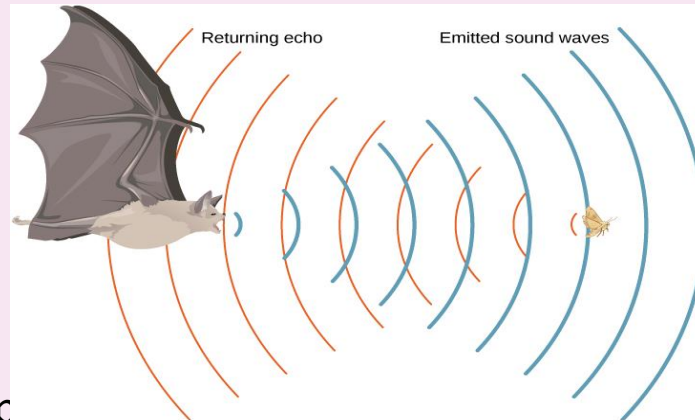
<http://drshiple-courses.weebly.com/c>

تطبيقات مستشعر الموجات فوق الصوتية



ستجد تطبيقاته في الخفاش , الغواصات , الرادارات.

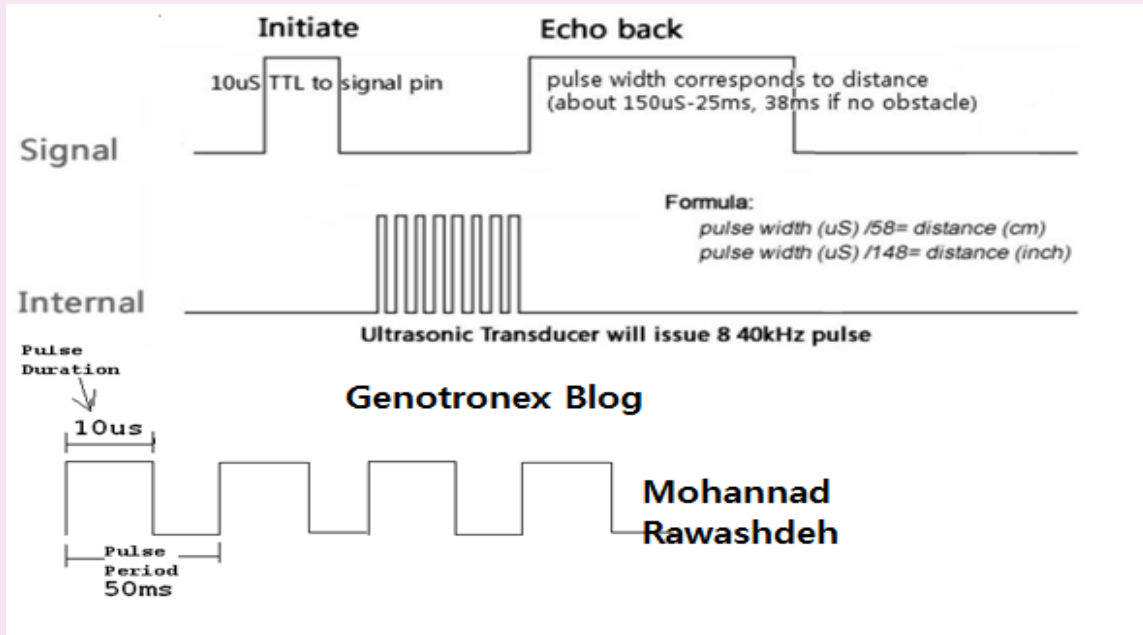
كما يمكننا هذا الحساس من معرفة المسافة بشكل دقيق بينه و بين الأجسام التي امامه , مما يعد خيار مفضل عند بناء روبوتات تفادي الاصطدام Avoiding Robot . ويمكن ان نبني من خلاله جهاز لقياس السرعة عن بعد كالذي يستخدمه رجال شرطة السير لمعرفة السيارات التي تسير بسرعة أعلى من المقرر.



مبدأ العمل



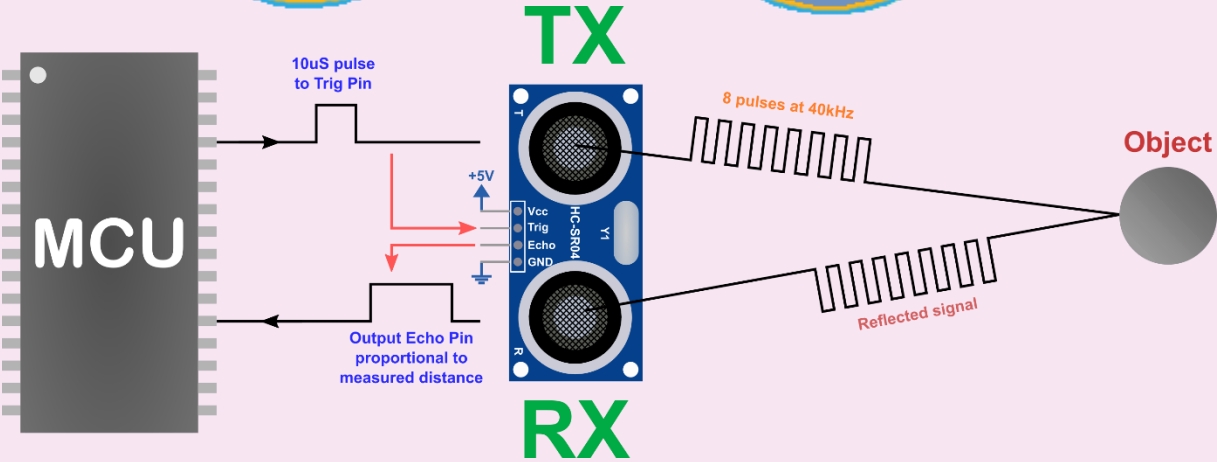
يمكن لمستشعر الموجات فوق الصوتية قياس المسافة بينه وبين جسم ما أمامه. ويقوم المستشعر بذلك عن طريق إرسال موجات صوتية وقياس الزمن الذي يستغرقه الصوت لينعكس مرة أخرى إلى المستشعر.



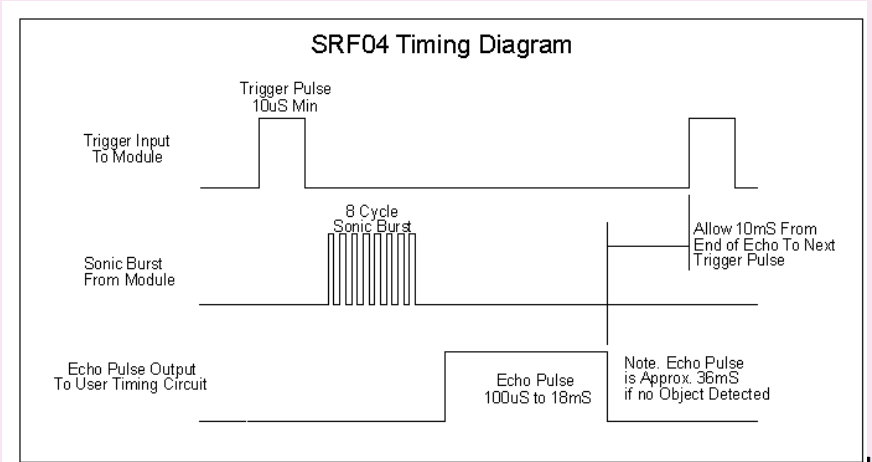
من النشرة الفنية (Data Sheet) لحساس الأمواج فوق الصوتية " للألتراسونيك " نستطيع برمجة هذا الحساس بسهولة .

الرسم المقابل يوضح المخطط الزمني لعمل الألتراسونيك .

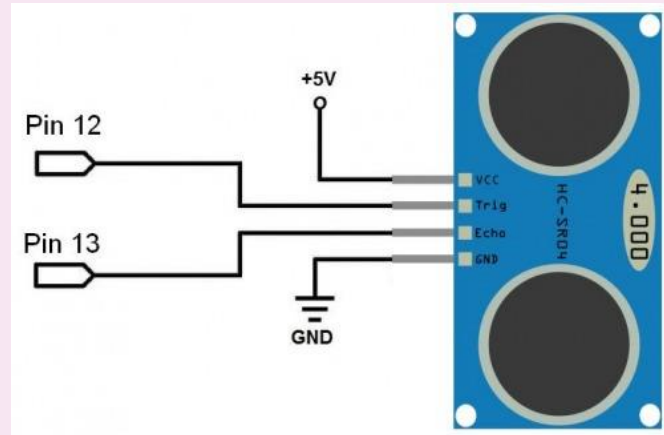
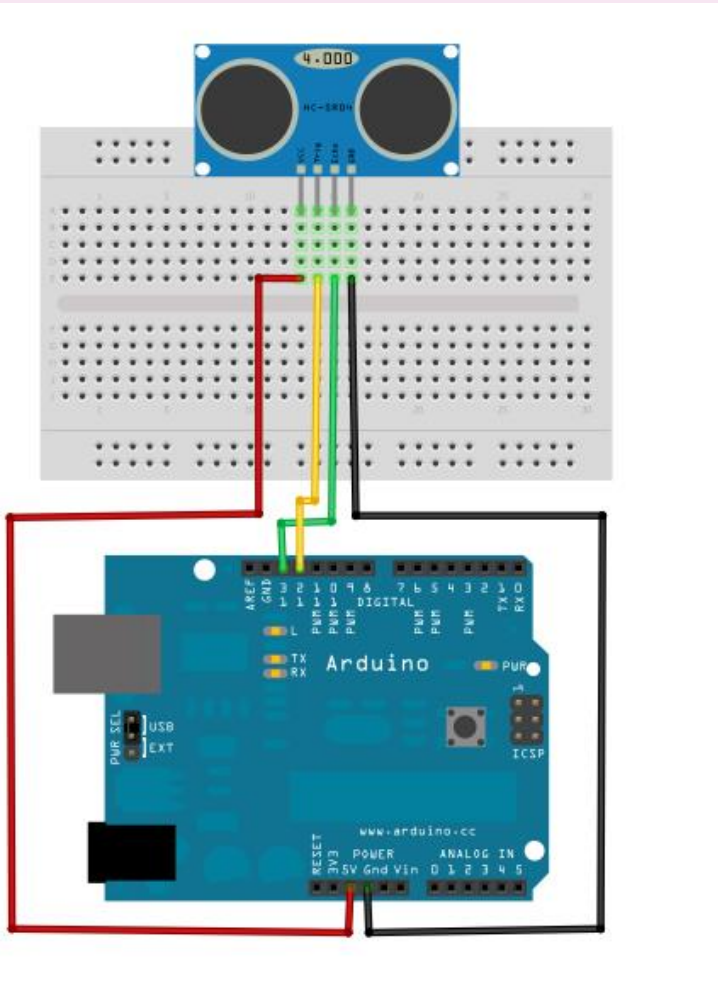
مبدأ العمل



ليبدأ الألتراسونيك العمل , يتم قدحه Trigger بنبضة طولها 10 ميكروثانية ثم يقوم المرسل في الألتراسونيك بإرسال 8 نبضات بطول 40 KHz ثم ينتظر أن يصله صدى Echo للنبضات التي أرسلها , و تكون بين 100us-18ms اعتماداً على المسافة التي قطعها الأمواج الصوت "في حال كان طول نبضة الصدى 36 ميكروثانية هذا يعني أنه لم يصطدم بجسم أمامه !



التطبيق العملي



المكونات

- 1) لوحة اردوينو
- 2) التراسونيك HC SRF04
- 3) Breadboard
- 4) اسلاك توصيل .

توصيل الدائرة

سنقوم بتوصيل الحساس مع الأردوينو كالآتي :

Trigger>>>> D12

Echo>>>> D13

بالإضافة للتغذية و الأرضي Vcc+GND

الكود البرمجي



```
1  /*
2  * Ultrasonic Sensor HC-SR04 interfacing with Arduino.
3  */
4  // defining the pins
5  const int trigPin = 12;
6  const int echoPin = 13;
7  // defining variables
8  long duration;
9  int distance;
10 void setup() {
11  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
12  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
13  Serial.begin(9600); // Starts the serial communication
14 }
```

تعريف ال pins الخاصة بالألتراسونيك
وتعريف المتغيرات

تحديد نوع ال pins الخاصة بالألتراسونيك
وبدأ اتصال الأردوينو بالحاسب الالي

الكود البرمجي



```
15 void loop() {
16 // Clears the trigPin
17 digitalWrite(trigPin, LOW);
18 delayMicroseconds(2);
19 // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
20 digitalWrite(trigPin, HIGH);
21 delayMicroseconds(10);
22 digitalWrite(trigPin, LOW);
23 // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
24 duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
25 // Calculating the distance
26 distance= duration*0.034/2;
27 // Prints the distance on the Serial Monitor
28 Serial.print("Distance: ");
29 Serial.println(distance);
30 }
```