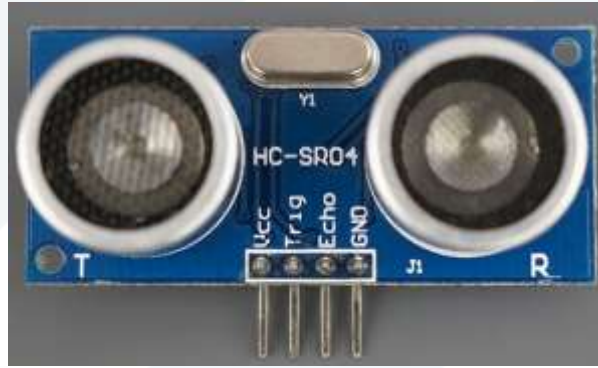


التجهيزات والقياسات

المحاضرة 2 عملي

Ultrasonic: حساس الأمواج فوق الصوتية

يستخدم حساس الأمواج فوق الصوتية HC-SR04 السونار لتحديد المسافة إلى الجسم. يقرأ هذا الحساس من 2 سم إلى 400 سم بدقة 0.3 سم ، وهو أمر جيد لمعظم المشاريع. تأتي هذه الشريحة الخاصة مع وحدات الإرسال والاستقبال بالموجات فوق الصوتية. توضح الصورة التالية حساس الأمواج فوق الصوتية HC-SR04.



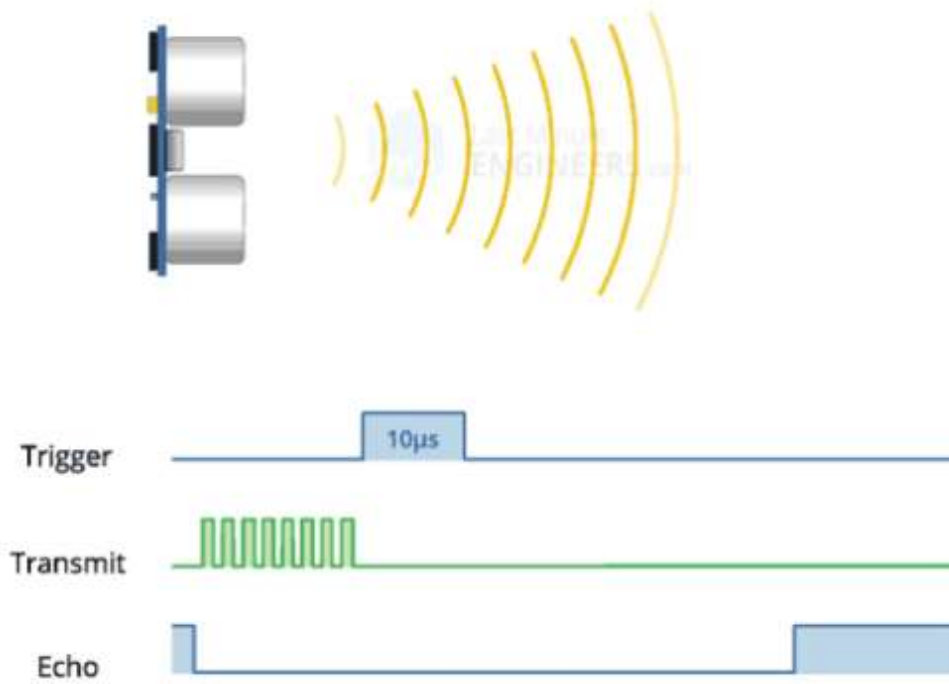
المواصفات:

Operating Voltage	DC 5V
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Max Range	4m
Min Range	2cm
Ranging Accuracy	3mm
Measuring Angle	15 degree
Trigger Input Signal	10 μ S TTL pulse
Dimension	45 x 20 x 15mm

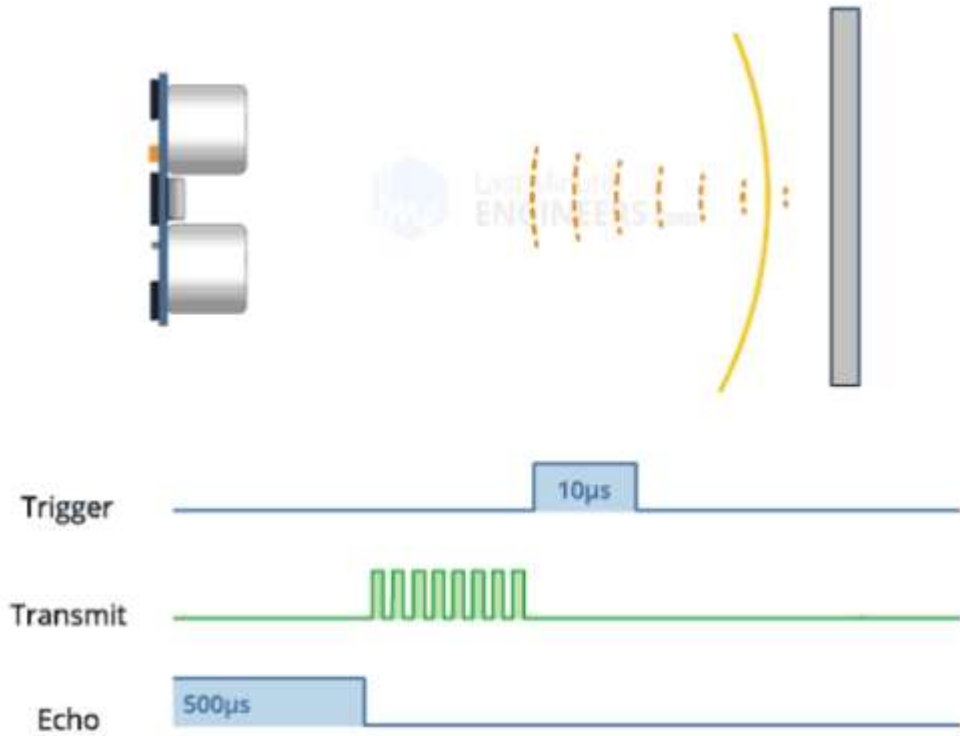
آلية العمل:

يبدأ كل شيء عندما يتم وضع رجل المشغل (TRIGGER) على HIGH لمدة 10 ثوانٍ. رداً على ذلك يرسل الحساس دفعة فوق صوتية من ثماني نبضات عند تردد 40 كيلو هرتز. تم تصميم هذا النمط المكون من 8 نبضات خصيصاً بحيث يمكن للمستقبل التمييز بين النبضات المرسله والضوضاء فوق الصوتية المحيطة. تنتقل هذه النبضات الثمانية بالموجات فوق الصوتية عبر الهواء بعيداً عن جهاز الإرسال.

عند بدء ارتداد الإشارة فإن رجل الصدى (ECHO) ستصبح HIGH، إذا لم تنعكس هذه النبضات مرة أخرى ، تنتهي مهلة إشارة الصدى وتنخفض بعد 38 ملي ثانية (38 ملي ثانية). وبالتالي ، فإن النبضة التي تبلغ 38 ملي ثانية تشير إلى عدم وجود عائق في نطاق الحساس.

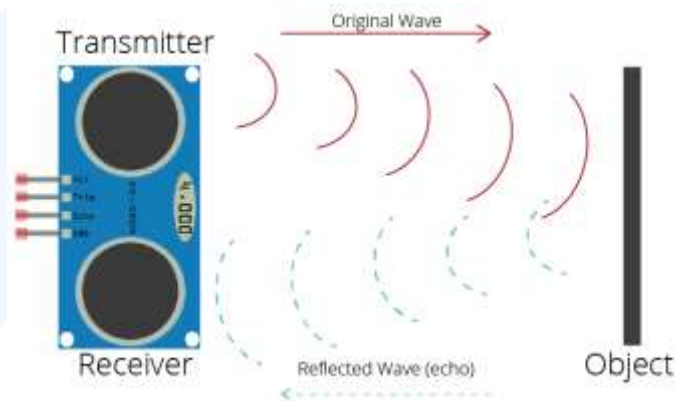


إذا انعكست هذه النبضات مرة أخرى ، فإن رجل الصدى ستصبح LOW بمجرد تلقي الإشارة. يولد هذا الأمر نبضة على رجل الصدى يتراوح عرضها من 150 ميكرو ثانية إلى 25 ملي ثانية اعتماداً على الوقت المستغرق لاستقبال الإشارة.



كملخص:

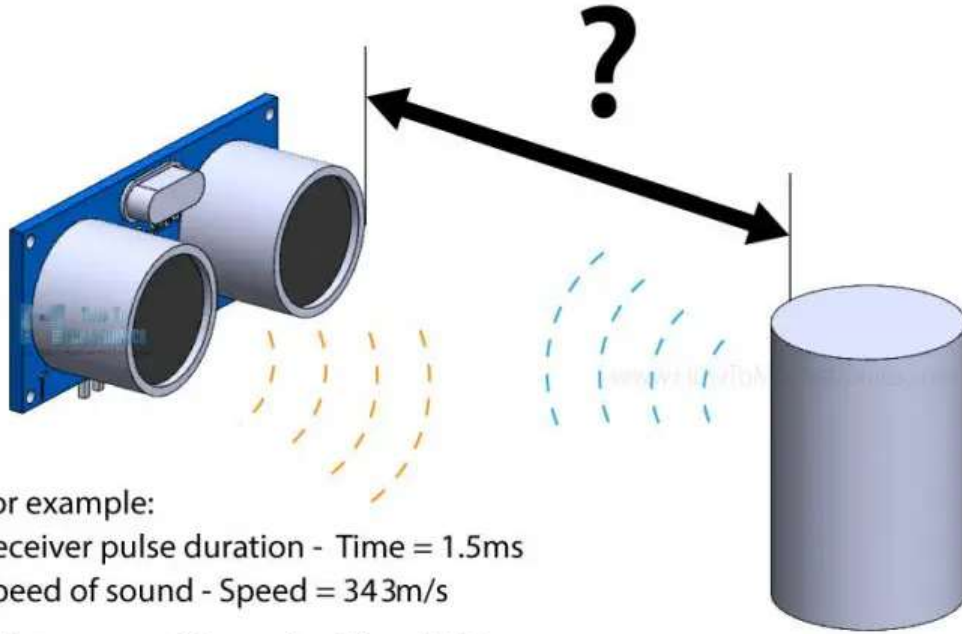
1. يرسل جهاز إرسال الموجات فوق الصوتية (رجل القدح trig) موجة صوتية عالية التردد (40 كيلو هرتز).
2. ينتقل الصوت عبر الهواء. إذا عثر على كائن ، فإنه يرتد مرة أخرى إلى الشريحة.
3. يستقبل جهاز استقبال الموجات فوق الصوتية (رجل الصدى echo) الصوت المنعكس.



يسمح لنا الوقت بين إرسال واستقبال الإشارة بحساب المسافة إلى الجسم. هذا ممكن لأننا نعرف سرعة الصوت في الهواء. ها هي الصيغة:

$$\text{المسافة عن الجسم} = (\text{سرعة الصوت في الهواء} * \text{الزمن}) / 2$$

سرعة الصوت في الهواء عند 20 درجة مئوية (68 درجة فهرنهايت) = 343 م / ث



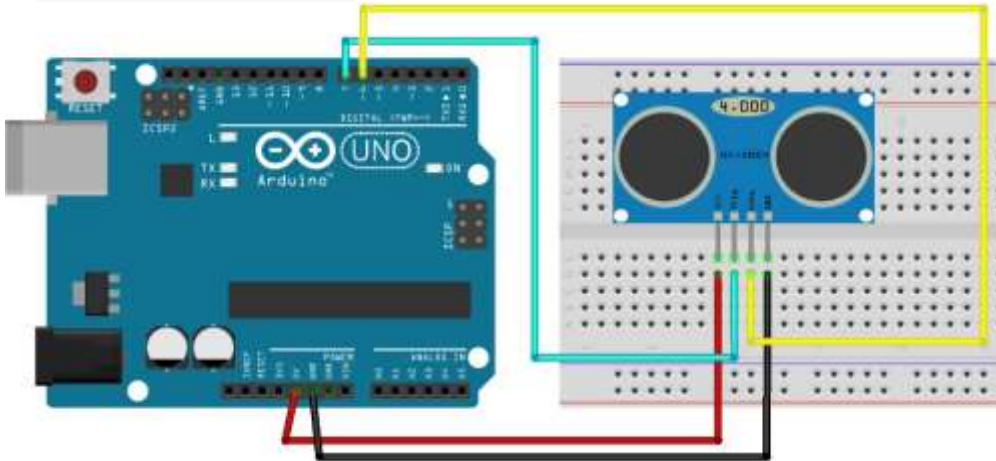
For example:
Receiver pulse duration - Time = 1.5ms
Speed of sound - Speed = 343m/s

$$\text{Distance} = (\text{Speed} \times \text{Time}) / 2$$

$$\text{Distance} = (343\text{m/s} \times 1.5\text{ms}/1000) / 2 = 25.5\text{cm}$$

مثال مع الكود والتوصيل:

- يحتوي حساس الموجات فوق الصوتية على أربعة أرجل: VCC,ECHO,TRIGGER,GND
- قم بتوصيل رجل + 5 فولت بـ 5 فولت على لوحة Arduino.
- قم بتوصيل Trigger بالرجل الرقمية 7 على لوحة Arduino.
- قم بتوصيل Echo بالرجل الرقمية 6 على لوحة Arduino.
- قم بتوصيل GND بـ GND على Arduino.



نستخدم التابع `pulseIn()` لحساب الزمن الذي استغرقته الموجة الصوتية.

```
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
```

يقراً تابع `pulseIn()` نبضة عالية أو منخفضة على رجل ما. يأخذ مدخلين هما الرجل وحالة النبضة (إما عالية أو منخفضة). تقوم بإرجاع طول النبضة بالميكروثانية. يتوافق طول النبضة مع الوقت المستغرق للانتقال إلى الجسم بالإضافة إلى الوقت الذي تم قطعه في طريق العودة.

```
const int trigPin = 7;
const int echoPin = 6;

float duration, distance;

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration*.0343)/2;
  Serial.print("Distance: ");
  Serial.println(distance);
  delay(100);
}
```