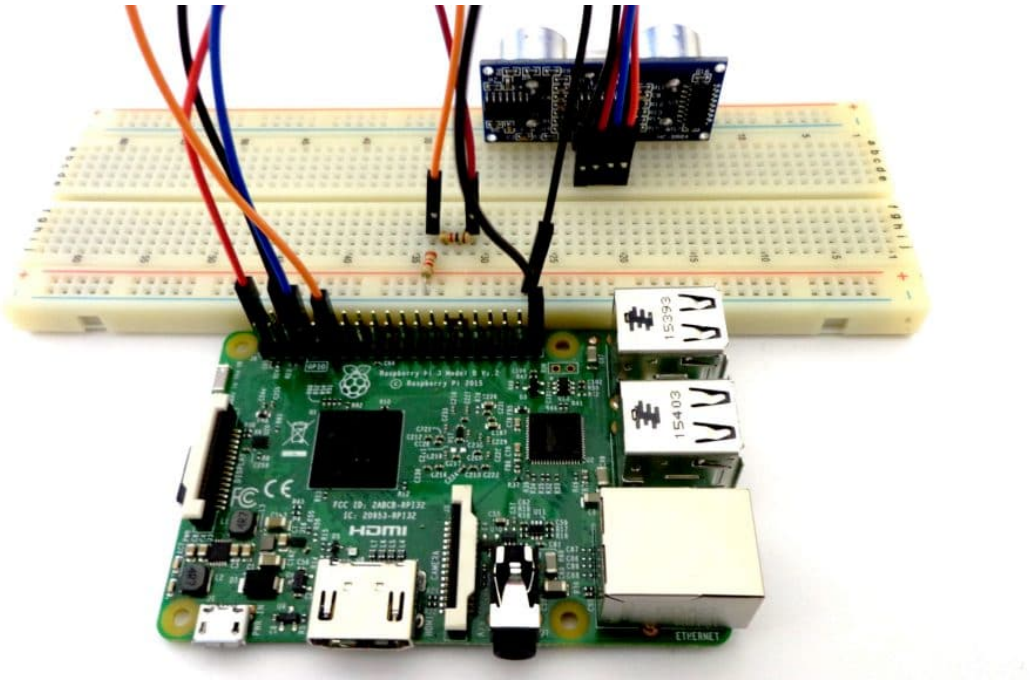
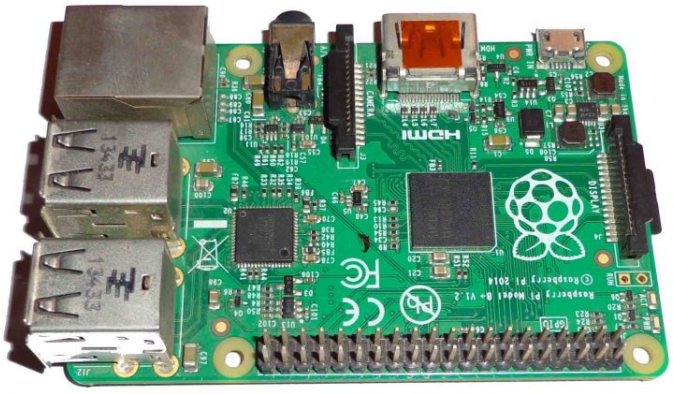
تحديد المسافات باستخدام الراسبيري باي

في هذا الدرس سنتعلم كيفية توصيل حساس تحديد المسافات Ultrasonic Module بالراسبيري باي، حيث سيمكِنك هذا الحساس من تصميم الروبوتات التى تتفادى العوائق من حولها حتى وهي تتحرك في الظلام.

فيعتمد هذا الحساس على إرسال موجات فوق سمعية وإستقبالها مرة أخرى ويمكن من خلال حساب فرق الزمن بين الموجة المرسلة والموجة المستقبلة من تحديد مواقع العوائق وهذه الطريقة هي نفس طريقة الرؤية لدى الخفافيش فهي لا تملك أعين ولكنها تستطيع الطيران بسهولة وتفادي العوائق.

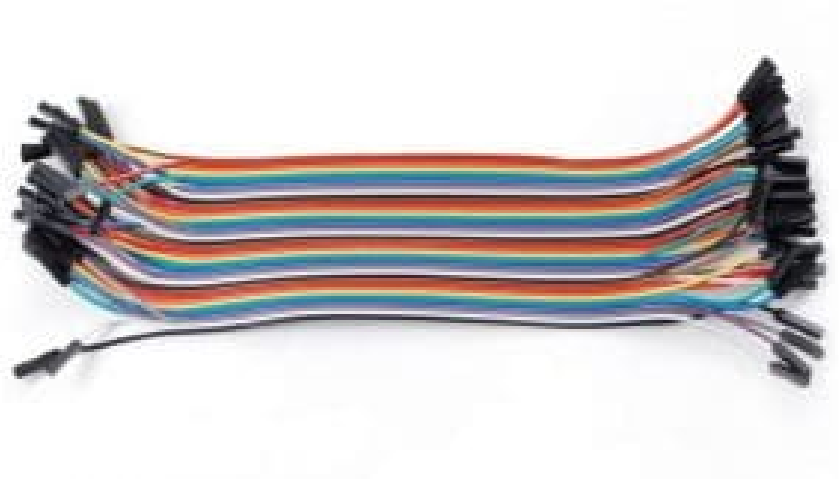


المكونات المطلوبة



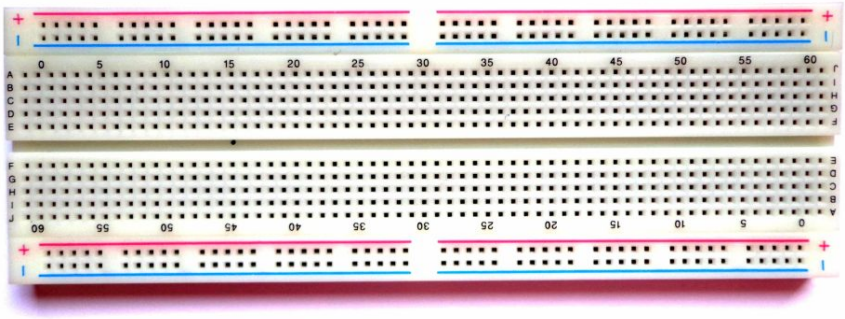
راسبيري باي

حساس تحديد المسافات Ultrasonic Module



أسلاك توصيل Female / Female jumper

أسلاك توصيل Female / Male jumper



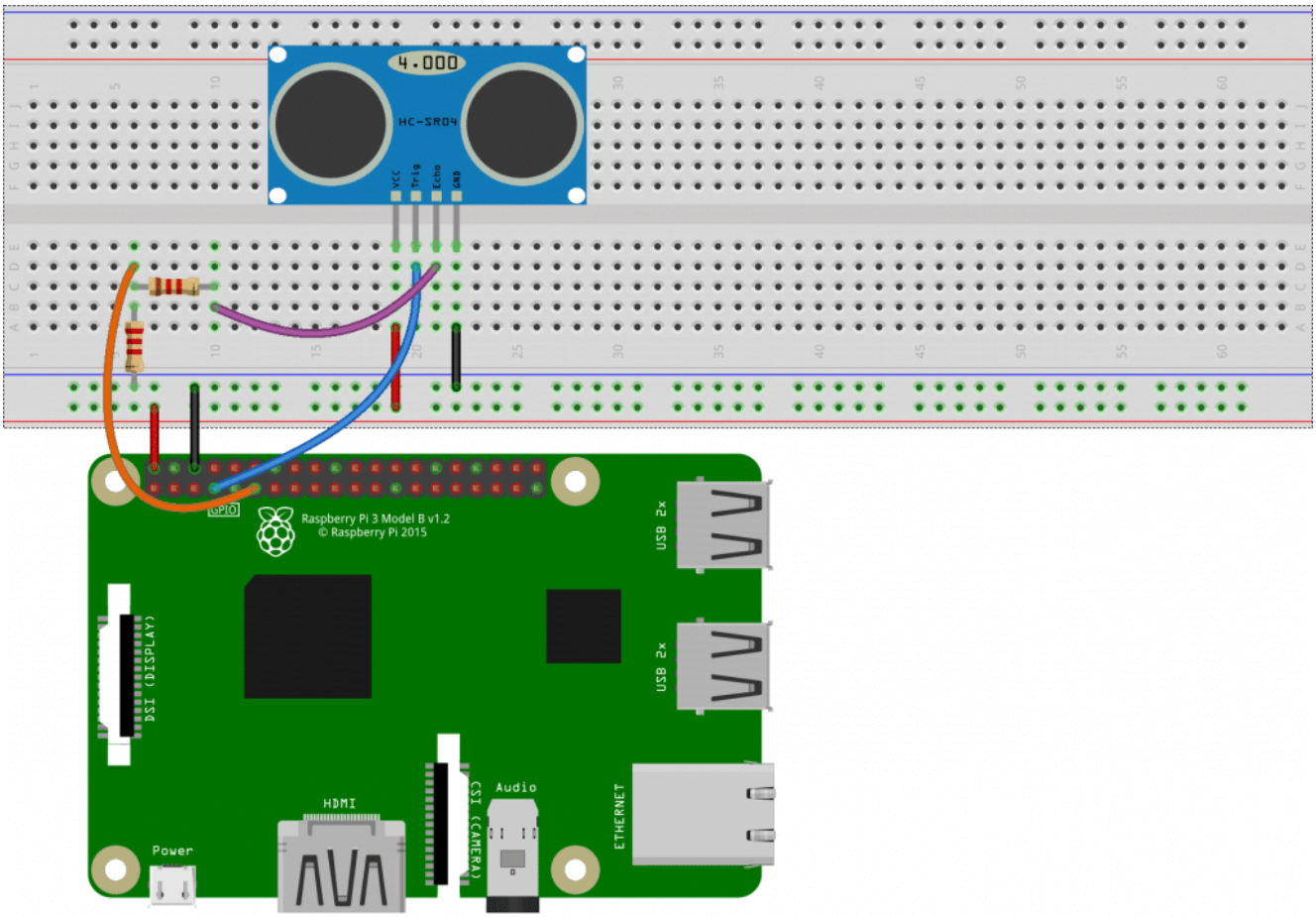
لوحة تجارب Breadboard

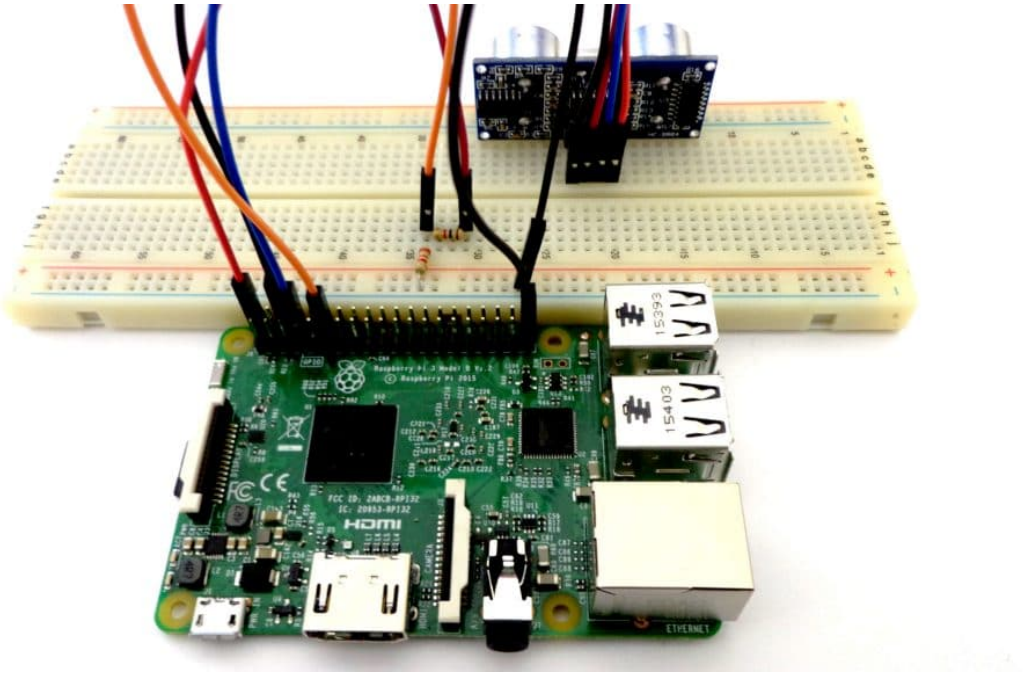
مقاومة 1.2 كيلو أوم

مقاومة 2.2 كيلو أوم

توصيل الدائرة

نقوم بتوصيل الدائرة كما في الصورة التالية مع ملاحظة أن هذا الموديول يعمل على فرق جهد 5 فولت ، لذلك علينا أن نكُون دائرة لتقسيم الجهد بالمقاومات حتى نستطيع إستقبال الإشارات القادمة من الحساس بدون أي تأثير على الراسبيري باي.





توصيل هذه الدائرة سهل وبسيط ولكن الأساس بها مراعاة أن حساس الـ ultrasonic يعمل على 5 فولت وأن الراسبيري باي تعمل على 3 فولت، فيجب علينا تقسيم الفولت الخارج من الحساس لكي يصل للراسبيري باي كفولت منخض ولا يحرق الدائرة، كل ذلك يتم بإستخدام مقاومتين أحدهما كبيرة 2.2 كيلوأوم والأخري صغيرة 1.2 كيلوأوم كالتالي.

فى البداية نقوم بفتح الـ Terminal الخاص ب الراسبيري باي وكتابة الأوامر التالية أو نقوم بفتح نافذه الـ SSH الخاصة بها من جهاز آخر مربوط معها علي نفس الشبكة كما تم شرحه في الدرس الخامس.

الأساس في هذا الكود هو المعادلة الحسابية التي يعمل عليها الحساس حيث أن السرعة التي يتحرك بها أي جسم تساوي المسافة التي تحركها مقسومة على الزمن الذي احتاجه لقطع هذه المسافة.

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافه}}{\text{الزمن}}$$

ومنها نحصل على معادلة المسافة والتى تقسم على 2 وذلك حيث أن الصوت المرسل من حساس الـ Ultrasonic يتحرك مره ذهاباً حتى يصطدم بالجسم الذي أمامه ويعود مرة أخرى للحساس.

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

$$\text{المسافه} = \frac{\text{السرعة} \times \text{الزمن}}{2}$$

فى البداية نقوم بفتح ملف بايثون ونسميه ultrasonic.py

```
sudo nano ultrasonic.py
```

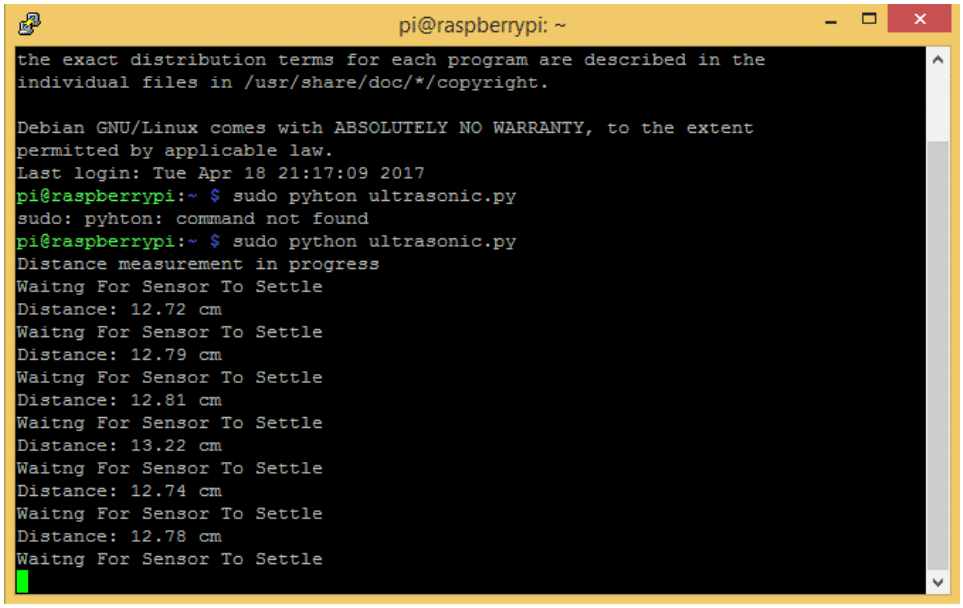
ثم نقوم بكتابة الكود التالي بداخله.

```
import RPi.GPIO as GPIO                     #Import GPIO library
import time                                 #Import time library
GPIO.setmode(GPIO.BCM)                      #Set GPIO pin numbering

TRIG = 4                                    #Associate pin 4 to TRIG
ECHO = 17                                   #Associate pin 17 to ECHO

print "Distance measurement in progress"

GPIO.setup(TRIG,GPIO.OUT)                   #Set pin as GPIO out
GPIO.setup(ECHO,GPIO.IN)                    #Set pin as GPIO in

while True:

  GPIO.output(TRIG, False)                  #Set TRIG as LOW
  print "Waitng For Sensor To Settle"
  time.sleep(2)                             #Delay of 2 seconds

  GPIO.output(TRIG, True)                   #Set TRIG as HIGH
  time.sleep(0.00001)                       #Delay of 0.00001 seconds
  GPIO.output(TRIG, False)                  #Set TRIG as LOW

  while GPIO.input(ECHO)==0:                #Check whether the ECHO is LOW
    pulse_start = time.time()               #Saves the last known time of LOW pulse

  while GPIO.input(ECHO)==1:                #Check whether the ECHO is HIGH
    pulse_end = time.time()                 #Saves the last known time of HIGH pulse

  pulse_duration = pulse_end - pulse_start #Get pulse duration to a variable

  distance = pulse_duration * 17150         #Multiply pulse duration by 17150 to get
distance
  distance = round(distance, 2)             #Round to two decimal points

  if distance > 2 and distance < 400:       #Check whether the distance is within
range
    print "Distance:",distance,"cm"         #Print distance
    print "Out Of Range"                    #display out of range
```

ثم نقوم بتشغل البرنامج عن طريق الأمر التالي.

```
sudo python ultrasonic.py
```

نلاحظ أن البرنامج يعمل ويقوم بعرض المسافة بين حساس الـ ultrasonic والكائن الذى أمام، قم بتغيير المسافة بين الحساس والكائن الذى أمامة ستلاحظ أن المسافة تتغير بالفعل.



أما عن شرح الكود الذي استخدمناه فهو في غاية السهولة حيث يتم إرسال نبضة للرجل Trig مع الأخذ فى الإعتبار مقدار الوقت بين high و الـ low وهو 10 ميكرو ثانية كالتالي.

```
GPIO.output(TRIG, True)                 #Set TRIG as HIGH
time.sleep(0.00001)                     #Delay of 0.00001 seconds
GPIO.output(TRIG, False)                #Set TRIG as LOW
```

يقوم الحساس بالانتظار حتى تأتي النبضة وتستقبل من خلال الرجل echo فبمجرد إرسال النبضة يقوم بحساب بداية الوقت ثم بمجرد وصول النبضة للحساس يقوم بحساب نهاية الوقت ثم بطرحهم من بعضهم يحصل على الوقت المستغرق لترسل النبضة ثم تستقبل.

```
while GPIO.input(ECHO)==0:              #Check whether the ECHO is LOW
   pulse_start = time.time()   #Saves the last known time of LOW pulse

while GPIO.input(ECHO)==1:             #Check whether the ECHO is HIGH
   pulse_end = time.time()    #Saves the last known time of HIGH pulse

pulse_duration = pulse_end - pulse_start #Get pulse duration to a variable
```

بمعلومية سرعة الصوت فى الهواء والتى تساوي 343 متر فى الثانية أي تساوي 34300 سنتى متر في الثانية، نقوم بالتعويض في المعادلة لتصبح الصيغة النهاية هي حاصل ضرب الزمن فى 17150، ثم نقوم بالتقريب لأقرب رقمين عشريين.

```
distance = pulse_duration * 17150       #Multiply pulse duration by 17150 to get
distance
distance = round(distance, 2)           #Round to two decimal points
```

مع الأخذ في الأعتبار بأن هذا الحساس لا يستطيع الأحساس بالمسافات الأقل من 2 سنتى متر ولا أكثر من 4 أمتار، لذلك يتم إضافة الدالة الشرطية التالية.

```
if distance > 2 and distance < 400:      #Check whether the distance is within range
```

```
 print "Distance:",distance,"cm"  #Print distance
else:
 print "Out Of Range"                  #display out of range
```