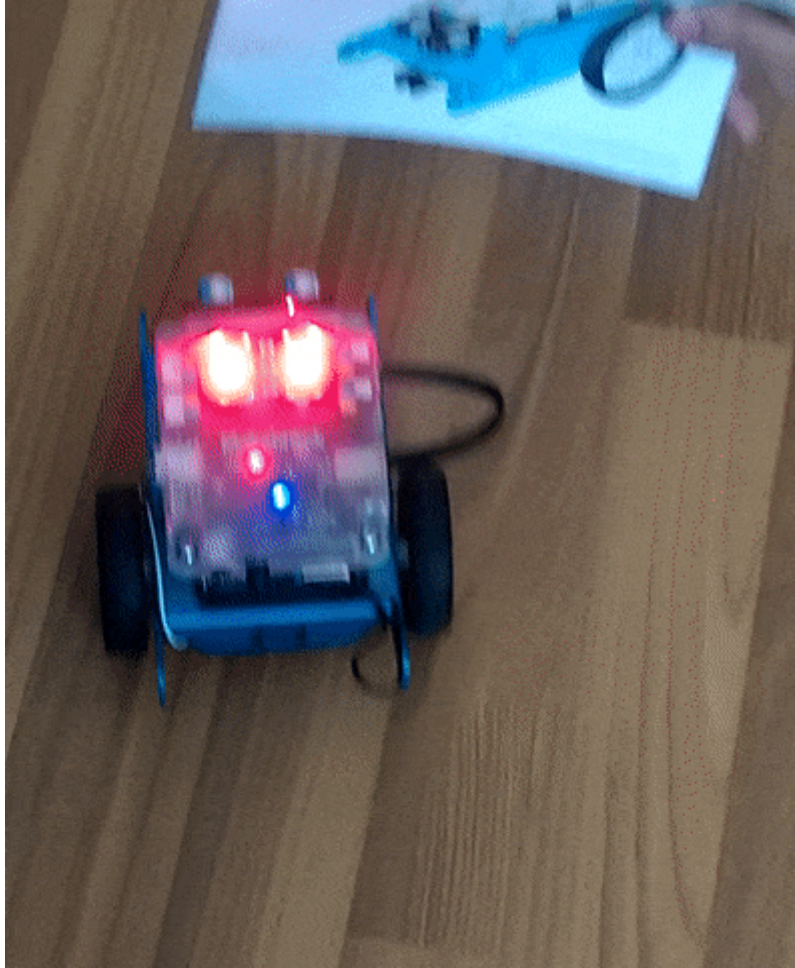


## مشروع روبوت تتبع الكائنات

في هذا المشروع سنقوم بعمل روبوت يتحرك متتبعا للأجسام القريبة منه ، حيث يتحرك للأمام ويتتبع الجسم إذا كان قريبا بمسافة معينة بينما يتحرك للخلف إذا أصبح الجسم قريبا جداً ليتفادى الاصطدام



تعتمد فكرة الروبوت على أساس قياس المسافة باستخدام مستشعر الموجات فوق الصوتية بين الروبوت والجسم الذي أمامه ومن ثم التحرك وفق هذه المسافة.



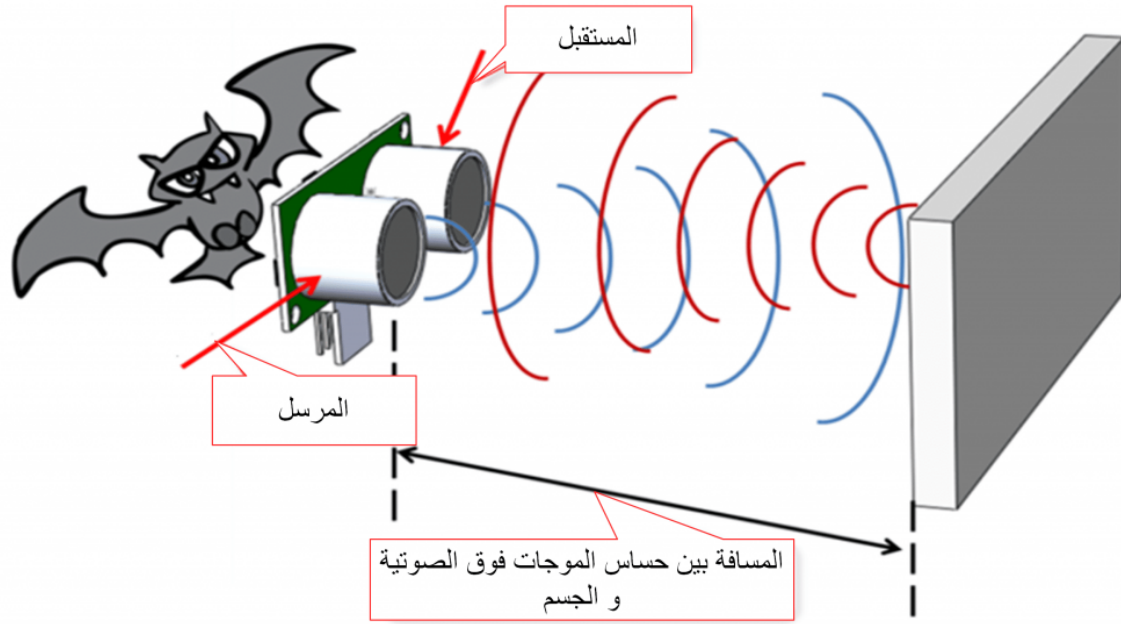
mBot Kit

أو mBot Ranger Kit

## مستشعر الموجات فوق الصوتية (Ultrasonic Sensor)

يقوم مستشعر الموجات فوق الصوتية بقياس المسافة حيث يقوم باطلاق موجات صوتية عالية التردد لا يمكن للأذن البشرية سماعها وعند اصطدام هذه الموجات بجسم ما ترتد على شكل صدى Echo، عند ارتداد هذه الموجات يتم حساب الزمن الذي استغرقته للعودة إلى المستشعر وحساب المسافة.

يعتمد الخفاش لتحديد مساره على نفس المبدأ فإنه يقوم بإرسال موجات فوق صوتية وعند اصطدامها بالأشجار والمباني ترتد إليه ويمكن من تغيير اتجاه طيرانه دون الحاجة إلى حاسة الإبصار.



## برمجة الروبوت

سنقوم بكتابة برنامج للروبوت بحيث يتحرك للأمام متتبعا للجسم الذي أمامه عند مسافة محددة وإذا أصبحت المسافة صغيرة جدا يتحرك الروبوت للخلف متفاديا للاصطدام في البداية سنقوم بإنشاء متغير باسم Distance وتعيينه لتخزين قراءة مستشعر الموجات فوق الصوتية

```
set Distance to ultrasonic sensor Port3 distance
```

نقوم بتحديد المسافة التي يتتبع خلالها الروبوت الجسم الذي أمامه ويتحرك للأمام باستخدام الأمر البرمجي if else إذا كانت المسافة أكبر من 12 سم أو أقل من 30 سم يتحرك الروبوت للأمام بسرعة 100 وتبقى إضاءة LED مطفأة

```
if Distance > 12 and Distance < 30 then
  run forward at speed 100
  set led on board all red 0 green 0 blue 0
else
```

نقوم بوضع شرط آخر تحديد المسافة التي يتحرك فيها الروبوت للخلف Backward وهنا قمنا بتحديد إذا كانت أقل من 12 سم

```
if Distance < 12 then
  run backward at speed 50
  repeat 3
    set led on board all red 150 green 0 blue 0
    play tone on note G4 beat Quarter
    wait 0.2 secs
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
    wait 0.2 secs
```

داخل أمر التكرار Repeat كما نلاحظ في الصورة السابقة

قمنا باختيار الأمر البرمجي الذي يتحكم بإضاءة LED لإصدار وميض ضوئي  
قمنا باختيار شدة إضاءة اللون الأحمر 150 ثم أضفنا أمر التأخير الزمني wait لجعل الإضاءة تفتح وتغلق كل 0.2 ثانية  
أضفنا كذلك أمر برمجي يقوم بتشغيل تنبيه صوتي بنغمة معينة

```
run forward at speed 0
set led on board all red 0 green 0 blue 0
```

الكود البرمجي:

```
mBot Program
forever
  set Distance to ultrasonic sensor Port3 distance
  if Distance > 12 and Distance < 30 then
    run forward at speed 100
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
  else
    if Distance < 12 then
      run backward at speed 50
      repeat 3
        set led on board all red 150 green 0 blue 0
        play tone on note G4 beat Quarter
        wait 0.2 secs
        set led on board all red 0 green 0 blue 0
        wait 0.2 secs
      ↻
    run forward at speed 0
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
  ↻
```

لمعلومات أكثر حول الأوامر البرمجية الأخرى يمكنك مراجعة درس جولة حول الأوامر البرمجية.