

ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ



GELİŞTİRME KARTI PROGRAMLAMA

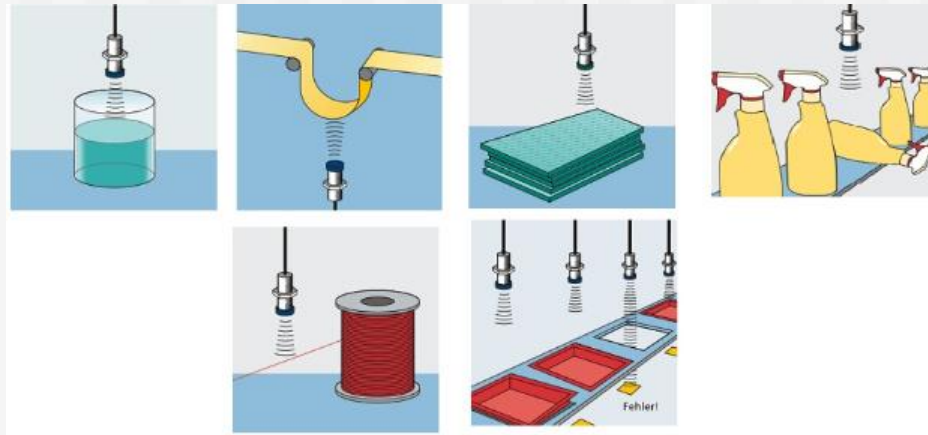
ÖĞR. GÖR. DR. HAKAN YÜKSEL

13. HAFTA

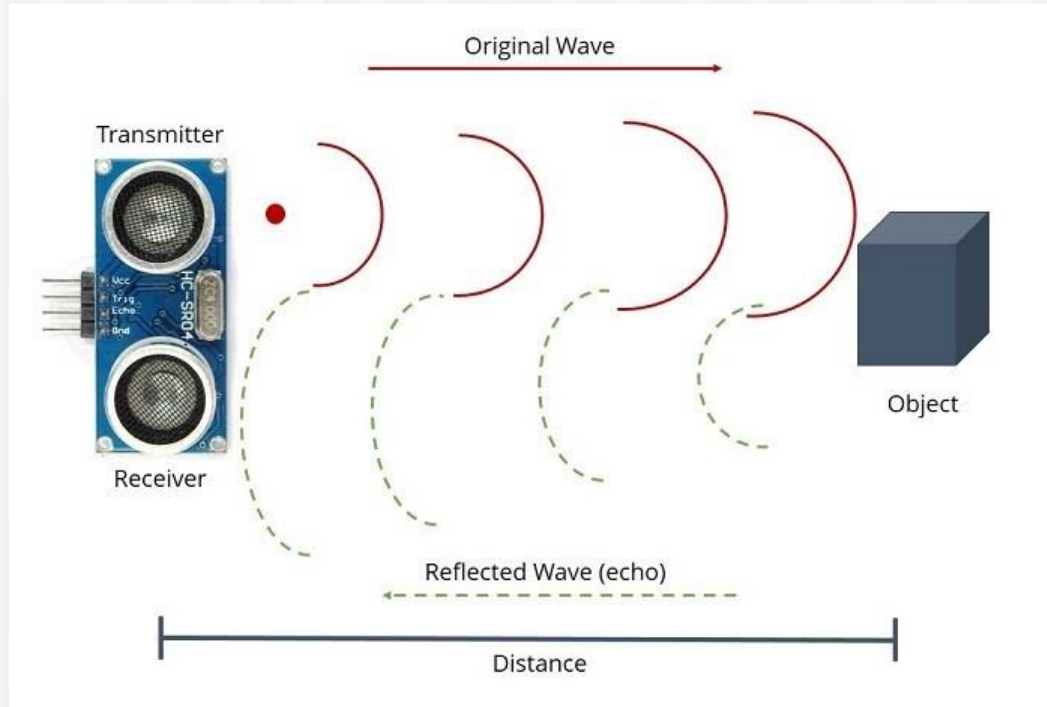
Bölüm / Hafta Hedefleri

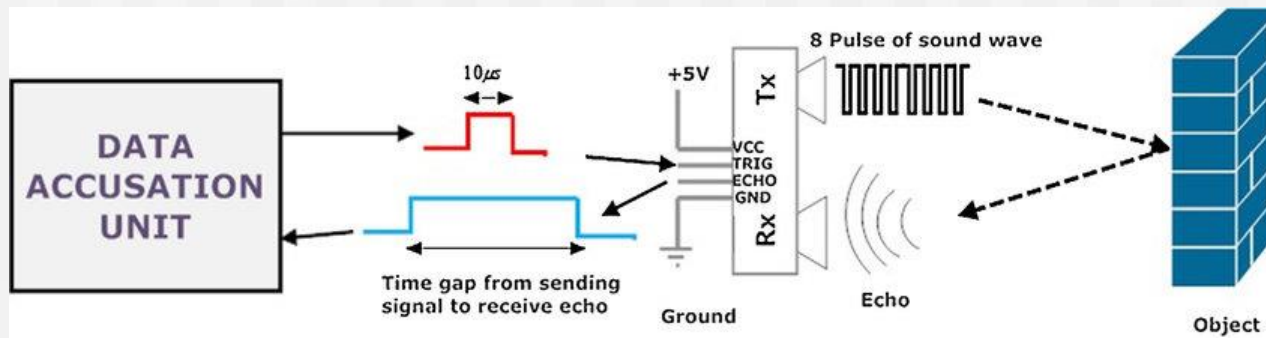
- Uzaklık ölçümü için HC-SR04 ultrasonik uzaklık sensörü kullanma.
- Mesafe hesaplama.

- Sensör üzerinde giriş ve çıkış olmak üzere iki yüzey bulunmaktadır. Çıkış yüzeyinden ortama belirli bir frekansta ultrasonik ses dalgası salınır. Giriş yüzeyi de çıkış yüzeyinin ortama saldığı belirli frekanslardaki ses dalgalarını toplar. Uzaklık ölçümü için öncelikle çıkış yüzeyinden ortama ses dalgası salınır. Salınan ses dalgası 15 derece açıyla ortamda yayılır. Yayılan ses dalgası bu alanda bulunan bir cisme çarptığında, cisim yüzeyinden sensöre geri yansır. Yansıyan dalganın giriş yüzeyine gelmesiyle işlem tamamlanır. Dalganın çıkış yüzeyinden çıkmasıyla giriş yüzeyine ulaşması arasında geçen süre ölçülerek, cismin uzaklığı hesaplanır. Bu basit mantıkla çalışan sensör, 2 cm ile 200 cm arasındaki uzaklıkları 1 cm hassasiyetle ölçebilmektedir. Sensör bu aralık dışındaki uzaklıkları istikrarlı olarak ölçememektedir.



- Güç Kaynağı _____ : +5V DC
- Minimum akım _____ : <2mA
- Çalışma akımı _____ : 15mA
- Çalışma frekansı _____ : 40 kHz
- Efektif Açısı _____ : <15 derece
- Mesafe ölçüm arası _____ : 2cm – 400cm
- Hassasiyet _____ : 0.3cm
- Tetikleme girişi darbe genişliği _____ : 10uS
- Boyut _____ : 45mm x 20mm x 15mm





- Sensör üzerinde VCC, Trig, Echo, GND olmak üzere 4 adet pin bulunmaktadır. Bunlardan VCC pini besleme (5 volt), GND pini toprak hattıdır. Trig pini çıkış yüzeyinden dalga'nın salınmasını sağlayan pindir. Echo pini ise giriş yüzeyine yansıyan dalga'nın ulaştığını Arduino'ya haber veren pindir. Açıklamalardan da anlaşıldığı gibi Arduino'da trig pini çıkış, echo pini ise giriş olarak ayarlanmalıdır.

- İlk olarak setup fonksiyonu içerisinde sensörün trig ve echo pinleri ayarlanmalıdır. Sensör önündeki cismin uzaklığını ölçmesi için trig pini aktif yapılmalıdır. Daha önceden bu pinin aktif kalma ihtimalinden dolayı öncelikle pin LOW durumuna getirilmelidir. Kısa bir süre bekledikten sonra trig pini 10 mikro saniye boyunca HIGH konumuna tutulmalıdır. 10 mikro saniye sonunda pin, tekrardan LOW konumuna getirilmelidir. Böylece çıkış yüzeyinden ses dalgası salınmış oldu. Salınan dalga sensörün önündeki bir cisme çarptığında giriş yüzeyine yansıyacaktır. Dalga giriş yüzeyine ulaştığında sensör otomatik olarak echo pinini HIGH konumuna getirecektir. Echo pininin HIGH konumuna gelme süresi pulseln fonksiyonuyla ölçülür. Ölçülen süre 14,55'e bölünerek cismin uzaklığı ölçülür. Uygulamada sensör yardımıyla ölçülen uzaklığın kullanıcı tarafından görülmesi için, uzaklık bilgisi seri haberleşmeyle bilgisayara aktarılmaktadır.

- Ölçümün başlaması için Trig pini en az 10 μ S de +5V almalıdır. Böylelikle sensörden 40 kHz'de 8 devir ses dalgası dışarıya iletilir ve yansıması beklenir. Hc-sr04 alıcıdan ses dalgasını aldığı anda Echo pini 0V dan 5V a geçer ve mesafeyle orantılı bir süre bekler. Biz burda Echo pinindeki genişliği ölçerek , aradaki mesafeyi elde edebiliriz.
- Zaman = Echo pin genişliği , μ S (mikro saniye)
- Cm cinsinden mesafe = Zaman / 58
- İnç cinsinden mesafe = Zaman / 148

- 331 (metre / saniye) : 0 santigrad derecede havadaki ses hızı
- Tc (santigrad) : havanın o an ki sıcaklığı
- Kısaca özetlemek gerekirse ;
- 1 – Ortam sıcaklığını 20 ° alıp 17.9 nolu denklem yeni bir hız sonucu aldık.
- 2 – Daha sonra birimi cm / mikrosaniye yaptık
- 3 – hızı 1 e böldük. Bu sayede 1cm'yi kaç mikrosaniye'de aldığını bulduk
- 4 – dalganın sensöre dönüş için süresi 2 katına çıkıyor. yani dönüş süresi = 2*gidiş süresi
- sonuç 58.32 bulunmuş olabilir. Yuvarlarsak 58 diyebiliriz.
- Burada önemli olan 58'in sıcaklığa bağlı olduğunun farkında olmak. Buda şu demek , Termometre ile ortam sıcaklığını öğrenip kendi sürenizi hesaplamanız size daha hassas ölçümler sunacaktır.

$$v = 331\sqrt{1 + \frac{T_c}{273}} \quad (17.9)$$

Lütfen sıcaklık değeri girin : 20

Tc =

20

hiz =

342.9103

yenihiz =

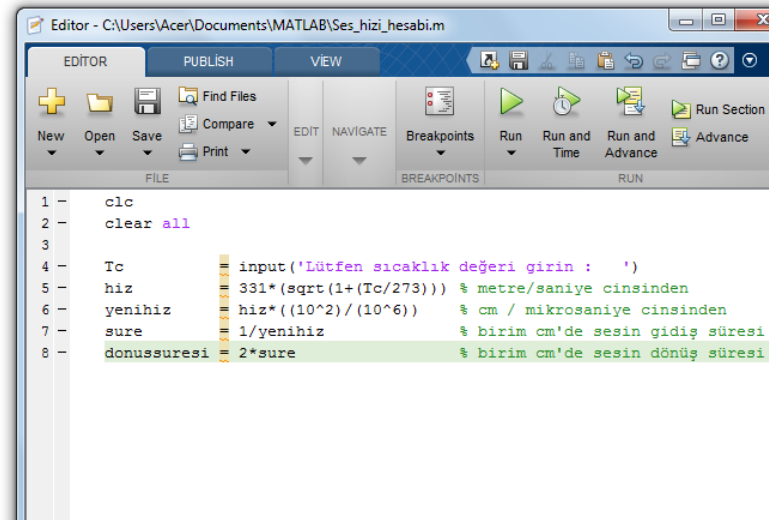
0.0343

sure =

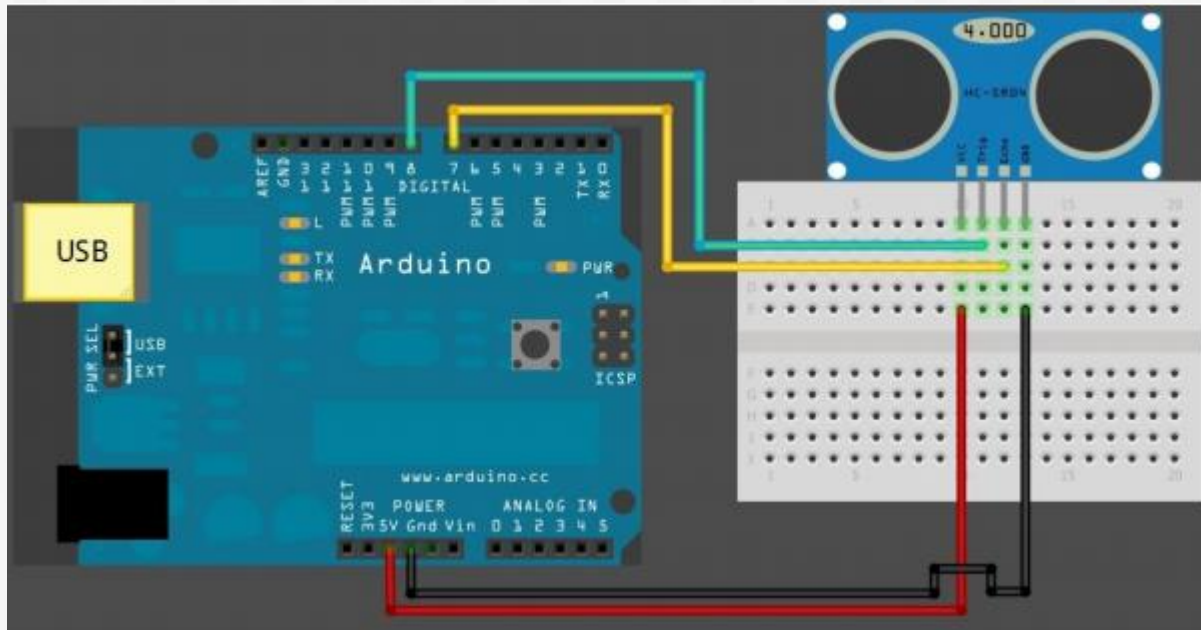
29.1621

donussuresi =

58.3243



```
1 - clc
2 - clear all
3
4 - Tc = input('Lütfen sıcaklık değeri girin : ')
5 - hiz = 331*(sqrt(1+(Tc/273))) % metre/saniye cinsinden
6 - yenihiz = hiz*(10^2)/(10^6) % cm / mikrosaniye cinsinden
7 - sure = 1/yenihiz % birim cm'de sesin gidiş süresi
8 - donussuresi = 2*sure % birim cm'de sesin dönüş süresi
```



- Sensör -> Arduino
- VCC -> 5 Volt
- GND -> GND
- Trig -> 8 (değişebilir)
- Echo -> 7 (değişebilir)

```
int trigPin = 6; /* Sensorun trig pini Arduinonun 6 numaralı ayağına bağlandı */
int echoPin = 7; /* Sensorun echo pini Arduinonun 7 numaralı ayağına bağlandı */
long sure;
long uzaklik;
void setup(){
  pinMode(trigPin, OUTPUT); /* trig pini çıkış olarak ayarlandı */
  pinMode(echoPin, INPUT); /* echo pini giriş olarak ayarlandı */
  Serial.begin(9600); /* Seri haberleşme başlatıldı */
}
void loop()
{
  digitalWrite(trigPin, LOW); /* sensör pasif hale getirildi */
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, HIGH); /* Sensöre ses dalgasının üretmesi için emir verildi */
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW); /* Yeni dalgaların üretilmemesi için trig pini LOW konumuna getirildi */
  sure = pulseIn(echoPin, HIGH); /* ses dalgasının geri dönmesi için geçen süre ölçülüyor */
  uzaklik= sure /29.1/2; /* ölçülen süre uzaklığa çevriliyor */
  if(uzaklik > 200)
    uzaklik = 200;
  Serial.print("Uzaklik ");
  Serial.print(uzaklik); /* hesaplanan uzaklık bilgisayara aktarılıyor */
  Serial.println(" CM olarak ölçülmüştür.");
  delay(500);
}
```

```
int trigPin = 6; /* Sensorun trig pini Arduinonun 6 numaralı ayağına bağlandı */
int echoPin = 7; /* Sensorun echo pini Arduinonun 7 numaralı ayağına bağlandı */
int buzzerPin = 8;
long sure;
long uzaklik;
void setup(){
  pinMode(trigPin, OUTPUT); /* trig pini çıkış olarak ayarlandı */
  pinMode(echoPin, INPUT); /* echo pini giriş olarak ayarlandı */
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); /* Seri haberleşme başlatıldı */
}
```

```
void loop()
{
  digitalWrite(trigPin, LOW); /* sensör pasif hale getirildi */
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, HIGH); /* Sensöre ses dalgasının üretmesi için emir verildi */
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW); /* Yeni dalgaların üretilmemesi için trig pini LOW konumunda */
  sure = pulseIn(echoPin, HIGH); /* ses dalgasının geri dönmesi için geçen süre ölçülüyor */
  uzaklik = sure / 29.1 / 2; /* ölçülen süre uzaklığa çevriliyor */
  /*if (uzaklik > 200)
    uzaklik = 200;*/
  Serial.print("Uzaklik ");
  Serial.print(uzaklik); /* hesaplanan uzaklık bilgisayara aktarılıyor */
  Serial.println(" CM olarak ölçülmüştür.");

  if (uzaklik > 20 && 50 > uzaklik)
  {
    tone(buzzerPin, 50);
    delay(50);
    noTone(buzzerPin);
    delay(100);
    /*melodi(uzaklik*10);*/
  }
  delay(100);
}

int melodi(int dly)
{
  tone(buzzerPin, 440);
  delay(dly);
  noTone(buzzerPin);
  delay(dly);
}
```


Bölüm / Hafta Özeti

Uzaklık ölçümü için HC-SR04 ultrasonik uzaklık sensörü kullanarak mesafe ölçümü uygulaması gerçekleştirildi.

ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ



TEŞEKKÜRLER