



EFELER MİMAR SİNAN MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ TEMEL OTOMASYON



MODÜL ADI : SENSÖRLER
DENEY ADI : HC-SR04 Ultrasonik Sensör
DENEY NO :

AMAÇ

HC-SR04 Ultrasonik Sensör uygulaması yapmak.

HC-SR04 Ultrasonik Sensör

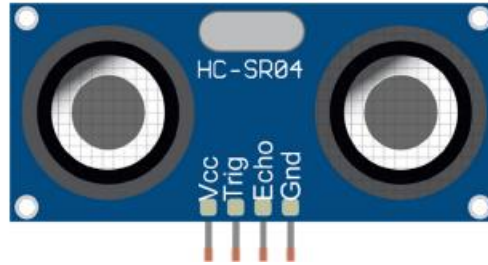
Ultrasonik: İnsan kulağının duyma sınırının (20 kHz) üzerindeki ses dalgalarıdır. Ultrasonik sistemler birçok alanda kullanılmakta olup farklı isimler almaktadır. Tıpta ultrason (teşhis amaçlı), denizcilikte sonar (su altı cisim algılama), otomotivde araç park sensörleri, endüstriyel kontrol sistemlerinde cisim algılama, temizlik, plastik kaynak vs. Ultrasonik sensörleri cisim algılama veya mesafe ölçümünde kullanmak için radar prensibine göre çalıştırmak gerekir. Radar çalışma prensibinde elektromanyetik dalga (radar sinyali), mesafesi ölçülecek olan cisme gönderilir. Bu sırada bir zamanlayıcı çalıştırılır ve cisimden geri yansıma (echo) beklenir. Geri yansıma sinyali geldiğinde zamanlayıcı değeri alınarak cismin uzaklığı hesaplanır. Radar sinyali ışık hızında (yaklaşık 300.000 km/s) ilerlediği için geçen süre ile ışık hızı çarpılarak bu sinyalin toplam aldığı yol bulunur (Fizikte $yol=hız \times zaman$). Cisim uzaklığı x olduğunda gönderilen sinyal x , yansıyan sinyal de x kadar yol almış olur. Toplamda sinyal $2x$ yol katetmiş olur. Cismin radara olan mesafesi hesaplanırken toplam alınan yol ($2x$) ikiye bölünerek mesafe (x) hesaplanır. Ultrasonik sensörlerde ışık yerine ses dalgaları kullanılır (Görsel 4.15). Ses dalgası havada yaklaşık 343 m/s hızla hareket eder. Vericiden gönderilen ses dalgasıyla birlikte bir zamanlayıcı çalıştırılır. Ses dalgalarının önünde bir engel olduğunda dalgaların bir kısmı bu engele çarparak geri yansır. Alıcı tarafından yansıma sinyali alındığında zamanlayıcı değeriyle ses hızı çarpılır ve çıkan sonuç aynı radarda olduğu gibi ikiye bölünerek cismin sensöre olan mesafesi hesaplanır. HC-SR04 ultrasonik sensör modülü 2- 400 cm arasında ölçüm yapabilme özelliğine sahiptir. Üzerinde alıcı (ultrasonik mikrofon) ve verici (ultrasonik hoparlör) vardır. Frekansları 40 kHz'de çalışmak için ayarlanmıştır (Görsel 4.16).

YETAYDIN.com

ÖĞRENCİNİN	D E Ğ E R L E N D İ R M E				TOPLAM
ADI: SOYADI:	Teknolojik bilgi	30	İşlem basamakları	20	Rakamla
	Süre	10	İş alışkanlıkları	40	Yazıyla
NO: SINIFI:	ATELYE ÖĞRETMENİ				

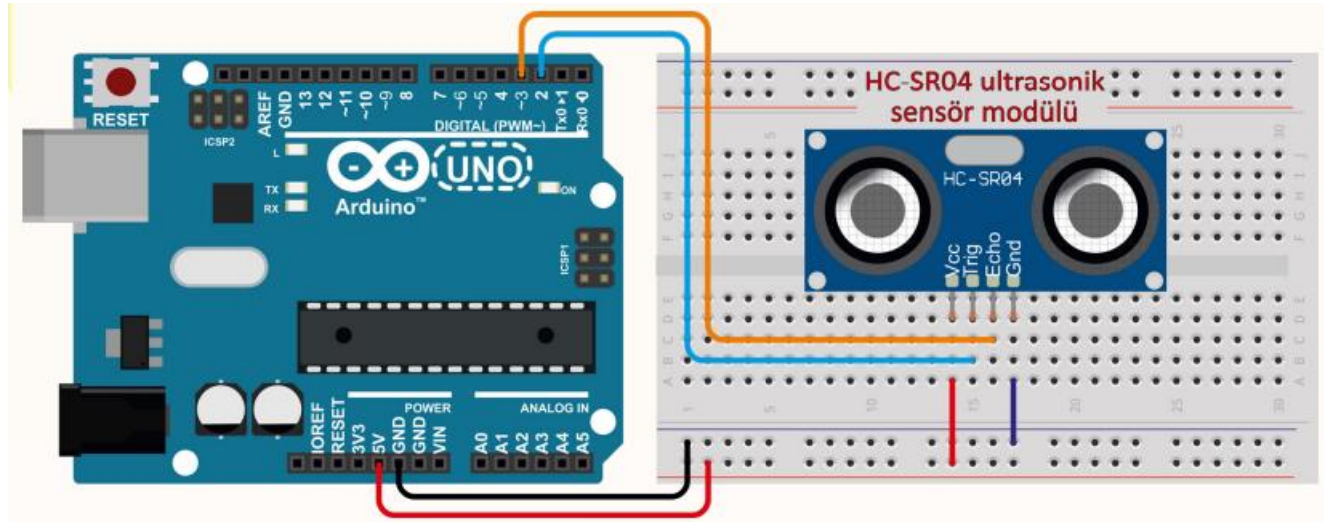


Görsel 4.15: Ultrasonik sensör çalışma prensibi



Görsel 4.16: HC-SR04 ultrasonik mesafe sensör modülü

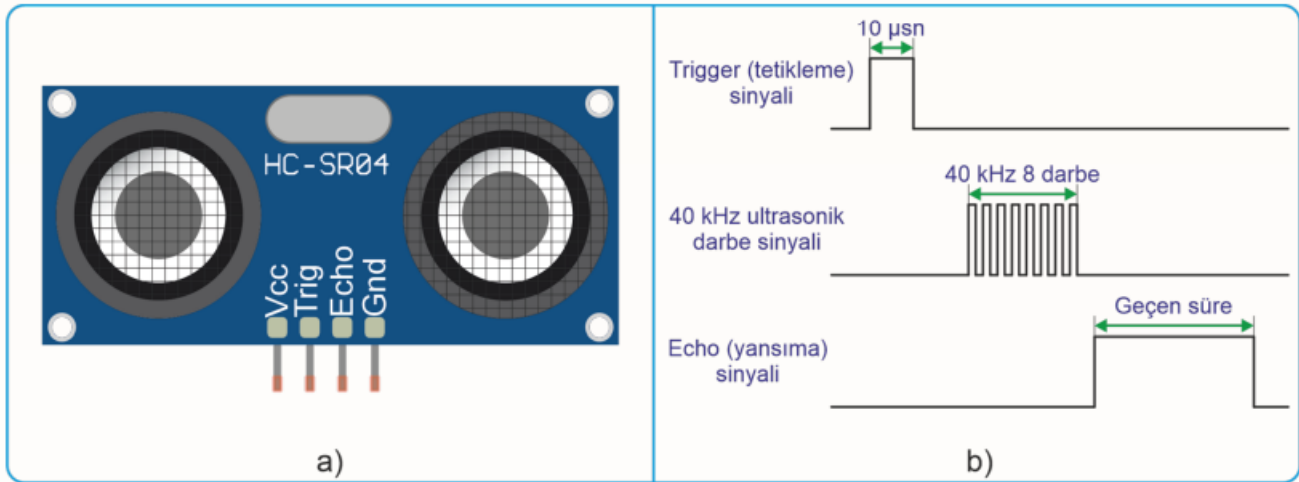
ŞEMA



Görsel 4.42: Uygulamaya ait devre bağlantı şeması

ÖĞRENCİNİN	D E Ğ E R L E N D İ R M E				TOPLAM
ADI: SOYADI:	Teknolojik bilgi	30	İşlem basamakları	20	Rakamla
	Süre	10	İş alışkanlıkları	40	Yazıyla
NO: SINIFI:	ATELYE ÖĞRETMENİ				

BİLGİ



Görsel 4.43: Ultrasonik sensör modülü ve çalışma prensibi

Uygulamada kullanılan HC-SR04 ultrasonik sensör modülü (Görsel 4.43:a), trigger girişinden 10 µs lojik 1 sinyali uygulandığında, modül içindeki kontrol devreleriyle 40 kHz’lik 8 pals oluşturarak vericiden gönderir ve zamanlayıcısını çalıştırır. Yansıma sinyali alındığında zamanlayıcıdan alınan toplam geçen süre kadar lojik 1 değerini echo (yankı) ucundan pals şeklinde verir (Görsel 4.43:b).

Mesafe hesaplaması şu şekildedir:

$$\text{Mesafe (m)} = [\text{Geçen süre (}\mu\text{s)} \times \text{ses hızı (0,000343)}] / 2$$

$$\text{Mesafe (cm)} = [\text{Geçen süre (}\mu\text{s)} \times \text{ses hızı (0,0343)}] / 2$$

$$\text{Mesafe (mm)} = [\text{Geçen süre (}\mu\text{s)} \times \text{ses hızı (0,343)}] / 2$$

Programda geçen sürenin alınması için pulseIn (palsin) fonksiyonu kullanılmıştır. Bu fonksiyonun yazımı şu şekildedir:

Değişken=pulseIn (pin, değer, zaman aşımı)

Değişken: Ölçülen sinyal süresinin atanacağı değişkendir. µs cinsinden büyük bir pozitif değer üretebileceği için bu değişkenin unsigned long tipi olması faydalıdır.

YETAYDIN.com

ÖĞRENCİNİN	D E Ğ E R L E N D İ R M E				TOPLAM
ADI: SOYADI:	Teknolojik bilgi	30	İşlem basamakları	20	Rakamla
	Süre	10	İş alışkanlıkları	40	Yazıyla
NO: SINIFI:	ATELYE ÖĞRETMENİ				



EFELER MİMAR SİNAN MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ TEMEL OTOMASYON



Pin: Lojik sinyalin okunacağı ucu gösterir.

Değer: Okunacak sinyal lojik 1 ise HIGH veya 1, lojik 0 ise LOW veya 0 yazılır.

Zaman aşımı: μs cinsinden belirtilen zaman aralığı kadar sinyalin okunması beklenir. Bu sürenin dışına çıkılırsa fonksiyondan çıkar. Zaman aşımı değeri yazılmazsa 1.000.000 μs (1 s) olarak kabul edilir.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Uygulamada kullanılacak malzemelerin teknik bilgilerini üretici firmanın bilgi sayfasından alınız.
2. Görsel 4.42’de verilen devre kurulumunu gerçekleştiriniz.
3. Uygulamaya ait programı bilgisayarda yazınız ve mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
4. Görsel 4.44’teki gibi seri port ekranını açınız.
5. Ultrasonik sensör modülü önüne sabit bir cisim koyunuz.
6. Seri port ekranından cismin uzaklığını gözleyiniz.
7. Cisimle sensör modülü arasına cetvel koyarak ölçümün doğruluğunu gözleyiniz.
8. Ölçümde hatalar varsa formülde uygun düzeltmeleri yapınız ve gerekli program değişikliğini yaparak programı yeniden yükleyiniz.
9. Sensör modülünün minimum ve maksimum ölçüm aralığını büyük bir cisimle test ediniz.
10. Arduino dijital çıkışlarından birini kullanarak buzzer ekleyiniz.
11. Cismin, sensör modülüne 50 cm’den daha yakın olduğu durumda alarm verecek şekilde gerekli program değişikliğini yaparak programı yeniden yükleyiniz.
12. Araç park sensörlerinde olduğu gibi mesafeye göre buzzer alarm sıklığını artıracak şekilde gerekli program değişikliğini yaparak programı yeniden yükleyiniz.
13. Çalışma sonrası devre elemanlarını dikkatlice sökünüz, öğretmeninize teslim ediniz ve çalışma alanını temizleyiniz.

YETAYDIN.com

ÖĞRENCİNİN	D E Ğ E R L E N D İ R M E				TOPLAM
ADI:	Teknolojik bilgi	30	İşlem basamakları	20	Rakamla
SOYADI:	Süre	10	İş alışkanlıkları	40	Yazıyla
NO:	ATELYE ÖĞRETMENİ				
SINIFI:					



EFELER MİMAR SİNAN MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ ALANI

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ TEMEL OTOMASYON



SORULAR

1. Ultrasonik ne demektir. Açıklayınız.
2. Ultrasonik sensörler hangi alanlarda kullanılır. Yazınız.
3. Ultrasonik sensörün çalışma mantığını açıklayınız.

YETAYDIN.com

ÖĞRENCİNİN	D E Ğ E R L E N D İ R M E					TOPLAM
ADI: SOYADI:	Teknolojik bilgi	30		İşlem basamakları	20	Rakamla
	Süre	10		İş alışkanlıkları	40	Yazıyla
NO: SINIFI:	ATELYE ÖĞRETMENİ					