

HIZLI VE KOLAY ARDUINO

VOLKAN KANAT

İÇİNDEKİLER

UYGULAMA 1: BUTON İLE LED KONTROLÜ	1
Buton ile LED Kontrolü	2
UYGULAMA 2: RGB LED ANİMASYONU	11
RGB LED Animasyonu	12
UYGULAMA 3: 7 SEGMENT GÖSTERGE İLE SAYICI TASARIMI	19
7 Segment Gösterge ile Sayıcı Tasarımı	20
UYGULAMA 4: POTANSİYOMETRE	29
Potansiyometre	30
UYGULAMA 5: LM35 İLE SICAKLIK ÖLÇME	35
LM35 ile Sıcaklık Ölçme	36
UYGULAMA 6: DHT22 İLE SICAKLIK VE NEM ÖLÇME	41
DHT22 ile Sıcaklık ve Nem Ölçme	42
UYGULAMA 7: HC-SR04 İLE MESAFE ÖLÇÜMÜ	49
HC-SR04 ile Mesafe Ölçümü	50

UYGULAMA 8: SERVO MOTOR KONTROLÜ	57
Servo Motor Kontrolü	58
UYGULAMA 9: KARAŞİMŞEK	61
Karaşimşek	62
UYGULAMA 10: METAN VE CNG GAZI ÖLÇÜMÜ	65
Metan ve CNG Gazı Ölçümü	66
UYGULAMA 11: DC MOTOR KONTROLÜ	71
DC Motor Kontrolü	72
UYGULAMA 12: LCD EKРАН KULLANIMI	79
LCD Ekran Kullanımı	80
UYGULAMA 13: DİJİTAL TERMOMETRE	85
Dijital Termometre	86
UYGULAMA 14: ACS715 İLE AKIM ÖLÇÜMÜ	89
ACS715 ile Akım Ölçümü	90
UYGULAMA 15: ASCII TABLOSU	95
ASCII Tablosu	96

UYGULAMA 16: PIR SENSÖRÜ KULLANIMI 99

PIR Sensörü Kullanımı 100

UYGULAMA 17: STEP MOTOR KONTROLÜ 103

Step Motor Kontrolü 104

UYGULAMA 18: IR ALICI UYGULAMASI 109

IR Alıcı Uygulaması 110

UYGULAMA 19: BUZZER İLE MÜZİK ÇALMA 113

Buzzer ile Müzik Çalma 114

UYGULAMA 20: DS18B20 İLE SICAKLIK ÖLÇÜMÜ 121

DS18B20 ile Sıcaklık Ölçümü 122

Bundan Sonrası 126

EK 1: STANDART ASCII TABLOSU 127

Kaynaklar 133

Kısaltmalar 133

EK 1: KİTAPTA KULLANILAN KOMPONENTLERİN LİSTESİ 135

Uygulama 1 | Buton ile LED Kontrolü 136

Uygulama 2 | RGB LED Animasyonu 136

Uygulama 3 7 Segment Gösterge ile Sayıcı Tasarımı	136
Uygulama 4 Potansiyometre	137
Uygulama 5 LM35 ile Sıcaklık Ölçme	137
Uygulama 6 DHT22 ile Sıcaklık ve Nem Ölçme	137
Uygulama 7 HC-SR04 ile Mesafe Ölçümü	138
Uygulama 8 Servo Motor Kontrolü	138
Uygulama 9 Karaşimşek	138
Uygulama 10 Metan ve CNG Gazı Ölçümü	139
Uygulama 11 DC Motor Kontrolü	139
Uygulama 12 LCD Ekran Kullanımı	140
Uygulama 13 Dijital Termometre	140
Uygulama 14 ACS715 ile Akım Ölçümü	140
Uygulama 15 ASCII Tablosu	141
Uygulama 16 PIR Sensörü Kullanımı	141
Uygulama 17 Step Motor Kontrolü	141
Uygulama 18 IR Alıcı Uygulaması	142
Uygulama 19 Buzzer İle Müzik Çalma	142
Uygulama 20 DS18B20 İle Sıcaklık Ölçümü	142

1

UYGULAMA 1

Buton ile LED Kontrolü

2

BUTON İLE LED KONTROLÜ

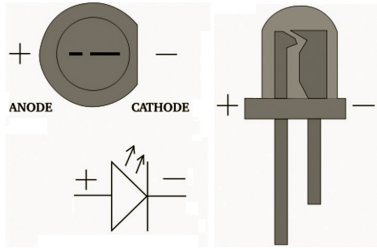
Dijital giriş ve çıkış uygulamalarında temel olarak LED ve buton komponentlerini kullanacağız. LED, yarı iletken, diyot temelli, ışık yayan bir elektronik devre elemanı. Buton ise iterek üzerine basıldığında, makine veya yazılımlardaki bir sürecin başlamasını ve kontrolünü sağlayan basit bir geçiş mekanizmasıdır.

Bu uygulamada, butona bastığımızda LED ışığını isteğimiz şekilde kontrol etme konusuna değineceğiz.

BUTON İLE LED KONTROLÜ

LED (*Light Emitting Diode - Işık Yayan Diyot*), yarı iletken, diyot temelli, ışık yayan bir elektronik devre elemanıdır. Bir başka deyişle, ışık yayan diyot olarak isimlendirilen LED, elektrik enerjisini ışığa dönüştüren bir elemandır.

LED'e doğru polarma uygulandığında **P** maddesindeki oyuklarla **N** maddesindeki elektronlar birleşim yüzeyinde nötrleşir. Bu birleşme anında ortaya çıkan enerji ışık enerjisidir. Bu ışığın gözle görülebilmesi için **P** ve **N** maddelerinin birleşim yüzeyine **galyum arsenid** maddesi katılmıştır. LED'lerin yeşil, kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere 4 çeşit renk seçeneği bulunuyor. Piyasada çok değişik şekil, ebad, renk ve fiyatta bulunmaktadır.



LED'lerin hikayesi sadece renk konusunda olmamıştır. Bunun yanı sıra parlaklık konusu da bir o kadar önemsenmiştir. Parlaklıkları çok düşük olan ilk LED'ler hesap makinesi, gösterge ve dijital saatlerde kullanılmıştır. Yakın zamanlara geldiğimizde ise daha yüksek parlaklık gerektiren uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır. **Örnek olarak**; ABD, trafik ışıklarını 2005 yılında LED'ler ile yeniden revize etmiştir.

Hızla gelişen teknoloji ile otomotiv endüstrisi başta olmak üzere endüstriyel alanda da LED teknolojisinden yararlanılmaya devam edilmektedir. LEDler evlerimizi, sokak lambalarımızı, ofislerimizi aydınlatacak kadar parlaklığa ulaşmışlardır. LEDlerin enerji verimliliği yönünden de sahip olduğu başarı azımsanmayacak derecededir. Bir zamanlarda çok sıradan bir ışık gibi görünen LED, kendini ispatlamış ve hayatımızı kolaylaştıran önemli buluşlardan biri olmuştur.



LED Özellikleri:

- » LED'ler yarı iletken malzemelerdir.
- » Ana maddeleri silikondur.
- » Üzerlerinden akım geçtiğinde foton açığa çıkararak ışık verirler.
- » Farklı açılarda ışık verecek şekilde üretilmektedir.
- » LED'lerin gerilim-akım grafikleri üsteldir. Uygun çalışma noktasındayken LEDin üzerindeki küçük bir gerilim değişimi

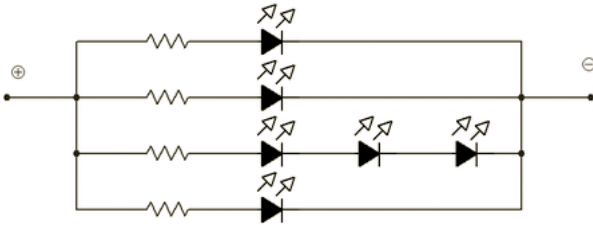
büyük bir akım değişimine neden oluyor. Yüksek akım nedeniyle bozulmaması için LED'lere seri bir akım sınırlama direnci bağlanır. Böylece hassas olmayan gerilim aralıklarında LED'in bozulması engelleniyor.

» Üzerlerine sabit bir gerilim düşümü olur.

Bağlantıların her birinde karışık LED çeşitleri kullanılabilir. Her çeşidin kendine göre ileri ön gerilimi bulunuyor. Dolayısıyla böyle bir kullanımda tüm hesaplar ayrı ayrı yapılmalıdır.



Seri bağlantıda **20 mA** altında LED'in ileri ön gerilimi bilinmelidir. **N** tane LED'i birbirine seri bağlıyorsak LED'lerin üzerinde toplamda $U_{ledT} = X * U_{led}$ ya da $(U_{ledT} = U_{led1} + U_{led2} + \dots + U_{ledN})$ Voltluk bir gerilim oluşur. Elimizde muhtemelen bir gerilim kaynağı olacaktır. Devreye seri olarak bağladığımız dirençte de geri kalan gerilim düşmelidir. Yani $U_{direnç} = U_{kaynak} - U_{ledT}$ LED sisteminden **20 mA** geçtiği bilinmektedir. Buna göre direnç hesaplanabilir: $R \text{ (K ohm)} = U_{direnç} \text{ (V)} / 20 \text{ (mA)}$.

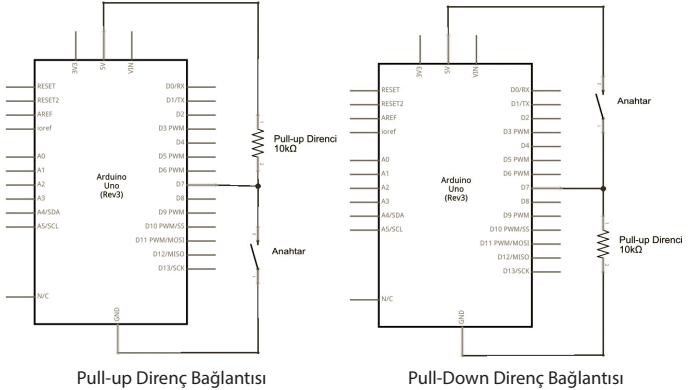


Buton, iterek üzerine basıldığında, makine veya yazılımlardaki bir sürecin başlamasını ve kontrolünü sağlayan basit bir geçiş mekanizmasıdır. Butonlar tipik olarak genellikle sert plastik veya metal malzemeden imal ediliyor. Yüzeyi insan eline uygun şekilde tasarlanmış ve genellikle basılacak bölümü düz bir yapıya sahiptir. Butonların pek çok çeşidi olsa da itme ve uygulanan bu kuvvet karşısında tepki veren yay sisteminden oluşuyor. Butona uygulanan her kuvvet önceden belirlenmiş bir sürecin çalışmasını sağlıyor.

Butonlar, hesap makinesi, telefon, mutfak aletleri ve diğer çeşitli mekanik ve elektronik aletlerde ticari olarak kullanılıyor. Endüstriyel ve ticari uygulamalarda buton hem bir mekanik veya elektronik sürecin başlamasını sağlamak hem de durdurmak amacıyla kullanılıyor. Bu yapıda kullanılan butonlarda, **başlatma** butonu rengi genelde **yeşil**, durdurma butonu ise **kırmızı** renkte olmaktadır. Ayrıca kırmızı renkli butonlar tek başına acil durum ihbarı veya acil durum stop mekanizması olarak da sıklıkla kullanılıyor. Basit yapıda ucuz mekanizmalar olduklarından dolayı çok geniş kullanım alanına sahiptirler.



Uygulamamızda kullanacağımız elemanlar LED ve butondur. LED'leri kullanırken çektikleri akımları sınırlamak için seri dirençler kullanıyoruz. **Push** butonları dijital girişlere bağlarken de **pull-up** dirençleri kullanıyoruz. **Pull-up** dirençler, buton serbest bırakıldığı zaman girişin boşa kalmaması için kullanılan gerilim seviyesine çekilmesini sağlıyor. Böylelikle girişten hatalı değerler okunması engelleniyor. Benzer mantıkta butonları boşa iken toprak seviyesine çekme amacıyla **pull-down** dirençleri kullanılıyor.



Uygulamamızda bir adet **push buton pull-down direnci** ile Arduino'nun **12 nolu** pinine ve bir adet **LED seri direnç** ile **13 nolu** dijital pine bağlı. Butona basıldığında LED ışığı yanıyor. Bunun için kullanılan Arduino kodları aşağıda:

Arduino Kodu

```
/*
  Komponentler;
  >> 1 x LED
  >> 1 x Push Buton
  >> 1 x 10 KΩ Direnç (Buton için kullanılacak)
  >> 1 x 330 Ω Direnç (LED için kullanılacak)

  Buton ile LED Kontrolü

  Bağlantılar:
  LED Anot Ucu : Dijital 13 nolu pin
  Buton Ucu : Dijital 12 nolu pin

*/

// LED pini ve buton pinini tanımlıyoruz.
const int LEDpin = 13;
const int butonPin = 12;

// Butonun giriş durumunu tanımlıyoruz.
int butonDurumu = 0;

void setup(){
  // Buton pinini dijital giriş olarak tanımlıyoruz.
  pinMode(butonPin, INPUT);

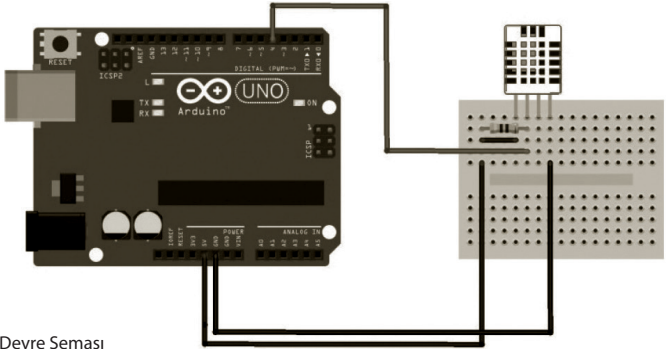
  // LED pinini dijital çıkış olarak tanımlıyoruz.
  pinMode(LEDpin, OUTPUT);
}

void loop(){
  // Buton durumunu okuyoruz.
  butonDurumu = digitalRead(butonPin);
```

Aynı programı Arduino'nun dahili pull-up direncini kullandığımızda da gerçekleştirebiliyoruz. Fakat programımızda bazı değişiklikler yapmalıyız. Bunun için kullanılan Arduino kodları aşağıda:

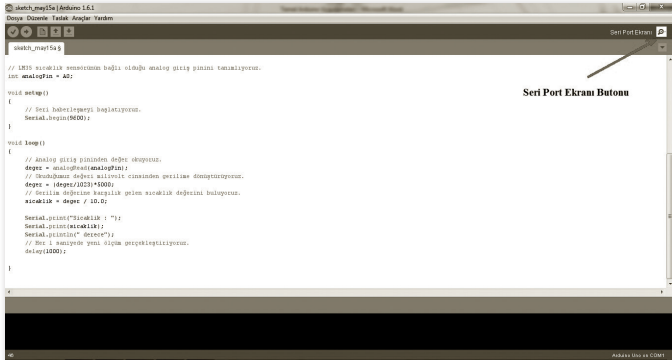
Arduino Kodu

```
/*  
Komponentler;  
  >> 1 x LED  
  >> 1 x Push Buton  
  >> 1 x 10 K $\Omega$  Direnç (Buton için kullanılacak)  
  >> 1 x 330  $\Omega$  Direnç (LED için kullanılacak)  
  
Buton ile LED Kontrolü  
  
Bağlantılar:  
LED Anot Ucu : Dijital 13 nolu pin  
Buton Ucu : Dijital 12 nolu pin  
  
*/  
  
// LED pini ve buton pinini tanımlıyoruz.  
const int LEDpin = 13;  
const int butonPin = 12;  
  
// Butonun giriş durumunu tanımlıyoruz.  
int butonDurumu = 0;  
  
void setup(){  
  // Buton pinini dijital giriş olarak tanımlıyoruz.  
  pinMode(butonPin, INPUT);
```



Devre Şeması

Arduino Serial Monitor ekranına Arduino IDE içerisinde ulaşabiliyoruz. Sağ üst kısımda **Seri Port Ekranı** butonuna tıklıyoruz.



Uygulamayı çalıştırdığımızda görmemiz gereken **Serial Monitor** ekranı aşağıda gösteriliyor. Arduino ortamındaki **Serial Monitor** üzerinden 2 saniyelik periyotlarla çevreden alınan sıcaklık ve nem değerlerini görebiliyoruz.

7

HC-SR04 İLE MESAFE ÖLÇÜMÜ

UYGULAMA 7

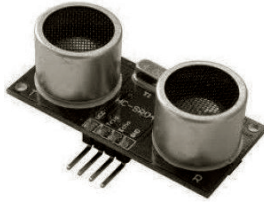
HC-SR04 ile Mesafe Ölçümü 50

HC-SR04, basitçe bir mikrofon ve bir hoparlörden oluşan bir mesafe sensörüdür. Ses gönderimi ve alımı (*ultrasonic*) anlayışına göre çalışıyor. Bu mesafe sensörünün Arduino ile kullanımı oldukça kolay.

Bu uygulamada, ultrasonic mesafe sensörlerinden biri olan HC-SR04 ile mesafe ölçme konusuna değineceğiz.

HC-SR04 İLE MESAFE ÖLÇÜMÜ

HC-SR04, basitçe bir mikrofon ve bir hoparlörden oluşan bir mesafe sensörüdür. Ses gönderimi ve alımı (*ultrasonic*) anlayışına göre çalışıyor. Gönderilen ses 40 Hz frekansında olup, 2 cm - 400 cm arasında önünde duran en yakın nesnenin mesafesini veriyor. 3 mm hassasiyete sahiptir. HC-SR04 sensörünün Arduino ile kullanımı oldukça kolay. Bir çok mesafe ölçme uygulamalarında sıklıkla kullanılıyor. Önemli avantajlarından bir tanesi ise temin edilmesi kolay ve maliyetinin uygun olması.



HC-SR04 Ultrasonic Mesafe Sensörü

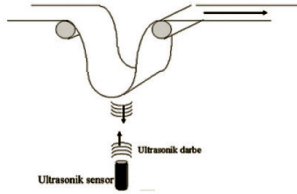
HC-SR04 ile ilgili ayrıntılı bilgileri ve veri dökümanlarını (*datasheet*) aşağıdaki adreste bulabilirsiniz:

<http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>

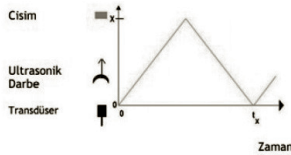
Sensörün önemli özelliklerini aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz:

Çalışma Voltajı	DC 5V
Çektiği Akım	15 mA
Çalışma Frekansı	40 Hz
Maksimum Görme Menzili	4 m
Minimum Görme Menzili	2 cm
Görme Açısı	15°
Tetik Bacağı Giriş Sinyali	10 us TTL Darbesi
Echo Çıkış Sinyali	Giriş TTL Sinyali ve Mesafe Oranı
Boyutları	45 mm x 20 mm x 15 mm

Sensörün nasıl çalıştığını biraz daha inceleyelim.

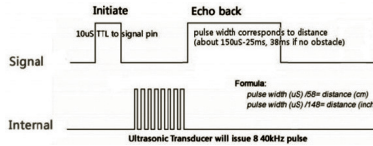


Transdüser ultrasonik darbeyi iletiyor. Darbe sehimden yansıyor ve transdüser tarafından alınıyor. Darbenin gidiş geliş zamanı sensörle sehimin mesafesine göre orantılıdır.



Ultrasonik darbe $t=0$ zamanında transdüser tarafından iletiliyor. X pozisyonundaki hedef tarafından yansıtıldıktan sonra $t=tx$ zamanında darbe alınıyor. Buradaki tx , X mesafesi ile orantılıdır.

gönderiyor. Bu ses dalgası 15 °C sıcaklıkta, deniz seviyesinde 340 m/s bir hızla yol alır. Herhangi bir nesneye çarparak sensöre geri yansıyor. Cismin sensörden uzaklığı ile doğru orantılı olarak **ECHO** pini belirli bir süre lojik 1 değer seviyesinde kalır ve tekrar lojik 0 değer seviyesine iner. Mesafenin ölçümü için **ECHO** pinin ne kadar süre lojik 1 değer seviyesinde olduğunu buluyoruz.



Uygulamamızda HC-SR04 ultrasonic mesafe sensörü ile mesafe ölçümü gerçekleştirerek, ölçülen mesafeyi Arduino'nun Serial Monitor ekranında göstereceğiz. Bunun için kullanılan Arduino kodları aşağıda:

Arduino Kodu

/*

Komponentler;

>> 1 x HC-SR04 Ultrasonic mesafe sensörü

HC-SR04 ile Mesafe Ölçme Uygulaması

HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü ile
Mesafe Ölçümü

Sensörün TRIG ve ECHO pin tanımlamalarına dikkat ediyoruz. Serial Monitor ekranında mesafe değerini gözlemleyebiliyoruz.

İstenildiği takdirde burada ölçülen değer