



NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ

Mühendislik Ve Mimarlık Fakültesi

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Gömülü Sistemleri

Uygulama Konusu
AKILLI SERA

Öğrenci Bilgileri	
Öğr. No	16010011007
Ad Soyad	Dicle İNCELER

Mohammed Hussein IBRAHİM
Öğretim Görevlisi

Mayıs 2019
Konya

İÇİNDEKİLER

- * Özet**
- * Projede Kullanılan Donanımlar**
- * Kullanılan Malzemelerin Özellikleri**
- * Akıllı Sera Arduino Kodları**
- * Devre Şeması**
- * Kaynakça**

ÖZET

Gelişen teknolojinin ülkemizde güçsüz kalmış ve gelişimini hiçbir zaman istenilen seviyeye çekememiş tarım sektörüne adapte edilmesi ve tarım ekonomisinin pazar payını istenilen seviyeye çekmek adına çalışmalar yapılmalıdır. Akıllı sera otomasyonunun tarım endüstriyle birlikte birçok sektörle bağlantı kurmasına ve birçok sektörün kalkınmasına imkan sağlayacak çalışmaların ana teması teknolojiyi tarıma entegre etmeden geçmektedir.

Seralar, bitkisel üretimin endüstriyel olarak yapıldığı, gelişmiş işletmecilik kurallarının uygulandığı fabrikalardır. Modern sera tarım, biyosistem, inşaat, makina, elektrik-elektronik ve bilgisayar mühendisliği gibi farklı disiplinlerdeki teknolojilerin bir arada kullanıldığı endüstriyel bir uygulamadır. Sera içinde uygun iklimin sağlanması öncelikli olarak sera konstrüksiyonuna ve donanımlarına bağlıdır. Sera çevre birimleri ısıtma, havalandırma, serinletme, gölgeleme, sisleme, sulama-gübreleme gibi sistemlerden oluşur.

Modern seralarda dijital elektronik, sensor, ve kablolu-kablosuz iletişim teknolojileri etkili şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bu teknolojilerin kullanılması ile daha etkin işletme koşulları yaratılarak enerji, su, gübre kullanımında tasarruf sağlanması amaçlanmaktadır.

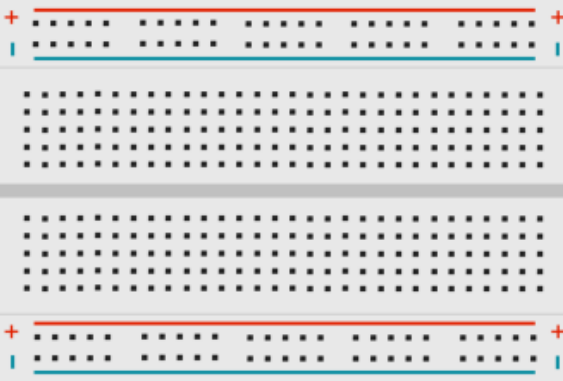
Akıllı sera; proseslerinde gelişmiş sensör ağını kullanarak gerçek zamanlı ölçüm yapabilen, çevre birimleriyle dış hava koşullarındaki değişime enerji ekonomisini gözeterek şekilde adapte olabilen, bitkinin kök bölgesindeki isteklerine su tasarrufu yapacak şekilde karar verebilen bitki gelişimini, sera iklimini, stratejik olarak yöneten seradır.

Ben akıllı sera çalışmamda Arduino UNO geliştirme kartı kullanılarak bir sistem oluşturdum. Otomasyon sistemimde sensörlerde okunan bilgilerin değerlendirip belli şartları sağlaması sonucunda motorlar sayesinde komutların yerine getirilmesi sağlanıyor. Sistemimiz otomatik ve manuel olarak kullanılabilen olup hem sensörden gelen değerlerle otomatik çalışıp hem de android ile uzaktan kumanda edilebilmektedir. Detaylandırarak olursak ; seramda kullandığım bir adet yağmur sensörü var. Bu sensör yağış algıladığı zaman seramızın çatısı kendiliğinden kapanıyor. Aynı şekilde yağmurun dindiğini algıladığında çatıyı otomatik olarak açabiliyor. Bu işlemin gerçekleşmesini step motorlar ile sağladım. Step motorumu bir makaraya bağlayarak çatımda kurduğum sistemin açılıp kapanmasını sağladım. Bu açılıp kapanma işlemlerini aynı zamanda kullanıcı manuel olarak da sağlayabiliyor. Üstelik bunu yapması için seraya gitmesine gerek yok. Bluetooth ile android üzerinden kablosuz haberleşme sağlayabiliyor. Bu şekilde gerek duyduğunda yağış olsun olmasın uzaktan kontrol sağlanabiliyor. Bir diğer kullandığım sensör ise toprak nem sensörü. Bundan gelen veri bize toprağın nem seviyesi hakkında bilgi veriyor üstelik sistemimde bulunan rgb led ile doğrudan sera içinde bulunduğunuzda bu bilgiyi gözle görebiliyorsunuz. Eğer toprak kuru ise sera aydınlatması kırmızı, optimum seviyede ise sarı ve fazla nemli ise yeşil led yanıyor. Yine bir buton aracılığı ile istersek seramızın aydınlatmasını değiştirebiliyoruz.

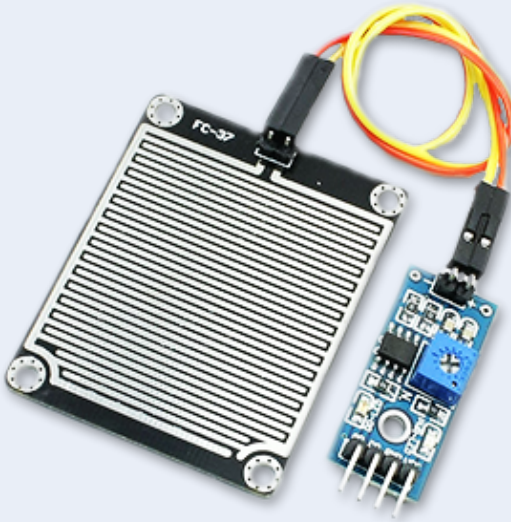
PROJEDE KULLANILAN DONANIMLAR



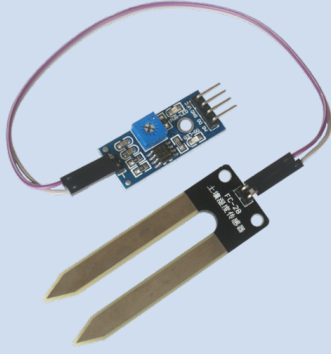
Arduino Uno



Breadbord



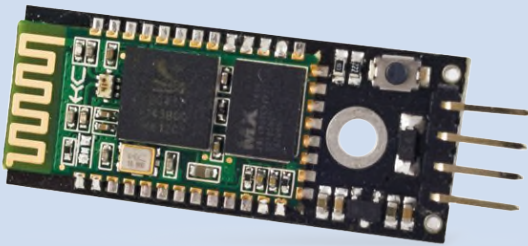
Yağmur Sensörü



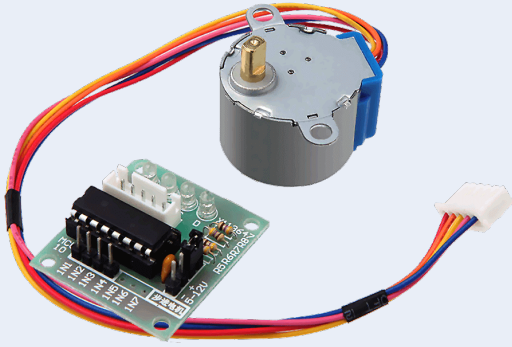
Toprak Nem Sensörü



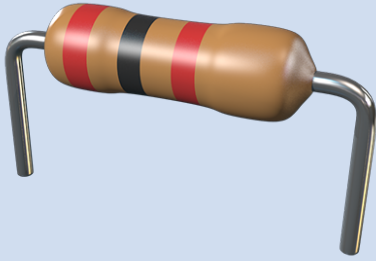
RGB Led



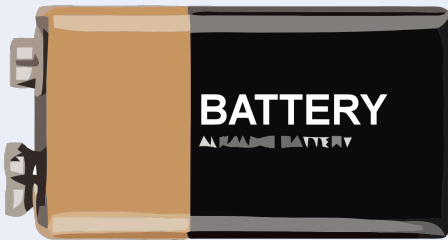
HC-06 Bluetooth Sensör



28BYJ-48 Step Motor



Direnç



9V Pil



Jumper Kablo

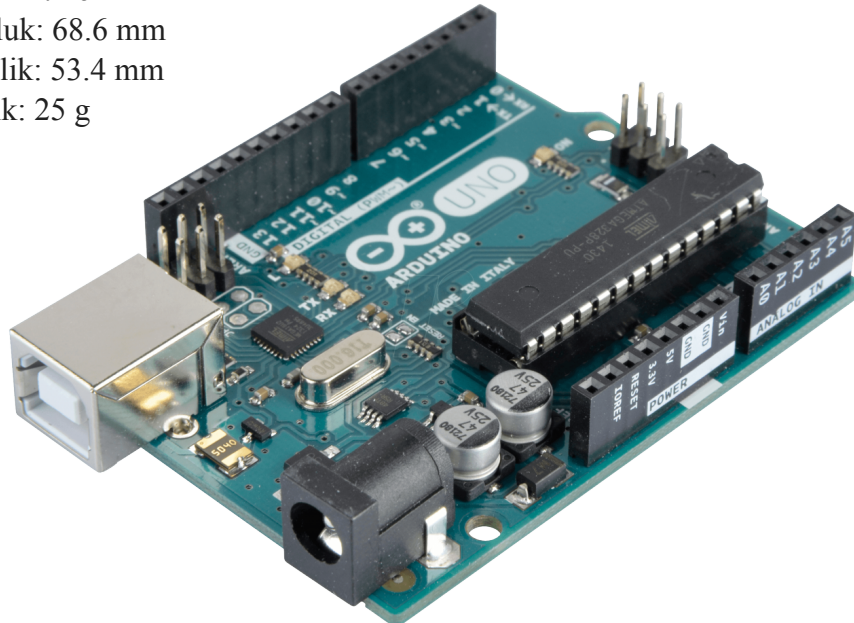
KULLANILAN MALZEMELERİN ÖZELLİKLERİ

ARDUİNO UNO :

Arduino Uno ile çeşitli sensörlerden fiziksel bilgi alabilir, bu bilgiler ile çeşitli deneyler yapabilirsiniz. Ayrıca motor, LED, buzzer gibi uyarıcılardan bir çıktı elde edebilirsiniz. Bu gibi elektronik komponentleri Arduino Uno kartına bağlayarak kontrol etmek için temel bir programlama bilgisi yeterlidir. Projelerin seviyesine göre gerekli olan elektronik ve programlama bilgisi seviyesi de artacaktır. Boyut olarak çok daha küçük ve çok daha büyük modeller olsa da Arduino Uno'nun boyutu projelere göre en standart olanıdır. 14 adet dijital çıkış pini bulunması 14 farklı dijital sensörün ve uyarıcının kontrol edilebileceği anlamına gelmektedir. Bu da birçok proje için yeterli bir sayıdır. Bu dijital çıkışlardan 5 tanesi PWM çıkışıdır. Motorların hızı, LED'lerdeki parlaklık seviyeleri gibi analog olarak kontrol edilmesi istenen uyarıcılar bu PWM pinlerine bağlanarak kontrol edilir. Arduino Uno'daki 6 tane analog giriş ise analog giriş sinyali alabildiğimiz sensörler içindir.

Arduino Uno'nun genel anlamda özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Mikrodenetleyici: ATmega328
- Çalışma Gerilimi: 5V
- Giriş Gerilimi (önerilen): 7-12V
- Giriş Gerilimi (limit): 6-20V
- Dijital G/Ç Pinleri: 14 (6 tanesi PWM çıkışı)
- Analog Giriş Pinleri: 6
- Her G/Ç için Akım: 40 mA
- 3.3V Çıkış için Akım: 50 mA
- Flash Hafıza: 32 KB (ATmega328)
- SRAM: 2 KB (ATmega328)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- Saat Hızı: 16 MHz
- Uzunluk: 68.6 mm
- Genişlik: 53.4 mm
- Ağırlık: 25 g
-



YAĞMUR SENSÖRÜ :

Bu sensör yağmur ve su damlası sensörü olarak kullanılabilen bir üründür.

Birbirine paralel olarak çekilmiş iletken hatların su ile teması sonucu sensör çıkış pininde analog bir değer okunabilmektedir. Arduino başta olmak üzere bir çok mikrodenetleyeci platformu ile beraber kullanılabilir.

Sensör kullanımı oldukça basittir. Besleme voltajı ve toprak bağlantısı yapılarak, sensör çıkış bacağından okuma yapılabilir. Hem dijital hem analog çıkış verdiğinden dolayı, farklı sistemlere rahatlıkla uyarlanabilir. Sensör üzerindeki pot yardımı ile de sensör hassasiyeti ayarlanabilmektedir.

- Çalışma Voltajı: 5V
- Çalışma Akımı: <20mA
- Sensör Çıkışı: Dijital ve Analog
- Sensör hassasiyet ayarı
- Sensör Alanı: 50x38x10mm



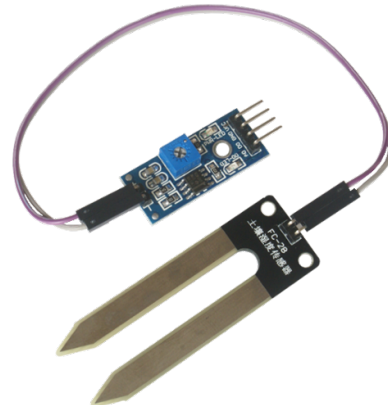
TOPRAK NEM SENSÖRÜ:

Toprağın içerisindeki nem miktarını veya ufak ölçekte bir sıvının seviyesini ölçmek için kullanılabileceğiniz bir sensördür.

Nem ölçer problar ölçüm yapılacak ortama batırılarak kullanılır. Toprağın veya içine batırılan sıvının meydana getirdiği dirençten dolayı, prob uçları arasında bir gerilim farkı oluşur. Bu gerilim farkının büyüklüğüne göre de nem miktarı ölçülebilir. Topraktaki nem oranı arttıkça iletkenliği de artmaktadır. Kart üzerinde yer alan trimpot sayesinde hassasiyet ayarı yapılabilir.

Toprak Nemi Algılama Sensörü Arduino veya farklı mikrodenetleyiciler ile rahatlıkla kullanılabilir.

- Çalışma Gerilimi: 3.3V-5V
- Çıkış Gerilimi: 0-4.2V
- Akım: 35 mA
- Çıkış Türü: Dijital ve analog
- Boyut: 30mm x 15mm
- Ağırlık: 10g



HC-06 BLUETOOTH SENSÖR :

HC06 Bluetooth-Serial Modül Kartı, Bluetooth SSP(Serial Port Standart) kullanımı ve kablolu seri haberleşme uygulamaları için tasarlanmıştır. Hızlı prototiplemeye imkan sağlaması, breadboard, arduino ve çeşitli devrelerde rahatça kullanılabilmesi için gerekli pinler devre kartı sayesinde dışarıya alınmıştır.

Standart pin yapısı sayesinde istenilen ortamlarda rahatça kontrol edilebilir. Bununla beraber ürün beraberinde gönderilen jumper kablolar ile bağlantılar rahatlıkla yapılabilir.

Bluetooth 2.0'ı destekleyen bu kart, 2.4GHz frekansında haberleşme yapılmasına imkan sağlayıp açık alanda yaklaşık 10 metrelik bir haberleşme mesafesine sahiptir.

Bir çok hobi, robotik ve akademik projede kullanılabilir.

HC05'in aksine yalnızca slave modda kullanılabilir.

- Bluetooth Protokolü: Bluetooth 2.0+EDR(Gelişmiş Veri Hızı)
- 2.4GHz haberleşme frekansı
- Hassasiyet: ≤ -80 dBm
- Çıkış Gücü: $\leq +4$ dBm
- Asenkron Hız: 2.1 MBps/160 KBps
- Senkron Hız: 1 MBps/1 MBps
- Güvenlik: Kimlik Doğrulama ve Şifreleme
- Çalışma Gerilimi: 1.8-5V(Önerilen 3.3V)
- Akım: 50 mA
- Boyutları: 43x16x7mm

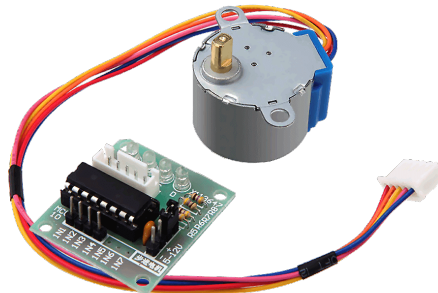


28BYJ-48 STEP MOTOR:

28 BYJ-48 5V'luk hobi, robotik ve elektronik projelerde kullanabileceğiniz redüktörlü bipolar step motordur.

Redüktörlü Motor Sürücü Kartı üzerinde 4 led ve 4 kontrol pini bulunmaktadır. Bu pinler sayesinde step motorun sürülmesini, Arduino veya herhangi bir mikrodenetleyici ile gerçekleştirilebilir.

- Çalışma Gerilimi: 5V DC
- 4 Fazlı
- Adım Açısı $5.625^\circ/64$
- Frekans: 100 Hz
- Direnç: 130 Ohm



RGB LED:

RGB LED'ler, kırmızı (**R**ed), yeşil (**G**reen) ve mavi (**B**lue) renklerde ışık yayabilen 3 farklı LED'in tek bir pakette birleştirilmiş halidir. Bu üç rengi farklı oranlarda karıştırarak insan gözünün algılayabildiği tüm renkleri oluşturabilmemiz mümkündür.

Uzun ucu artı uçtur, uzun uca artı voltajı verdikten sonra toprağa çektiğiniz bacağın rengi yanacaktır. 1.5-3V arası gerilimle çalışmaktadır.

5V ve üstü voltaj değerleri için gerekli dirençlerle kullanılması gerekir.

AKILLI SERA ARDUİNO KODLARI

```
#include <Stepper.h>
int motorPin1 = 4;
int motorPin2 = 5;
int motorPin3 = 6;
int motorPin4 = 7;
```

//step motor kütüphanesi dahil edildi
// bu kısımda Arduino üzerinde bağlı olunan pinlerin ne için kullanıldığının tanımlamasını yapıyoruz.
//motor pin ile belirtilenler, step motorun bağlı olduğu pinlerdir

```
#define ADIM 128
Stepper stepKontrol(ADIM, motorPin1, motorPin3, motorPin2, motorPin4);
int adimSayisi;
const int yagmur_sensor=A2;
const int toprak_sensor=A0;
int toprak_veri;
const int k_led=9;;
const int y_led=10;
const int m_led=11;
```

// kullandığım sensörleri analog giriş verdiğimden bu şekilde tanımlıyoruz.
//RGB ledin her rengi için de bir pin ayrılmış durumdadır

```
char veri;
int durum = 0;
int acik=0;
```

```
void setup() {
```

```
    attachInterrupt(0>manual_ac,FALLING);
    pinMode(yagmur_sensor,INPUT);
    pinMode(toprak_sensor,INPUT);
    pinMode(k_led,OUTPUT);
    pinMode(m_led,OUTPUT);
    pinMode(y_led,OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    stepKontrol.setSpeed(400);
}
```

//setup kısmında kullanılan pinlerin INPUT - OUTPUT durumları set edilir. Ledler Output, sensörler Input durumundadır
//attachInterrupt ile dış kesme sağlarız. '0' bize 2.pini ifade etmektedir. FALLING ise düğmeye basıldığında aktif edilmesini belirtir.

```
void loop() {
    bluetooth();
    delay(500);
    yagmur_kontrol();
    delay(500);
    toprak_kontrol();
    delay(500);
```

//çok az zaman aralıkları atarak loopda fonksiyonların kontrollerini sağladım

```
}
```

```
void toprak_kontrol() {  
  toprak_veri=analogRead(toprak_sensor);  
  Serial.print("toprak veri:");  
  Serial.println(toprak_veri);
```

```
  if(toprak_veri > 900) {  
    Serial.println("toprak kuru");  
    digitalWrite(m_led,HIGH);  
    digitalWrite(y_led,HIGH);  
    digitalWrite(k_led,LOW);  
    delay(5000);  
  }
```

//toprak sensöründen gelen veri if kontrollerine sokulur. Sağladığı aralığa göre RGB Ledinde ayarlanmış olan renk aktif edilir

```
  if(toprak_veri <= 900 && toprak_veri > 450) {  
    Serial.println("toprak optimum");  
    digitalWrite(m_led,HIGH);  
    digitalWrite(y_led,LOW);  
    digitalWrite(k_led,LOW);  
    delay(5000);  
  }
```

```
  if(toprak_veri <= 450) {  
    Serial.println("toprak nemli");  
    digitalWrite(m_led,HIGH);  
    digitalWrite(y_led,LOW);  
    digitalWrite(k_led,HIGH);  
    delay(5000);  
  }  
}
```

```
int yagmur_kontrol() {
```

```
  int yagmur=analogRead(yagmur_sensor);
```

```
  if(yagmur < 900) {  
    Serial.println(yagmur);  
    Serial.println("yagmur yagiyo");  
    if(durum==0) {  
      cati_ac();  
      durum=1;  
    }  
  }  
  else {  
    Serial.println(yagmur);  
    Serial.println("yagmur yagmiyo");
```

//yağmur sensöründen gelen veri if kontrollerine sokulur. Sağladığı aralığa göre step motor aktif edilir ve çatı açılır yada kapanır

```

    if(durum==1){
        cati_kapat();
        durum=0;
    }

}
delay(1000);

}

```

```

void manual_renk(){
    Serial.println("manual renk");
    int rDeger=random(0,255);
    int gDeger=random(0,255);
    int bDeger=random(0,255);
    analogWrite(k_led,rDeger);
    analogWrite(m_led,gDeger);
    analogWrite(y_led,bDeger);
    delay(1000);

}

```

//dış kesme aktif edildiğinde rgb ledinde random olarak renkler gönderilir

```

void cati_ac(){

    stepKontrol.setSpeed(200); //Motorun dönüş hızı belirtiliyor
    adımSayisi = 7500; // Saat yönünde atılacak adım sayısı
    stepKontrol.step(adımSayisi);

}

```

//step motor kontrolleri ile açının açılma ve kapanma fonksiyonları

```

void cati_kapat(){

    stepKontrol.setSpeed(200);

    adımSayisi = -7500; // Motorun ters yönde atacağı adım belirleniyor

    stepKontrol.step(adımSayisi);

}

```

```

void bluetooth() {

```

14/17

//hazır olarak kullandığım android uygulama üzerinden gelen veri kontrol edilir ve kontrol sonucunda manuel olarak çatı açma ve kapama yapılır

```
char veri=Serial.read();
  if(veri== '1') {

    stepKontrol.setSpeed(200);

    adimSayisi = -7500; // Motorun ters yönde atacağı adım belirleniyor

    stepKontrol.step(adimSayisi);

  }
  if(veri=='0') {
    stepKontrol.setSpeed(200); //Motorun dönüş hızı belirtiliyor

    adimSayisi = 7500; // Saat yönünde atılacak adım sayısı

    stepKontrol.step(adimSayisi);

  }
}
```

DEVRE ŞEMASI

- <https://www.youtube.com/watch?v=CAZNErONMPO&index=3&list=PLDRcccSktOd4vRhPvlbuREbVzqsd3cliU>
- <http://blog.ikizsoft.com/index.php/2017/10/19/arduino-yagmur-sensoru-kullanimi-rain-sensor/>
- <http://arduinoturkiye.com/arduino-ile-step-motor-kontrolu/>
- <https://www.projehocam.com/arduino-step-motor-kontrolu/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=817StfP5-Lc>
- <https://elektronikhobi.net/7-adimda-arduino-ile-adim-step-motor-denetimi/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=iIlXH09wG3Q&list=PLDRcccSktOd5mfXDtGv-975V77RCrW6H7U&index=2>
- https://www.youtube.com/watch?v=_duMBuJhKl8&list=PLDRcccSktOd5mfXDtGv-975V77RCrW6H7U&index=8
- https://www.youtube.com/watch?v=FmCFY_0Wz_U&list=PLDRcccSktOd5mfXDtGv-975V77RCrW6H7U&index=20
- <https://www.youtube.com/watch?v=fibDGjghyhM&list=PLDRcccSktOd5mfXDtGv-975V77RCrW6H7U&index=25>
- https://www.direnc.net/arduino-uno-r3-sm-d?_sgm_campaign=scn_7b5dd3cade000&_sgm_source=175&_sgm_action=click
- <https://www.direnc.net/28-byj-48-reduktorlu-step-motor-ve-uln2003a-step-motor-suru-cu-karti>
- https://www.direnc.net/arduino-yagmur-sensoru?lang=tr&h=c2989767&gclid=CjwK-CAjwq-TmBRBdEiwAaO1enyiXtiy33lzqTVgLduXFgsX2zn-XlehSqI2CBqFcU7-Rx3bcwzgAvBoCFM8QAvD_BwE
- <https://lezzetlirobottarifleri.com/toprak-nem-sensoru-arduino-ile-nasil-kullanilir/>
- <https://lezzetlirobottarifleri.com/toprak-nem-sensoru-arduino-ile-nasil-kullanilir/>
- https://www.youtube.com/watch?v=A-_vnAyRiAs
- http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/MekatronikProjeUygulamasi/11-Sera-Otomasyon_Sistemi-Sait_UYE-Veli_DURMUSOGLU.pdf