



## Arduino ve Ses Kontrollü Robot

### Voice-Controlled Robot

AYŞE ÜGEN\*, İbrahim ÇAYIROĞLU\*\*

\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği, 78050, Karabük, [aysulgenn@gmail.com](mailto:aysulgenn@gmail.com)

\*\*Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği, 78050, Karabük, [icayiroglu@yahoo.com](mailto:icayiroglu@yahoo.com)

#### Anahtar Kelimeler:

Arduino, Ses kontrollü robot

**Özet:** Bu makalede ses kontrollü robotun nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgi verilmiştir. Teknolojik gelişmelerin günlük hayatta uygulanmasıyla beraber, araştırmacılar, akıllı telefonlar ile birçok sistemi kontrol etmek üzere çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmalar kapsamında ses ile kontrol edilebilen robotlar tasarlanarak günlük hayatta yapılacak işlerin kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Verilen örnek direk uygulanıp denenebilir. Kavramların daha iyi anlaşılması için hem Türkçe alternatif anlatımları hem de İngilizce karşılıkları verilmiştir.

#### Keywords:

Arduino, Voice-controlled robot

**Abstract:** In this article, given information about how to do of voice-controlled robots. Together with the application of technological developments in daily life, researchers are working to control many systems with smart phones. This study was designed with sound in the context of robots that can be controlled by targeted for the facilitation of work to be done in daily life. The examples given are applied directly. Alternative explanations for better understanding of concepts in both Turkish and English equivalents are given.

### 1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin günlük hayatta uygulanmasıyla beraber insan yaşamını daha konforlu hale getirmek adına günümüzde birçok sistem akıllı telefonlar aracılığı ile kontrol edilmektedir. Bu sistemler arasında insan hayatının daha kolay hale getirmek amaçlanmıştır. Literatürde akıllı telefonlar ile kontrollü yapılan çeşitli uygulamalar mevcuttur. Bunlardan robotik, uzaktan cihaz kontrolleri, güvenlik uygulamaları ve ev otomasyonları özellikle ön plana çıkmaktadır. Çalışmalardan bazıları; Gobel ve ark. (2011) Android ile LEGO MindstormsNXT robot sistem kontrolü, Ahn ve ark. (2014 akıllı telefon tabanlı telerobotik sistem, Tsuchiya ve ark.(2012) bulut temelli robotik sistemlerin akıllı telefon aracılığı ile kontrolü, Pena ve ark. (2015) cep telefonuyla bluetooth aracılığı ile FPGA ve bulanık mantık kontrollü 4 yönlü teker kontrolü, Piccirilli ve ark.(2016) akıllı telefon aracılığı ile 3 boyutlu yüz tanıma sistemi, Wu ve Huang (2015)adroid ile dimmer ledler için ev otomasyonu, Abster ve

ark.(2014) akıllı telefonlar ile gerçek zamanlı programlama bilen PLC kontrolü yapmışlardır. Bu kadar yaygın bir şekilde kullanılan robotların tasarımı, üretilebilmesi ve eğitimin verilmesi de büyük önem taşımaktadır.

Robotlar genellikle yapılması istenen işe yönelik olarak tasarlanmakta ve bir iş için üretilen robot başka bir iş için kullanılmamaktadır. Ayrıca bu robotlar yerli olarak üretilmemekte ve yüksek maliyetlerle ithal edilmektedir. Bu projenin hem "Robotik", "mikroişlemciler/Mikrodenetleyiciler", "Sayısal Elektronik" gibi dersler için örnek ders materyeli oluşturmak hem de mobil robotların kolaylıkla milli kaynaklarla üretilebileceği göstermek amacıyla bir kontrol bilgisayarı ile kablosuz olarak haberleşebilen bir mobil robot prototipi tasarlanmıştır ve gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla önce robotun mekanik aksamı tasarlanmış ve üretilmiştir. Ardından robotun kontrolünü sağlayan oyuncak araba şase tabanlı ana kontrol ünitesi, kablosuz iletişim ünitesi, konuşma ünitesi gibi birçok elektronik modül ayrı ayrı tasarlanarak birbirine başarıyla entegre edilmiştir. Son olarak robotu kontrol etmek ve robotla iletişim kurmak

amacıyla üç farklı yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımlar ana kontrol ünitesi üzerinde çalışan robotun ana kontrol yazılımı, kontrol bilgisayarı üzerinde çalışan ve kullanıcı komutlarını robota ileten kullanıcı arayüzü ve yine kontrol bilgisayarı üzerinde çalışan ve robottan gelen ses ve görüntü bilgilerini görüntüleyen istenirse bu bilgileri kaydeden görüntü arayüzüdür.

Yukarıda sayılan bütün donanım ve yazılımlar birbirine entegre edilerek robot başarı ile hayata geçirilmiştir. Robot dört farklı hareket kabiliyetine sahiptir. Bunlar robotun ileri, geri, sağa ve sola dönüş hareketleridir.

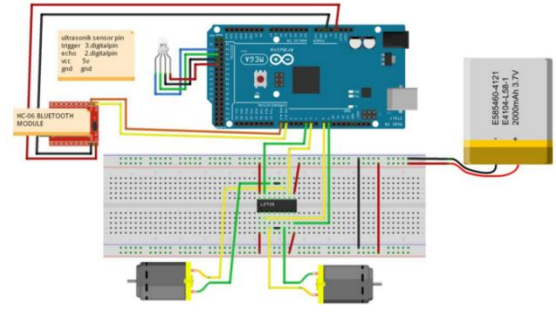
Halı hazırda Robot çok değişik amaçlar için kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. Kablosuz görüntü aktarımı sayesinde her türlü uzaktan izlemeye kullanılabilir. İnsanların girmesinde hayati tehlike bulunan bölgelerin keşfinde, bomba imhasında rahatlıkla kullanılabilir gibi menzili artırılarak, gerekli zırh ve teçhizatla donatılarak askeri operasyonlarda da kullanılabilir. Görüntü aktarımı dışında Robot ile kontrol bilgisayarcının iletişimi tek yönlüdür. Gelecekte robota iki yönlü iletişim modülü eklenerek geri besleme sinyalleri alınabilir. Ayrıca robot üzerine takılacak değişik algılayıcılarla, robotun bulunduğu ortamın fiziki koşulları kumanda merkezine aktarılabilir

Yazının bundan sonraki kısımlarında, önce sistemin donanımsal ve yazılımsal özelliklerinden bahsedilecektir, daha sonra ise yapılan testler anlatılacak ve test sonuçları paylaşılacaktır, en son olarak ise projenin genel olarak sonuçları üzerine değerlendirme yapılacaktır.

## 2. Sistemin Genel Yapısı ve Çalışma Prensibi

Ses kontrollü robot uzun yıllardır üzerinde çalışan yapay zeka sistemlerinin başında yer almaktadır. Robot aldığı sesli komutları işleyerek yerine getirmektedir. Bu projemizde robot söylenen komutlara göre hareket etmesi amaçlanmıştır. Android telefondaki sesi yazıya dönüştürme uygulaması ile söylediğimiz komutu yazıya çevirir. Yazıya çevrilen komut bluetooth üzerinden arduinoya aktarılmıştır. Burada işlenerek algoritmada karşılığı olan fonksiyon gerçekleştirilerek robotun hareketi sağlanmaktadır.

Bağlantı şeması Şekil-1'de gösterilmiştir, motor sürücü kartın üstüne entegre edilmiştir. Projede arduino mega kullanılmıştır.



Şekil 1-Bağlantı Şeması

## 3. Sistemin Bileşenleri

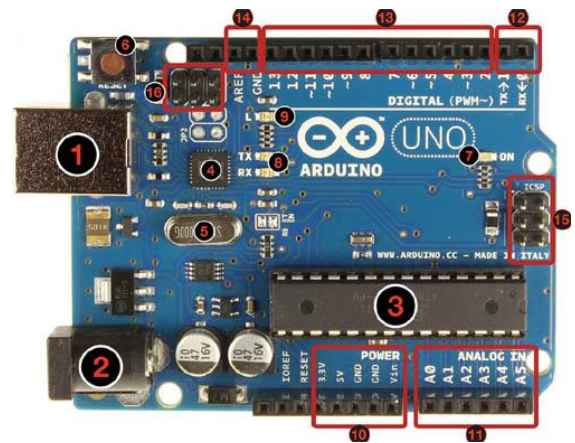
Robot için geliştirilen bileşenleri donanım ve yazılım olmak üzere iki ana başlık da incelenmektedir.

### 3.1. Donanım

#### 3.1.1. Arduino UNO

Robotun ana kartıdır. Programlanacak mikro denetleyici üzerinde taşıyan kart. USB portu sayesinde bilgisayara bağlanarak programlanabilmektedir.

Arduino, Processing/Wiring dilini kullanarak çevre elemanları ile temel giriş çıkış uygulamalarını gerçekleştiren açık kaynaklı fiziksel programlama platformudur. Arduino ile bağımsız olarak interaktif uygulamalar gerçekleştirilebilirsiniz. Aynı zamanda Arduinoyu bilgisayar ile Flash, Processing, MaxMSP, C Sharp gibi bir çok yazılım üzerinden yada kendi yazdığınız yazılımlarla haberleştirerek de kullanabilirsiniz. Açık kaynaklı arayüz yazılımını internet sitesinden Windows, Mac OS X ve Linux platformları için indirebilirsiniz.



Şekil 2-Arduino UNO

### 3.1.2. . Servo Motor

Servo, herhangi bir mekanizmanın işleyişini hatayı algılayarak yan bir geri besleme düzeniğinin yardımıyla denetleyen ve hatayı gideren otomatik aygıttır. Robot teknolojisinde en çok kullanılan motor çeşididir. Bu sistemler mekanik olabileceği gibi elektronik, hidrolik-pnömatik veya başka alanlarda da kullanılabilmektedir. Servo motorlar; çıkış, mekaniksel konum, hız veya ivme gibi parametrelerin kontrol edildiği, özetle hareket kontrolü yapılan bir düzeneştir. Servo motor içerisinde herhangi bir motor AC, DC veya step motor bulunmaktadır. Ayrıca sürücü ve kontrol devresini de içerisinde barındırmaktadır.

Sanayide kullanılan çeşitli doğru akım motorları vardır. Servo sistemlerde kullanılan doğru akım motorlarına ise D.C. servomotorlar adı verilir. D.C. servomotorlarda rotor eylemsizlik momenti çok küçüktür. Bu sebepten piyasada çıkış momentinin eylemsizlik momentine oranı çok büyük olan motorlar bulunur.

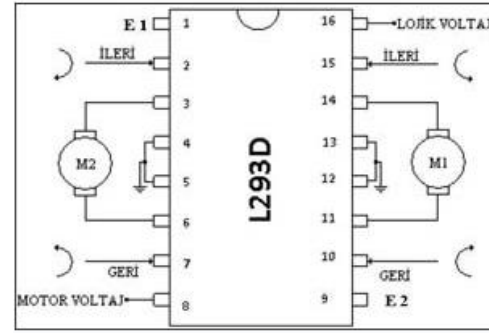


Şekil 3-Servo Motor

### 3.1.3.L293B-L293D Motor Sürücü Devresi

L293D ve L293B motor sürücü entegreleri içlerinde iki adet H köprüsü barındıran 16 bacaklı motor sürücü entegreleridir. Genellikle DC motor kontrolünde tercih edilen motor sürücü entegreler olan L293D ve L293B ile iki motor birbirinden bağımsız olarak çift yönlü kontrol edilebilmektedir. Ayrıca L293 motor sürücü entegrelerin enable bacaklarının kullanılmasıyla PWM kontrolü de yapılabilmektedir.

L293D motor sürücü entegresi 4,5V ile 36V aralığında maksimum 600mA akım sınırına kadar kullanılabilir. L293B motor sürücü entegrenin ise ayrı voltaj aralığında maksimum 1 A akım sınırına kadar kullanılması mümkündür.



Şekil 4-L293D Şekil Şeması

Yukarıda L293 motor sürücü entegrenin bacak yapısı ve bağlantıları verilmiştir. Bu özellikler L293D ve L293B için aynıdır. Şemada iki motorun birbirinden bağımsız olarak çift yönlü sürüşü için gerekli bağlantılar gösterilmiştir. Burada lojik voltaj değeri 5 V,

motor voltajı ise kullanılan motoru sürmek için gerekli voltaj değeri olup bu değer 36 V değerini geçmemelidir.

### 3.1.4.DC Motor

Elektrik enerjisini, mekanik enerjiye çeviren elektrik makinasına doğru akım motoru denir. Doğru akım motorlarına DA motor veya DC motor da denilmektedir. Buna bağlı olarak doğru akım makinası, doğru akım genaratörü yada doğru akım motoru olarak da çalıştırılabilir.

Herhangi bir iletken doğru akım uygulandığında iletken, sabit bir manyetik alan meydana getirir. N ve S kutuplarından meydana gelen bu sabit manyetik alan etki alanının içindeki iletken cisimlere yada farklı manyetik alanlara sabit mıknatısın gösterdiği etkiyi gösterir. İletken cisimleri çeker, aynı kutuplu manyetik alanları iter; farklı kutuplu manyetik alanları çeker. N kutbundan S kutbuna doğru meydana gelen bu kuvvete manyetik akı adı verilir.

DC motor statorun yapısına göre sabit mıknatıslı ve elektromıknatıslı olarak DC motor üreticileri tarafından, DC motor imalatı yapılır. Elektromıknatıslı ve sabit mıknatıslı arasında stator dışında yapıları açısından farklılık yoktur. Doğru akım motorları, duran ve dönen kısımlardan meydana gelir. Duran kısım stator, dönen kısım ise rotordur.

Büro aletleri, fotokopi makineleri, tarayıcılar, yazıcılar ve teyp sürücüler, iş makineleri, optik tarayıcı, tren, tramvay, trolleybüs, vinç, asansör, vantilatör, aspiratör ve tulum balar, kâğıt fabrikaları, dokuma tezgâhları, matbaa makineleri gibi yerlerde kullanılır. Fırçalı ve fırçasız DC motor fiyatı ve kullanım alanları, kapasite ve markalarına göre DC motor satış yapan üreticiler vardır.

### 3.1.5. 11V LİPO PİL

Yapısında Lityum ve Polimer kimyasallarını barındıran pillere kısaca LiPO pil denir.

Elektrikli modelciliğin gelişmesinde bence çok katkısı olmuş bir pil türüdür. Günümüzde modelcilik dışında navigasyon cihazları, mp3 çalarlar gibi elektronik cihazlarda da artık kullanılmaya başlanmıştır. Lipo piller hücrelerden oluşur. Herbir hücrenin nominal voltajı 3,7 voltur. Seri bağlı hücreler S harfi ile gösterilir. Bu durumda S harfinden önceki rakam hücre sayısını gösterir. Yani 2S denildiğinde  $3,7 \times 2 = 7,4$  Volt anlaşılır. Keza 3S için ise  $3,7 \times 3 = 11,1$  Volt anlaşılır. Buna ilave olarak lipo piller için 3S2P şeklinde de tanımlamalar yapılmıştır. 3S2P nin anlamı 3 adet seri bağlı pilden 2 adeti paralel bağlanmıştır. Bu durumda voltaj değişmez ancak pilin miliamper değeri ikiye katlanır.

Pilin bir hücresinin boş haldeki voltajı 3V, tam şarjlı halde voltajı 4,2V olmalıdır. Kullandığınız pilin herhangi bir hücresinin 3V altına düşmesi durumunda pilin ömrünü tamamlama riski vardır. Aşırı şarjın yani 4,20V dan fazla sarj etmenin de güvenlik açısından riskleri vardır .

### 3.1.6. HC06 Bluetooth-Serial Modül Kartı

Bluetooth SSP(Serial Port Standart) kullanımı ve kablosuz 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.

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



Şekil 5-HC06 sensör

### 3.2.Yazılım

Robot'un yazılımı mikrodenetleyici yazılımı ve kişisel bilgisayar ile denetim yazılımı olarak iki parçadan oluşur. Yapılan işlemler şu şekilde sıralanabilir: Hız, motor dönme yönü, fren ve ön tekerlek açısı kontrolü; robotun önündeki engelle olan mesafesinin okunması ile başlangıç değerine ilk koşullama.

Arduino kodlar şu şekildedir.

```
#include <Servo.h> // servo motor kütüphanesi
#include <NewPing.h> // ultrasonik sensör kütüphanesi
String voice;
//motor pinleri
#define SolMotorileri 6
#define SolMotorGeri 5
#define SagMotorileri 8
#define SagMotorGeri 9
#define led 53
#define ledmavi 51
#define ledyesil 49
#define ledkirmizi 45
#define ledvcc 47

//sensör pinleri
#define USTrigger 3
#define USEcho 2
#define Maksimum_uzaklik 100

Servo servo; //servo motor tanımlama
NewPing sonar(USTrigger, USEcho, Maksimum_uzaklik);
//kullanılacak eleman tanımları
unsigned int uzaklik;
unsigned int on_uzaklik;
unsigned int sol_uzaklik;
unsigned int sag_uzaklik;
unsigned int zaman;
// program ilk çalıştığında sadece bir kez çalışsın
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //iletişim ayarı
  //motor çıkışları
  pinMode(SolMotorileri, OUTPUT);
  pinMode(SolMotorGeri, OUTPUT);
  pinMode(SagMotorileri, OUTPUT);
  pinMode(SagMotorGeri, OUTPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(ledkirmizi, OUTPUT);
  pinMode(ledmavi, OUTPUT);
  pinMode(ledyesil, OUTPUT);
  pinMode(ledvcc, OUTPUT);

  servo.attach(4); //servo pin tanımlama
}
// sonsuz döngü
void loop() {
  while (Serial.available()) { //Okumak için
    delay(10); //10 milisaniye bekle
    char c = Serial.read(); //Seri okuma
    if (c == '#') {break;} // # tespit edildi
```



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> voice += c; //Ses = ses + c Steno } if (voice.length() &gt; 0) { Serial.println(voice);  if(voice == "*ileri"  voice == "*ileri git") {ileri();} elseif(voice == "*geri"  voice == "*geri gel dur") {geri();} elseif(voice == "*sağa dön"  voice == "*sağ") {sag();} elseif(voice == "*sola dön"  voice == "*sola") {sol();} elseif(voice == "*dur"  voice == "*arabayı durdur") {digitalWrite(SolMotorGeri, LOW); digitalWrite(SolMotorileri, HIGH); digitalWrite(SagMotorGeri, LOW); digitalWrite(SagMotorileri, HIGH);} elseif(voice == "*sol ileri"){sol(); delay(100); digitalWrite(SolMotorGeri, LOW); digitalWrite(SolMotorileri, HIGH);} elseif(voice == "*sağ ileri"){sag(); delay(100); digitalWrite(SagMotorGeri, LOW); digitalWrite(SagMotorileri, HIGH);} elseif(voice == "*sol geri"){sol(); delay(100); geri();} elseif(voice == "*sag geri"){sag(); delay(100); geri();} elseif(voice == "*ileri git dur"  voice == "*biraz ileri git") {ileri(); delay(500);} elseif(voice == "*geri gel dur"  voice == "*biraz geri gel") {geri(); delay(500);} elseif(voice == "*sola dön dur"  voice == "*sola dön") {sol(); delay(500);} elseif(voice == "*sağa dön dur"  voice == "*sağa dön") {sag(); delay(500);} elseif(voice == "*sola bak"  voice == "*sola bak") {solabak();} elseif(voice == "*sağa bak"  voice == "*sağına bak") {sagabak();} elseif(voice == "*önüne bak"  voice == "*önüne bak") {senedebak();} elseif(voice == "*ışığı aç"  voice == "*led yak") {ledyak();} elseif(voice == "*ışığı kapat"  voice == "*led söndür") {digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(47,LOW);} elseif(voice == "*kırmızı") {digitalWrite(45,LOW); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(45,HIGH);} elseif(voice == "*yeşil") {digitalWrite(45,HIGH); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(45,LOW); digitalWrite(49,HIGH);} elseif(voice == "*mavi") {digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,LOW);} elseif(voice == "*mor") {digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,LOW);} elseif(voice == "*beyaz") {digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,HIGH);} elseif(voice == "*engel"  voice == "*engel algıla"){engel();}  voice="";}}  // robotun yön komutları voidileri() { digitalWrite(SolMotorGeri, LOW); digitalWrite(SolMotorileri, HIGH); digitalWrite(SagMotorGeri, LOW); digitalWrite(SagMotorileri, HIGH); }  voidgeri() { digitalWrite(SolMotorileri, LOW); digitalWrite(SolMotorGeri, HIGH); digitalWrite(SagMotorileri, LOW); digitalWrite(SagMotorGeri, HIGH); }  voidsag() { digitalWrite(SolMotorileri, LOW); digitalWrite(SolMotorGeri, HIGH); digitalWrite(SagMotorGeri, LOW); digitalWrite(SagMotorileri, HIGH); }  voidsol() { </pre> | <pre> digitalWrite(SolMotorGeri, LOW); digitalWrite(SolMotorileri, HIGH); digitalWrite(SagMotorileri, LOW); digitalWrite(SagMotorGeri, HIGH); }  voidileri() {ileri();} voidgeri() {geri();} voidsag() {sag();} voidsol() {sol();} voidsenedebak() {senedebak();} voidsolabak() {solabak();} voidsagabak() {sagabak();} voidledyak() {ledyak();} voidledsodur() {digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(47,LOW);} voidonunebak() { digitalWrite(45,LOW); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(45,HIGH);} voidonuneyak() {digitalWrite(45,HIGH); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(45,LOW); digitalWrite(49,HIGH);} voidonunemavi() {digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,LOW);} voidonunemor() {digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,HIGH); digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,LOW);} voidonunebeyaz() {digitalWrite(51,LOW); digitalWrite(49,LOW); digitalWrite(51,HIGH); digitalWrite(49,HIGH);} voidengel() {engel();}  digitalWrite(53,HIGH); }  voidledkapat() { digitalWrite(53,LOW); }  // sensörün mesafe ölçümü voidsensor_olcum() { delay(50); zaman = sonar.ping(); uzaklik = zaman / US_ROUNDTRIP_CM; }  voidengel() { delay(500); servo.write(90); sensor_olcum(); on_uzaklik = uzaklik; if(on_uzaklik &gt; 35    on_uzaklik == 0) { ileri(); } else { dur(); servo.write(180); delay(500); sensor_olcum(); sol_uzaklik = uzaklik; } } </pre> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

```
servo.write(0);
delay(500);
sensor_olcum();
sag_uzaklik = uzaklik;
servo.write(90);
delay(500);
if(sag_uzaklik < sol_uzaklik)
{
  sol();
  delay(500);
  ileri();
}
elseif(sol_uzaklik < sag_uzaklik)
{
  sag();
  delay(500);
  ileri();
}
else
{
  geri();
}
}
```

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elektrik, elektronik, bilgisayar ve makine alanında lisans seviyesinde okutulan birçok derste örnek ders materyali olarak kullanılabilir bir mobil robot prototipi tasarlanarak gerçekleştirilmiştir. Robotun tasarım ve gerçekleştirilme aşamasında birçok yeni bilgi, beceri ve deneyim kazanılmıştır. Kazanılan bu birikim robotun kullanıldığı derslerde öğrencilere aktarılmaktadır. Gelecekte robot üzerinde birçok yenilik yapmak ve böylece bilgi birikimimizi artırmak mümkündür. Örneğin kontrol bilgisayarı üzerinde yapılacak bir değişiklik ile bir dizi komut serisini işler hale getirilebilir. Yine kontrol yazılımında yapılacak değişikliklerle robotun gönderdiği görüntüler bulanık mantık ya da yapay sinir ağları yöntemleriyle işlenir hale getirilebilir. Böylece robotun bir noktadan diğerine kendi kendine gitmesi, gittiği yolu öğrenmesi (saha eğitimi), engeller karşısında karar vermesi sağlanabilir. Görüntü aktarımı dışında Robot ile kontrol bilgisayarının iletişimi tek yönlüdür. Gelecekte robota iki yönlü iletişim modülü eklenerek geri besleme sinyalleri alınabilir. Ayrıca robot üzerine takılacak değişik algılayıcılarla, robotun bulunduğu ortamın fiziki koşulları kumanda merkezine aktarılabilir.

#### 5. Teşekkür

Bu proje Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mekatronik Mühendisliği MEM402 kodlu Mekatronik Proje II dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Proje süresince vermiş olduğu fikirlerinden dolayı Karabük Üniversitesi öğretim

üyeleri Yr.Doç.Dr. Sayın Aytül BOZKURT hocamıza ve sağladığı imkanlar ve desteklerinden dolayı Karabük Üniversitesi öğretim üyesi Yr.Doç.Dr. Sayın İbrahim ÇAYIROĞLU hocamıza teşekkür ederiz.

#### 5. Kaynaklar

1. Android Cihaz ile Tekerlekli Sandalye Kontrolü Site [http://fenbildergi.aku.edu.tr/16OS/\(164-169\).pdf](http://fenbildergi.aku.edu.tr/16OS/(164-169).pdf)
2. Bajracharya, M., Maimone, M.W. & Helmick, D. (2008). Autonomy for Mars Rovers: Past, Present, and Future. Journal of Computer. 41(12), 44-50
3. Ben-Tzvi, P., Shingo I., & Goldenberg, A.A. (2007). Autonomous stair climbing with reconfigurable tracked mobile robot. IEEE International Workshop on Robotics and Sensor Environment. 1-6.
4. Kayani, S.A., Bhatti, W.H. & Jarrah, K.K. (2009). On design and fabrication of a prototype teleoperated mobile surveillance robot. International Conference on Emerging Technologies, 157-161.
5. Wu, S., Cheng, M. & Hsu, W. (2005). Design and implementation of a prototype vision-guided golf-ball collecting mobile robot. IEEE International Conference on Mechatronics, 611-615
6. Yukawa, T., Nakata, N., Obinata, G. & Makino, T. (2010). Assistance system for bedridden patients to reduce the burden of nursing care (First report – Development of a multifunctional electric wheelchair, portable bath, lift, and mobile robot with portable toilet). IEEE International Symposium on System Integration, 132-139
7. Tsuchiya, R., Shimazaki, S., Sakai, T., Terada, S., Igarashi, K., Hanawa, D., & Oguchi, K., 2012. Simulation environment based on smartphones for cloud computing robots. In Telecommunications and Signal Processing (TSP), 2012 35th International Conference on IEEE., p. 96-100.

#### The Author



Ayşe Ülgen 1993'da Elazığ'da doğdu; ilk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı; Hıdır Sever Lisesinden mezun olduktan sonra 2011 yılında Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik

Mühendisliği Bölümü'ne girdi. Halen bu bölümde eğitimini sürdürmektedir.