



**T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ**

SES KONTROLLÜ ENGEL DESTEKLİ MOBİL ROBOT

Hazırlayan

Salim KURUGÖLLÜ

2011010225068

Tez Danışmanı

Doç.Dr. Ahmet DEMİR

KARABÜK-2016

SES KONTROLLÜ ENGEL DESTEKLİ MOBİL ROBOT

Salim KURUGÖLLÜ

Karabük Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalında

Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

AĞUSTOS / 2016

KABUL VE ONAY

Salim KURUGÖLLÜ tarafından hazırlanan " SES KONTROLLÜ ENGEL
DESTEKLİ MOBİL ROBOT " başlıklı bu tezin Lisans Bitirme Tezi olarak uygun
olduğunu onaylarım.

17/08/2016

Tez Danışmanı
Doç.Dr. Ahmet DEMİR

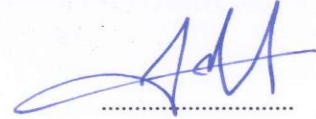


Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Mekatronik Mühendisliği
Anabilim Dalında Lisans Bitirme Tezi olarak kabul edilmiştir.

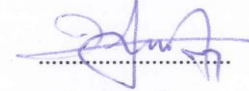
17/08/2016

Tez Jürisi

Başkan: Yrd.Doç.Dr. İbrahim ÇAYIROĞLU



Üye : Yrd.Doç.Dr. Can Bülent Fidan



Üye : Arç Gör. Oğuz GEVİK



KBÜ Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Mezuniyet Komisyonu ve Bölüm
Başkanlığı bu tezi Lisans Bitirme Tezi olarak onamıştır. 17/08/2016

Yrd.Doç.Dr. İbrahim ÇAYIROĞLU
Mekatronik Müh. Bölüm Bşk.



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımızı beyan ederim.”

Salim KURUGÖLLÜ

ÖNSÖZ

Bu çalışma ; Mobil robotun ses komutlarına göre hareket etmesi ve engelleri tanınması optimizasyon problemi üzerine temellendirilmiştir. Problemin çözümü için robotun verilen sesli komutları tanımlaması ayrıca engel desteği ile kendini ve çevreyi korumak amacıyla engelleri algılayıp hareketine yön vermesi amaçlanmıştır. Projede gelen sesi bilgisayar programında (Arduino 1.6.7) tanıtılmıştır. Ve ortamdaki engellerin etkisinden kurtulabilmiştir. Engellerin yerleri ve şekilleri değiştiğinde de robotun yeni engellerden ve boşluklardan ses komutlarını uygulamadan durması amaçlanmıştır. Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında benden ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleri ile çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren danışman hocam Doç. Dr. Ahmet DEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY.....	iii
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
BÖLÜM 1	1
1. GİRİŞ	1
1.1 Mobil Robotlar.....	1
1.2 Mobil Robotların Sınıflandırılması.....	2
1.3 Mobil Robotların Genel Yapısı.....	4
BÖLÜM 2.....	5
2. Arduino Hakkında Genel Bilgiler.....	5
2.1 Arduino Nedir.....	5
2.1.1 Kartların Yapısı Ve Donanımı.....	5
2.1.2 Arduino Kartları Nasıl Geliştirilir.....	5
2.1.3 Arduino Kartları İle Neler Yapılabilir.....	5
2.1.4 Arduino ile Ne Yapılmaz.....	6
2.2 Arduino Çeşitleri.....	6
2.2.1 Arduino Uno.....	6
2.2.2 Arduino Mega 2560.....	7
2.3 Arduino Programlanması.....	8
2.3.1 setup().....	8
2.3.2 loop().....	9
2.3.3 Arduino Programlama Dilinin Temel Özellikleri.....	9

BÖLÜM 3.....	10
3. Seri Haberleşme	
3.1 Seri Haberleşme Nedir.....	10
3.2 Serial Port Ekranının Aurdino Programındaki Yeri.....	10
3.3 Serial Monitör Kullanımı Ve Programlanması.....	11
BÖLÜM 4.....	13
4. Android Meets Robots (AMR) Voice.....	13
4.1 AMR Voice Nedir Nasıl Çalışır	13
BÖLÜM 5.....	14
5. Mobil Robotun Elemanları.....	14
5.1 Araç Kiti.....	14
5.2 Arduino Mega - 2560 R3.....	15
5.3 HC-06 Bluetooth Modülü.....	16
5.3.1 HC-06 Bluetooth Modülü Teknik Özellikleri.....	17
5.4 Motor Sürücü Entegresi.....	17
5.5 Mini Servo Motor SG 9G.....	18
5.6 Pil.....	19
5.7 Ultrasonik Sensörler.....	19
5.7.1 Ultrasonik Sensör Çalışma Mantığı ve Yapısı.....	19
5.7.2 Ultrasonik Sensörler Kullanım Alanları.....	20
5.7.3 HC-SR04 Sensörü.....	20

BÖLÜM 6

6.1 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	21
KAYNAKLAR.....	23
ÖZGEÇMİŞ.....	24

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1.....Arduino Uno R3.....	7
Şekil 2.2.....Arduino Mega 2560.....	8
Şekil 3.1.....Seri Haberleşme Port Ekranı.....	11
Şekil 3.2.....Seri Haberleşme Ekranı.....	13
Şekil 4.1.....AMR VOICE.....	13
Şekil 5.1.....Araç Kiti.....	14
Şekil 5.2Arduino Mega -2560 R3.....	15
Şekil 5.3.....HC-06 Bluetooth Modülü.....	16
Şekil 5.4.....Motor Sürücü Entegresi.....	18
Şekil 5.5.....Mini Servo Motor SG 9G.....	18
Şekil 5.6.....Pil.....	19
Şekil 5.7.....HC-SR 04.....	20
Şekil 6.1.....SES KONTROLLÜ ENGEL DESTEKLİ ROBOT.....	22

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bu tez çalışması mobil robotların engel tanıma ve kablosuz iletişimlerinin araştırılması konuları üzerine hazırlanmıştır.

Hayatı daha kolay yaşamak amacıyla çevresindeki nesnelerden yararlanan insanlık, şimdilerde adına robot ismi verilen makinelerle üretimini ve yaşantısını oldukça kolaylaştırmış durumdadır. Teknoloji ile birlikte gelişen robot sektörü kesinlikle gelecekte insanlığın kendisini soyutlayamayacağı bir birikim olacağını ispatlamıştır. Hayatın vazgeçilmezleri arasına girecek bu kavramın anlaşılması şüphesiz çok önemlidir.

Çevresinden bilgi alabilen ve bu bilgiyi anlamlı bir amaç için kullanabilen makineye robot denir. Her robotun tanımı gereği temel 3 özelliği vardır.

1-İşlem yapma yetisi : Bir işlemi yerine getirebilmelidir yoksa robot olmaz sadece bir madde olur.

2-İşlemin sonucunu belirleme yetisi : İşlemi yaptıktan sonra mutlak olarak işlemin sonucunu belirlemelidir ki işlem tam olarak yapılmış olsun.

3-Karar verme yetisi : İşlemin sonucuna göre yada dış etkenlere göre mutlaka bir yargı kurabilmelidir.

1.1 MOBİL ROBOTLAR

Mobil robotlar fiziksel bir noktaya sabitlenmemiş, tanımlanmış bir çevrede (karada, su altında ya da havada) hareket ederek istenilen fonksiyonları yerine getirebilen robotlardır. Hareket sistemlerine göre mobil robotlar tekerlekli, paletli ve ayaklı tiplere ayrılabilirler. Mobil robotlar sabit endüstriyel robotlardan farklı olarak serbest hareket imkanına sahip olduklarından gerçekleştirmeleri istenen fonksiyonlara ve çalıştırılacakları çevreye bağlı olarak daha karmaşık kontrollere, daha yüksek

performanslı ve daha çok tipte sensöre ihtiyaç duyabilmektedirler. Mobil robotlar temelde insanlar için zor, tehlikeli ve sıkıcı olan görevleri yerine getirmek amacıyla tasarlanmıştır. Okyanuslarda ya da başka bir gezegende keşif yapmak, ince bir borunun içini temizlemek ya da sürekli aynı şekilde tekrarlanması gereken bir işi yapmak gibi çok geniş alanlarda kullanılmaktadır. Mobil robotlar otonom ya da bilgisayar kontrollü olabilir. Fakat her iki kontrolde de sensörler kullanılmalı ve gerekli çevresel faktörler robot tarafından algılanabilmelidir. İnsansı robotlar, keşif amaçlı kullanılan su altı robotları, uzay araştırmalarında kullanılan robotlar, eğlence ve eğitim amaçlı kullanılan robotlar, askeri ve güvenlik amacıyla kullanılan robotlar yaygın mobil robot örnekleridir.

1.2 MOBİL ROBOTLARIN SINIFLANDIRILMASI

Mobil robotlar birçok amaç ve alanda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Genellikle, mobil robotlar seyahat ve hareket mekanizmalarının taşınması için ortama göre sınıflandırılabilir.[1]

Hareket mekanizmalarının sınıflandırılması aşağıdaki gibidir ;

- **AYAKLI ROBOTLAR:** Karasal ortamda kullanılmak için kendi yapısına göre bir veya birçok bacağı vardır. Bozuk zeminlerdeki avantajları bu robotları vazgeçilmez kılmaktadır.
- **TEKERLEKLİ ROBOTLAR:** Tekerlekler, mobil robotun en popüler hareket mekanizmasıdır ve verimleri çok iyidir. tekerlek sayıları sürücü tekniğine ve robotun yapısına bağlıdır. Tekerlekli robotlar pozisyonlarını tekerlekleri ile değiştirebilen robotlardır. Üretim açısından kolay ve düşük maliyetlidir. Aynı zamanda tekerlekli hareketin kontrolü diğer mobil robotlara oranla daha kolaydır. Bu nedenle tekerlekli robotlar en sık karşılaşılan mobil robot tiplerindendir.
- **PALETLİ ROBOTLAR:** Özellikle engebeli arazide kullanılmak için paletli mobil robotlar tercih edilmektedir. Paletli hareket mekanizması çok daha büyük zemin teması sağlar ve robot manevra kabiliyetini artırır.

- **ROTORLU ROBOTLAR:** Rotor hava ve sualtı robotlarında kullanılmak için tasarlanmıştır.

Diğer ortamlarda kullanım türe göre sınıflandırma ;

- **ARAZİ ROBOTLAR:** Bu robotlarda diğerlerinde olan insansız Kara Araçları (UGVs) ve bacaklar, tekerlekler ya da parça olarak lokomasyon mekanizmaları içermektedir.

- **HAVA ROBOTLAR:** Genellikle insansız hava araçları (Unmanned Aerial Vehicles- UAVs) olarak adlandırılan ve daha çok askeri amaçlarla kullanılan mobil robotlardır. İnsansız hava araçlarında elektromanyetik dalga sensörleri, kameralar, mor ötesi ve mikrodalga spektrum sensörlerinin dışında havadaki biyolojik faktörleri ve mikroorganizmaları algılayan biyolojik sensörler ve havadaki element konsantrasyonlarını analiz edebilmek için kimyasal sensörler kullanılmaktadır.

- **SUALTI ROBOTLAR:** Güvenlik ya da keşif amacıyla kullanılan bilgisayar kontrollü ya da otonom mobil robotlardır. Bu tip robotlarda pusulalar, derinlik sensörleri, yön tarayıcılar, sıcaklık sensörleri ve sonar sensörler gibi sensörler kullanılmaktadır. Günümüzde su altı robotları genellikle bir operatörün uzaktan kontrolü ile çalıştırılmaktadır.

- **BEAM ROBOTLAR:** BEAM (Biology, Electronics, Aesthetic, Mechanics) robotlar biyolojik olaylardan esinlenerek tasarlanan basit küçük robotlardır. BEAM robotlarda mikrodenetleyiciler kullanılmaz. Karşılaştırıcılar, transistörler ve diyotlar gibi malzemeler ile hazırlanan basit analog devreler kullanılır. BEAM robotlar doğal organizmaların karakter ve davranışlarını kopya ederek farklı kaynaklara tepki verecek şekilde hazırlanır. Tepki verdikleri kaynağa göre; ısıya tepki veren (thermotrope), ışığa tepki veren (phototrope), sese tepki veren (audiotrope) ve radyo frekansına tepki veren (radiotrope) BEAM robotlar yapmak mümkündür.

1.3 MOBİL ROBOTLARIN GENEL YAPISI

Bir bilgisayar simülasyonunu aşır gerçek ortamla iletişim halinde olan bir makine düşünöldüğünde; Robotu oluşturan üç ana sistem birbirine uygun bir biçimde seçilmek ve hepsi birlikte geliştirilmek durumundadır. Bu üç sistem şunlardır:

- robotun ortam hakkında gerçek-zamanlı bilgi edinmesi için kullanacak sensörler
- kontrolü sağlayan elektronik beyin
- robota amacına yönelik fonksiyonları gerçekleştirmesi için yerleştirilen harekete geçiricilerdir.

Ancak bu üç sistem birleştirilirse ortaya kendi başına hareket eden, bilgi toplayan, yapacağı işin niteliklerine göre donanmış bir robot çıkabilir.[2]

BÖLÜM 2

ARDUINO HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. ARDUİNO NEDİR

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[3].

2.1.1. KARTLARIN YAPISI VE DONANIMI

Her kartın üzerinde Atmel AVR mikrodenetleyici 5V regüle entegresi, 16 MHZ kristal osilatör bulunur. Kartların çeşidine göre osilatör değişiklik gösterebilir; bunlar istisnai durumdur. Bu kartların işlevlerine, büyüklüğüne göre çeşitleri vardır, ilki kullanıcılar tarafından en çok tercih edilen arduino uno'dur. İkinci olarak; arduino mega üzerindeki portlar daha fazladır.

Haliyle işlevsel olarak uno'ya göre daha gelişmiştir. Bir diğeri arduına mega adk'dır. Adk'nın farkı Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlar ile rahatlıkla haberleşmeyi sağlayan USB host arayüzüne sahip olmasıdır. Ve son olarak lilypad daire şeklinde bir karttır. Nitekim de en büyük özelliği yıkanabilir olmasıdır.

Programın yazılımı düşünülecek olursa; kartların mikro denetleyicisinde, önceden yüklü bir bootloader programı olduğu için ek bir yazılıma ihtiyaç duyulmaz[3].

2.1.2. ARDUİNO KARTLARI NASIL GELİŞTİRİLİR

Kartları geliştirmede c/c++ karışımı bir dil kullanılır. Kütüphanesi çok zengindir. Her türlü işleme algoritmaya açıktır. Kütüphane bilgileri firmanın resmi sitesinde yer almaktadır. Analog ve dijital girişleri sayesinde analog ve dijital verileri işleyebilirsiniz[1].

2.1.3. ARDUİNO KARTLARI İLE NELER YAPILABİLİR

Arduino kütüphaneleri ile kolaylıkla programlama yapabilirsiniz. Analog ve digital sinyalleri alarak işleyebilirsiniz. Sensörlerden gelen sinyalleri kullanarak, çevresiyle etkileşim içerisinde olan robotlar ve sistemler tasarlayabilirsiniz. Tasarladığınız projeye özgü olarak dış dünyaya hareket, ses, ışık gibi tepkiler oluşturabilirsiniz. Arduino 'nun farklı ihtiyaçlara çözüm üretebilmek için tasarlanmış çeşitli kartları ve modülleri mevcuttur. Bu kart ve modülleri kullanarak projelerinizi eliktirebilirsiniz[4].

2.1.4. ARDUINO İLE NE YAPILMAZ

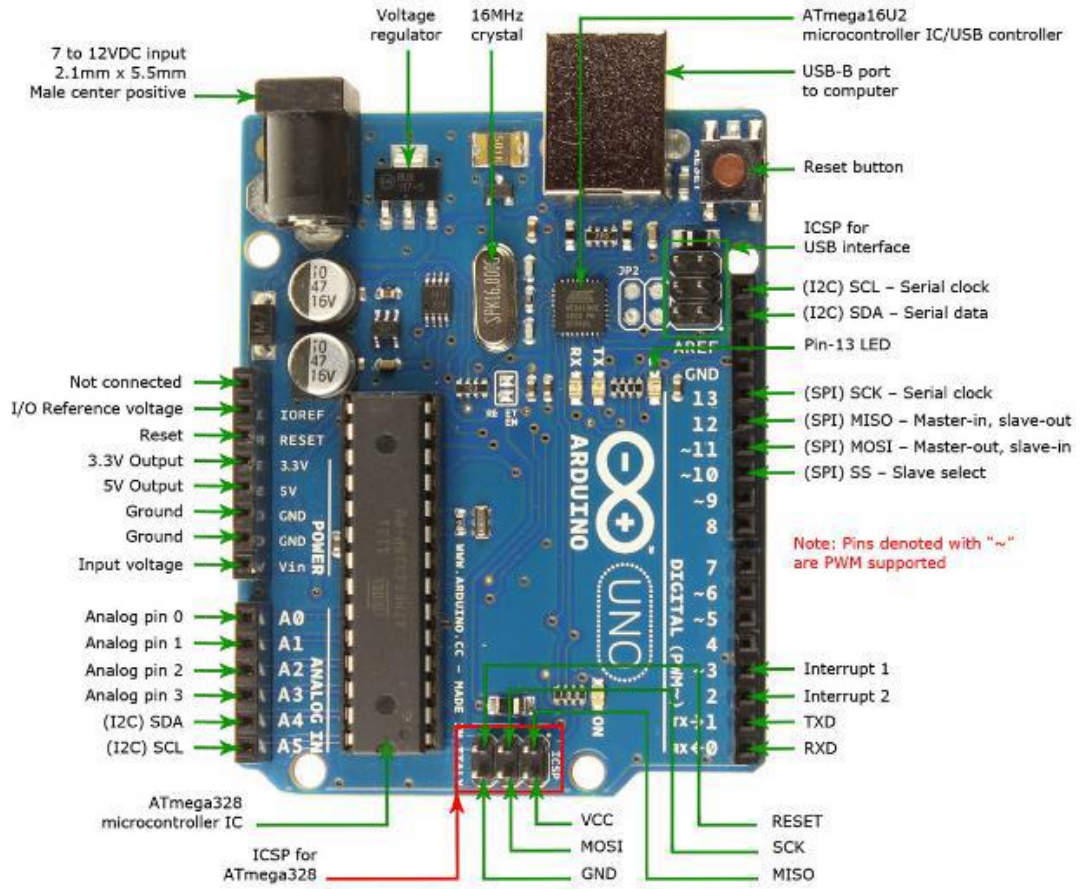
Gerçek zamanlı sinyal işleme, kamera görüntüsü aktarma gibi ağır işleri yapamayız. Fakat firma bunun üzerinde yoğun çalışmalar yapmaktadır ve kısmen başardılar sayılır. Bu kartlar üzerinde linux, android gibi işletim sistemleri çalıştırmak zordur. Bu tür çalışmalar Rasperry Pi, Beagle Bone gibi kartlarla yapılabilir. Ve atmega mikrodenetleyici yüzde yüz kullanamazsınız ki bu sorun da çözülmesi zor olan sorunlardandır[4].

2.2. ARDUINO ÇEŞİTLERİ

Arduino tüm bu avantajlı özelliklerine rağmen, tüm projelerinizi sıfır elektronik ve yazılım bilgisi ile çabucak yapabileceğiniz bir araç değildir. Hazır kütüphaneleri ve örnekleri kullanarak belli bir yerden sonra tıkanmamak için Arduino ile birlikte elektronik ve yazılım da öğrenmeniz gerekir. Genel olarak en çok tercih edilen arduino kartları Arduino UNO ve Arduino Mega 2560'dır.

2.2.1. ARDUINO UNO

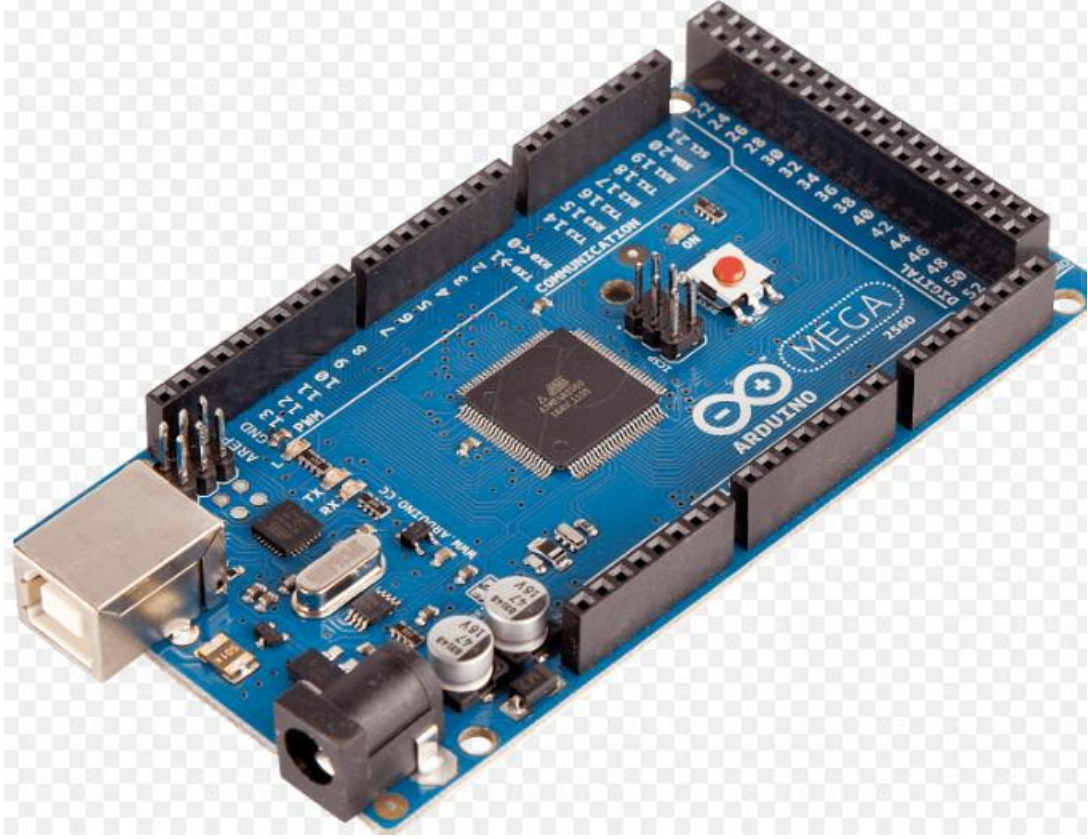
ATmega328 mikrodenetleyici içeren bir Arduino kartıdır. Arduino 'nun en yaygın kullanılan kartı olduğu söylenebilir. Arduino Uno 'nun ilk modelinden sonra Arduino Uno R2, Arduino Uno SMD ve son olarak Arduino Uno R3 çıkmıştır. Arduino 'nun kardeş markası olan Genuino markasını taşıyan Genuino Uno kartı ile tamamen aynı özelliklere sahiptir.



ŞEKİL 2.1 ARDUİNO UNO R3

2.2.2. ARDUINO MEGA 2560

Arduino Mega 2560 'ta 54 tane dijital giriş / çıkış pini vardır. Bunlardan 15 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. Ayrıca 16 adet analog girişi, 4 UART (donanım seri port), bir adet 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, power jakı (2.1mm), ICSP başlığı ve reset butonu bulunmaktadır. Arduino Mega 2560 bir mikrodenetleyiciyi desteklemek için gerekli bileşenlerin hepsini içerir. Arduino Mega 2560 bir bilgisayara bağlanarak, bir adaptör ile ya da pil ile çalıştırılabilir. Arduino Mega, Arduino Duemilanove ya da Diecimila için tasarlanan shield lerin çoğu ile kullanılabilir[5].



ŞEKİL 2.2. ARDUİNO MEGA 2560

2.3. ARDUINO PROGRAMLANMASI

Arduino Programlama dili basitleştirilmiş C++ kullanır. Genel olarak üç bölümden oluşur: Tanımlamalar, kurulum ve ana program bloğu[6]

```
1 //Tanımlamalar
2 void setup() {
3   // Kurulum kodları buraya yazılır. (Bir defa çalışır)
4 }
5 void loop() {
6   // Ana program kodları buraya yazılır. (Sürekli çalışır)
7 }
```

2.3.1. SETUP()

Arduino'ya enerji verildiğinde veya yeniden başlatıldığında setup() fonksiyonu bir defa çalışır. Bu fonksiyon değişkenler, pin modları, seri iletişim, kütüphaneler vb. için kullanılır[6].

2.3.2. LOOP()

Loop Türkçesi döngüdür. Adından anlaşılacağı gibi setup() fonksiyonundan sonra döngü şeklinde sürekli çalışır. Ana program kodları bu fonksiyon içine yazılır[6].

2.3.3. ARDUINO PROGRAMLAMA DİLİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Program yazımı belirli kalıpta, bloklar halinde olur.

- ☐ Bloklar, { } parantezleri ile oluşturulur.
- ☐ Komutlar aynı veya alt alta satırlara yazılabilirler.
- ☐ Tüm komutlar, noktalı virgül (;) ile biter. Yalnız blok başlatan ifadelerden sonra noktalı virgül kullanılmaz.
- ☐ Programda kullanılan tüm değişkenler ve bilgi tipleri bildirilir.
- ☐ Programın başında kütüphaneler aktifleştirilir/çağrılır.
- ☐ Açıklamalar “//” ve “/* */” (Birden fazla satır için) ile yazılır.
- ☐ #define ile eşdeğer ifade atanır, #include ile kütüphane çağırılır[6].

BÖLÜM 3

SERİ HABERLEŞME

3.1. SERİ HABERLEŞME NEDİR

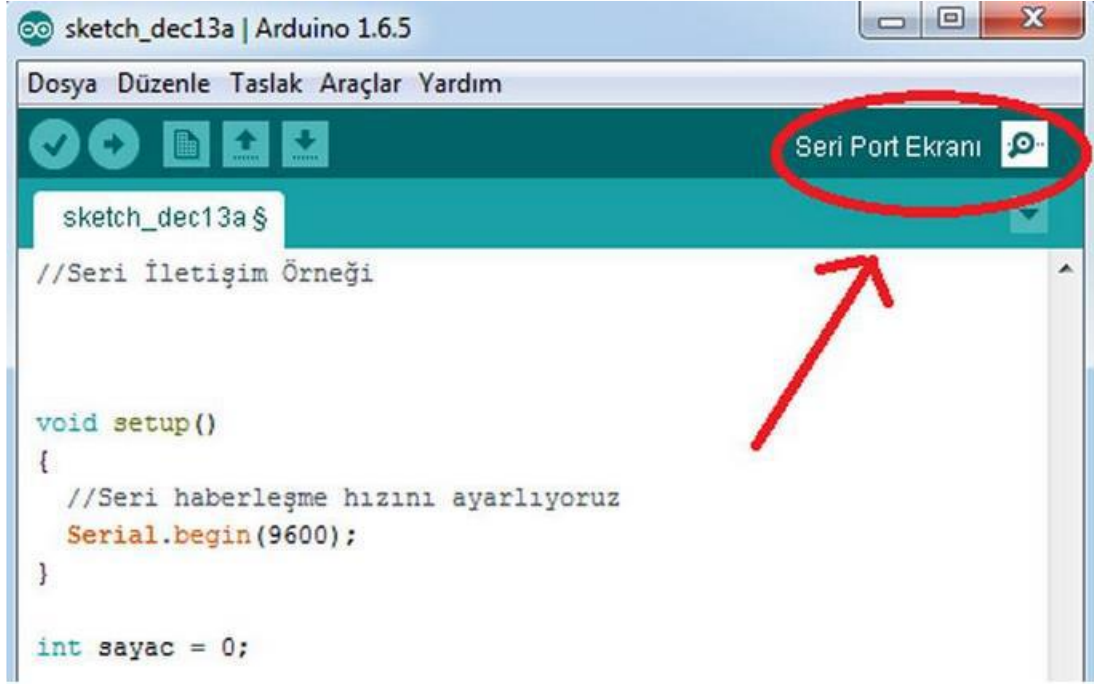
Seri haberleşme ya da seri iletişim Arduino'da ki çıkış pinlerinin verilerini bilgisayar üzerinden kontrol etmektir. Seri iletişimin Arduino üzerinde kullanılmasına ise Serial Monitor denilmektedir. Seri iletişim en basit anlamıyla dijital bilginin yani 1 ve 0'ların arka arkaya iletilmesi anlamına gelmektedir.

Seri iletişimi kullanmak için ayrı bir parçaya gerek yok çünkü Arduino'nun üzerinde seri iletişim pini bulunmakta ve Arduino seri iletişimi kendisi yapmaktadır ve tüm bu verileri Arduino üzerindeki Serial Port Ekranı'ndan görebiliriz[7].

3.2. SERIAL PORT EKRANININ ARDUINO PROGRAMINDAKİ YERİ

Seri Port Ekranından görünüşünde dikkat edilmesi gereken nokta Serial monitor'ün sağ alt köşesindeki değerle programımızdaki değerın aynı olduğuna dikkat edin. Arduino'dan gönderdiğimiz verileri düzgün görüntüleyebilmek için bu değerler aynı olmalıdır.

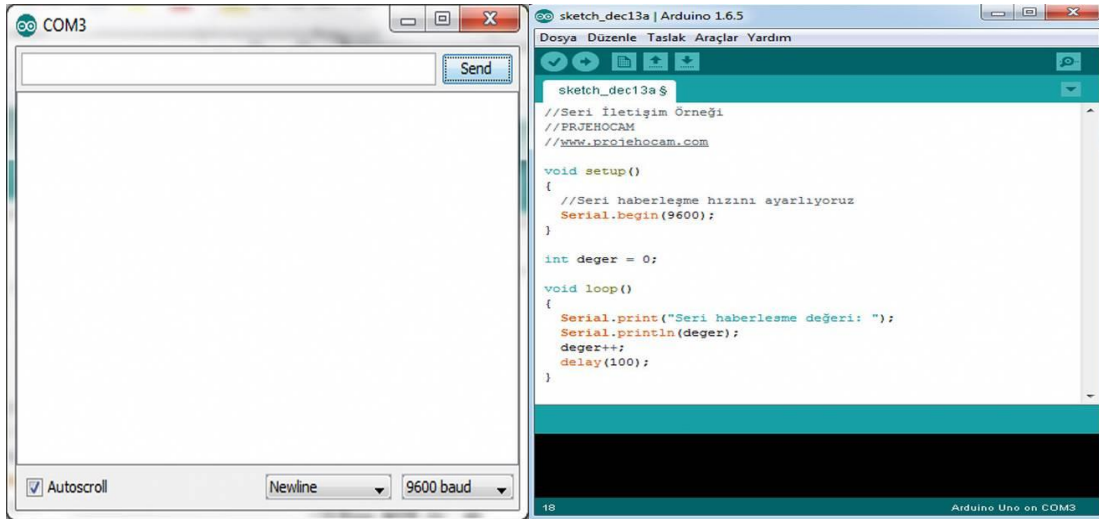
Autoscroll seçili ise ekran otomatik kaydırma ile verileri görüntülemeye devam eder.Newline da yine satırların durumuyla alakalıdır[7].



Şekil 3.1.Seri Haberleşme Port Ekranı

3.3. SERIAL MONİTOR KULLANIMI VE KODLANMASI

Arduino’da seri haberleşme için bir kütüphane bulunmaktadır. Bu kütüphanenin en çok kullanılan fonksiyonlarından print ve println’in kullanımı Şekil 3.2. gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Seri Haberleşme Ekranı

Kodumuzda void setup() kısmında belirttiğimiz Serial.begin(9600) değeri sistemin çalışma hızını belirtir ve değeri “baud”cinsinden yazılır.

Serial.print() verilerin sıralanması belirten fonksiyon **Serial.println()** fonksiyonu sıralanması fakat verilerin alt alta sıralanmasını belirten fonksiyondur[7].

BÖLÜM 4

4. ANDROID MEETS ROBOTS (AMR) VOİCE

4.1 AMR VOİCE NEDİR NASIL ÇALIŞIR

AMR Voice uygulaması sesi google aracılığıyla harflere çevirir ve blurtooth üzerinden bluetooth modülüne yollar. AMR kod gönderime başlarken “*” ifadesi, bitirirken “#” ifadesi kullanıldığı için konuşma komutlarımızı arduino kartta denetlerken başına “*” ve komutun bittiği anlam için “#” ifadesini kullanırız. Burada önemli olan bir diğer nokta AMR uygulamasının söylediğimiz komutu nasıl çevirdiğidir.

Örneğin “Led bir aktif” ile “led 1 aktif” aynı komut değildir yada “çarpma” derken türkçe karakter olan “ç” harfini “a\$” şeklinde çevirebilir. Bunun denetimi için projenizi ilk olarak usb ile bilgisayara bağlayıp seri porttan arduinoya gelen komutları kontrol etmelisiniz.



ŞEKİL 4.1 AMR VOICE

BÖLÜM 5

5. MOBİL ROBOTUN ELEMANLARI

5.1 ARAÇ KİTİ

Platforma çok amaçlı mobil robot platformu kendi üzerinde motor ve tekerlekleri bulunan oldukça kullanışlı ve çok yönlü bir robot kitidir. Çok rahat ve kolay bir şekilde montajı yapılabilen kit sayesinde isterseniz çizgi izleyen, engelden kaçan gibi genel robot çeşitlerini hayata geçirebilir veya aklınızdaki robotu bu platform ile rahatlıkla ortaya çıkarabilirsiniz.

Platforma üzerinde iki adet 6V 250Rpm plastik redüktörlü DC motor bulunmaktadır. Bununla beraber motorlar ile uyumlu iki adet de tekerlek yine kit dahilinde yer almaktadır. Platforma üzerinde her yöne dönebilen bir adet de sarhoş tekerlek bulunmaktadır. İki ayrı kat halindeki platformu ile bir kata batarya, sensör gibi parçalar, üst kata ise mikrodenetleyici kartı, motor sürücü gibi elektronik kartlar yerleştirilebilir. Gövde üzerinin çok delikli yapısı sayesinde katlar arasındaki kablo aktarmaları rahatlıkla yapılabilen, elektronik kartlar ve sensörler rahatlıkla sabitlenebilmektedir.



Şekil 5.1 Araç Kit

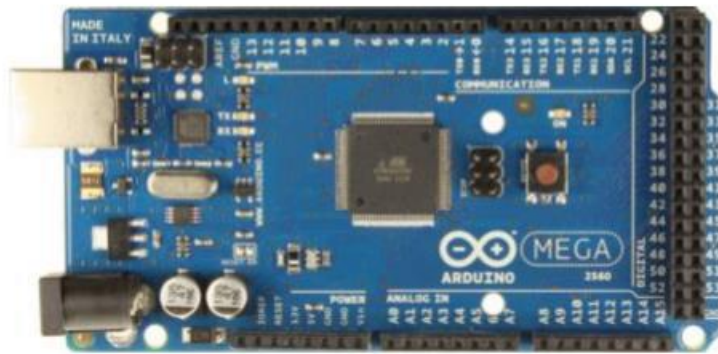
Kit içeriđi;

- 1 x Platforma Alt Gövdesi
- 1 x Platforma st Gövdesi
- 4 x Motor Sabitleme Parçası
- 2 x Tekerlek
- 1 x Delikli Metal Sarhoş Tekerlek
- 2 x 25mm Metal Aralayıcı
- 4 x 30mm Metal Aralayıcı
- 4 x M3 30mm Vida
- 6 x M3 6mm Vida
- 10 x M3 Somun

5.2 ARDUİNO MEGA -2560 R3

54 dijital I/O pini vardır. Bunların 14 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. 16 analog girişı, 4 UART (serial port), 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, adaptör girişı, ICSP çıkışı ve bir reset butonu vardır. Arduino Duemilanove ve Diecimila için tasarlanmış tüm eklentilere(shield) uyumludur.

Arduino Mega 2560 USB ‘den ve harici bir adaptör veya batarya ile beslenebilir. Güç kaynağı otomatik olarak seçilir. Kart 6-20V arasında bir harici kaynaktan beslenebilir. Eđer 7V’un aşığısında besleme kullanılırsa 5V çıkış pini 5V veremez ve kart dengesiz çalışabilir. 12V’tan yukarı bir harici güç kaynağı kullanılırsa voltaj regülatörü fazla ısınıp karta zarar verebilir. Dolayısıyla 7 ila 12 Volt kullanılması önerilir.



şekil 5.2 Arduino Mega -2560 R3

5.3 HC-06 BLUETOOTH MODÜLÜ

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. 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



Şekil 5.3 HC-06 Bluetooth Modülü

5.3.1 HC-06 BLUETOOTH MODÜLÜ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

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: 1,8-3,6V(Önerilen 3,3V)

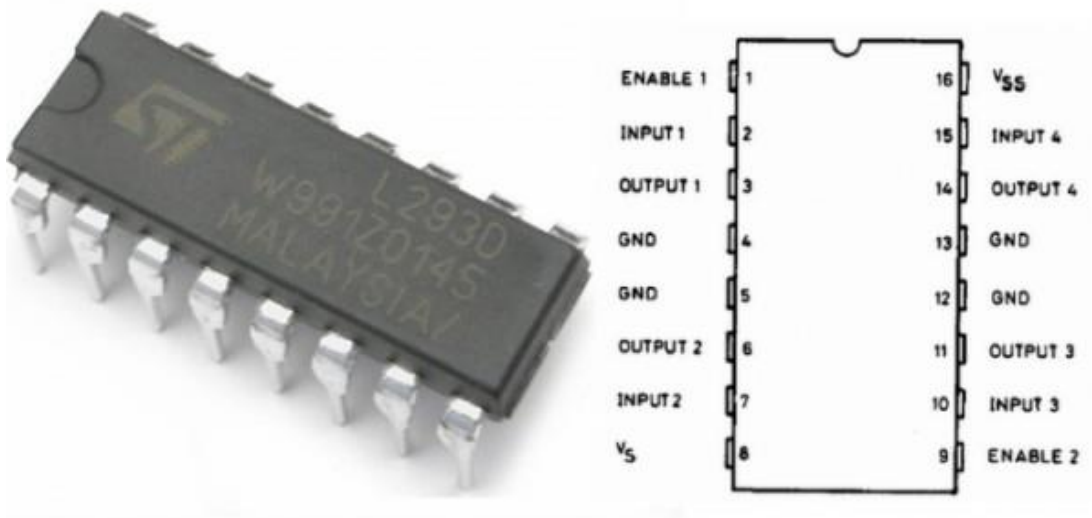
Akım: 50 mA

Boyutları: 43x16x7mm

5.4 MOTOR SÜRÜCÜ ENTEGRESİ

Motor sürücü devreler, mikrodenetleyicilerin çıkışlarının DC ya da step motorları kontrol edemediği için kullanılan devrelerdir. Mikrodenetleyicilerden gelen sinyaller, motor sürücü devreler aracılığı ile yükseltilir ve böylece motorlar kontrol edilir. Bu devreleri transistör kullanarak H köprüsü şeklinde ya da benzeri şekillerde hazırlamak da mümkündür; ancak genel olarak bu yöntemler fazla tercih edilmemektedir. Sıklıkla kullanılan yöntemlerin başında motor sürücü entegre devreler gelmektedir. Motor sürücü entegre devrelerin seçimi, entegrenin kullanılacağı voltaja ve akımın sınırına göre değişiklik göstermektedir. DC motorları kontrol etmek için L293B, L293D ve L298 gibi motor sürücü entegreler tercih edilmektedir.

L293B ve L293D motor sürücü entegrelerinin içinde iki tane H köprüsü vardır. Bu entegreler 16 bacaklı bir yapıya sahiptir ve iki motor ayrı ayrı kontrol edilebilmektedir. Entegrelerin enable bacaklarının kullanılması, PMW kontrolüne de imkan sağlamaktadır. L293 B motor sürücü entegre 4.5 V-36V arasında 600mA akım üst sınır olmak üzere kullanılabilir. L293D ise voltaj aralığı aynı olmak üzere en fazla 1A sınırına kadar kullanılabilir. L293 motor sürücü entegre ile L293B ve L393D entegrelerinin bacak yapısı ve bağlantıları aynıdır.



Şekil 5.4 Entegre

5.5 MİNİ SERVO MOTOR SG 9G

Büyükölük: 23.1 x 12.2 x 29 mm
 Ağırlık: 9 g
 Hız @4.8V: 0.1 sn/60°
 Zorlanma Torku@6V: 1.3 kg·cm
 Kablo Uzunluęu: 15 cm



Şekil 5.5 Servo Motor

5.6 PİL

1.5V değerinde 9 adet pil.



ŞEKİL 5.6 PİL

5.7 ULTRASONİK SENSÖRLER

Bir cismin varlığını belirlemek için ultrasonik dalgalar kullanılır. Ultrasonik ses dalgaları çarptığı cisimlerden geriye yansır. Bu yansıma kullanılarak cisimlerin varlığı belirlenebilir. Metaller, ahşap cisimler, sıvılar, camlar, plastik malzemeler ve kağıt gibi ürünler ultrasonik ses dalgalarının %100'e yakınına geriye yansıtırlar. Bunun yanında pamuk ve yünlü bezler ultrasonik dalgaları emerler. Ultrasonik dalgaların bu yansıma özelliğinden faydalanılarak ultrasonik sensörler üretilmiştir.

5.7.1 ULTRASONİK SENSÖR ÇALIŞMA MANTIĞI VE YAPISI

Piezoelektrik seramiklere gerilim (voltaj) uygulandığında, uygulanan gerilimin büyüklüğüne ve frekansına göre bir mekanik salınım oluşur. Diğer taraftan piezoelektrik seramiklere mekanik bir titreşim uygulandığında gerilim (voltaj) oluşur. Bu iki prensibe dayanılarak ultrasonik sensörler yapılmıştır. Ultrasonik sensörlerde hem alıcı hem de verici bulunmaktadır. Ultrasonik dalgayı gönderen alıcı bölüm ve yansıyan ultrasonik dalgayı algılayan alıcı bölüm yapısında ince

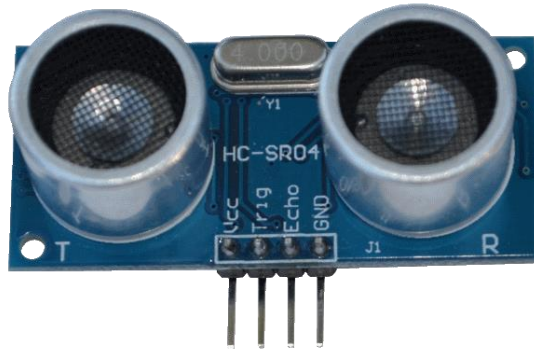
piezoelektrik seramikler bulunmaktadır.Ultrasonik sensörlerde bu alıcı ve verici bölüm ayrı ayrı olabileceği gibi birleşik şekilde de olabilir.

5.7.2 ULTRASONİK SENSÖRLER KULLANIM ALANLARI

Araç park sensörleri, otomatik kapı sensörleri, hırsız algılama sensörleri ultrasonik sensörlerin günlük hayatta en yaygın olarak kullanıldığı alanlardır.Endüstriyel uygulamalarda ultrasonik sensörler,sıvı seviye algılama, akışkanlık algılamada, ahşap, kağıt, cam, şişe fabrikalarda ürün algılamada ve daha bir çok uygulamada kullanılırlar.

5.7.3 HC-SR04 SENSÖRÜ

HC-SR04 sensör üzerinde 4 adet pin mevcut.Bunlar; vcc, gnd, trig, echo pinleridir. Sensörü kullanmak için trig pininden yaklaşık 10us'lık bir pals gönderilir.Sensör kendi içerisinde 40khz frekansında bir sinyal üretilip 8 pals verici transdüserine gönderir.Bu ses dalgası havada,deniz seviyesinde ve 15 °C sıcaklıkta 340 m/s bir hızla yol alır. Bir cisme çarpar ve geri sensöre yansır. Cismin sensörden uzaklığı ile doğru orantılı olarak echo pini bir süre lojik 1 seviyesinde kalır ve tekrar lojik 0 olur. mesafeyi ölçmek için tek yapmamız gereken echo pininin ne kadar lojik1 olduğunun süresini bulmaktır. Bu yapı Şekil 5.4'te de verilmiştir.

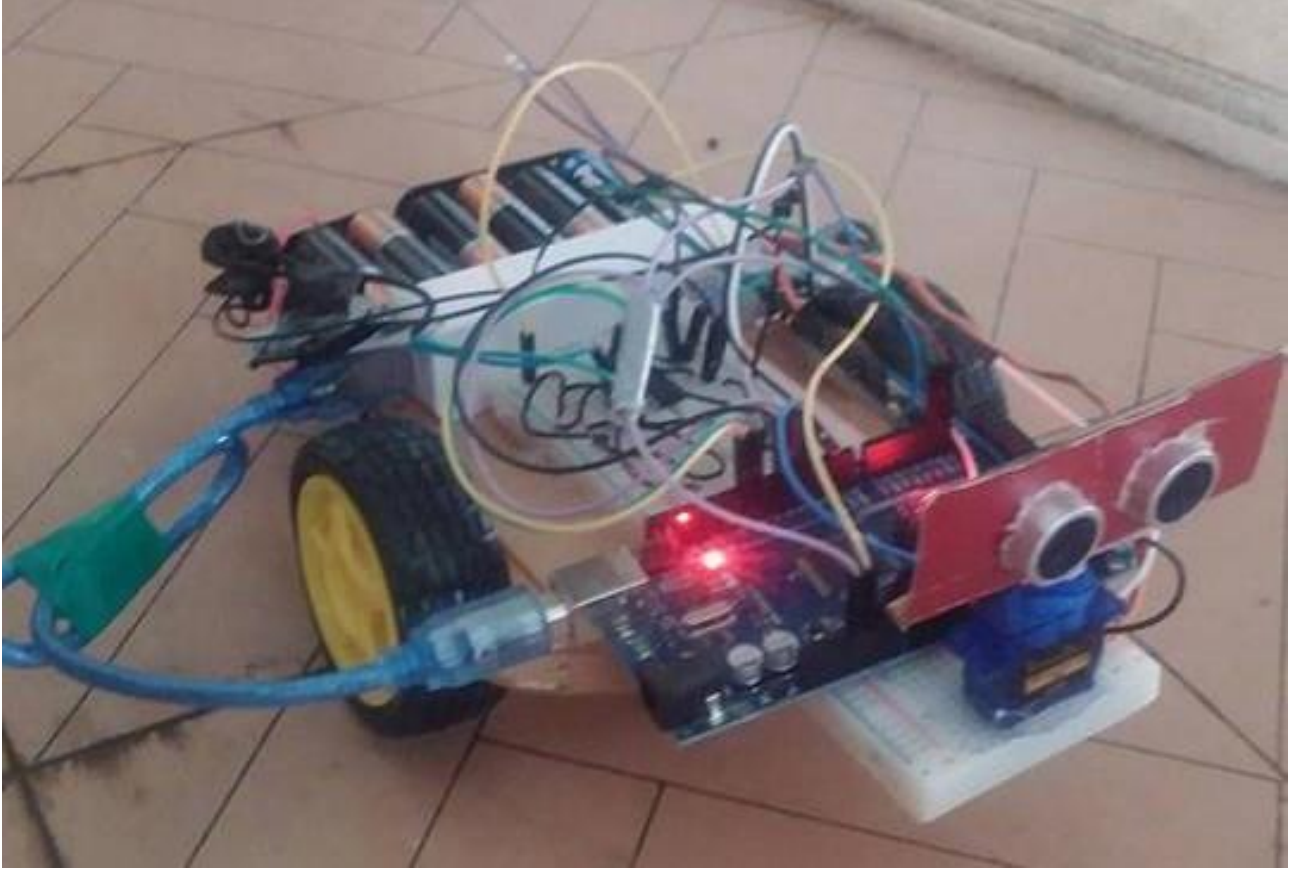


Şekil 5.7 HC-SR04

6.1 SONUÇ VE ÖNERİLER

“Ses Kontrollü Engel Destekli Mobil Robot” projesi kapsamında bluetooth modülü üzerinden verilen sesli komutlara göre hareket edebilen robot araç tasarlanmıştır. Aracın hareket edeceği yöne göre sağdaki veya soldaki motorun durdurulmasıyla yön değiştirme işleminin gerçekleşmesi uygulanmıştır. Buna göre soldaki motorun belirli bir süre ile durdurulup sağdaki motorun hareketinin devam etmesiyle sola dönüş, sağdaki motorun belirli bir süre ile durdurulup soldaki motorun hareketine devam etmesiyle de sağa dönüş gerçekleşmiştir. Bu süre aracın gerçekleşmesinden sonra sağa ve sola dönüş kabiliyeti gözlenerek değişebilir. Belirlenen bu süre sonunda durdurulan motorun hareketine kaldığı yerden devam etmesi sağlanarak aracın hareketinin devamlılığı sağlanmıştır. Ek olarak güvenlik amacıyla kullanılan engel sensörleri uygun şekilde uygulanmıştır. Verilen komutların uygulama aşamasında önünde engel olduğunu algılayan mobil robot kendi kendine “dur” komutunu devreye sokarak engellere çarpıp kendine ve çevreye zarar vermesini engellediği uygulanmıştır.

Proje geliştirilmeye açık olması nedeniyle de gelecekte bu alanda yapılacak projeler için önem arz etmektedir. Tasarlanan araca birçok yeni özellik eklenip uygulama alanları genişletilebilir. Örneğin araca verilecek sesli komut sayısı artırılarak daha kapsamlı kontrol olanağı sağlanabilir veya aracın uzaktan kumanda edilmesine imkan sağlayan RF modülü kullanılarak daha uzak mesafelerden araç kontrol edilebilir. Başka bir geliştirme projesi ise araç üzerine yerleştirilen kamera ve programlanan bir android uygulaması ile fiziksel olarak göremediğimiz yerlerde aracımızı telefona gelen görüntü ile aracımıza kontrol edebiliriz. Yine araç geliştirme projesi olarak sadece engel algılama değil verilen komutu engelden kaçarak uygulayıp üst düzey bir proje sağlanabilir.



Şekil 6.1 Projenin son hali

KAYNAKLAR

- [1] D.Kavak, 2008. ‘‘İnsansız Kara Araçları Navigasyonunda Genişletilmiş Kalman (GKF) ve Sıkıştırılmış Genişletilmiş Kalman Filtre (SGKF) Tabanlı Yöntemlerinin Geliştirilmesi ve Karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [2] *Mobile robot*. (n.d.), from http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_robot. Retrieved September 7, 2013
- [3] <http://www.bilgiustam.com/arduino-nedir/>
- [4] http://www.robotiksisitem.com/arduino_nedir_arduino_ozellikleri.html
- [5] http://www.robotiksisitem.com/arduino_mega_2560_ozellikleri.html
- [6] <http://cnrgzg.com/arduino-programlamaya-bakis/>
- [7] <http://www.projehocam.com/arduino-seri-haberlesme-serial-monitor/>
- [8] http://www.robotiksisitem.com/arduino_uno_ozellikleri.html
- [9] <http://www.projehocam.com/l293d-motor-surucu-kullanimi/>
- [10] <http://elektronikhobi.net/l293d-surucu-entegresinin-kullanimi/>
- [11] <http://www.robotistan.com/kablolu-hc06-bluetooth-serial-modul-karti-hc06-bluetooth-to-serial-port-m>
- [12] H. Çakır, B. Okutan, ‘‘Ses Kontrollü Web Tarayıcı’’, *Bilişim Teknolojileri Dergisi* Cilt:4 Sayı: 1, Ocak 2011.
- [13] İ.Boztepe, ‘‘Sesli Komutlar İle Araç Kontrolü’’, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Ana Bilim Dalı, Trabzon, Haziran 2013

ÖZGEÇMİŞ



Salim KURUGÖLLÜ 1993'de Nevşehir'de doğdu; ilk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı; Nevşehir Anadolu Lisesi, Fen Bilimleri Bölümü'nden mezun olduktan sonra 2011 yılında Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü'ne girdi. Halen bu bölümde eğitimini sürdürmektedir.

İletişim Bilgileri :

Adres: 100.Yıl Mah. Emel Sitesi B Blok Kat:2 No:4

Merkez /KARABÜK

E-posta: salimkurugollu@gmail.com

Tel: 554-616-95-08