

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



UZAKTAN ARAÇ KONTROLÜ VE AKILLI GARAJ

TASARIM PROJESİ

**Recep ALTUN
İbrahim BABALIK
Ersin GÜNDOĞDU**

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

UZAKTAN ARAÇ KONTROLÜ VE AKILLI GARAJ

TASARIM PROJESİ

**Recep ALTUN
İbrahim BABALIK
Ersin GÜNDOĞDU**

Bu projenin teslim edilmesi ve sunulması tarafımda uygundur.

Danışman : YRD. DOÇ. DR. Murat AYKUT

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ



IEEE Etik Kuralları IEEE Code of Ethics



Mesleğime karşı şahsi sorumluluğumu kabul ederek, hizmet ettiğim toplumlara ve üyelerine en yüksek etik ve mesleki davranışta bulunmaya söz verdiğimi ve aşağıdaki etik kurallarını kabul ettiğimi ifade ederim:

1. Kamu güvenliği, sağlığı ve refahı ile uyumlu kararlar vermenin sorumluluğunu kabul etmek ve kamu veya çevreyi tehdit edebilecek faktörleri derhal açıklamak;
2. Mümkün olabilecek çıkar çatışması, ister gerçekten var olması isterse sadece algı olması, durumlarından kaçınmak. Çıkar çatışması olması durumunda, etkilenen taraflara durumu bildirmek;
3. Mevcut verilere dayalı tahminlerde ve fikir beyan etmelerde gerçekçi ve dürüst olmak;
4. Her türlü rüşveti reddetmek;
5. Mütenasip uygulamalarını ve muhtemel sonuçlarını gözeterek teknoloji anlayışını geliştirmek;
6. Teknik yeterliliklerimizi sürdürmek ve geliştirmek, yeterli eğitim veya tecrübe olması veya işin zorluk sınırları ifade edilmesi durumunda ancak başkaları için teknolojik sorumlulukları üstlenmek;
7. Teknik bir çalışma hakkında yansız bir eleştiri için uğraşmak, eleştiriye kabul etmek ve eleştiriye yapmak; hatları kabul etmek ve düzeltmek; diğer katkı sunanların emeklerini ifade etmek;
8. Bütün kişilere adilane davranmak; ırk, din, cinsiyet, yaş, milliyet, cinsi tercih, cinsiyet kimliği, veya cinsiyet ifadesi üzerinden ayırimcılık yapma durumuna girişmemek;
9. Yanlış veya kötü amaçlı eylemler sonucu kimsenin yaralanması, mülklerinin zarar görmesi, itibarlarının veya istihdamlarının zedelenmesi durumlarının oluşmasından kaçınmak;
10. Meslektaşlara ve yardımcı personele mesleki gelişimlerinde yardımcı olmak ve onları desteklemek.

IEEE Yönetim Kurulu tarafından Ağustos 1990'da onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

“Uzaktan Araç Kontrolü ve Akıllı Garaj” konulu bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü’nde “Tasarım projesi” olarak hazırlanmıştır.

Proje çalışmaları ve araştırma aşamaları boyunca bizlere yardım eden, aynı zamanda destek veren başta Yrd. Doç. Dr. Murat AYKUT hocamıza ve diğer tüm bölüm hocalarımıza teşekkür eder, saygılarımızı sunarız.

Recep ALTUN
İbrahim BABALIK
Ersin GÜNDOĞDU

Trabzon 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
IEEE ETİK KURALLARI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Kullanılan Malzemeler	2
1.2.1. Arduino Mega 2560	2
1.2.2. Bluetooth HC-05 ve HC-06	3
1.2.3. Kızılötesi Sensör	4
1.2.4. L298N Motor Sürücü	5
1.2.5. Ultrasonic Sensör	5
1.2.6. RC522 RFID Kartı	6
1.2.7. Motorlar	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	9
2.1. Uzaktan Kontrollü Araç	9
2.1.1. Bluetooth İle Haberleşme	9
2.1.1.1. Haberleşmenin Android Kısmı	9
2.1.1.2. Haberleşmenin Arduino Kısmı	11
2.1.2. Motorların Sürülmesi	11
2.2. Akıllı Garaj	13
2.2.1. Garaj Kapısı Tasarımı	13
2.2.2. NFC Kiti	13
2.2.3. Motor Sürücü ve Redüktörlü Motor	14
2.2.4. Kızılötesi Sensör İle Garaj Kapısı Durum Kontrolü	15
2.3. Kullanıcıya SMS İle Durum Bildirimi	17
3. SONUÇLAR	18
4. ÖNERİLER	19
5. KAYNAKLAR	20
STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU	21

ÖZET

Proje üç temel kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar, bluetooth ile uzaktan araç kontrolü, aracı otomatik algılayıp kapının açılmasını gerçekleştiren akıllı garaj sistemi ve garajın çıkışının durumuyla ilgili kullanıcıya mesaj iletiminin sağlanması şeklindedir.

Uzaktan araç kontrolü için motor sürücü ve bluetooth modülleri arduino'ya entegre edilip android uygulaması ile mobil telefondan kullanıcının aracı kontrolü sağlanmıştır. Akıllı garajın tasarımında ise NFC modülü, kızılötesi sensör, motor sürücü elemanlarının ikinci bir arduino ile bağlantıları yapılarak aracın garaja giriş çıkışı akıllı sistemle gerçekleştirilmiştir. Garaj çıkışının durumuyla ilgili kullanıcıya mesaj iletimi, ultrasonic sensör, bluetooth modülü gibi elemanlar kullanılarak sağlanmıştır.

Tüm bu aşamalardaki kodlama işlemleri arduino IDE ve android tabanlı olup yukarıda belirtilen elemanların istenilen şekilde görev yapmaları sağlanmıştır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Proje konusu uzaktan araç kontrolü ve akıllı garajdır. Üç adımda oluşturulan bu projenin ilk adımında içine monte edilen arduino ve bu arduino'ya entegre edilen bluetooth, motor sürücü gibi elemanlarla oyuncak arabanın uzaktan kontrolü sağlanmaya çalışılmıştır. Kullanıcının oyuncak arabayı uzaktan kontrolü yazılan android uygulamasıyla sağlanmıştır.

Projenin ikinci aşaması olan garaj tasarımı, bu tasarım aşamasındaki elemanların montaj işlemleri yapıp aracın garaj kapısına yakınlık durumuna bakılarak akıllı garajın işlevlerini yerine getirmesine dayanmaktadır. Garaj kapısının aracın durumuna göre ani açılıp kapanması asıl hedef olarak belirlenmiştir.

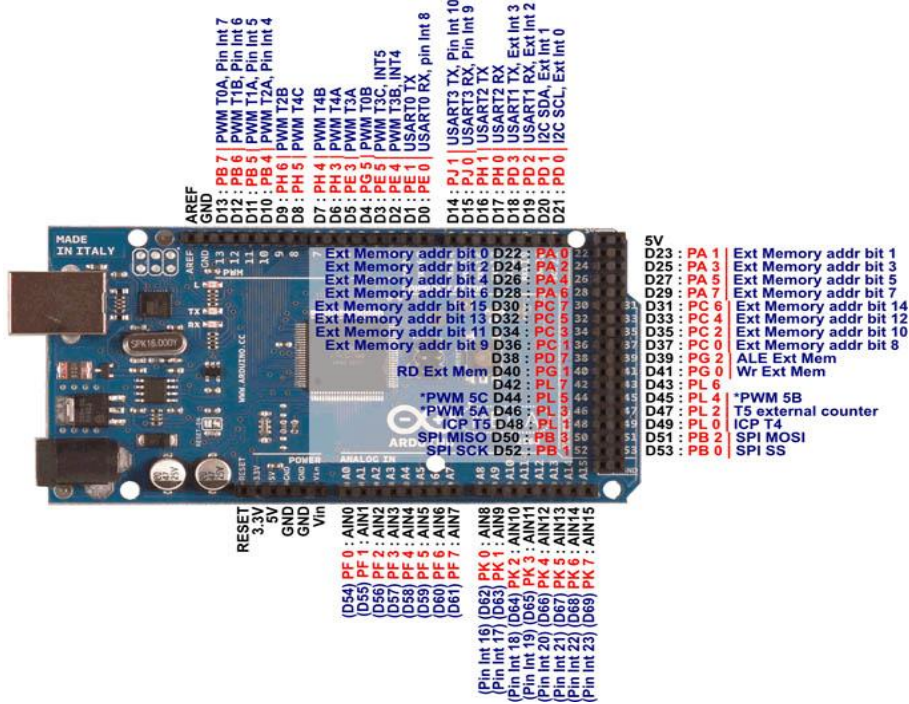
Son aşama olarak ise araç garajda park halinde iken çıkmasına engel teşkil edecek durumların ya da garaja girmesine engel oluşturacak durumların mesaj ile kullanıcıya haber verilmesi şeklinde tasarlanmıştır.

Proje kapsamında kullanılan malzemeler biri oyuncak arabada diğeri garaj içerisinde olacak şekilde iki adet arduino mega, bluetooth HC-06, bluetooth HC-05, kızılötesi sensör, iki adet motor sürücü, ultrasonic sensör, iki adet RC522 RFID kartı, DC Motor ve Redüktörlü Motor.

1.2 Kullanılan Malzemeler

1.2.1. Arduino Mega 2560

ATmega2560 (datasheet) tabanlı bir Arduino kartıdır. 54 dijital I/O pini vardır. Bunların 14 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. 16 analog girişi, 4 UART (serial port), 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, adaptör girişi, ICSP çıkışı ve bir reset butonu vardır.



Arduino Mega 2560 bir USB kablosu ile bilgisayar bağlanarak çalıştırılabilir ya da harici bir güç kaynağından beslenebilir. Harici güç kaynağı bir AC-DC adaptör ya da bir pil / batarya olabilir. Adaptörün 2.1 mm jaklı ucunun merkezi pozitif olmalıdır ve Arduino Mega 2560 'ın power girişine takılmalıdır. Pil veya bataryanın uçları ise power konnektörünün GND ve Vin pinlerine bağlanmalıdır.

Arduino Mega 2560 6 V - 20 V aralığında bir harici güç kaynağı ile beslenebilir. Ancak 7 V altında bir besleme yapıldığında 5V pini 5 V tan daha düşük çıkış verebilir ve kart kararsız çalışabilir. 12 V üzerinde bir voltaj beslemesi yapılması durumunda ise regülatör fazla ısınabilir ve karta zarar verebilir. Bu nedenle tavsiye edilen besleme gerilimi 7 V - 12 V aralığındadır.

VIN : Arduino Mega 2560 kartına harici bir güç kaynağı bağlandığında kullanılan voltaj girişidir.

5V : Bu pin Arduino kartındaki regülatörden 5 V çıkış sağlar. Kart DC power yakından (2 numaralı kısım) 7-12 V adaptör ile, USB yakından (1 numaralı kısım) 5 V ile ya da VIN

pininden 7-12 V ile beslenebilir. 5V ve 3.3V pininden voltaj beslemesi regülatörü bertaraf eder ve karta zarar verir.

3.3V : Arduino kart üzerindeki regülatörden sağlanan 3,3V çıkışıdır. Maksimum 50 mA dir.

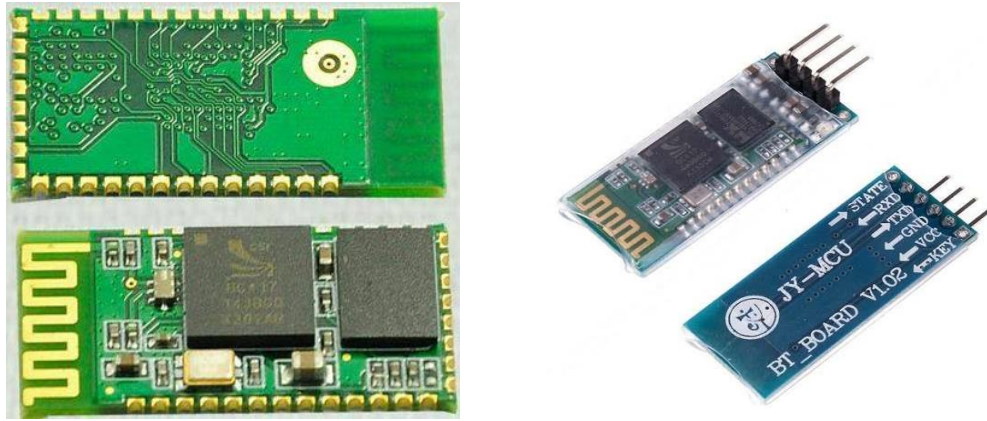
GND : Toprak pinidir.

IOREF : Arduino kartlar üzerindeki bu pin, mikrodenetleyicinin çalıştığı voltaj referansını sağlar. Uygun yapılandırılmış bir shield IOREF pin voltajını okuyabilir ve uygun güç kaynaklarını seçebilir ya da 3.3 V ve 5 V ile çalışmak için çıkışlarında gerilim dönüştürücülerini etkinleştirebilir.

1.2.2. Bluetooth HC-05 ve HC-06

Bluetooth modüller HC-03, HC-04, HC-05, HC-06 gibi modellere mevcuttur. Ancak ülkemizde en çok bilinen ve kullanılan modelleri ise HC-05 ve HC-06' dır. HC-06 sadece Slave modunda çalışırken, HC-05 hem Slave hem de Master modda çalışabilir.

Slave modunda bluetooth modüle dışardan bir bağlantı yapılabilirken, modül ile başka bir bluetooth cihaza ilk bağlantı yapılamaz. Yani HC-06 ile başka bir cihaza istenilen doğrultuda bağlanılamaz. Ancak HC-06 modülüne dışardan bir cihaz bağlanabilir. Master mod ise eldeki modül ile dışardaki bir bluetooth cihazına direk olarak ilk bağlantının yapılmasına olanak sağlar. HC-05 iki modda da çalışabildiği için HC-06 ya göre daha çok tercih edilir.



Çalışma mantığı ise seri haberleşme esasına dayanır. **Tx** ucu verici ucudur, **Rx** ise alıcı ucudur. 3.3V ve 5V arasındaki gerilimlerde çalışabilir. Ancak veri alışı veri gönderişini 3.3V ile yapmaktadır. Verici ucundan gönderilen veriyi mikrodenetleyici algılar ama mikrodenetleyicinin çıkış voltajı 5V olduğu için bluetooth modülüne zarar verir. Bu yüzden mikrodenetleyici çıkış ucuna gerilim bölücü uygulanıp istenilen gerilime indirilmelidir.

Bluetooth modülleri içerisinde adı, şifresi ve baud hızı ayarlanmış olarak gelir. Bunlar, adı HC-06, şifresi 0000 veya 1234 ve baud hızı 9600 olarak ayarlanmıştır. Unutulmamalıdır ki alıcı ve vericinin baud hızı aynı olmalıdır. Bu modüller bize adını, şifresini ve baud hızını değiştirme olanağı sağlamaktadır.

1.2.3. Kızılötesi Sensör

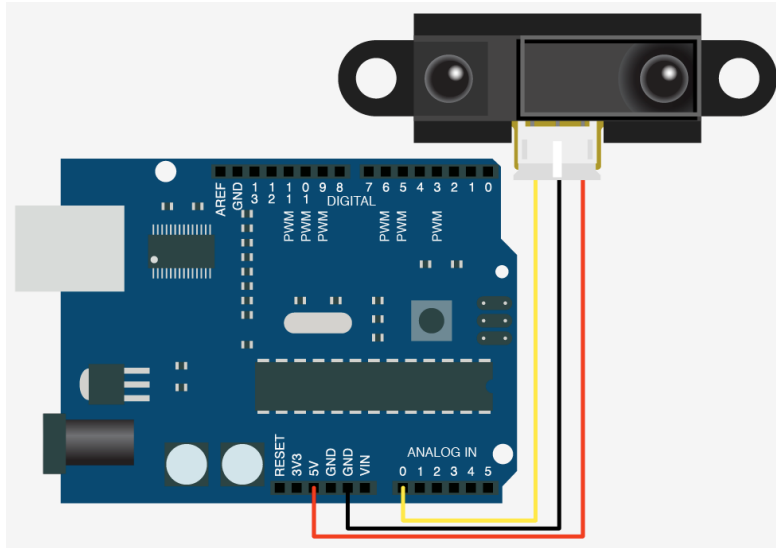
Sharp sensörlerin içinde PSD (position sensitive detector) denilen özel bir kısım bulunur. Bu kısım fotonlara duyarlıdır.

Cismin sharp sensör önündeki mesafesine göre yansıyan ışın mercekten geçerek PSD'nin belli bir bölgesine gelir. Çok yakındayken en uca (yansıma açısı büyük) çok uzaktayken en içe (yansıma açısı küçük). Fotonlar PSD'ye çarptığında bu bölge uyarılır ve fotoelektrik olay gerçekleşir.

Sharpların dış kılıfları karbonlu ABS plastiğinden yapıldığı için biraz iletkenler. İleten yapılmasının nedeni elektro manyetik etkileşime (EMI) karşı bir koruma sağlamaktır. Sensörün dış kasasını topraklayarak elektriksel gürültü oluşumunu minimuma indirebilirsiniz.

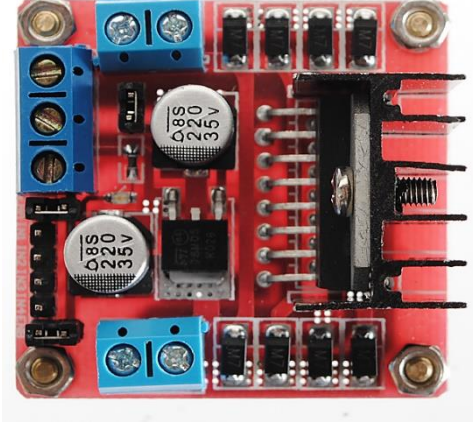
Tüm Sharp sensörler 4,5V – 5,5V üstünde çalışırlar. 5,5V üstü voltajlarda kolayca bozulabilirler. Aynı şekilde güç girişleri terslenirse yanacaklardır. Sensörlerde herhangi bir ters voltaj koruması bulunmamaktadır.

Aşağıda Arduino ile kızılötesi sensörünün birlikte görseli verilmiştir.



1.2.4. L298N Motor Sürücü

24V'a kadar olan motorları sürmek için hazırlanmış olan bu motor sürücü kartı, iki kanallı olup, kanal başına 2A akım vermektedir. Kart üzerinde L298N motor sürücü entegresi kullanılmıştır. Sumo, mini sumo, çizgi izleyen robotlarda ve çok çeşitli motor kontrol uygulamalarında kullanılabilir.



Özellikleri :

- Birbirinden bağımsız olarak iki ayrı motoru kontrol edebilir.
- Kanal başına 2A akım verebilmektedir.
- Üzerinde dahili regülatörü vardır.
- Yüksek sıcaklık ve kısa devre koruması vardır.
- Motor dönüş yönüne göre yanan ledler vardır.
- Kart üzerinde dahili soğutucu vardır.
- Akım okuma (current sense) pinleri dışa verilmiş haldedir.
- Kartın 4 yanında istenilen yüzeye sabitleyebileceğiniz 4 adet vida deliği bulunmaktadır.

1.2.5. Ultrasonic Sensör

İnsanlar tarafından normalde duyulamayan 20kHz üzerindeki frekanlardaki seslere ultrasonik dalgalar denir. Ultrasonik dalgaların hareket hızı frekans ve dalgaboyunun çarpımına eşittir.

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 yakını geriye yansıtırlar. Bunun yanında pamuk ve yünlü bezler ultrasonik dalgaları emerler.

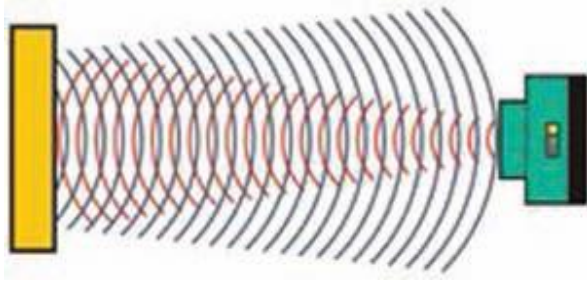
Ultrasonik dalgaların bu yansıma özelliğinden faydalanılarak ultrasonik sensörler üretilmiştir.

Ultrasonik Sensör Çalışma Mantığı ve Yapısı

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.

US sensörler hedeferi algılamak için aşağıda görüldüğü gibi ses dalgaları gönderir. Piezoelektrik dönüştürücü aracılığıyla kısa aralıklı yoğun ses vuruları gönderir. Hedeften yansıyan vurular ile arada geçen zamana bağlı olarak uzaklık belirlenir

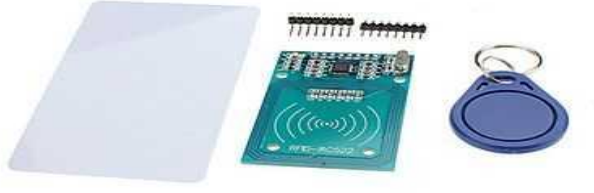


1.2.6. RC522 RFID Kartı

Yakın Alan İletişimi, (Near Field Communication, NFC) iki elektronik cihazın kolay, basit ve güvenli haberleşmesini sağlayan kısa mesafe kablosuz iletişim teknolojisidir.

Her NFC karta ait benzersiz ID numaraları vardır.

RC522 RFID kartı, NFC frekansı olan 13,56 MHz frekansında çalışan tagler üzerinde okuma ve yazma işlemi yapabilen, düşük güç tüketimli, ufak boyutlu bir karttır. Arduino başta olmak üzere bir çok mikrodenetleyici platformu ile beraber rahatlıkla kullanılabilir. 424 kbit/s haberleşme hızına sahiptir. RFID üzerinde farklı şifreleme türlerini desteklemektedir. Desteklediği kart türleri mifare1 S50, mifare1 S70 mifare ultralight, mifare pro ve mifare desfire'dir.



Kit İçeriđi:

- RC522 13,56 MHz NFC Okuyucu Modülü
- 13,56 MHz NFC Kart
- 13,56 MHz NFC Anahtarlık
- Headerlar

zellikleri:

- Çalışma Gerilimi: 3,3V
- Çalışma Frekansı: 13,56 MHz
- Çalışma Akımı: 13-26mA
- Haberleşme Protokolü: SPI
- Desteklenen Kartlar: mifare1 S50, mifare1 S70 mifare ultralight, mifare pro ve mifare desfire
- Kart Boyutları: 40x60mm

1.2.7. Motorlar

DC Motor ve Redüktörlü DC Motor

Robotikte en sık tercih edilen motor tipi DC motorlardır. DC motorlar ucuz, küçük ve etkilidir. Ayrıca boyut, Őekil ve gc bakımından çok çeşitli olmaları da DC motorların sık kullanılmalarının bir diğer sebebidir.

DC motorlar robotlarda veya herhangi bir sistemde direkt ya da dişli kutularıyla (redüktörlü ya da redktrsz olarak) birlikte kullanılabilirler. DC motorların robotlarda kullanımına **Yn:**

DC motorlara bir gc kaynağı bağlandığında DC motorun dönüş yönü akımın yönüne bağlıdır. Akımın yönü terslendiğinde DC motorun dönüş yönü de terslenmiş olur.

Hız:

Bir motorun hızı rpm (rotations per minute - bir dakikada tamamlanan devir sayısı) ile ölçülür. Motorun hızı voltaja ve yüke bağlıdır.

Bir DC motorun hızının voltaja ve yüke göre değişimini değerlendirmek için iki durum düşünülebilir. Bunlardan ilki; DC motora yük binmeyen ya da sabit bir yükün olduğu bir sistemdir. Böyle bir sistemde DC motorun hızı uygulanan voltaja bağlıdır ve voltaj arttıkça hız da artar. İkinci durum ise; DC motora binen yükün zamana ya da gerçekleştirilen göreve göre değiştiği bir sistemdir. Bu durumda DC motorun hızı yüke bağlı olacaktır. Yük arttıkça uygulanan güç de artar ve güç arttıkça hız azalır.

Voltaj:

Küçük DC motorlar 1,5 V ile 48 V arasında değişen voltaj değerlerine sahip olarak bulunabilirler. Her bir DC motor için belirtilen voltaj değeri, o DC motorun kendi verilen hız, güç ve akım değerlerinde stabil çalıştığı voltaj değeridir. Robotlarda ve diğer sistemlerde DC motorları kullanırken de bu voltaj değeri, DC motora verilecek maksimum çalışma voltajını belirlediği için önemlidir.

Akım:

Bir DC motor belirtilen voltaj değerinde çalıştırıldığında DC motorun çekeceği akım yüke bağlıdır. Yük arttıkça DC motorun çektiği akım da artar. DC motor, maksimum akım sınırının aşılacağı fazla bir yükte çalıştırılmamalıdır. Böyle bir durumda DC motor kısa devreye neden olur ve uygulanan güç ısıya dönüşür. Bu durum uzun sürerse DC motor yanabilir. Genellikle DC motorların uygulama akımı aralığı 50 mA den başlayıp 2A üzerine kadar çıkabilir.

Güç:

Güç bir motorun akımı ve voltajının çarpım değeridir. Ancak robot projelerinde ve mekanik sistemlerde bir motorun ürettiği kuvvetin tork (motorun dönme momenti) cinsinden değerlendirilmesi normaldir.

Tork motorun dönme momentidir. Torku yüksek olan motor düşük olana göre daha güçlüdür. Tork motorun elektriksel ve mekanik karakteristiklerine ve motor şaftının yarıçapına bağlıdır. Bir motorun torku motora bağlanan dişli kutularıyla (redüktör) değiştirilebilir. Dişli kutuları hızın azaltılmasını ve gücün arttırılmasını sağlar. Örneğin; motor şaftının yarıçapının 10 katı yarıçapa sahip bir dişli motora eklendiğinde, motorun hızı 10 kat düşer ve gücü de 10 kat artar.

Robotikte, çeşitli boyutlarda ve redüksiyon oranlarında dişli kutuları motorun karakteristik özelliklerini istenilen işi yapabilecek düzeye getirmek için sıklıkla kullanılır. Bir motoru kullanırken torkunu bilmek önemlidir. Tork ve redüksiyon oranı bilindiğinde sistemin son çıkış gücü kolaylıkla belirlenebilir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Proje temel olarak üç farklı amaca hitap etmektedir. İlk olarak aracın bluetooth ile uzaktan kontrolünü sağlamak, ikinci olarak akıllı bir garajın tasarlanıp aracın giriş çıkış işlemlerini gerçekleştirmek ve son olarak da garajın çıkışının durum kontrolünün yapılarak kullanıcıya bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmalar üç ana aşamada geliştirilmiştir.

2.1. Uzaktan Kontrollü Araç

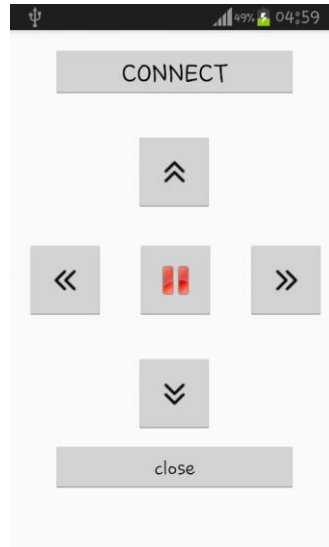
Aracın kontrolü için bluetooth haberleşmesi kullanılmıştır. Araç, yazılan android arayüz ile mobil bir cihazdan kontrol edilmiştir. Geliştirme aşamasında dc motorların bluetooth'dan gelen verilere göre motor sürücü yardımıyla sürülmesi işlemleri yapılmıştır.

2.1.1. Bluetooth İle Haberleşme

Bluetooth ile haberleşme için HC-06 modülü kullanılmıştır. Android'ten gelen veriler Arduino'da işlenerek motorlara gerekli komutlar yönlendirilir. Bu yüzden haberleşmenin Android ve Arduino olmak üzere iki kısımdan oluşur.

2.1.1.1. Haberleşmenin Android Kısmı

İletişim, aşağıdaki ekran alıntısındaki gibi basit bir arayüz ile gerçekleştirilmiştir.



Connect butonuna tıklanıldığı zaman eğer cihazın bluetooth özelliği açık değilse ilk olarak bluetooth özelliğini açar. Daha sonra bluetooth modülü ile cihazın eşleşmesi gerçekleşir. Bu işlemler aşağıdaki yazılan **findBT()** metoduyla sağlanmıştır.

```

void findBT() {
    mBluetoothAdapter = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();
    if(BluetoothAdapter.getDefaultAdapter() == null) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "No bluetooth
adapter available",Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
    if(!mBluetoothAdapter.isEnabled()) {
        Intent enableBluetooth = new
Intent(BluetoothAdapter.ACTION_REQUEST_ENABLE);
        startActivityForResult(enableBluetooth, 0);
    }
    Set<BluetoothDevice> pairedDevices=mBluetoothAdapter.getBondedDevices();
    if(pairedDevices.size() > 0) {
        for(BluetoothDevice device : pairedDevices) {
            if(device.getName().equals("HC-06")) {
                mmDevice = device;
                Toast.makeText(getApplicationContext(), "
Bulundu "+device.getName(),Toast.LENGTH_LONG).show();
                break;
            }
            else{
                Toast.makeText(getApplicationContext(),"cihaz
bulunamadı",Toast.LENGTH_LONG).show();
            }
        }
    }
}

```

Haberleşme için kod tarafında standart bir soket oluşturulur. Böylelikle bu soket aracılığıyla veri iletişimi gerçekleştirilmiş olur. Aşağıda **openBT()** metodu gösterilmiştir.

```

void openBT() throws IOException {
    UUID uuid = UUID.fromString("00001101-0000-1000-8000-
00805f9b34fb");
    mmSocket = mmDevice.createRfcommSocketToServiceRecord(uuid);
    mmSocket.connect();
    mmOutputStream = mmSocket.getOutputStream();
    mmInputStream = mmSocket.getInputStream();
    Toast.makeText(getApplicationContext(),"Bluetooth
Opened",Toast.LENGTH_LONG).show();
}

```

Yön oklarıyla yön bilgilerine dair farklı veriler araca gönderilir ve aracın hareketi yönlere göre belirlenmiş olur.

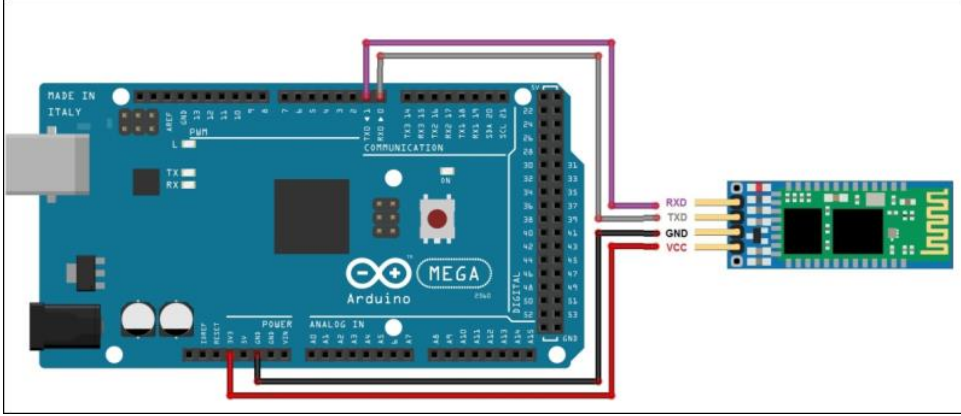
Close butonuyla da araçla olan bluetooth bağlantısı koparılır. Close butonu ile de veri iletişimini kapatma işlemi **closeBT()** ile gerçekleştirildi.

```

void closeBT() throws IOException {
    mmOutputStream.close();
    mmInputStream.close();
    mmSocket.close();
}

```


2.1.1.2. Arduino Kısmı



Haberleşmeyi sağlayan RX ve TX pinleridir. Bluetooth modülünün TX pini Arduino'nun RX pinine, bluetooth modülünün RX pini Arduino'nun TX pinine bağlanır. Böylelikle haberleşme için gerekli bağlantılar sağlanır.

Bağlantı Şekilleri

Arduino Mega

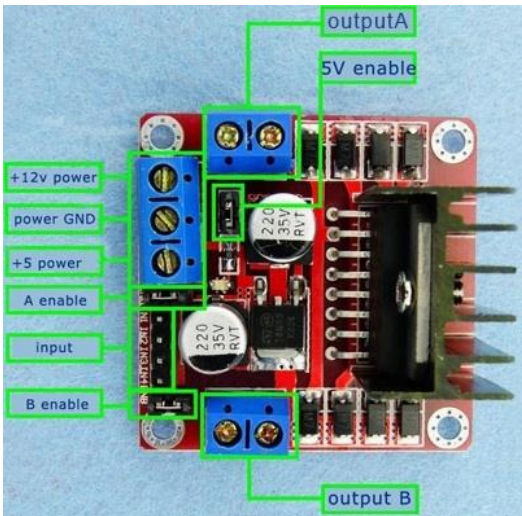
Communication – 0 pini
 Communication – 1 pini
 5V
 GND

Bluetooth HC-06

TX pini
 RX pini
 5V
 GND

2.1.2. Motorların Sürülmesi

Android'den alınan verilere göre motorlara gerekli komutlar verilerek hareket ettirilir. Kullanılan motor sürücüsüyle iki tane motorun sürülme işlemi gerçekleştirilebilir. Yapılan araçta da ön tekerleri sürmek için bir motor, arka tekerleri sürmek için de bir motor kullanılmıştır.

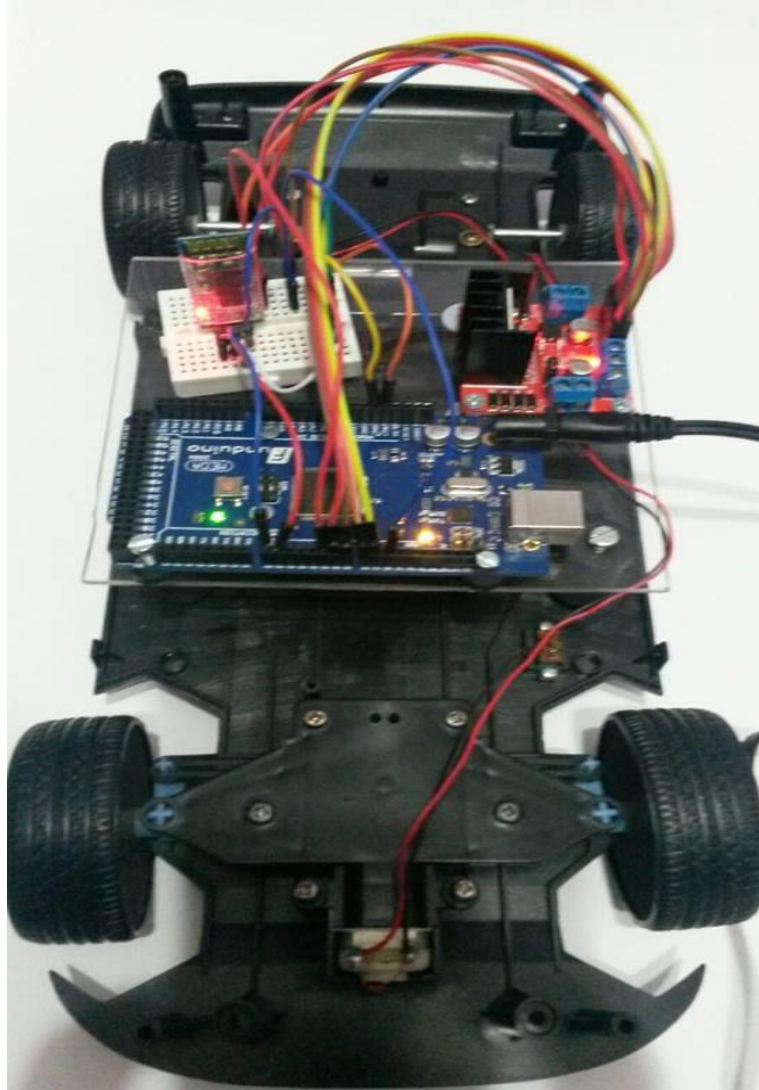


Motor sürücü kullanarak motorların hızlarının ayarlanması ve voltaj yükseltme işlemleri gerçekleştirilerek aracın daha hassas kontrolü sağlanmış olur.

```
void loop(){
  if (Serial.available() > 0){
    gelen = Serial.read();
    if (gelen == 'W'){
      digitalWrite(in3,HIGH);
      digitalWrite(in4,LOW);
      delay(250);
      digitalWrite(in3,LOW);
      digitalWrite(in4,LOW);
    }
  }
}
```

Yukarıdaki kodla Android'den gelen veriye göre arka motorların ileri yönde hareketi gerçekleştirilir. Diğer yöndeki hareketler de buna benzer şekilde kodlanmıştır.

Geliştirilen uzaktan kontrollü aracın gerekli bağlantıları yapıldıktan sonraki çalışır hali aşağıdaki gibidir.



2.2. Akıllı Garaj

Projenin bu kısmında uzaktan kontrol edilen aracın garaj önüne geldiğinde garaj kapısının otomatik olarak açılıp kapanması, kapı kapanırken garaj kapısında araç kontrolü gerçekleştirilerek araç gelmesi durumunda kapının tekrar açılması, araç içerideyken kullanıcı tarafından garajın açılması sağlanmıştır.

2.2.1. Garaj Kapısı Tasarımı

Garaj duvarları için 35x50x50 ebadında dört adet MDF kullanılmıştır. Garaj duvarlarının ön tarafı garaj kapısı için yan kısmı ise akıllı garaj sistemi için gerekli olan malzemelerin montelenmesi için kullanıldı.

Garaj kapısı için açılır kapanır sistem store perde ve polietilen malzemeler kullanılarak oluşturulan mekanizmayla sağlandı.

2.2.2. NFC Kiti

İki elektronik cihazın kolay basit ve güvenilir haberleşmesini sağlayan kısa mesafe kablosuz iletişim teknolojisi olan NFC Modülünü aracın garaj girişine yaklaşması anında ve aracın garaj içinden çıkması işleminde sistemin bundan haberdar olmasını sağlamak üzere iki yerde kullanılmıştır.

Arduino Mega ve NFC kart okuyucularının pin bağlantıları aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Bağlantı Şekilleri

Arduino Mega

Digital - 47
Digital - 52
Digital – 51
Digital – 50
GND
Analog – 7
3.3 V

NFC Kart Okuyucu(Garaj Önü)

SDA Pini
SCK Pini
MOSI Pini
MISO Pini
GND
RST Pini
3.3 V

Arduino Mega

Digital - 53
Digital - 52
Digital – 51
Digital – 50
GND
Analog – 5
3.3 V

NFC Kart Okuyucu(Garaj İçi)

SDA Pini
SCK Pini
MOSI Pini
MISO Pini
GND
RST Pini
3.3 V

Yukarıda bağlantıları verilen NFC Kart okuyucularının Arduino ile haberleşmesi aşağıdaki kodlarla sağlanmıştır.

```
#define SS_PIN 53
#define RST_PIN 5
#define SS_PIN2 47
#define RST_PIN2 7
RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);
RFID rfid2(SS_PIN2, RST_PIN2);
```

rfid() ile garaj önü, **rfid2()** ile de garaj içi haberleşme için pinlerle ilişki kurularak kart okuyucuların aktif hale gelmeleri sağlanmıştır. Bu nesnelere ile de okuttuğumuz kartların id'lerini alabiliriz. Alınan bu id'ler ile garaj içine girecek olacak aracın NFC kart id'si kodda tanımlanarak sadece o araç için garaj kapısının açılması ve garaj içindeyken kullanıcıda bulunan kartın da id'si kullanılarak çıkış işlemlerinde kullanılmıştır.

Yukarıda anlatılan işlemler aşağıdaki kodla gerçekleştirilmiştir.

```
void loop() {
  if (rfid.isCard() || rfid2.isCard()) {
    if (rfid.readCardSerial() || rfid2.readCardSerial()) {
      if ((rfid.serNum[0] != 162
          && rfid.serNum[1] != 67
          && rfid.serNum[2] != 62
          && rfid.serNum[3] != 101
          && rfid.serNum[4] != 186) ||
          (rfid2.serNum[0] != 162
          && rfid2.serNum[1] != 67
          && rfid2.serNum[2] != 62
          && rfid2.serNum[3] != 101
          && rfid2.serNum[4] != 186))
        {
          Serial.println("izin verildi");
        }
      }
    }
  }
}
```

2.2.3. Motor Sürücü ve Redüktörlü Motor

Redüktörlü motorun kullanım amacı garaj kapısının aşağı yukarı hareket etmesi için kullanıldı. Redüktörlü motor herhangi bir voltaj verilmeden hareket etmeme özelliğine sahip olması sebebiyle tercih edildi.

Motor sürücü ile redüktörlü motorun Arduino tarafından hız kontrolü yapabilmemesinden dolayı tercih edilmiştir. Aşağıda motor sürücünün bağlantı şekilleri anlatılmıştır.

Bağlantı Şekilleri

Arduino Mega

Digital 10
Digital 9
Digital 8
5 V
GND

L298N Motor Sürücü

ENA Pini
IN1 Pini
IN2 Pini
5V
GND

2.2.4. Kızılötesi Sensörü ile Garaj Kapısı Durum Kontrolü

Bu kısımda kapı aşağı inerken garaj önünde araç olup olmadığını kontrol edebilmek amacıyla Sharp Kızılötesi sensörü kullanıldı. Kızılötesi ile Arduino bağlantısı aşağıdaki gibidir.

Bağlantı Şekilleri

Arduino Mega

Analog – 0

5V

GND

Sharp GP2Y0A21YK Sensör

V0(Data Çıkışı Pini)

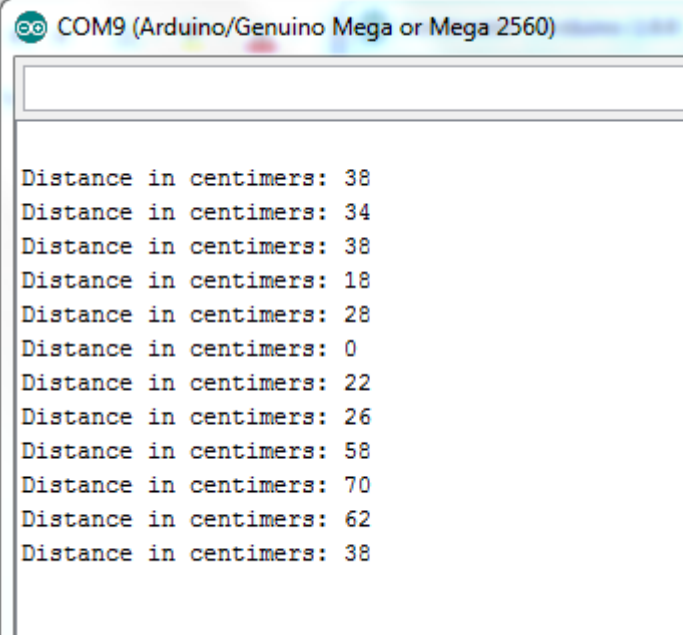
5V

GND

Garaj kapısı önündeki uzaklık ölçümünü sağlayan kod aşağıda verilmiştir.

```
void loop() {  
    distance = 2*Dist.getDistanceCentimeter();  
    Serial.print("\nDistance in centimeters: ");  
    Serial.print(distance);  
}
```

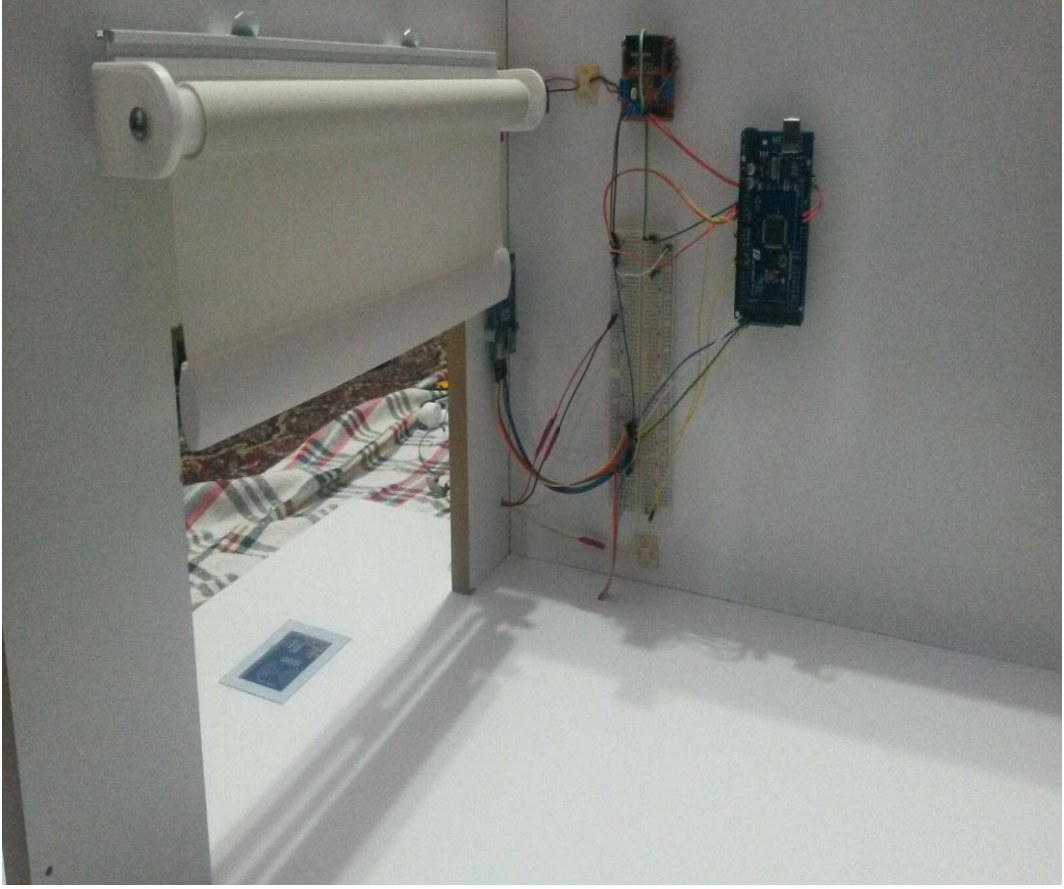
Sensörün test edilmesi aşamasındaki mesafe değerlerini içeren ekran alıntısı aşağıdaki gibidir.



The screenshot shows a serial monitor window titled "COM9 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)". The window displays a series of text output lines, each representing a distance measurement in centimeters. The values are: 38, 34, 38, 18, 28, 0, 22, 26, 58, 70, 62, and 38.

```
Distance in centimeters: 38  
Distance in centimeters: 34  
Distance in centimeters: 38  
Distance in centimeters: 18  
Distance in centimeters: 28  
Distance in centimeters: 0  
Distance in centimeters: 22  
Distance in centimeters: 26  
Distance in centimeters: 58  
Distance in centimeters: 70  
Distance in centimeters: 62  
Distance in centimeters: 38
```

Yukarda oluşturma aşamaları anlatılan akıllı garajın en son hali aşağıdaki gibidir.



2.3. Kullanıcıya SMS ile Durum Bildirimi

Bu kısımda garajın çıkışının dolu olması halinde kullanıcıya SMS ile bildirilmesi amaçlanmıştır. Arduino'da mesaj gönderme işlemi için GSM modülü gerektiğinden maliyet açısından tasarruf etmek amacıyla bluetooth modülüyle garajdaki Arduino'dan mobil cihaza veri gönderilip, gelen veriye göre mobil cihazdan kullanıcıya SMS gönderilmesi sağlanmıştır.

Garajın önünde herhangi bir yabancı aracın park edilmesini algılamak için HC-SR04 ultrasonik mesafe sensörü kullanılmıştır. Sensörden gelen veriler Arduino tarafında işlenerek bluetooth yardımıyla mobil cihaza gönderilir.

Bağlantı Şekilleri

Arduino Mega

Digital 46

Digital 44

5 V

GND

HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü

Trigger Pini

Echo Pini

5V

GND

```
void loop() {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);

    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = duration/58.2;
    Serial.println(distance);

    delay(1000);
}
```

Yukarıda verilen kod bir saniye aralıklarla mesafe ölçme işlemi gerçekleştirir.

3. SONUÇLAR

Mobil telefondan Android uygulama ile uzaktan kontrol edilebilen aracın akıllı garaj sisteminde başarılı şekilde sonuç gözlenmiştir. Garaj önünün başka araçlar tarafından çıkışı engelleyecek şekilde kapatılması kullanıcıya mesaj ile başarılı şekilde iletilmiştir. Proje amacımızın gerekleri doğrultusunda üç ana başlık altındaki kısımlar başarılı şekilde entegre edilmişlerdir.

4. ÖNERİLER

Araçta kullanılan dc motorların yerine servo motorlar kullanılarak araç kontrolünün daha hassas olması sağlanabilir. Aynı zamanda aracın daha performanslı çalışabilmesi için yüksek gerilim ve akıma sahip güç kaynağının (lipo) kullanılması önerilir. Sıfırdan şase tasarlanması hazır olarak alınacak oyuncak arabaların şaselerinde çıkabilecek aksaklıklara karşı esneklik getireceğinden şasenin sıfırdan tasarlanması önerilir.

Garaj kapısını hareket ettiren motor seçilirken programlanması daha kolay olan motorlar (servo, stepper) seçilebilir.

Arduino'ya GPS Modülü eklenmesi SMS haberleşmesi için daha ideal bir yöntem olabilir.

5. KAYNAKLAR

- <http://tronixlabs.com/news/tutorial-1298n-dual-motor-controller-module-2a-and-arduino/>
- <https://github.com/jeroendoggen/Arduino-GP2Y0A21YK-library/blob/master/DistanceGP2Y0A21YK/examples/Centimeter/Centimeter.ino>
- <http://www.instructables.com/id/Tutorial-Using-HC06-Bluetooth-to-Serial-Wireless-U/>
- <http://projects.schneidr.de/2013/05/mfrc522-and-arduino/>
- <https://robotistan.com/>
- http://www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf

Volkan KANAT, Mühendisler İçin Arduino – 1. Baskı, 2014 İSTANBUL, Dikeyksen

Coşkun Taşdemir, Arduino – 5. Baskı, 2014 İSTANBUL, Dikeyksen

STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU

Projenin hazırlanmasında uyulan standart ve kısıtlarla ilgili olarak, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Projenizin tasarım boyutu nedir? (Yeni bir proje midir? Var olan bir projenin tekrarı mıdır? Bir projenin parçası mıdır? Sizin tasarımınız proje toplamının yüzde olarak ne kadarını oluşturmaktadır?)

Araçta oyuncak arabanın şasesi kullanılıp sadece iç dizaynı tasarlanmıştır. Garaj ise tamamen özgün olarak tasarlanmıştır.

2. Projenizde bir mühendislik problemini kendiniz formüle edip, çözdünüz mü? Açıklayınız.

Projede kullanılan sensörlerden gelen verilerin işlenip uygun bir şekilde kodlama esnasında kullanılabilmesi için çeşitli formüller üretilmiştir. Aynı şekilde garaj kapısının projeye en uygun halde açılıp kapanabilmesi için gerekli olan lojik düzenek yapılmıştır.

3. Önceki derslerde edindiğiniz hangi bilgi ve becerileri kullandınız?

Bluetooth haberleşmesi, nesne yönelimli ve android programlama, temel robotik, elektronik ve elektrik bilgileri kullanılmıştır.

4. Kullandığımız veya dikkate aldığımız mühendislik standartları nelerdir? (Proje konunuzla ilgili olarak kullandığımız ve kullanılması gereken standartları burada kod ve isimleri ile sıralayınız).

Çeşitli yazılım mühendisliği standartları ile temiz kod yazılmasına özen gösterilmiştir.

5. Kullandığımız veya dikkate aldığımız gerçekçi kısıtlar nelerdir? Lütfen boşlukları uygun yanıtlarla doldurunuz.

- a) Ekonomi

Projenin maliyetinin yüksek oluşu bazı elektronik ve robotik elemanlarının alınmasına engel olmuştur (servo ve stepper motorlar, lipo, GPS modülü, ekstra nfc kartlar)

- b) Çevre sorunları:

Bölgede ihtiyaç duyulan malzemelerin bulunmaması ve bunların internet üzerinden temininin zaman almasıdır.

c) Sürdürülebilirlik:

Proje genel anlamda daha fazla geliştirilmeye müsait olup yeni teknolojilerle birlikte ilerletilebilir.

d) Üretilirlik:

Bugünün koşullarında çoğu şeyin kişiselleşmesi ve çeşitli güvenlik önlemlerinin alınmak istenmesinden ötürü akıllı garajların tasarlanıp üretimi yaygınlaşabilir.

e) Etik:

Projenin kaynak araştırılmasında, geliştirilmesinde ve rapor yazımında etik kurallar çerçevesinde ilerlenmiştir.

f) Sağlık:

Projenin herhangi bir sağlık kısıtlaması yoktur.

g) Güvenlik:

NFC kartlarının bir şekilde kopyalanıp sisteme dışarıdan müdahale edilmesi bir güvenlik zaafı olarak nitelendirilebilir.

h) Sosyal ve politik sorunlar:

Projenin herhangi bir sosyal ve politik kısıtlaması bulunmamaktadır.