

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



KROKİ ÇİZEN GEZGİN ROBOT

TASARIM PROJESİ

**İhsan ŞİMŞEK-259168
Emre DURUKAN-259171
Fatih Emre ERDEM-259194**

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ

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

KROKİ ÇİZEN GEZGİN ROBOT

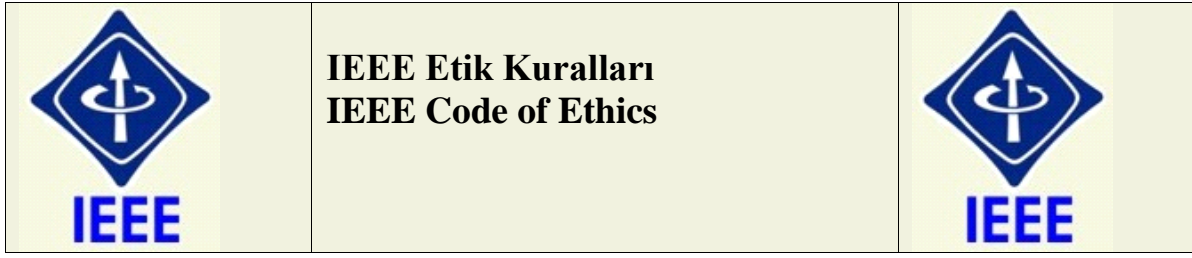
TASARIM PROJESİ

**İHSAN ŞİMŞEK-259168
EMRE DURUKAN-259171
FATİH EMRE ERDEM-259194**

Bu projenin teslim edilmesi ve sunulması tarafımda uygundur.

Danışman : PROF. DR. VASİF V. NABİYEV

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ



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:

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

IEEE Yönetim Kurulu tarafından Ağustos 1990'da onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

“Kroki Çizen Gezgin Robot” adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında Tasarım Projesi olarak hazırlanmıştır. Bu proje ile sensörler ile dış dünyadan alınan veriler ışığında hareket eden bir robot tasarımı yapılmıştır. Bu proje ile projede kullanılacak motor seçiminin önemi, bir robot nasıl hareket ettirilir, dış dünyadan alınan veriler sensörler aracılığıyla nasıl yorumlanıp alınan verilerin işlenmesi gibi konularda araştırmalarda bulunulmuştur.

Bu projenin yapımında bize yardımcı olan **VASİF V. NABİYEV** hocamıza saygılarımızı sunup teşekkür ediyoruz. Ayrıca her zaman yanımızda olan ve desteklerini, sevgilerini bizden hiçbir zaman esirgemeyen ailelerimize her şey için çok teşekkür ediyoruz.

İhsan ŞİMŞEK
Emre DURUKAN
Fatih Emre ERDEM
Trabzon 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
IEEE ETİK KURALLARI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	3
1.2. Arduino	6
1.3. DC Motor	8
1.4. L298N Motor Sürücü Devresi	9
1.5. HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü	10
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	11
2.1. Donanım ve Tasarım	11
2.2. Yazılım	12
SONUÇLAR	14
KAYNAKLAR	15
STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU	16

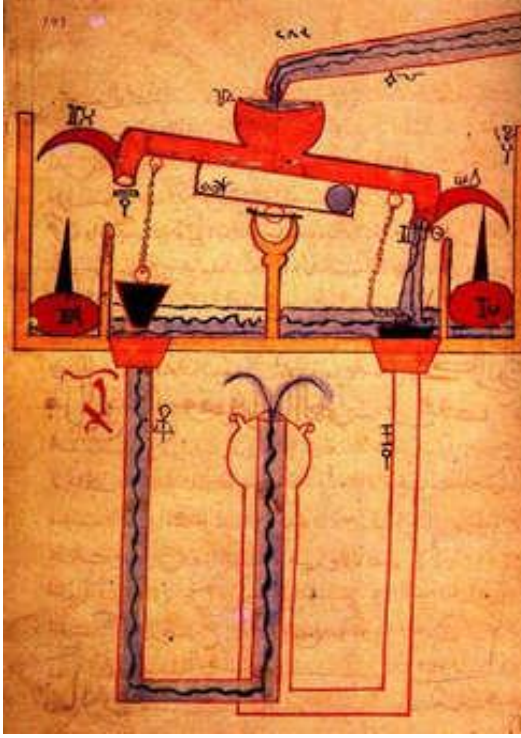
ÖZET

Bu çalışmanın amacı gezgin robot kullanılarak bilinmeyen ortamların çevre haritalarının çıkartılabilmesi ve yine bilinmeyen ortamlarda robotun çevrede bulunan engellere çarpmadan gezinebilmesidir. Bu çalışmada, çevre haritalama ve robot davranışlarının kontrolü işlemleri gezgin robotta uygulanmış ve sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır. Robotun çıkardığı haritanın bilgisayarda çizim işlemi ise Processing yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

Robot, otonom veya önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektro-mekanik bir cihazdır.

Batı Literatüründe M.Ö 300 Yıllarında Yunan Matematikçi Archytas tarafından buharla çalışan bir Güvercin yapılmış olduğu belirtilse de robotikle ilgili bilinen en eski kayıt Anadolu'ya aittir. Artuklu Türklerinin Diyarbakır'da hüküm sürdüğü yıllarda yaşayan El-Cezeri'nin (Ebü'l İz İbni İsmail İbni Rezzaz El Cezeri) 1136-1206 yılları arasında yaşadığı tahmin edilmektedir. El-Cezeri 32 yıl Artuklu sarayında mühendislik yapmış ve zamanına göre çok ileri düzeyde teknoloji içeren ve otomatik olarak çalışan çok sayıda düzenek kurmuştur. Cezeri' nin mühendislik açısından büyük önem taşıyan eserinin orijinal adı, Kitab-ül Cami Beyn-el -İlmi ve'l-Ameli en Nafi Fi Sınaati-l Hiyel (Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap) olarak bilinmektedir. Eserin başka isimleri de bulunmaktadır. Kitab-ül Hiyel 6 bölümden oluşmaktadır. Kitab-ül Hiyel'den bazı örnekler olarak otomatik kuşlar, filli saat, otomatik yüzen kayık ve çalgıcılar, birbirine şerbet ikram eden iki şeyh, dört çıkışlı iki şamandıralı otomatik sistem, iki bölümlü testi (termos), otomatik su akıtma, ikramda bulunma ve kurulama makinası, su çarkı kepçe mekanizması, motor-kompresör mekanizması ve su çarkı su dolabını sayabiliriz. Kitapta yer alan ve otomatik olarak çalışan 300 araçtan bazı örnekler;



(A)

Şekil 1A: İki Şamandıralı Fıskiye



(B)

Şekil 1B: Filli Su Saati

Robotlar artık günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Robotların kullanım alanlarının artması ile birçok sektörde insan gücüne olan ihtiyacı azalmakta ve işler daha otonom hale gelmektedir. Bilinen eyleyici sistemlerinin giderek küçülen boyutları ile birlikte gelişen yeni uygulamalar daha az güç ve enerji gerektirmekte ve buna bağlı yeni uygulamalar ortaya çıkmaktadır.

Yeni robotların üretimi veya var olan robotların yeniden tasarımında en önemli etmen, tasarımcının yaratıcılığıdır. Yaratıcılık insanın en önemli özelliklerinden birisidir. Güncel olarak var olmayan sistem, cihaz ve makinaların tamamen insan düş gücünü kullanarak önce insanın düşüncesinde, daha sonra var olan teknolojik olanakları kullanarak fiziksel olarak gerçekleştirilmesi, bilimsel ve mühendislik yaratıcılığı olarak tanımladığımız bir olgudur. Bu tür yaratıcılık bilim ve mühendislik tarihinde her zaman en önde gelen itici güçlerden birisi olmuştur.

1.1. Giriş

Gezgin robotların günlük hayatta kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bu kullanımlara örnek olarak hastanelerde hastalara servis yapma, müzelerde rehberlik yapma verilebilir. Bu uygulamalarda hastane servis robotunun hastanın yerini bilmesi ve müze rehberi robotunun da hangi eserin önünde olduğunu algılaması gereklidir. Bu durumda robotun hafızasında hastanenin ya da müzenin bir haritasının bulunması ve bu harita ile robotun algılayıcılarından elde ettiği verileri kullanarak oluşturduğu anlık haritayı karşılaştırarak kendini konumlandırması gereklidir. Bu çalışmada robotun üzerinde bulunan ultrasonik algılayıcılar ve kodlayıcı kullanılarak robotun dolaştığı çevrenin haritası çıkarılmıştır.

Konum ve cisim algılama için en iyi çözümün, doğa tarafından getirildiği görülmektedir. Bu çözümün en iyi uygulayıcıları kuşkusuz yarasalardır. Yarasalar sadece karanlık ve aydınlığı algılayabilecek bir göz yapısına sahiptirler ve yaşamlarını gece avlanarak sürdürürler. Buna rağmen sahip oldukları karmaşık ultrasonik algılama sistemi sayesinde, karanlık bir odanın zeminindeki küçük bir tırtılı bile algılar ve avlarlar. Konum ve cisim algılama problemine, doğanın bulduğu çözüm kadar geçerli ve etkin olmasa da birçok çözüm üretilebilmiştir. Söz konusu soruna cevap olarak üretilen endüstriyel çözümler şu şekilde sıralanabilir:

1. Kızıl Ötesi (Optik) algılayıcılar
2. Ultrasonik algılayıcılar
3. Lazer algılayıcılar

Optik algılayıcılar, endüstriyel uygulamalar içerisinde özellikle cisim algılama için sıkça kullanılmaktadır. Bu tip algılayıcılar temel olarak kaynaktan gönderilen belirli bir frekansa sahip ışığın, yansıtıcı aynadan geri yansıtılarak alıcı tarafından algılanmasına dayanmaktadır. Algılayıcı özellikle cisim algılama yönünden etkin ve ucuz bir çözüm üretse de birçok dezavantaja sahiptir. Özellikle mesafe bu tip algılayıcılar için çok kritik bir parametre konumundadır. Mesafe arttıkça, kaynak tarafından yollanan ışının dağılımı ve geri yansıyamaması algılayıcı için önemli bir problemdir. Bu sebepten dolayı hatalı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bunun dışında özellikle kirli ve/veya parçacıklı ortamlarda bu tip algılayıcıların yansıtıcıları sıklıkla işlev yapamaz hale gelebilmektedir.

Bu tip algılayıcılar ile yapılan mesafe algılama uygulamalarında gözlenen diğer bir olumsuz etki ise yansıtıcı yüzeyin rengidir. Özellikle koyu renkli nesnelere üzerinde yapılan çalışmalarda, cismin algılayıcı tarafından ya hiç algılanmadığı ya da çok geç algılandığı gözlenmiştir. Bunun sebebi ise koyu yüzeylerin ışığı emmeleri ve yansıtılmamalarıdır.

Lazerin endüstriyel uygulamalarından biri olan lazer algılayıcılar ise temel olarak optik algılayıcılar ile aynı çalışma mantığına sahiptirler. En büyük farkları ise çok daha yüksek bir dalga boyundaki bir ışık ile çalışıyor olmalarıdır. Mesafe ve nesne algılama sorunu açısından incelediğimizde ise lazer algılayıcıların çok etkin bir sonuç verdiği gözlenmektedir. Lazer algılayıcıların dezavantajları ise ilk olarak sadece belirli bir düzeydeki nesnelere algılamalarıdır, o düzeyin üstündeki veya altındaki cisimleri algılayamazlar. Ayrıca hala diğer algılayıcılara göre fiyat olarak oldukça pahalıdır. Bunlara ek olarak bazı cisimler (özellikle cam gibi) lazer algılayıcı tarafından algılanmaz.

Ultrasonik algılayıcılar ise ilk defa 1917 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Ses dalgaları yoluyla cisimlerin yerini saptayan bu aracın temel ilkeleri Fransız fizikçi Paul Langevin tarafından ortaya atılmıştır. Ses dalgasının bir noktaya gönderilip geri gelme süresine bağlı olarak ölçülen mesafe değerinden faydalanılmaktadır. Bu sistemde birden fazla sefer paketler yayımlanır ve ekonun alındığı zaman ölçülür. Bu zamana uçuş zamanı da denir. Bu zamanın mesafelerin ölçümünde kullanılmasında ses hızının bildiğimiz değerinin değişmediği ya da çevresel sıcaklığa bağlı olarak ihmal edilebilir bir biçimde değiştiği varsayılır. Ultrasonik algılayıcılar lazer algılayıcılara göre daha ekonomiktir. Ultrasonik algılayıcılarla mesafe ölçümündeki ana dezavantaj nesnelere yüzeyinden gerçekleşen yansıma ile ilgili problemlerdir. Buna aynasal yansıma adı da verilir. Yansıma yönü gelen ses dalgasının yüzeye yaptığı açıyla ve yüzeyin şekliyle ilgilidir. Geliş açısı ne kadar ufak olursa, sesin yansıma yapmadan yüzeyi sıyırması ihtimali o kadar yükselir ve bu şekilde hatalı bir mesafe ölçümü yapılır. Bu duruma aynasal denmesi sebebi, kaygan yüzeylerin, yansıtıcı özellikleri ile bu sorunun büyümesine yol açmasıdır. Daha kaba yüzeylerde ise düzensiz yansımalarından birinin geri dönme ihtimali daha yüksektir. Uzak mesafelerde ise ölçümlerin kesinliği büyük oranda düşecektir, bunun sebebi yanlış ölçümlerin dönmesi ihtimalinin yüksek olmasıdır. Bu dezavantajlarına rağmen ultrasonik algılayıcılar ile ölçümler hareketli robot uygulamalarında sıklıkla uygulanmaktadır, bu uygulamalar arasında iç mekân ve dış mekân haritalarının çıkarılması da yer almaktadır. Harita çıkarılmasının amacı robotun nerede olduğunu ve etrafındaki cisimlerin konumlarının bilinmek istenmesidir. Robotun çevresi doğru bir şekilde

modellenir ve haritası çıkarılırsa birçok karmaşık görev daha hızlı ve güvenli bir şekilde robot tarafından gerçekleşir. Harita çıkarmada tek bir algılayıcı kullanılması yeterli olmayabilir. Farklı algılayıcılar ortam hakkında farklı bilgiler verir. Bu bilgilerin birlikte kullanılması hata oranını azaltacaktır. Örnek olarak kamera ve ultrasonik algılayıcıların birlikte kullanılması algılayıcıların zayıf noktalarını azaltacaktır. Örneğin ultrasonik algılayıcılar içbükey köşelerden yansıyan ışıklardan dolayı köşeyi daha uzakta algılayabilir. Işın köşenin bir kenarından yansıyarak diğer köşeye yönlenecek ve oradan da geri yansıyarak algılayıcıya dönecektir. Bu da algılanan mesafenin olması gerekenden fazla ölçülmesine sebep olur ancak bu durum kameradan alınan bilgi ile birleştirilirse yanlış algılama ortadan kaldırılabılır. Harita çıkarmada karşılaşılan en önemli problemlerden biri de robotun konum ve yön bilgisini algılayıcılardan almasıdır. Eğer robot yanlış konum bilgileri alırsa harita güncellememiz de yanlış olacaktır. Robotun ilerleme mesafesi tekerleklere bağlı kodlayıcının dönme sayısı ile belirlenir. Tekerleklerde kayma ve açısal yönlenme olursa kodlayıcıdan yanlış bilgi alınacak ve robotun konum bilgisi de hatalı olacaktır. Ultrasonik mesafe algılayıcıları ile ortamın haritasının oluşturulması konusunda literatürde birçok çalışma bulunmaktadır.

1.2. ARDUINO

Projede Arduino Uno R3 kullanıldı. Arduino; açık kaynaklı, fiziksel programlama yapılabilen platform ve giriş çıkış kartıdır. Arduino boardları üzerinde AtMega firmasının 8 ve 32 bit mikro denetleyicileri bulunmaktadır. 14 dijital giriş/çıkış pini bulunup, 6'sı PWM çıkışı olarak kullanılabilir.

Yazılım açısından Arduino IDE kod editörü ve derleyici olarak görev yapan, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemini de yapabilen, her platformda çalışabilen Java programlama dilinde yazılmış bir uygulamadır. Geliştirme ortamı, sanatçıları programlamayla tanıştırmak için geliştirilmiş Processing yazılımından yola çıkılarak geliştirilmiştir. Arduino donanım referans tasarımları Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 lisansı ile dağıtılmaktadır ve Arduino web sitesinden indirilebilir. Bazı Arduino donanımları için yerleşim ve üretim dosyaları da mevcuttur. Geliştirme ortamının kaynak kodu ve Arduino kütüphane kodları GPLv2 lisansı ile lisanslanmıştır. Arduino'nun günümüzde çok fazla kullanılmasının nedenini ve örnek arduino uygulamaları hakkında bilgi vermek gerekirse.

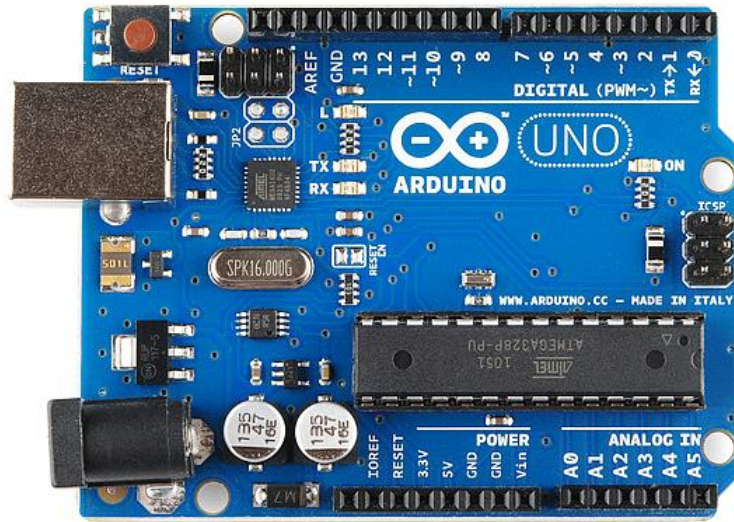
- Arduino açık kaynak kodlu bir mikrodenetleyici kartıdır. 2 □ Mikroişlemci bilgisi gerektirmez.
- Açık kaynaklı demek kullanıcı ile kaynak kodlarının paylaşıldığı ve değişiklik hakkının kullanıcıya verildiği anlamına gelir.
- Arduino'nun bu kadar popüler olmasının nedenlerinden biri de programlamasının kolay olmasıdır.
- Arduino geliştirme ortamı kendi sitesinden ücretsiz şekilde indirilebilir. □ Birçok çeşidi ve donanım eklentileri mevcuttur.(Shield)
- Arduino geliştirme ortamında tools menüsünden bilgisayara taktığımız arduino modelini kontrol etmekte fayda var.
- En önemli özelliklerinden birisi de zengin kütüphane desteğidir

PWM; çıkışta istenilen bant genişliğini ve dalga şeklini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde en çok DC motorların hızlarının ayarlanması için kullanılmaktadır. Arduino board'unun sağladıklarını madde madde yazacak olursak;

- Çalışma gerilimi 5 Volt

- Besleme gerilim sınırı 6-20 Volt olup tavsiye edilen ara 7-12 Volt' tur
- Dijital giriş/çıkış pinleri 14 pin
- Analog giriş 6 pin
- Pin başına 40 mA
- 32 KB Flash
- 2 KB SRAM
- 1 KB EEPROM
- 16 MHz saat frekansı

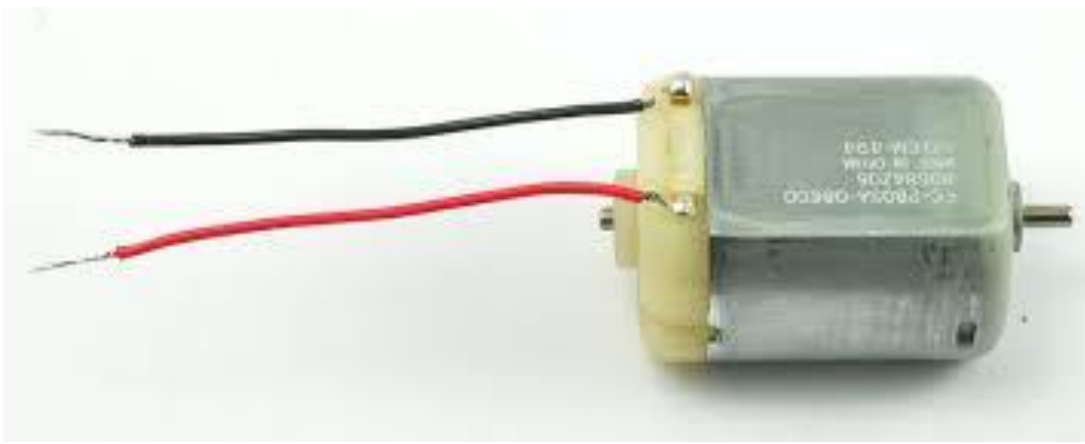
Arduino, USB kablo ya da harici güç kaynağıyla beslenebilmektedir. Ayrıca güç beslemesi Gnd ve Vin soketleriyle de yapılabilir. Güç pinleri; VIN, 5V, 3V3, GND.



Arduino Uno R3

2.2 DC Motorlar

Doğru akım elektrik enerjisini, mekanik enerjiye çeviren elektrik makinesine DC motor denir. Doğru akım motorlarına DA veya DC motor denilmektedir. Doğru akım Zamanla yönü ve şiddeti değişmeyen akıma denir. İngilizce “Direct Current” kelimelerinin kısaltılması “DC” ile gösterilir. Şekil 2.2 DC Motor Manyetik alan içinde kalmış bir iletken tel üzerinden akım geçerse iletken tel üzerinde bir hareket gözlenir. DC motorların elde ettiği hareket enerjisi bu temel prensibe bağlıdır. İçerisinden akım geçen iletken, manyetik alana sokulursa iletkene bir kuvvet etkir.



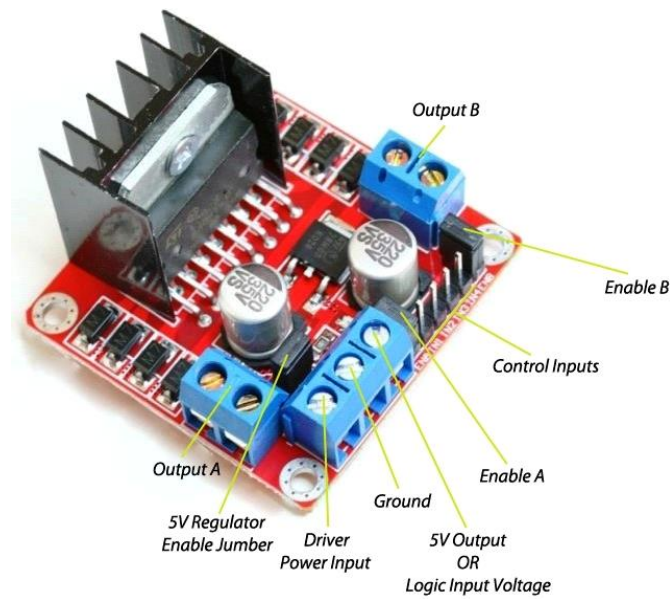
DC MOTOR

1.3. L298N MOTOR SÜRÜCÜ DEVRESİ

Arduino belirli bir değere kadar akım sağlayabilir. Fakat bu bizim devremiz için yeteri kadar bir akım değeri değildir. Hatta devrenin çok fazla akıma ihtiyacı varsa bu bizim kullandığımız sisteme zarar bile verebilir. Bu nedenlerden dolayı bir motor sürücü devre kullanılması gereklidir. Bu devreler temelde H-Bridge mantığına dayanır. Bu sistemde bir h bridge yapmak için 4 tane transistöre ihtiyaç duyulur.

L298N’de 2 adet H köprüsü bulunur. H köprüsü DC motoru iki yönde de sürmeye yarayan faydalı bir yöntemdir. 4 adet transistor ile anahtarlama yöntemi kullanılarak yapılır. Yapısı gereği H harfine benzediğinden dolayı böyle adlandırılır. Bu entegre içerisinde toplam 15 adet bacak bulunmaktadır.

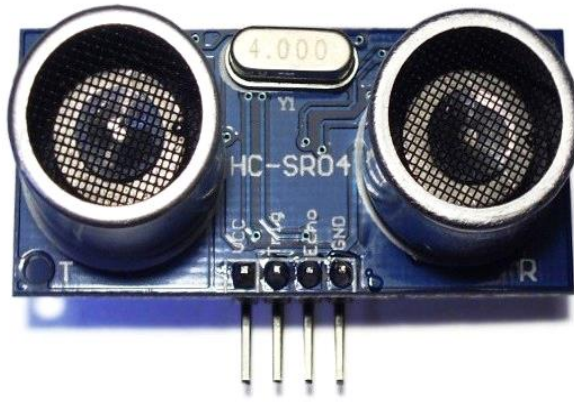
Bunlardan IN1, IN2, OUT1, OUT2, ENA, SENSE A köprüsü için, IN3, IN4, OUT3, OUT4, ENB, SENSE B köprüsü içindir. IN1, IN2 girişleri A köprüsünde kullanılan +5 Volt duyarlı girişlerdir. +5 değeri oluşunca dönmeye başlarlar. Burada dikkat edilmesi gereken husus iki bacağın zıt değerler almasıdır. 0-0 veya 5-5 değerlerini verirsek dönme işlemi gerçekleşmez. OUT1, OUT2 çıkış işlemleri içindir ve motora bağlanması gerekir. Fakat burada motorların herhangi bir zorlanma durumunda oluşacak olan ters akımın entegreye zarar vermemesi için çıkışlar ile motor arasına ikişer adet diyot bağlanmalıdır. SENSE köprüsünün çalışması için bu bacak toprağa çekilmelidir. Bu bacakla toprak arasına bağlayacağımız direnç sayesinde çıkış akımını kontrol edebiliriz.



L298N Motor Sürücü Devresi

1.4. HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü

HC-SR04 sensör üzerinde 4 adet pin mevcut. Bunlar; vcc, gnd, trig, echo pinleri. Sensörü kullanmak için trig pininden yaklaşık 10us'lik bir pals gönderiyoruz. Sensör kendi içerisinde 40khz frekansında bir sinyal üretilip 8 pals verici transdüserine gönderiliyor. 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.



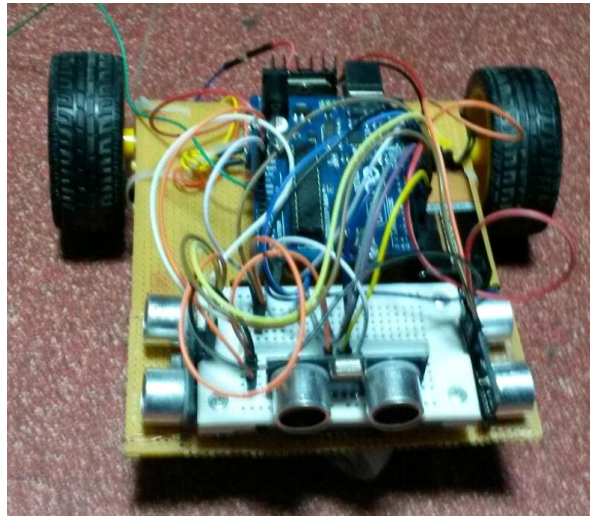
HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensör

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Yapılan projede Kroki Çizdiren Gezgin Robot tasarımı gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Tasarımı iki kısım olarak görebiliriz. 1. kısım donanım ve tasarım aşaması. 2. kısım ise yazılım aşamasıdır.

2.1. Donanım ve Tasarım

Gezgin robotun etrafındaki dünya ile haberleşmesini sağlayan 3 adet HC-SR04 ultrasonik mesafe sensörünü robotun ön tarafına breadboard ile yerleştirdik. Arka kısma Arduino ve L298N motor sürücü devresini yerleştirdik. Bu kısımda alandan tasarruf etmek amacıyla vidayla Arduino'yu yükselttik. Orta kısımlardaki boş alana ise Arduino için gereken gücü alacağımız pili yerleştirdik. Daha sonra motorlar ile L298N motor sürücü devresinin ve Arduino ile HC-SR04 ultrasonik mesafe sensörlerinin bağlantılarını yaptık.



Şekil 5: Gezgin Robot Tasarımı

2.2. Yazılım

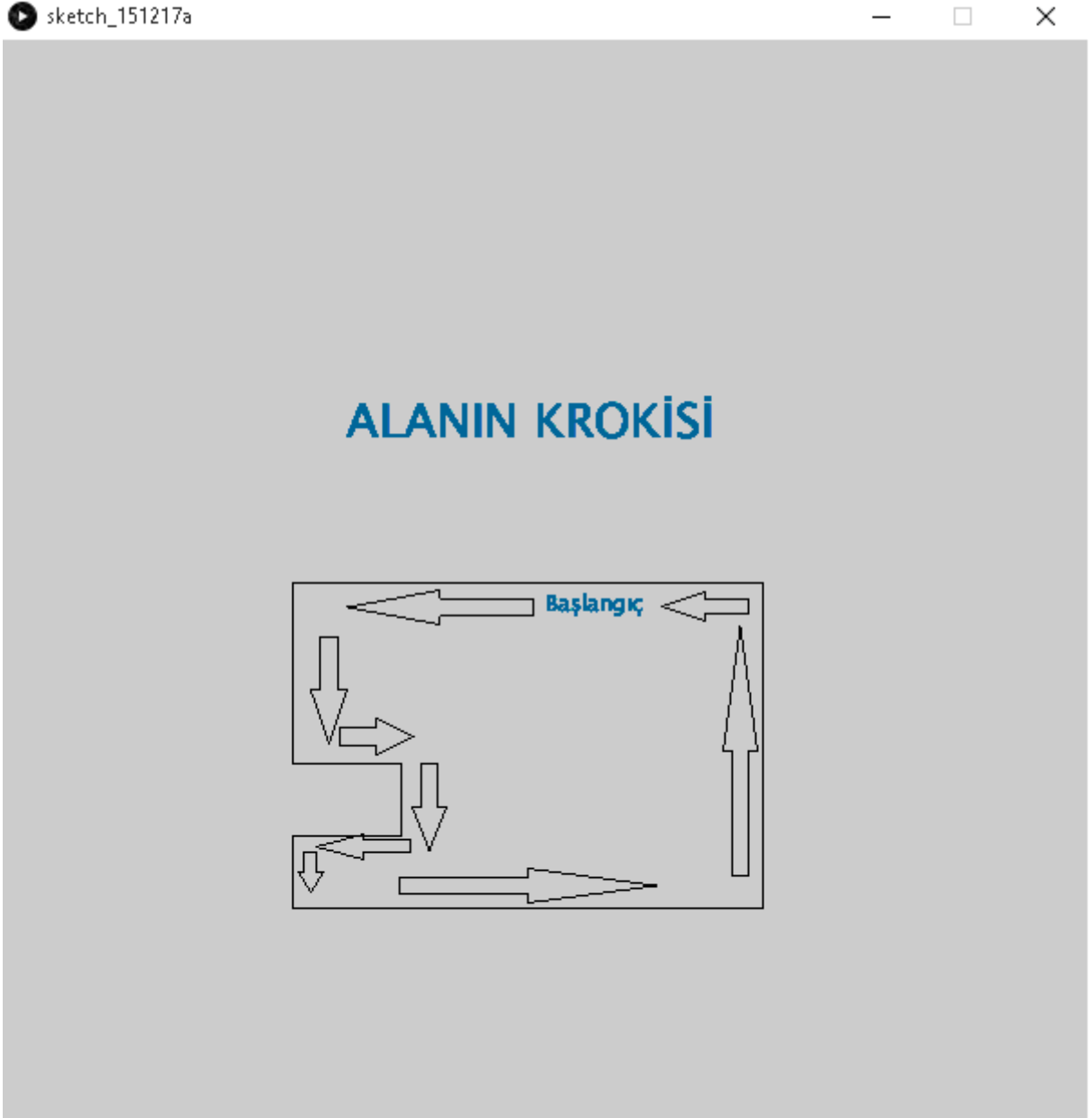
Gezgin robotun algoritmasını yakın duvar bulma, duvar takibi, öndeki ve yandaki engellerden kaçınma, içbükey ve dışbükey köşe dönüşlerini sağlayacak şekilde geliştirdik. Arduino kodunun okunabilirliğini artırmak için kodu yazarken sürekli kullanacağımız motoru sağa sola döndürme gibi kısımları fonksiyon olarak yazdık.

Yazdığımız Yakın duvar bulma fonksiyonu Robotu bulunduğu alanda sensörlerden aldığı bilgiler ile kendisine en yakın duvarı tespit edip o yöne yöneldikten sonra o duvara gidip duvarı sağına alarak durmasını sağlıyor. Bu fonksiyonu Aduino'nun Setup kısmında çağırdık. Çünkü bir kereye mahsus çalışması gerekiyor. Yakın duvarı bulduktan sonra Loop bölümüne girip diğer işlemleri yapıyor.

Bunla beraber Mesafe ölçmek için bir fonksiyon yazdık. Kendisine verilen parametreye göre mesafeyi bulup döndürüyor. Motoru ilerletmek için ileri ve durdurmak için bir fonksiyon yazılmıştır. Motoru sağa ve sola döndürmek için fonksiyonlar yazıldı. Motorun sağındaki duvara paralel olarak gitmesi içinde yani düz gitmesi için bir fonksiyon yazıldı. Robotun duvar takibi yapabilmesi için önümüzde iki sorun vardı. Birinci sorun robotun önünde engel olduğunda sola dönebilmesi ikinci sorun ise robotun sağında boş alan varsa robotun sağa dönmesidir. Bu iki sorun dışında robotun düz ilerlemesi gerekiyordu. Yazdığımız döngünün iki şartı bu problemler oldu. Yani robotun sağında duvar varken ve önünde duvar yokken ilerlemesini sağladık. Bu iki şartı sağlamaması durumunda döngüden çıkarak döngüden çıkmasına sebep olan sorunu belirleyip ona göre çalışmasını devam ettirdik. Eğer önünde engel olduğundan dolayı döngüden çıktıysa motoru sola döndürerek tekrar döngüye girip ilerlemesini sağladık. Yok eğer sağında duvar olmadığından döngüden çıktıysa robotu sağa döndürerek tekrar döngüye girmesini sağlandı. Eğer bu iki koşulunda sağlanmaması nedeniyle döngüden çıktıysa robot, bu durumda da robotu çok az bir miktar sağ tarafa döndürerek tekrar döngüye girmesini sağladık. Böylelikle robotun bir alanda duvar takibi yapmasını sağladık. Daha sonra çizim işlemini yaptırabilmemiz için ortamdan aldığımız verileri kaydetmemiz gerekiyordu. Her dönme işleminden sonra ne tarafa döndüğümüzün bilgisini tutan bir dizi tanımladık. İki dönme işlemi arasında geçen süreyi ise duvarların uzunluklarını kabaca hesaplamak için kullandık. Bu iki diziyi Processing te kullanarak kroki çizimini kısmen yaptırmış olduk.

Processing dili 2001 yılından bu yana görsel odaklı geliştirilen basit seviyede bir programlama dili ve ortamıdır. Hızlı prototip çıkarma ve eskiz çalışması yapabilme için geliştirilse de zaman içinde programlama temellerini anlayabilmek ve anlatabilmek için programlamaya giriş aşamasında eğitim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Arduino'dan mesafeleri ve dönüşleri aldık ve dizide sakladık. Çizim için kullandığımız algoritmada robotun yönünü dinamik bir şekilde sakladık. Yön bilgisinin farklı koşullarına göre farklı çizimler gerçekleştirildi. Çizimler gerçekleştirilirken koordinatlar dinamik olarak değiştirildi. Ardından bu diziler ile çizim işlemi yapılmaktadır.



SONUÇLAR

Projeyi geliştirirken gezgin robotlarda sıkça rastlanan sorunlarla karşılaştık. Mesafe ölçümünde meydana gelen tutarsızlıkların üstesinden gelmek için farklı algoritmalar kullandık. Dinamik olarak kendini ortam koşullarına adapte edebilmesi robotun kararlılığı artıran en önemli etken olduğunun farkına vardık. Sonuç olarak bu tür robotlara neden ihtiyaç duyulacağını anlayarak bu projeyi hazırlamaya çalıştık. Bu proje üzerinde maddi açıdan destek alındığı zaman geliştirilip piyasa sürüldüğü zaman insanlar için oldukça faydalı bir araç olacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- http://vizyon21yy.com/documan/Genel_Konular/Bilim_Teknoloji/Robot/Robot_Nedir.html
- http://vizyon21yy.com/documan/Genel_Konular/Bilim_Teknoloji/Robot/Robotlarin_Gelecegi_ve_Gelecegin_Robotlari.html
- <http://www.teknikforum.com/konu-35613-ilk-robotlar-sibernetik-su-saatleri-ve-bir-dahiel-cezeri>
- <http://mmfdergi.ogu.edu.tr/mmfdrg/2007-2/5.pdf>
- https://www.youtube.com/channel/UCnD05oNu5qPq_FwF_jfWIlg/playlists

STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU

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

- 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?)

Literatürde yapılmış bir projedir.

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

Evet, çevreden sensörler aracılığı ile aldığımız teorik verileri doğal ortamda çözümlenmeye çalıştık ve sorunlara uygun çözümler üretmeye çalıştık.

- Önceki derslerde edindiğiniz hangi bilgi ve becerileri kullandınız?

Algoritma ve programlama becerilerimizi kullandık.

- Kullandığınız veya dikkate aldığınız mühendislik standartları nelerdir? (Proje konunuzla ilgili olarak kullandığınız ve kullanılması gereken standartları burada kod ve isimleri ile sıralayınız).

- Kullandığınız veya dikkate aldığınız gerçekçi kısıtlar nelerdir? Lütfen boşlukları uygun yanıtlarla doldurunuz.

a) Ekonomi

Mesafe sensörleri, Arduino ve motorlar ekonomik açıdan masraflıdır.

b) Çevre sorunları:

Sensörlerin her zaman aynı verimlilikte çalışmaması ve parkur sorunu çevresel etkenlerdir.

c) Sürdürülebilirlik:

Proje üzerinde maddi destek açısından destek alınırsa uzun vadede yararlı olacaktır.

d) Üretilirlik:

Arge bölümü tamamlandıktan sonra üretilebilirlik gayet kolay olacaktır.

e) Etik:

Projenin etik açıdan bir sorun teşkil etmemektedir.

f) Sağlık:

Sağlık açısından çevreye bir zararlı etki yaymamaktadır, uygundur.

g) Güvenlik:

Güvenlik açısından bir sorun teşkil etmemektedir.

h) Sosyal ve politik sorunlar:

Projenin herhangi bir sosyal ve politik sorunu bulunmamaktadır.