

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
TASARIM PROJESİ ÇALIŞMASI



WIRELESS'Lİ GAMEPAD İLE ARAÇ KONTROLÜ

GAMZE GEDİK
AHMET TEMÜR

BİLGİ SAYAR MÜHENDİSLİK BÖLÜMÜ ANABİLİM DALI

2013 / 2014

ÖNSÖZ

Proje konusu olarak pic kullanımı seçilmesindeki amaç robotlar hakkında kendimizi geli tirmemizi sa lamaktı. Proje, arduino ve gamepad ile kablosuz kontrolün yanı sıra dünyadaki fiziksel olayların algılanmasında kullanılan sensörler hakkında da bilgi edinmemizi sa ladı.

Proje çalı maları ve ara tırma a amaları boyunca bizlere yardım eden, aynı zamanda destek veren ba ta Yrd. Doç. Dr. Murat AYKUT hocamıza ve di er tüm bölüm hocalarımıza te ekkür eder, saygılarımızı sunarız.

Gamze GED KL

Ahmet TEMÜR

TRABZON – 2013/2014

Ç NDEK LER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	II
Ç NDEK LER	III
ÖZET	IV
1.G R	1
2.KULLANILAN MALZEMELER	1
2.1 GAMEPAD	1
2.1.1 2.4GHz Wireless Modules for Gamepad	2
2.2 ARDU NO UNO	5
2.3 MOTOR SÜRÜCÜ DEVRE.....	7
2.4 ULTRASON K SENSÖR.....	10
3.STANDART VE KISITLAR	13
4.BENZER ÇALI MALAR.....	13
5.ÖNER LEN YÖNTEM.....	14
6.ELDE ED LEN DENEYSEL SONUÇLAR	14
7.KAYNAKLAR	16

ÖZET

Proje iki adımdan oluşmaktadır. İlk adımda gamepad kullanılarak wireless yoluyla araç kontrolü sağlanmıştır. İkinci adımda ise algılayıcı olarak kullanılan ultrasonik sensör yardımıyla aracın ileri giderken veya geri gelirken herhangi bir engelle karşılaşmaması sağlanmıştır.

Motor sürücü devre araca yerleştirildi. Bu sayede araç motorları çalışacaktır. Ardından wireless modülü arduinoya yerleştirilerek arduino ve motor sürücü devrenin bağlantısı kuruldu. Derleyici olarak görev yapan kod editörü Arduino IDE, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemi de gerçekleştirilmesi sayesinde projenin programlama kısmı tamamlandı. Araç kontrolünü kablosuz olarak gamepad ile sağladığımızdan emin olduktan sonra ikinci adıma geçildi. İkinci adımda sensörün düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol edildi. Sorunsuz çalışmasıyla birlikte aracın önüne bir tane ultrasonik açılı sensörü yerleştirildi ve arduino ile bağlantısı kuruldu. Gerekli kodlama sensör için yapılarak arduinoya yüklenmesiyle proje başarıyla tamamlanmıştır.

Bu raporda projenin yapımı sırasında kullanılan malzemeler ve yapım amaçları hakkında gereken bilgiler detaylı olarak verilmeye çalışıldı.

1.G R

Proje konusu kablosuz gamepad ile araç kontrolüdür. ki adımdan olu an projenin ilk adımında gamepad ile wireless tekni i sayesinde araç kontrolü sa lanır. kinci adımda ise araca yerle tirilen ultrasonik sensör ile aracın ileri-geri hareketinde herhangi bir engele çarpmmasını sa lamaktır.

Proje kapsamında kullanılan malzemeler: gamepad, arduino uno, ultrasonik sensör, motor sürücü devre, oyuncak araba.

2.KULLANILAN MALZEMELER

2.1 GAMEPAD

Arduino tabanlı ilk gamepad, wireless joystick v2dir. Xbee soketi üzerinden xbee, bluetooth, RF ve wifi deste i mümkündür. Bu robotlar mobil platform üzerinden kablosuz ileti ime uygundur.

V2'deki geli meler:

1-Kablosuz gamepad v2.0 Arduino Leonardo ile uyumludur. V1.1 ile kar ıla tırıldı nda, bunun için bir FTDI programcı satın almamıza gerek yoktur. Sadece micro usb adaptörü do rudan programlama bunun eklentisidir.

2-V2.2nin yeni bir özelli ini ta ır. Bu iki yönlü motor sürücü devresi ve iki titre im motorlarının entegre edilmi yani bütünle tirilmi olmasıdır. Di er yandan program ve gamepad titre im fonksiyonunu etkinle tirmek için robotların geri bildirim almaktadırlar.

Kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar:

1-Güç kayna ı olarak 3x 'AAA' pil veya micro usb kullanılmalı.

2-D-pad, 2 joystick dü mesi, 2 analog çubuk ve 10 dü me programlanılabilmektedir.

3-Micro USB aracılı ıyla program arayüzü include edilir.

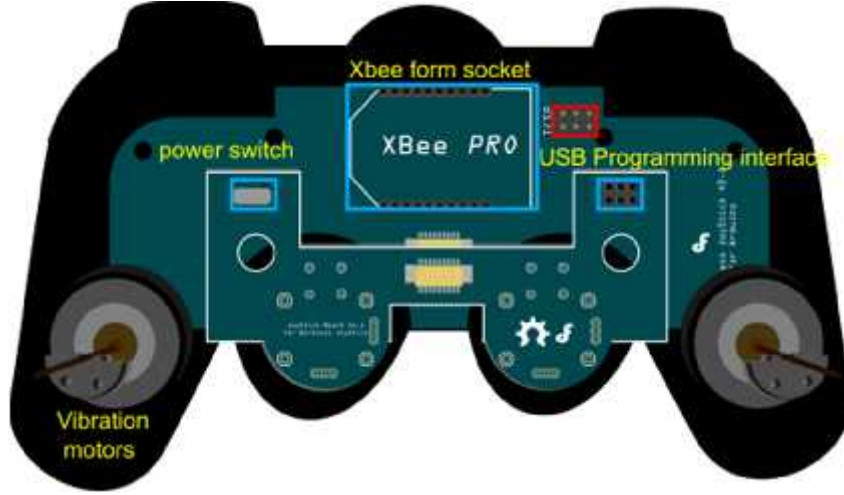
4-Denetleyiciyi sıfırlamak için yani resetlemek için bir turbo dü me içerir.

5-Bilgilendirici ledler bulundurur. Kırmızı, güç; ye il, rx göstergesidir.

6- ki yönlü motor sürücü entegre ve titre im fonksiyonunu destekler.

7-Bir Xbee soket yuvası mevcuttur.

8-Xbee serisinin destekledi i kablosuz modüller; bluetooth bee, rf bee ve wifi bee'dir.



2.1.1 2.4GHz Wireless Modules for ps2 Gamepad

Projede kullanılan gamepadin bu versiyonu yüksek kalite, güvenilirlik ve sağlam rf bağlantısı sağlamaktadır. Özellikle dahili güç tüketimi, gelişmiş iletişim ve gecikmeyi azaltmak için özellikleri mevcuttur. Piyasadaki diğer modellere göre daha üstündür. Host modül ve guest modül barındırır. Host modül, oyun konsolu gibi bağlantılarda kullanılır. Guest modül, ps2 oyun denetleyicisine monte edilerek örnekleme ve host modüle durum aktarma için kullanılır. Standart ps2 oyun kontrollerine uygun olan 2titre im motorları ve led komutları guest modülden host modüle verilir. Bu iki modül arasındaki yaklaşık çalışma mesafesi 30m'dir.



Host modüle



Guest modüle

Modül özellikleri

- Motorolanın en son çıkan 2.4G Hz RF teknolojisi kullanılmı tır.
- Üstün kablosuz performansa ra men dü ük maliyetlidir.
- Yakla ık 30 metrelik bir menzile sahiptir.
- Modülün yakla ık boyutu genele bakıldı ında küçüktür. Her iki modülün de yakla ık olarak boyutları;

Guest modül: 30mm(geni lik) x 40mm(uzunluk) x 10mm(yükseklik)

Host modül: 30mm(geni lik) x 35mm(uzunluk) x 10mm(yükseklik)

- Otomatik kapatma özelli i ile dü ük güç tüketimi sa lar. Oyun sırasında 20mA, bekleme durumunda ise 800uA den az bir güç tüketimi söz konusudur. Pil ömrü AAA tipi pil kullanılıyorsa oyun sırasında 50 saattir ancak bekleme modunda çalı ırsa 50gündür.
- Anlık sinyal kaybı dü ünülerek RF ba lantısıyla otomatik kurtarma vardır.
- Motorolanın patentli kullandı ı PCB baskılı 'Inverted C' antenler sayesinde harici bir antene ihtiyaç duyulmaz. Yani kullanım sırasında herhangi bir anten takılması gibi bir durum söz konusu de ildir.
- Dü ük pil göstergesi ve RF ba lantı durumu göstergesi vardır.

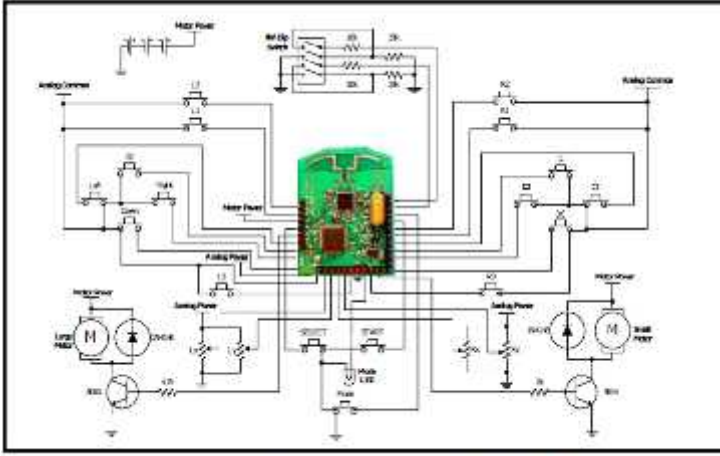
RF özellikleri

- Havadaki veri iletim hızı 5Mbps
- Faz modülü ifrelemeye ihtiyaç duymadan Manchester kodlama ile baseband bölüm verilerini kodlar.
- Çok dü ük gecikme süresiyle kablolu performansa uyumlu ve kablosuz telefonlar, mikrodalga fırınlar, kablosuz LAN, bluetooth cihazları ve benzeri cihazlarla aynı ortamda sorunsuz çalı abilirler.
- Motorola patentli geli tirilmi AM modülasyon eması kullanılır.
- Tipik modülasyon çıkı gücü 4.8dbm'dir.

Teknik özellikler:

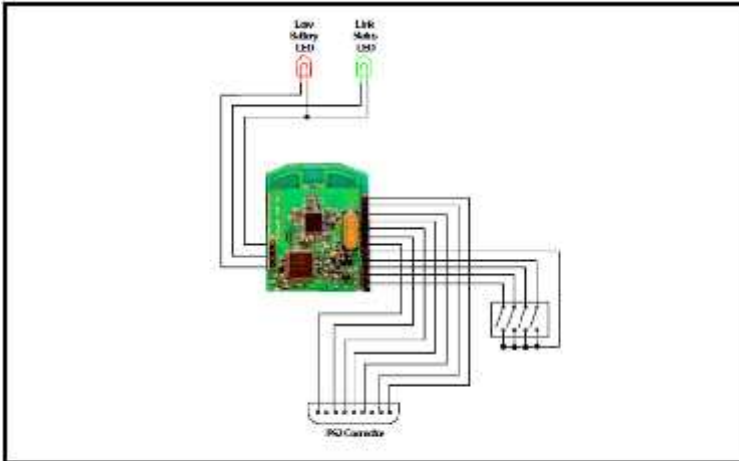
Karakteristik	Veriler
Giri voltajı	Host Modül: 3.3v - 7v Guest Modül: 3.3v - 7v
Current Consumption	Host Modül (@3.3v): 20mA Guest Modül (@4.5v): 18mA çalışırken 0.8mA bekleme
Board boyutu	Host Modül: 29mm x 40mm x 10mm Guest Modül: 29mm x 42mm x 10mm
RF Carrier	2.426 GHz / 2.456 GHz
Modülasyon teması	Motorola patentli Enhanced AM modülasyonu
RF çıkış gücü	4.8dBm (Nominal)
RF Receive Sensitivity	-71 dBm @ 2 x 10 ⁻⁴ Bit Error Rate (Typical)
Over The Air Data Rate	5Mb/s (Maximum)
Encoding Method	Manchester kodlama
Antenna	Built-in Motorola patented "Inverted C" antenna

Guest modül ba lantı eması



Typical application circuit for the Guest controller

Host modül ba lantı eması



Typical application circuit for the Host Module

2.2 ARDU NO UNO

Arduino, çe itli sistemlerin yapımında temel olu turabilecek kriterlere sahip açık kaynaklı bir platformdur. Arduino üzerinde mikrodnetleyiciler bulunur. Atmega üretimi olan bu 8 ve 32bitlik mikrodnetleyiciler piclerle aynı kriterlere sahiptir. Yani bir nevi pictir.

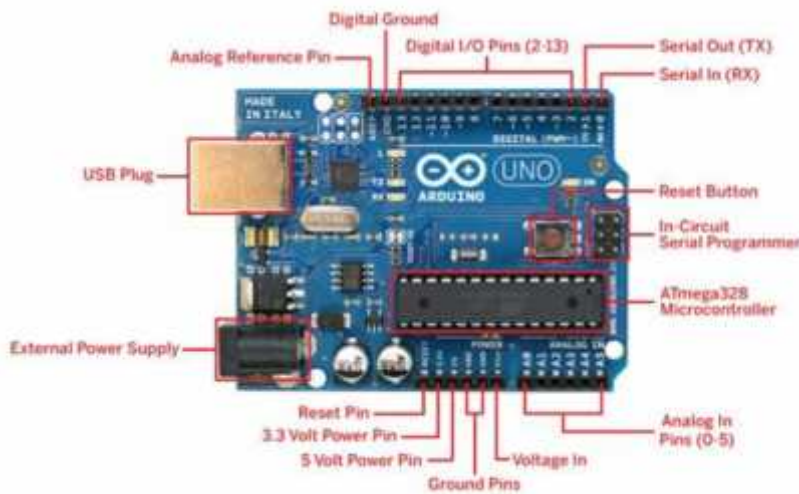
Kendi kütüphaneleri sayesinde mikrodenetleyiciler kolaylıkla programlanabilir. Kullanım açısından oldukça pratiktir ve kullanıcının durumuna göre analog ya da dijital verilerin alınabileceği giri-çıkı ları mevcuttur. Bilgisayardan gelen verileri alabildiği gibi dışarıya da ses veya ışık gibi veriler gönderebilir.

Arduino uno usb girişi üzerinden veya başka bir güç kaynağından güç alabilir hatta güç kaynağını otomatik olarak da seçebilir. Burada kullanılan dış güç hem ac-dc adaptörden veya bataryadan gelebilir. Batarya güç bağlantılarının gnd ve vin pinlerine eklenebilir. Kurulum 6-20v bir dış kaynak üzerinden çalışabilir. Eğer kaynak gerilimi 7v'dan daha az olursa kurulum kararsızlaşır. Ancak 12v'dan daha fazla olursa regülatör aşırı ısınır bu durumda kurulum yine kararsızlaşır. Yani tercih edilmesi önerilen gerilim değeri 7v ile 12v aralığıdır.

Arduino'nun; arduino uno, arduino mega, arduino Leonardo gibi çeşitleri de vardır. Arduino uno'nun özellikleri şunlardır:

- Atmega 328 saklanan kod için 16kb flash bellek içerir.
- Usb üzerinden bağlantı için portları mevcuttur.
- Arduino uno üzerinde 14tane dijital, 6tane analog giri-çıkı pini bulunur.
- pinMode(), digitalWrite() ve digitalRead() işlevleri kullanılabilir. Bunlar 5 volt olurlar. Her pin maximum 40 mA ve iç pull up direnç gönderebilir ya da sensayabilir.

Arduino uno'nun bacak bağlantıları aşağıdaki gibidir.



D J TAL P N 13 ba lantılı LED vardır. pin yüksek de erde olursa LED açıktır, pin dü ük de erde olursa LED kapanır.

Serial: 0 (RX) ve 1 (TX). RX: TTL seri data TX iletir ve RX alır. Bu pinler seri çip ATmega8u2-to-TTL ye uyan pinlerle ba lantılıdır.

Dı engeller: 2 ve 3:de i en azalan ya da artan de er de; bu pinler dü ük bir de er üzerinde engeli yeniden yapılandırabilir.

PWM: 3, 5, 6, 9, 10 ve 11: AnalogWR TE çalı ması ile 8.bit PWM çıktı sa lanır.

SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK): Bu pinler temel donanım tarafından sa lanmasına ra men SPI ileti imini destekler, bunlar arduino dilinde yoktur.

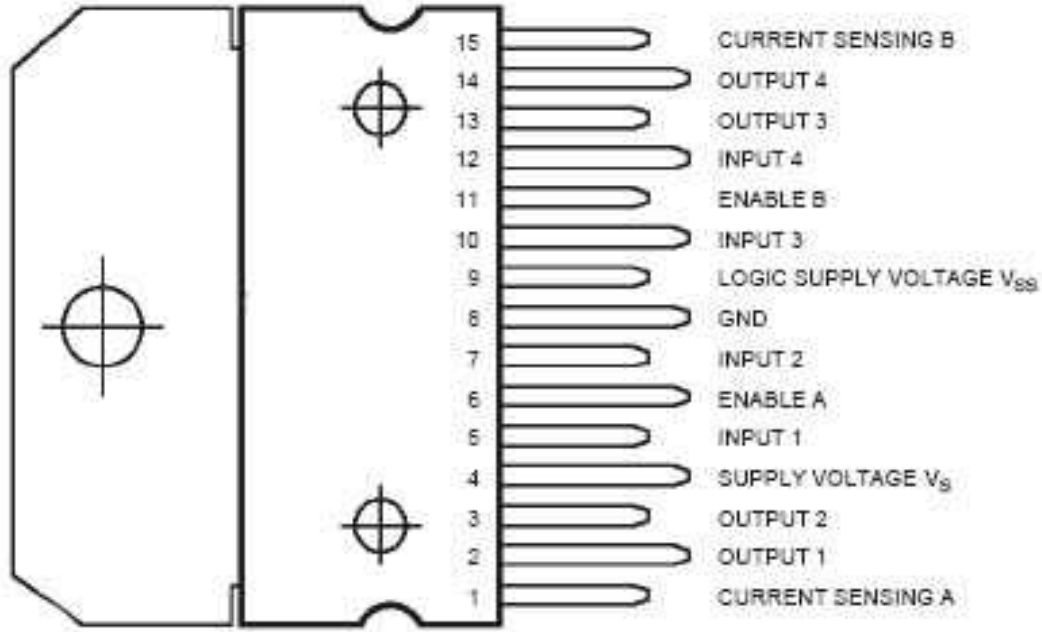
2.3 MOTOR SÜRÜCÜ DEVRES

Motor sürücü devreleri güç elektroni inin uygulama alanları arasında en önemlilerindedir. Motor sürücü devrelerinde amaç hız ve moment kontrolü yapmaktır.

Motor sürücü devreler, transistörler kullanılarak H köprüsü veya buna benzer yapılardadır.

Ancak yaygın olarak motor sürücü entegreleri kullanılır.

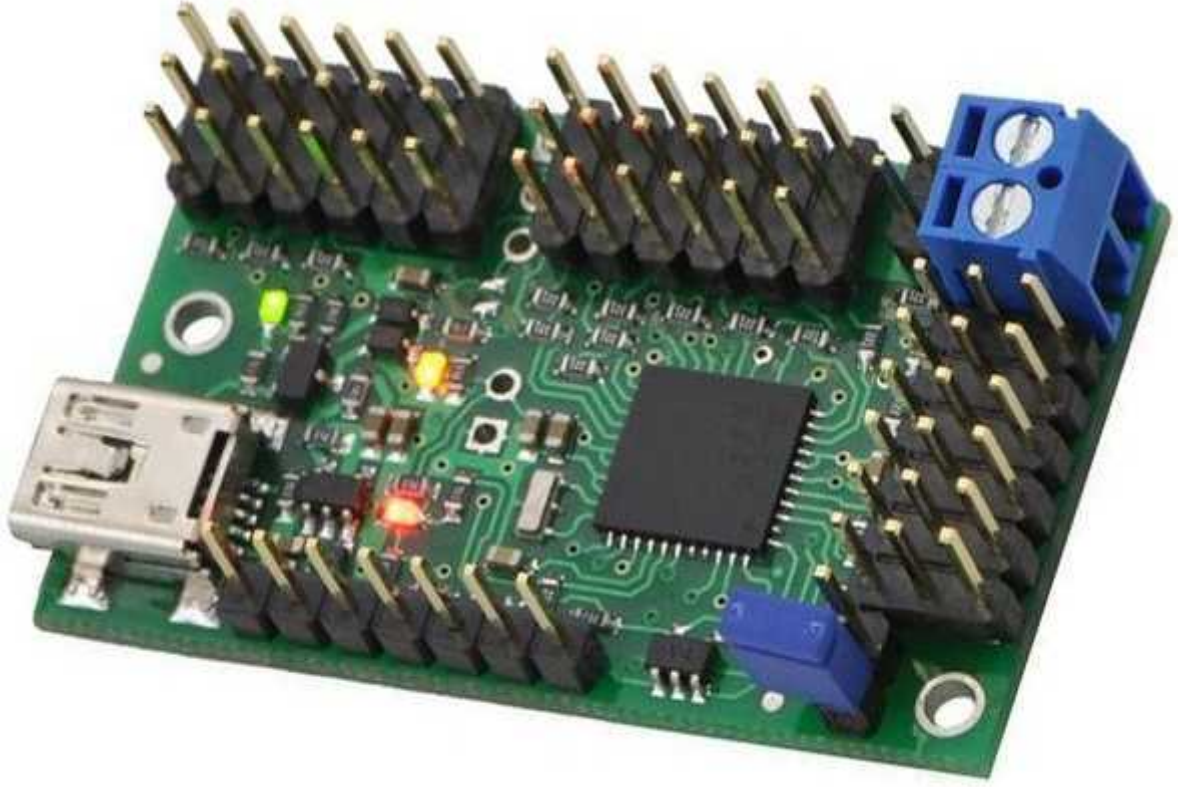
Dc motorların kontrolünde genellikle L293D, L293B,L298 entegreleri kullanılır. Bunlardan herhangi birinin seçimi sırasında dikkat edilen özellik entegrenin kullanım voltajı ve akım sınırındır. Bir örnek göstermek amacıyla a a ıda L298 entegresinin bacak yapısı resmedilmi tir.



Motorlar arasında çift yönlü kontrolleri sağlamak için 5. ve 7. bacaklar birinci motorun, 10. ve 12. bacaklar ise ikinci motorun giriş bacakları olarak kullanılır. Aynı şekilde 2. ve 3. bacaklar birinci motorun, 13. ve 14. bacaklar ise ikinci motorun çıkış bacakları olarak kullanılmaktadır. Entegrenin 4. bacağına kontrol edilmek istenen motora uygun olarak bir voltaj değeri verilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bu voltaj değerinin 46V'ü aşmaması gerektiğidir. 9 numaralı bacağına uygulamamız gereken voltaj değeri ise 5V'dür ve 8 numaralı bacak topraklanmalıdır.

L298 entegresi dışında L293D ve L293B entegreleri içerisinde iki tane H köprüsü barındıran 16 bacaklı sürücü entegreleridir. Genellikle dc motor kontrolünde tercih edilirler. Burada da yine L298de olduğu gibi iki motorun birbirinden bağımsız çift yönlü kontrol edilmesi mümkündür. L293D motor sürücü entegresi 4,5V ve 36V arasında, en fazla 600mA akım sınırına kadar; L293B entegresi ise aynı voltaj aralığında 1A akım sınırına kadar kullanılabilir.

Motor sürücü sistem seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterler vardır. Motor ile yük uyumlu olmalıdır ayrıca motor seçiminde termal konular da önemlidir. Motordaki bakır kayıpları, ortaya çıkan ısı vs gibi konulara dikkat edilmelidir. Ayrıca anahtarlama frekansı ve motor endüktansı, motor akım de eri, asenkron ve senkron motor frekansı gibi durumlar da önemlidir.



Motor sürücü devrelerden alınan sinyaller mikrodnetleyici çıkı ından alınan sinyallerle birlikte güçlendirilerek motorların kontrolü sa lanır.

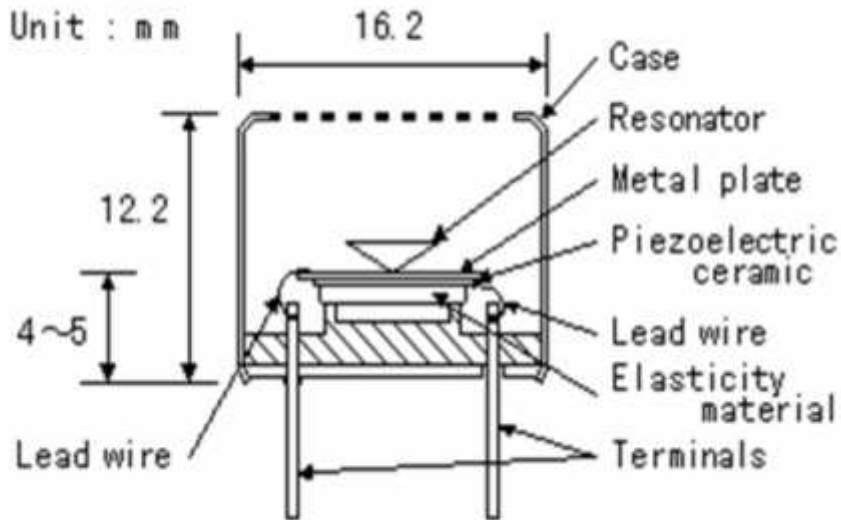
Mikrodnetleyici çıkı ları genellikle dc motorları direkt olarak kontrol etmek konusunda yetersiz oldu u için motor sürücü devreler kullanılır. Motor sürücü devreler mikrodnetleyiciler ile motor arasına ba lanır. Bir nevi dc motoru güçlendirmek için kullanılırlar.

2.4 ULTRASON K SENSÖR

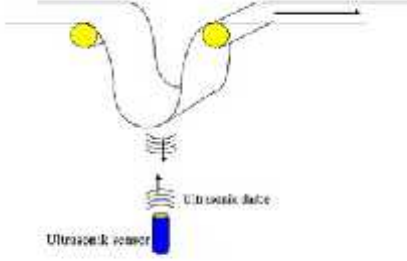
Ultrasonik ses, 20kHz ile 1GHz arasında ses dalgası yayabilen ses sinyalleridir. Ultrasonik sensörlerin birço u 40kHz frekansına uygun olan ses sinyalleri yayar. Dikkat edilmesi gereken sesin yüksekli indeki belirleyici etken frekanstır. Ses yüksekse frekans da yüksektir. Ancak bu ultrasonik ses sinyallerini insan kula ı algılayamayaca ı için rahatsız edici bir etkisi olmaz.

Ultrasonik sensörler duran ve hareket eden cisimleri belirlemek için ideal bir araçtır.

Ultrasonik sensörün iç yapısı a a ıdaki gibidir. Burada ses sinyallerini gönderen kısım ile ses sinyallerini alan kısım arasında ince piezoelektrik seramik maddeler bulunmaktadır.



Ultrasonik sensörün uzaklık algılaması bu piezoelektrik maddeden gelen 40kHzlik ultrasonik sesin darbelerini yayarak çalı maktadır. Bu sesin bir kısmı da sensörün önündeki cisimden yansiyarak di er piezoelektronik maddeye (di er adıyla mikrofona) gelir.



Ultrasonik speakerdan ses dalgalarının yayılma anı ile bu ses dalgalarının engele çarpıp ultrasonik mikrofona geri dönmesi sırasında olu an zaman farkı sayesinde mesafe hesaplanır. Mesafe, ölçülen zamanın ikiye bölünüp ses hızıyla çarpılması ile bulunur.

Projede kullanılan sensör DYP-ME007 modelindedir.



Sensörün özellikleri:

- Maksimum 5v dc gerilimle çalışır. 2ma akım çekmektedir.
- Çalışma frekansı 40Hzdir.
- Çıkış sinyali 0-5v aralındadır.
- Görebildiği açı maksimum 30° dir.
- Mesafe ölçme aralığı 2-300cmdir.

Kullanılan sensörün 5 bacağı vardır.

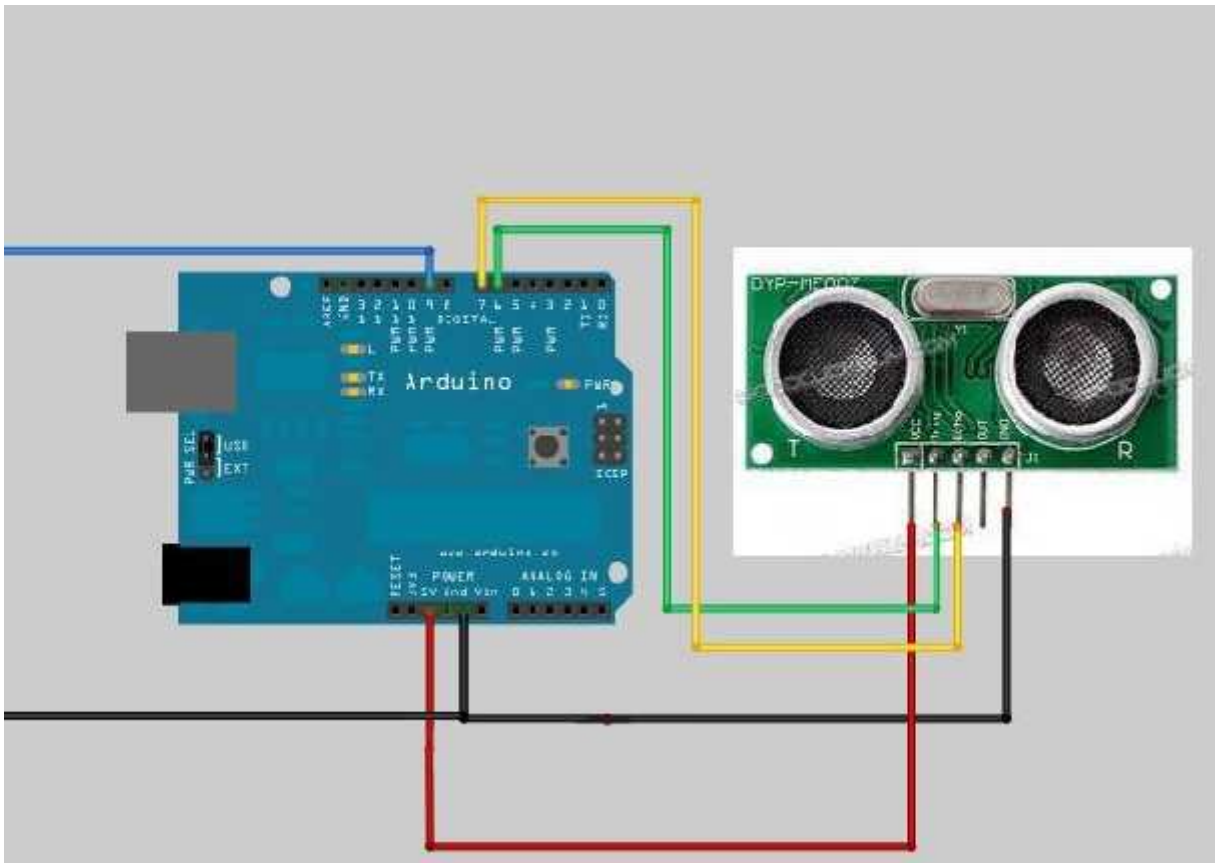
Vcc: sensör için 5v.

Trig: sensörün çalışması için tetikleme sinyali üretmek için kullanılan giriştir.

Echo: sensörün sinyal çıkışıdır.

Gnd: toprak bağlantısı için kullanılır.

Out: başlangıçta.



3.STANDARTLAR VE KISITLAR

Proje sırasında projenin akı nı engelleyecek bir takım problemlerle kar ıla ıldı. Araç motoru arduino ve wireless için yetersiz kaldı. Bu nedenle araç motorunu güçlendirmek için motor sürücü devre kullanıldı. Bunun yanı sıra internet yoluyla yurtdı ından istetti imiz arduinonun gelmemesi sebebiyle bir aya yakın bir zaman kaybımız oldu. Onun yerine yeni bir arduino istedik ve projeye öyle devam ettik. Aracın kendi devresi çalı ma sırasında yandı ı için devreyi aradan çıkarıp direk araç motorlarını kullandık. Biz 3 tane ultrasonik sensör almı tık ancak bunlardan sadece birini kullanabildik. Çünkü arduinodaki bacak sayısı ancak motor sürücü devre, guest modüle ve bir tane de ultrasonik sensöre yetebildi. Bu nedenle di er 2 sensörümüz bo ta kaldı.

Proje yapımı sırasında daha önce okulda gördü ümüz programlamaya giri , elektrik devreleri, elektronik devreler ve mikroi lemciler dersinin katkıları görülmü tür.

4.BENZER ÇALI MALAR

Wireless yoluyla bilgisayara veya arduino gibi bir mikrodenetleyiciye ba lanarak yapılan birçok proje gamepad ile de yapılabilir.

Ultrasonik sensörler yapılabilen projelerden birkaçı:

- gezgin robotlar
- engelden kaçan araçlar
- görme engelliler için akıllı cihazlar
- takip cihazları

5.ÖNERİLEN YÖNTEM

Proje adımlarında ilk olarak projede kullanılacak araba belirlenmelidir. Sistemi daha uygun olduğu için uzaktan kumandalı araba tercih ettik. Eğer araç devresini kullanabilseydik faydasını görecektik ancak kullanamadık. Proje malzemelerinin seçilmesinde diğer önemli noktada ise ihtiyaçları karşılayacak seviyede bir arduino belirlendi. Ardından arduino ile araç arasında motoru güçlendirmek için bir motor sürücü devre kullanıldı. Wireless özelliği bulunan genellikle ps2 için kullanılan bir gamepad alındı. Gamepadin wireless modülü araca yerleştirildi. Wireless modülü ile arduino arasındaki kodlama yapıldı. Artık gamepad ile araç kontrolü sağlanıyor.

Projenin ikinci adımı için de ultrasonik sensörün doğru çalışıp çalışmadığı ve komutlara nasıl tepki verdiğini denendi. Ardından sensör, aracın ön tarafına yerleştirilerek arduino bağlantısı yapıldı. Son olarak ultrasonik sensörün çalışması için gerekli kodlama da arduinoya yüklenerek projenin son adımı da tamamlanmış oldu.

6.ELDE EDİLEN DENEYSEL SONUÇLAR

Arabanın kendi devresi çıkarttık onun yerine motor sürücü devresi kullandık. Arabanın ileri geri hareketi için arka motordan gelen kablolar motor sürücüne bağlandı. Aynı şekilde sağ-sol hareketi için ön motordan gelen 2 kabloda motor sürücüsüne bağlandı.

Motor sürücüsüne Arduinodan 5V bağlantısı çekildi. Aynı şekilde GND bağlantısı da board yardımıyla oluşturularak motor sürücü devresine ve aracın güç kaynağına(pile) verildi.

Arduinonun 3.3V bağlantısı ve 10, 11, 12, 13 numaralı bağlantıları Guest modülüne bağladık. Guest modülün VDD ucunu 3.3v ile bağladık. 10. ucu CS ile , 11.ucu D0 ile ,12.ucu D1 ile 13.ucu CLK ile bağladık. Bu bağlantılar gamepad kontrolü için gerekli olan sabit bağlantılardır. Modülümüz için GND bağlantısını arduinodan alıyoruz.

Arduino ve guest modül bağlantılarını tamamladıktan sonra deneme aşamasına geçildi. Gamepad ile araç kontrolünün sorunsuz yapıldığını gördük ve projenin ilk adımı tamamlanmış oldu.

Ardından projenin ikinci adımında yer alan sensör için çalışmalara başlandı. Kullanılacak sensör bilgisayar üzerinden usb bağlantısı kurularak basit bir kod ile denendi. Sensörün doğru çalıştığını görünce aracın ön kısmına bir adet ultrasonik sensör yerleştirildi.

Ultrasonik sensörün vcc ve gnd uçları bağlandı ve out bacağı boş bırakıldı. Sensörün trig ve echo pinleri arduinonun pwm olmayan iki bacağına bağlandı. Gerekli arduino kodu da bilgisayarda yazılıp atıldıktan sonra çalışması test edildi.



7.KAYNAKLAR

- 1- <http://320volt.com/motor-surucu-devreleri-temel-bilgilercesitleritasarim-notlari/>
- 2-<http://www.mcu-turkey.com/hc-sr04-ultrasonic-sensor-ile-cisim-algilama-ve-mesafe-olcumu/>
- 3-http://www.robotiksystem.com/motor_surucu_entegreler.html
- 4-[http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Wirless_GamePad_V2.0_\(SKU:DFR0182\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Wirless_GamePad_V2.0_(SKU:DFR0182))
- 5-http://www.fortex-pd.com/articles/PDF_1998_SonixModuleSpecificationEnglishv03.pdf
- 6-<http://arduinoturkiye.com/>
- 7-<http://www.instructables.com/id/Autonomous-Control-of-RC-Car-Using-Arduino/step8/The-FUN-Part/>
- 8-<http://www.robotistan.com/>