



T.C.
BURSA ULUDAĞ
ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ



Akıllı Baret Tasarımı

Ahmet Gökhan AKGÖZ

031411533

Kağan YILMAZ

031411545

Kevser İrem SEZEN

031411577

Mühendislik Tasarımı II

BURSA 2019

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

Akıllı Baret Tasarımı

Ahmet Gökhan AKGÖZ

031411533

Kağan YILMAZ

031411545

Kevser İrem SEZEN

031411577

Proje Danışmanı

Doç. Dr. Figen Ertaş

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu Mühendislik Tasarımı I/II çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri, akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları, bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda, ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü üniversitemde veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

Beyan ederim.

Ahmet Gökhan AKGÖZ

Kağan YILMAZ

Kevser İrem SEZEN

Danışmanlığımda hazırlanan Proje Hazırlık çalışması, tarafımdan kontrol edilmiştir.

Doç. Dr. Figen Ertay

ÖZET

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada iş güvenliği, çalışma hayatının en önemli konularından biri haline gelmiştir. İş güvenliği kurallarının ve ekipmanlarının sürekli olarak iyileştirilmesi kaçınılmaz bir hale gelmiştir. İş güvenliği ekipmanlarından biri olan baret de gelişen teknolojiye entegre ederek iyileştirmeyi hedefledik.

Projemizin ana konusu olan baret daha çok inşaat sektörü ve maden gibi ağır iş alanlarında kullanıldığı için iyileştirme yaparken bu alanlarda çalışan kişilerin ihtiyaçlarını düşündük. Bu kapsamda baret kullanan kişilerin başına gelebilecek gaz zehirlenmesi, aşırı sıcaklık ve nem, yüksek ses, göçük vb. gibi durumları göz önüne aldık. Gerekli sensörleri kullanarak sınır değerleri belirledik. Bu değerlere göre çalışan sensörler ile tehlikeli bir durum olup olmadığını anlayarak baret kullanan kişiyi ve kontrol merkezini uyarmasını sağladık.

Özet olarak geliştirdiğimiz proje ile baret kullanılan alanlarda iş güvenliğini arttırmayı ve risklerin azaltılması için gerekli olan kontrolü sağlamayı hedefledik.

ABSTRACT

In recent years, occupational safety has become one of the most important subjects of work life in our country and in the world. Continuous improvement of occupational safety rules and equipment has become inevitable. We aimed to improve the helmet, which is one of the safety equipment with the help of developing technology.

The main subject of our project which is helmet are commonly used in construction sector and mines. In this context, gas poisoning, extreme temperature and humidity, high noise, mining accident, etc. can be happened by people who use helmets. We have considered such situations. We have set limit values using the required sensors. With the sensors operating according to these values, we checked whether there is a dangerous situation and warn the person who uses the helmet and the control center.

With the project we developed in summary, we aimed to increase the safety of the areas where helmets are used and to provide the necessary control to reduce the risks.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	
2. 1. BARET.....	
2. 2. DOQRI.....	
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	
3. 1. MALZEMELER.....	
3. 1. 1. ARDUİNO.....	
3. 1. 1. 1. ARDUİNO NANO	
3. 1. 2. MPU6050 SENSÖRÜ.....	
3. 1. 2. 1. MPU6050 ARDUİNO'YA BAĞLANMASI	
3. 1. 3. DHT11 SICAKLIK VE NEM SENSÖRÜ.....	
3. 1. 4. SES SENSÖRÜ.....	
3. 1. 5. OLED EKRAN.....	
3. 1. 6. LM393 IŞIK SENSÖRÜ.....	
3. 1. 7.MQ-4 GAZ SENSÖRÜ.....	
3. 1. 8. GY-NEO6MV2 GPS MODÜLÜ.....	

3. 1. 9. ESP8266 WI-FI MODÜLÜ.....	
4. SONUÇ.....	
4. 1. TASARIMIN TAMAMLANMASI.....	
4. 2. MALİYET HESABI.....	
5. TARTIŞMA.....	
6. KAYNAKLAR.....	
7. ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil

Şekil

Şekil

Şekil

1.GİRİŞ

21. yüzyılda ülkemizde ve dünyada iş hayatının her alanında iş güvenliği çok önemli bir konumdadır. Ülkemizde ve dünyada iş kazaları sıkça yaşanmaktadır. Bu kazalar firmalara hatta ülkeye maddi olarak da büyük yükler yüklemektedir. Bu kazaların en büyük nedenleri, iş güvenliğini sağlamak yönünde alınan eksik; hatta hiç alınmayan önlemlerdir. İşyerinde veya çalışma alanında güvenliği sağlayacak önlemler almak bir tek işçinin ya da işverenin görevi olarak nitelendirilmemelidir. Çünkü herhangi bir kaza; sakatlanma, yaralanma hatta ölüm gibi olayların yaşanmasına yol açabilir. Bu yüzden de bir görev değil, hayati bir konudur ve bu konu üzerinde titizlikle durulmalıdır.

Var olan iş güvenliği kurallarını ve ekipmanlarını teknolojiye entegre biçimde geliştirmek iş kazalarını en aza indirmek için uygulanabilecek yöntemlerden biridir. İş güvenliği ekipmanlarının arasında önemli bir yere sahip olan baret tesislerde çalışan kişilerin herhangi bir kaza anında darbelere, cisim düşmesine ve alçak gerilime temas anında elektrik çarpmalarına karşı başı koruyan güvenlik ekipmanıdır.

Projemizde de teknolojin imkanlarından yararlanarak bareti daha işlevsel ve daha güvenli bir ekipman haline getirmek amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde bareti inşaat, maden, fabrika vb. bütün iş alanlarında insan sağlığını düşünerek çeşitli sensör ve ekipmanlarla zenginleştirilmiştir.

Tasarımda ortamda bulunan karbon monoksit ve yanıcı gaz seviyelerini ölçerek tehlikeli bir durumda genel merkezi ve çalışanı uyararak yangın ve zehirlenme sebebiyle oluşabilecek iş kazalarının önüne geçilmesini amaçlanmaktadır. Çalışma anında ortamın sıcaklık ve nem değerlerini ölçülerek çalışanın rahatlıkla görülebilmesi için elde ettiğimiz değerleri gözlük üzerinden çalışanla paylaşılmaktadır. Çalışma ortamında iş makinesinin çalışmasıyla birlikte baretin üzerine entegre edilmiş gözlük çalışanın gözüne otonom olarak takılmaktadır. Olası bir iş kazasının erken fark edilmesi için baretin ivmelenmesi ve takılı olup olmadığı bilgisi genel merkezle paylaşılmakta ve barette bulunan GPS sayesinde çalışana ulaşım müdahale edilmesi amaçlanmaktadır.

Bu proje çalışmasının ikinci bölümünde baret hakkında bilgiler verilip, akıllı baret Daqri'nin özelliklerinden bahsedilmektedir.

Üçüncü bölümde ise projeyi gerçeklemek için kullanılması gereken mikrodnetleyici ve sensörlerin çalışma prensipleri anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde ise yaptıklarımızdan yola çıkarak elde ettiğimiz sonuçlar anlatılmış ve projenin maliyeti hesaplanmıştır.

Beşince bölümde ise projeyi gerçeklerken karşılaştığımız sorunlar ve çözümlerinden bahsedilmiştir.

Altıncı bölümde ise malzemelerin bağlantı şeması ve mikrodnetleyici kodları bulunmaktadır.

2. KAYNAK ARAşTIRMASI

Bu bölümde projemizi gerçeklemek için yaptığımız araştırmalardan bahsedilmektedir.

2.1.BARET

Projemizin ana malzemesi olan baret iş yerlerinde çalışma esnasında güvenliğin sağlanması amacıyla kullanılan bir kişisel koruyucu ekipmandır. Herhangi bir iş kazasının önlenmesi ve kaza anında oluşabilecek hasarın en aza indirgenmesi için kişisel emniyet ekipmanlarının kullanılması gerekmektedir. Baretler; çalışma güvenliği açısından son derece önemli olan ekipmanların başındadır ve başı koruma amacıyla kullanılmaktadır. Baret başı, vurma riskine karşı, yukarıdan düşen nesnelere karşı ve düşme sonucu oluşacak tehlikelere karşı korumaktadır. Baretler daha çok başa düşebilecek ağır cisimlere karşı koruyucu olarak düşünülse de kötü hava şartları, elektrik çarpmaları, UV ışınları gibi sorunlara karşı da koruyuculuk sağlamaktadır.



Şekil - Baret

Baret tehlikeli ve güvenlik gerektiren sektörlerde zorunlu olarak kullanılmaktadır. Baret kullanılması gereken sektörlerden bazıları şunlardır; madenler, inşaatlar, şantiyeler, tersaneler, demir-çelik sanayi ve endüstri sektörüdür.

Genel kullanım amaçlı iş güvenliği baretleri EN 397 standardına uygun olmalıdır. Baretlerde her renk farklı bir personeli ifade etmektedir. Yönetimsel ve kullanım açısından baret renkleri ve anlamları aşağıda sıralanmıştır.

- Beyaz baret yöneticiler, ziyaretçiler ve mimar, mühendis, tekniker içindir.
- Sarı baret işçiler içindir.
- Mavi baret bakım grubu ve formenler içindir.
- Turuncu baret ustabaşı içindir.
- Yeşil baret sağlık personeli içindir.
- Kırmızı baret iş güvenliği, yangın, savunma personeli ve kalite kontrol ekipleri içindir.

İş güvenliği açısından baretlere başka ürünler eklenebilmektedir. Kulakları gürültüden korumak amacıyla kullanılan kulak koruyucular barete birlikte takılabilmektedir. Aynı zamanda kendinden baş koruyucu ekipmanlı; gözlüklü baret, yüz koruyuculu baret, kulak koruyuculu baret vb. modeller bulunmaktadır. Farklı iş kolları için üzerine lamba takılmış baret modelleri de bulunmaktadır. Bizde projemizde farklı iş sektörleri için koruyuculuğu arttırılmış bir baret tasarımı yapmayı hedeflemekteyiz.[1]

2.2.DAQRI

Akıllı baret teknolojisiyle ilgili yaptığımız araştırmaların sonucunda Intel'in geliştirdiği akıllı baret Daqri karşımıza çıkmaktadır. Daqri'ye teknik olarak bakıldığında piyasadaki tüm mesleklere uygun olmadığı açıkça görülmektedir fakat bazı meslekler içinse tam anlamıyla mükemmel bir buluştur.



Şekil – Daqri akıllı baret

DAQRI isimli akıllı barette kablolamayı, şematik yapıyı ve makine üzerindeki herhangi bir sorunu şekillendirmeyi sağlaması için Intel'in RealSense 3D kamerası kullanılmaktadır. Daqri'nin teknik özellikleri aşağıda listelenmektedir:

- Daqri üzerinde Intel'in geliştirdiği altıncı nesil Intel Core M7 işlemciyi bulunmaktadır.
- RealSense teknolojisi de akıllı barette kullanılmaktadır.
- Barette ayrıca DAQRI IntelliTrack bilgisayar görüntü ve navigasyon teknolojileri de bulunmaktadır.
- Endüstriyel tipte yüksek çözünürlüklü video çekebilen 360 derecelik sensör dizisi de bulunmaktadır.
- Barette üzerinde öngörücü bakım ve işçi güvenliği için termal görüntü sensörleri bulunmaktadır.
- DAQRI4 boyutlu artırılmış gerçeklik görüntüleri sunan bir görüntüleme paneli içermektedir.
- Baret ayrıca tüm gün rahatça giyilebilecek ve konfordan ödün vermeyecek şekilde tasarlanmıştır.

- Cihaz veri izlemek için aktif çalışan donanımları da üzerinde bulunmaktadır.
- .DAQRI, 4D Studio artırılmış çalışma talimatı bildiren platforma entegre edilmiş şekilde sunulmaktadır.

Daqri günümüz piyasasındaki ürünlere göre beş kat daha fazla işlem gücüne ve derinlik algılama yeteneğine sahip aynı zamanda en güçlü artırılmış gerçeklik görüntüleri sunan en gelişmiş giyilebilir cihazlardan biridir. DAQRI'nin teknik detayları ve bu detaylarla gelen avantajları da oldukça fazladır. DAQRI'nin bazı özel teknik detaylarına ve geliştirilen teknolojileriyle birlikte gelen avantajlara da aşağıdaki başlıklarda yer verilmiştir.

ANSI, Yüz Koruyucusu: ANSI yüz koruyucusu geri çekilebilir, güvenlik standartlarına uyumlu bir yüz maskesidir. Bu maske yansıma engelleme özelliğine ve çizilmelere karşı korunaklı bir yüzeye sahiptir.

ANSI, Uyumlu Sabit Kask: ANSI uyumlu sabit kaskın dış kabuğu enjeksiyon kalıplı plastik bir tabakadan oluşmaktadır. Kabuk dökme alüminyum ve karbon fiber kompozit malzemeden meydana gelmektedir. Bu kask ile birlikte entegre edilmiş bir güvenlik sistemi sağlanmıştır. Ayrıca ürünün sağlamlılığı da bu şekilde artırılmıştır. Kullanılan karbon fiber malzeme ise ürünün ağırlığının minimize edilmesine büyük ölçüde katkı sağlamaktadır.

DAQRI Akıllı Baret Sabitleme ve Şarj İstasyonu: Bu ünite cihaza ait entegre donanımın sabitlenmesini, cihazın şarj edilmesini ve veri aktarımını sağlamaktadır. Ayrıca yedek batarya haznesini de üzerinde barındırmaktadır. Akıllı baret sabitleme ve şarj istasyonu özellikle DAQRI akıllı baret için tasarlanmıştır. Ayrıca ünite DAQRI'nin tam şarjda kalmasını da sağlamaktadır.

Termal Kamera: Cihaz üzerine entegre edilmiş mutlak ölçekli FLIR termal kamerasını üzerinde bulundurmaktadır. Cihaz endüstriyel elemanları sürekli olarak pasif bir şekilde termal kamera ile izleme özelliğine sahiptir. Termal kamerayla birlikte gelen en önemli özellik bildirilen termal veri tolerans dışı durumlar ya da güvensiz termal değişimlerde kullanıcıyı uyarmak için baş üstü göstergesine yansıtılmasıdır.

Çoklayıcı Portlar: Cihazda bulunan iki adet USB 2.0 portu ek sensörlerin veya aksesuarların cihaza dahil edilmesine izin vermektedir. Cihazdaki bu yüksek dereceli modüler tasarım birden fazla donanımın yapılandırılmasına izin verilmektedir.

Ana Mantık Panosu: Merkezi işlem birimi Intel tarafından altıncı nesil Intel Core M7 işlemci ile desteklenilmektedir. İlave yardımcı pano ise güç dağılımını, sesi ve yardımcı teçhizatı kontrol etmektedir. Karşılaştırabilir sistemlerle kıyaslandığında ise harcadığı düşük güç batarya ömrünü üç katına çıkartmaktadır.

Intel RealSense R200 Teknolojisi: Cihaz üzerine entegre normal görüntü çeken bir kamera, stereo infared kamera ve infrared lazer projektör modülleri ile birlikte gelmektedir. Birlikte gelen bu üçlü sistem cihazın kızılötesi ışık ile derinliği tespit etmesini sağlamaktadır. Bu özelliklerle birlikte gelen en gelişmiş sistemlerden biri de kızılötesi derinlik algılayıcılarla algılanan derinlik renkli görüntüleme katmanında haritalandırılmasıdır. Ayrıca kızılötesi sistemi endüstriyel çalışma alanlarında obje tanıma ve haritalama için ayarlanmış bir sistemdir. Ön ve arkayı görüntülemeye yarayan bağımsız RealSense cihazları her an 360 derecelik bir durumsal farkındalık sağlamaktadır.

Termal Dağıtıcı: Akıllı baret DAQRI'nin büyük hacimli hafif termal kütlesi içerisinde oluşan tüm ısıyı dağıtmaktadır. Termal dağıtıcıya entegre edilmiş 3 farklı renkte ışık yayan LED arıza durumunda kullanıcıyı aşırı ısınma, düşük pil gibi durumlara karşı uyarmaktadır. Bu sistem cihaz arıza durumuna geçmeden önce kullanıcıyı erkenden uyararak önlem alınmasını sağlamaktadır.

Ses Dizilim Panosu: DAQRI dört mikrofondan oluşan bir modül, ses butonları ve koruyucu kulaklıklara izin veren bir ses çıkış jakı içeren bir ses sistemleri dizisi içermektedir. Bu sistemde mikrofon dizisi gelişmiş ses teknolojisiyle birlikte gürültüleri önlemeye olanak sağlamaktadır.

DAQRI 4D Fotonik Uyarı Görüntüleme Sistemi: Bu sistem sağlamlaştırılmış ve endüstriyel ortamlar için ayarlanmış artırılmış gerçeklik ekranı aracılığıyla sağlanan bir görüntüleme sistemidir. Sistemin parlaklığı iç ve dış mekanlarda kullanıma uygun olacak şekilde artırılabilir. Ayrıca sistemin geniş görüş açısı gibi bir avantajı da

bulunmaktadır. DAQRI patentli çekimsel teknolojisi ile fiziksel ve dijital dünya arasındaki odak mesafelerini de eşitlemektedir.

Kameralar: DAQRI'de gelişmiş bilgisayar görüntülemeleri, 2D hedef tanıma ve izleme, nesne/renk tanıma, video çekimi ve fotoğraf yakalamak için 13 megapikselli yüksek çözünürlükte renkli çekim yapabilen bir kamera kullanılmaktadır. Buna ek olarak akıllı baret DAQRI'nin konumunun tam olarak hesaplanması için endüstriyel tip IMU ile birlikte düşük çözünürlüklü bir kamera kullanılmaktadır. Yüksek çözünürlüklü kamera en gelişmiş bilgisayar görüntüleme uygulamalarının kullanımına izin vermektedir. Ayrıca kamera sürekli kullanım altında düşük güç tüketimi sağlayacak şekilde seçilmiştir.

Ataletsel Ölçüm Birimi (IMU) Panosu: Akıllı baret DAQRI biri endüstriyel tip biri de ticari tip olmak üzere iki adet ataletsel ölçüm birimi içermektedir. Endüstriyel tip IMU kamera ile birlikte kullanılarak göreceli kask pozisyonunun tam olarak hesaplanmasını sağlamaktadır. Ticari tip IMU ise ek uygulamalar için tedarik edilmektedir.[2]

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.MALZEMELER

Bu bölümde projeyi gerçeklerken kullanacağınız malzemeler ve kullanımları hakkında bilgiler vereceğiz.

3. 1. 1. ARDUİNO

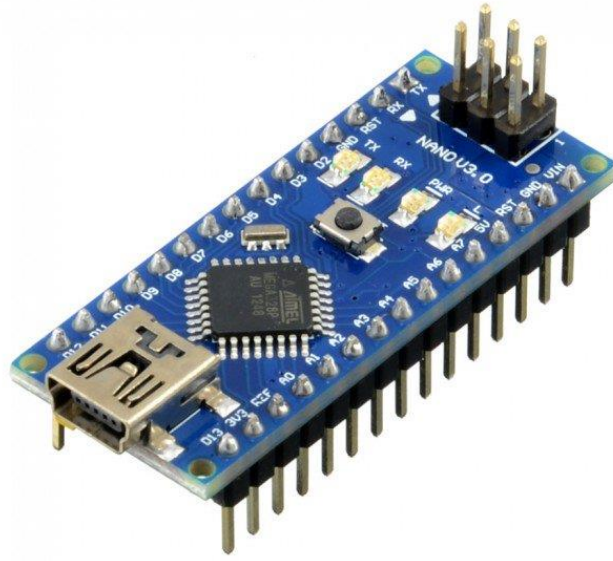
Bu kısımda projenin beyini olan arduino hakkında bilgi verecek ve özelliklerinden bahsedilmektedir.

Arduino içinde hazır olarak mikrodnetleyici, giriş-çıkış pinleri, osilatör vb. elektronik bileşenleri barındıran fiziksel dünyayı algılayan ve kontrol edebilmek için kullanabileceğiniz basit bir bilgisayardır. Basit bir mikroişlemci ve yazılım için bir geliştirme ortamına sahip basit bir fiziksel hesaplama platformudur. Bu geliştirme platformunun içinde değişik Arduino kartlar, birçok farklı işlem yapmaya yarayan eklentiler ve program yazmaya yarayan Arduino IDE bulunur. Arduino üzerinde kullanılan eklentilerde değişik şekillerde üretilmektedir. Açık kaynak olmasıyla, çok farklı amaçlar için farklı eklentiler üretilerek tasarlanmaktadır. Bu eklentiler ve Arduino yapısıyla lehim, mikrodnetleyici devre kurulumu gibi çalışmalar yapılmayarak zamandan kazanılmaktadır. Böylelikle projelerimize daha hızlı bir şekilde prototipleyerek hayata geçirebilir.[3]

3. 1. 1. 1. ARDUİNO NANO

Arduino Nano; Atmega328 temelli bir mikrodnetleyici kartdır. Üzerinde 14 adet dijital giriş/çıkış pini (6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 8 analog giriş, 16Mhz

kristal, usb soketi, ICSP konektörü ve reset tuşu bulundurmaktadır. Kart üzerinde mikrodnetleyicinin çalışması için gerekli olan her şey bulunmaktadır. Kolayca usb kablosu üzerinden bilgisayara bağlanabilir, adaptör veya pil ile çalıştırılabilir. Program yüklemek ve bilgisayar haberleşmesi yapmak için üzerinde FTDI FT232 usb-seri dönüştürücü bulundurmaktadır.[8]



Şekil – Arduino nano

Teknik Özellikler:

- Mikrodenetleyici ATmega328
- Çalışma Gerilimi 5V
- Giriş Gerilimi (önerilen) 7-12V
- Giriş Gerilimi (limit) 6-20V

- Dijital I/O Pinleri 14 (6 tanesi PWM çıkışı)
- Analog Giriş Pinleri 8
- Her I/O için Akım 40 mA
- 3.3V Çıkış için Akım 50 mA
- Flash Hafıza 32 KB (ATmega328) 2 KB kadarı bootloader tarafından kullanılmaktadır
- SRAM 2 KB (ATmega328)
- EEPROM 1 KB (ATmega328)
- Saat Hızı 16 MHz
- Uzunluk 45 mm
- Genişlik 18 mm
- Ağırlık 5 g

3.1.2. MPU6050 SENSÖRÜ

Projeyi gerçekleyebilmek için el hareketlerinin konumunu ve hızını algılamamızı sağlayacak MPU6050 ivme sensörü hava araçlarında, denge robotlarında veya birçok robot projesinde sıkça kullanılan sensörlerdendir. Üzerinde 3 eksenli gyro ve 3 eksen açısal ivmeölçer olan IMU sensör kartıdır. Kart I2C protokolünü desteklediğinden üzerindeki pinler standart I2C pinleridir ve arduinonun standart I2C pinlerine takılmalıdır. Üzerinde voltaj regülatörü bulunduğundan 3v ile 5v arası voltajla beslenmektedir. Açısal ivme ölçer aralığı $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$ g, Gyro ölçüm aralığı ise $+ 250$ 500 1000 2000 $^{\circ} / s$ 'dir. [5]



Şekil – MPU6050 sensörü

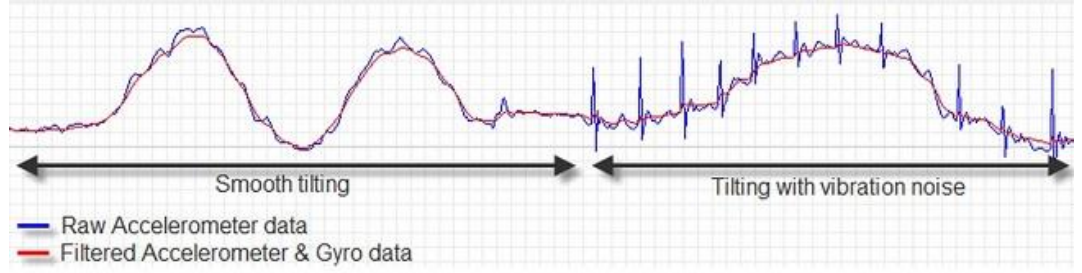
MPU6050 içerisinde akselerometre ve jiroskop bulunmaktadır.

Akselerometre üzerlerindeki statik ve dinamik ivmeyi ölçmektedir. Akselerometre 3 eksenli açısal ivme ölçerden oluşur ve g kuvveti cinsinden ivme değerini verir. Açısal hızı ölçmeye yarayan jiroskop, rüzgar ve su akıntılarının saat yönünde ve tersinde dönmesine sebep olan coriolis etkisi ile çalışır ve 3 eksenlidir.[4,5]

Akselerometre yapısı gereği titreşimlere ve gürültüye çok duyarlıdır ve ham değerleri çok anlamsızdır. Jiroskoptan aldığımız veriler limit sonsuzda sonsuza kayar. Bu nedenle iki sensörden de alınan ham değerler doğru değildir. Jiroskop anlık açısal hız bilgisini verirken, akselerometre yer çekimini ve cihazdaki ivmelenmeyi ölçüyor. [4,5,6]

Akselerometre ve jiroskop tek başlarına bize yeterince ve güvenli bilgi vermezler. Bu yüzden bu iki sensörü birleştirerek yönelim, hız, pozisyon gibi bilgileri tek bir uniteden alabiliriz. Bu uniteye IMU (Inertial Measurement Unit) denilmektedir. Serbestlik derecesi DOF (Degrees of Freedom) ile ifade edilmektedirler. Örneğin 2 eksen gyro ve 3 eksen ivmeölçeriniz varsa 5DOF IMU elde etmiş olursunuz.[7]

Jiroskop ve akselerometre bias drift adı verilen bir kayma yaparlar ve bundan dolayı hassas açı ölçümünde tek başlarına kullanılamazlar. Ayrıca akselerometre kuvvete karşı çok duyarlı olduğundan en ufak titreşimlerde çok yüksek gürültüler oluşturmaktadırlar. Jiroskop bu kuvvetlerden etkilenmezler. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi jiroskop ivmeölçer çıkışlarını filtreleyerek daha doğru bir ölçüm yapmamızı sağlarlar.[7]

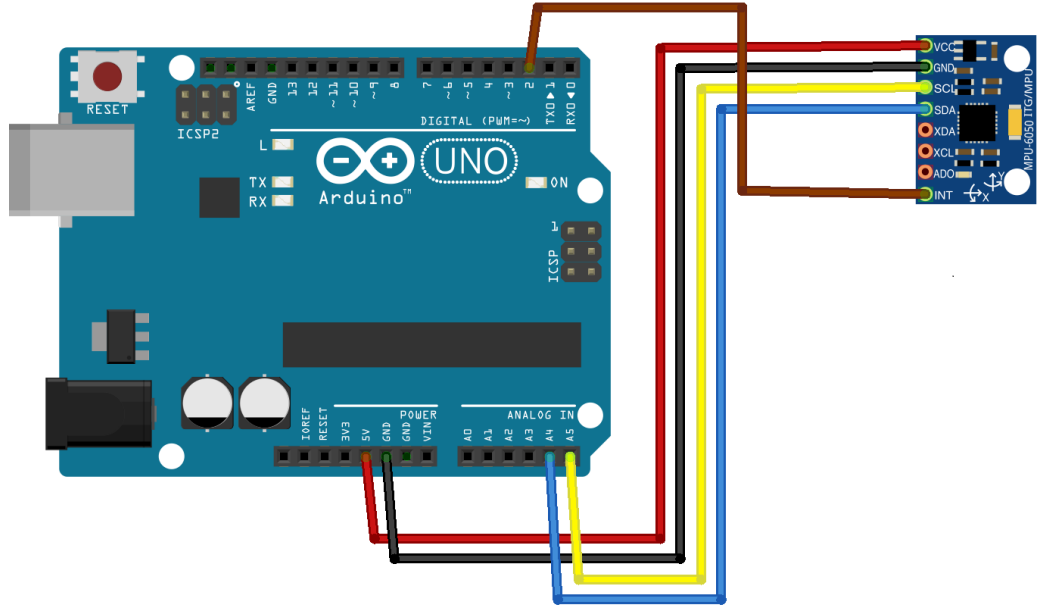


Şekil– IMU filtre

Filtreleme için çeşitli algoritmalar bulunmaktadır. En yaygın olarak kullanılanlarından bir tanesi kalman filtresidir. Sistemin bir önceki çıkışları ile yeni ölçümlerinden yeni çıkışları tahmin edecek şekilde çalışmaktadır.[7]

3. 1. 2. 1. MPU6050 ARDUINO'YA BAĞLANMASI

Arduino, diğer Arduino veya sensörlerle haberleşmek için bazı haberleşme protokolleri kullanır. Bu protokollerden birisi de I2C'dir. I2C (Inter-Integrated Circuit), seri haberleşme türlerinden senkron haberleşmeye bir örnektir. Mpu6050 I2C protokolünü destekleyen bir karttır. Bu nedenle arduino bağlantısı yapılırken I2C protokolünü destekleyen arduino pinlerine bağlanmalıdır. I2C pinleri arduino uno için SDA pini A4 SCL pini A5tir.



Şekil – MPU6050 arduino bağlantısı

MPU6050'yi kodlamaya başlamadan önce arduino için MPU6050 kütüphanesini, ayrıca I2C haberleşmesi için I2Cdev.h kütüphanesini arduino kütüphane klasörüne eklemeliyiz. Kütüphane dosyalarını bilgisayarınıza indirdikten sonra rar dosyalarını açtıktan sonra arduino klasöründe bulunan libraries klasörünün içine kopyalamalısınız.

Aşağıda arduino kodları ile MPU6050 ivme sensöründen okunan 3 açısal ivme ve 3 gyro olmak üzere 6 eksendeki değeri serial ekrana yazdırdık. Bu değerleri kullanarak birçok proje tasarlayabilirsiniz.

```

1
2 #include <Wire.h>
3 #include <I2Cdev.h> //I2C kütüphanesini ekledik
4 #include <MPU6050.h> //Mpu6050 kütüphanesi ekledik
5
6 MPU6050 ivme_sensor; // sensörümüze ivme_sensor adını verdik
7 int16_t ax, ay, az; //ivme tanımlama
8 int16_t gx, gy, gz; //gyro tanımlama
9
10 void setup() {
11   Wire.begin();
12   Serial.begin(9600);
13   Serial.println("I2C cihazlar baslatiliyor...");
14   ivme_sensor.initialize();
15   Serial.println("Test cihazı bağlantıları...");
16   Serial.println(ivme_sensor.testConnection() ? "MPU6050 bağlantı başarılı" : "MPU6050 bağlantı başarısız");
17 }
18
19 void loop() {
20   ivme_sensor.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz); // ivme ve gyro değerlerini okuma
21
22   //açısal ivmeleri ve gyro değerlerini serial ekrana yazdıralım
23   Serial.print(ax); Serial.print("\t");
24   Serial.print(ay); Serial.print("\t");
25   Serial.print(az); Serial.print("\t");
26   Serial.print(gx); Serial.print("\t");
27   Serial.print(gy); Serial.print("\t");
28   Serial.print(gz); Serial.println("\t");
29
30   delay(500); //değerlerin değişimini daha net görmek için yarım saniye beklesin
31 }

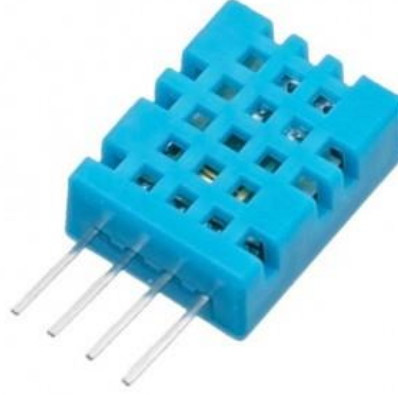
```

Şekil– MPU6050 için örnek kod yazımı

3.1.3. DHT11 SICAKLIK VE NEM SENSÖRÜ

DHT11, ortamda algıladığı sıcaklık ve nem değerlerini dijital olarak düzenleyip çıkış verebilen bir ısı sensörüdür. Sensörün içerisinde nem ve sıcaklık değerlerindeki değişime tepki veren direnç yapıları bulunur. Algıladığı bu değerler tek hat üzerinden dışarıya vermektedir.

Sensör bağlantısı yapılırken data hattına pull-up direnci bağlanmalıdır. Kullanılması gereken direnç değeri sensör ile işlemci arasındaki mesafeye göre değişmektedir. Bu değerın yaygın kullanımı ise 10K dirençtir.[9]



Şekil - DHT11 sıcaklık ve nem sensörü

Teknik Özellikler:

- Çıkış Tipi: Dijital Sinyal
- Çalışma Gerilimi: 3V ~ 5.5V (Tipik: 5V)
- Çalışma Akım(mA):0.5 ~ 2.5
- Sıcaklık Algılama Aralığı(°C): 0 ~ +50
- Nem Algılama Aralığı(%RH): 20 ~ 90
- Sensör Sıcaklık Hassasiyeti: ± 2 °C
- Sensör Nem Hassasiyeti: ± 5 %RH

3.1.4. SES SENSÖRÜ

Ses sensörü kartı, üzerinde mikrofona bulunan ve ortamdaki ses seviyesine göre dijital çıkış veren bir karttır. Bir el çırpmasını veya bir kornayı; ani ve yüksek şekilde çıkan bir sesi veya ortam gürültüsünü sürekli olarak okuyabileceğiniz kart üzerinde potansiyometre yer almaktadır.

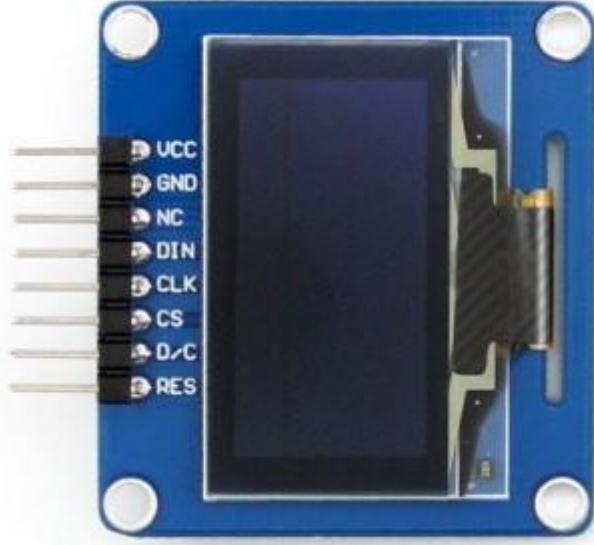
Bu sayede ortam gürültüsünden sıyrılarak anlık gelen ses çıkışını elde edebiliriz. Arduino başta olmak üzere birçok mikrodenetleyici sistemi ile beraber kullanılabilmektedir.[10]



Şekil – Ses sensörü

3.1.5. OLED EKRAN

0.96" büyüklüğünde OLED ekran modülüdür. OLED teknoloji kullanması sayesinde arka ışığa gerek duymadan yüksek kontrastlı görüntüler elde edebilirsiniz. SPI/I2C haberleşme ara yüzüne sahiptir. [11]



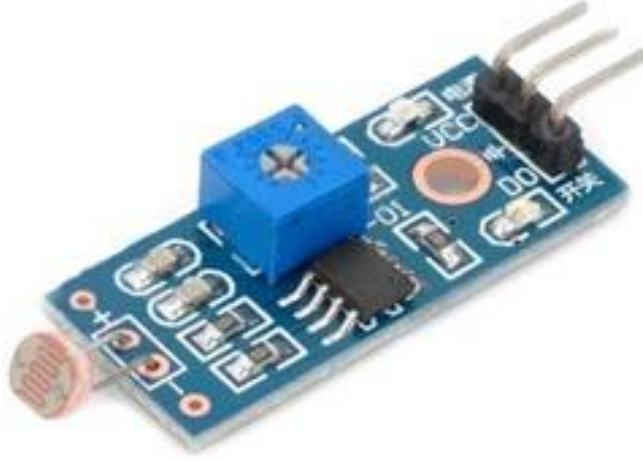
Şekil - 1.3" OLED

Teknik özellikler:

- Sürücü entegre: SH1106
- Arayüz: 3-kabolu SPI, 4-kablolu SPI, I2C
- Çözünürlük: 128x64 piksel
- Ekran boyutu: 1.3" (~3.3 cm)
- Görüş açısı: 160°den büyük
- Boyutlar: 40.50mm x 37.50mm
- Çalışma sıcaklığı: -30~70 °C
- Saklama sıcaklığı: -30~80 °C

3.1.6. LM393 IŞIK SENSÖRÜ

LM393 ışık sensörü ile ortam parlaklığını ve ışığın yoğunluğunu ölçebilmektedir. Üzerindeki mavi potansiyometre yardımı ile hassasiyeti uygulamalara göre ayarlayabilir.



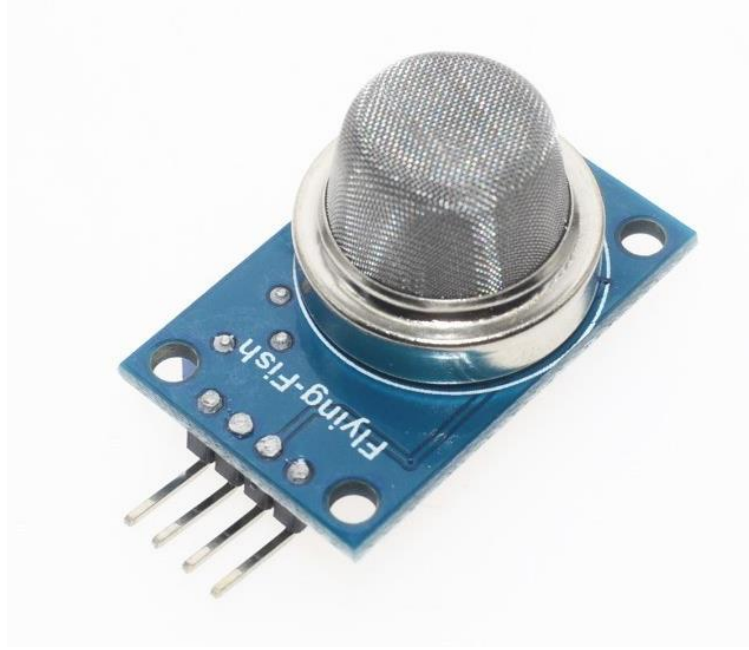
Şekil – LM393 ışık sensörü

Teknik özellikler:

- Çalışma Gerilimi: 3.3 V – 5.0 V
- Dijital Çıkış (0-1)
- Boyut: 30mm X 16mm

3.1.7. MQ-4 GAZ SENSÖRÜ

MQ4 Gaz sensörü havadaki metan gazı varlığını saptayıp, konsantrasyonunu ölçerek analog voltaj çıkışı olarak veren bir sensör modülüdür. Metan konsantrasyonu ölçme menzili 300ppm ile 10000ppm arasındadır. Bu menzil gaz kaçağı gibi durumları saptamak için yeterlidir. [12]



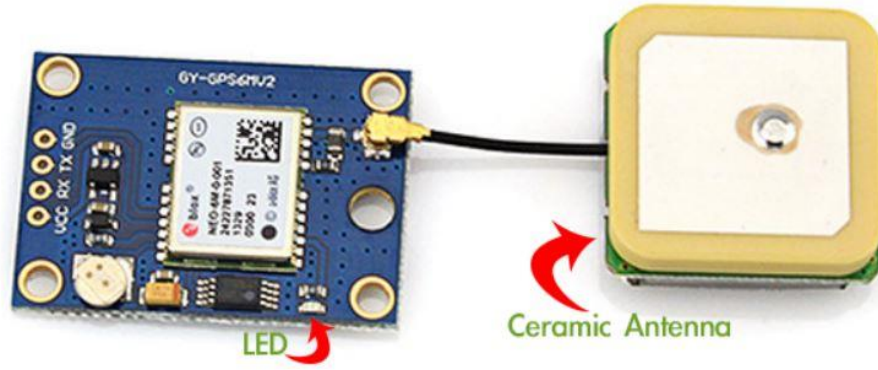
Şekil – MQ4 Gaz sensörü

Teknik özellikler:

- Besleme voltajı: <24 V
- Isıtıcı voltajı: $5V \pm 0.2 V$
- Isıtıcı direnci: $31\Omega \pm 3\Omega$
- Boyut: 32x20x22 mm

3.1.8. GY-NEO6MV2 GPS MODÜLÜ

Projede GY-GPS6MV2 GPS modülü kullanılmıştır. Modül UART ile iletişim kurmakta bunun için TX ve RX uçlarını kullanmaktadır. 2-2.5 metreye kadar doğruluk payı ile ölçüm yaptığı belirtilmektedir. Pratikte 5-10 metre arasında hata payı görülmektedir.



Şekil - GY-NEO6MV2 GPS Modülü

GPS alıcının ürettiği veri NMEA 0183 formatındadır. Bu verileri ayıklayarak kullanmak gerekir. National Electronics Association tarafından geliştirilen bu protokol ile denizcilikte kullanılan, echo sounder, sonar sistemler, anemometre, gyrocompass, gps gibi sistemlerle iletişim kurulabilir. Basit ASCII karakterleri ve seri iletişimi destekler. NMEA formatındaki GSV,RMC,GSA,GGA,GLL,VTG,TXT veri formatlarını destekler.[13]

Teknik özellikler:

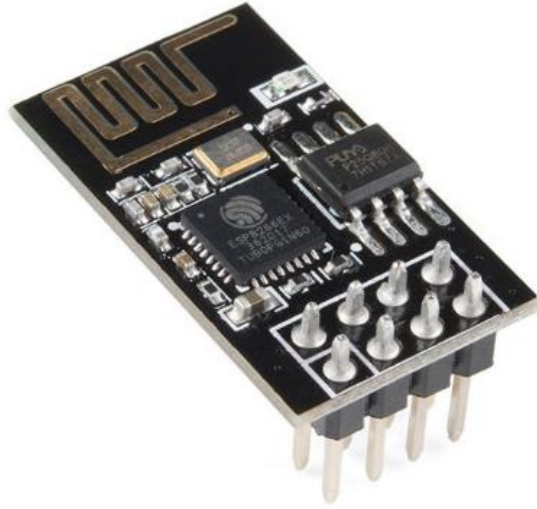
- Çalışma gerilimi : 3.3V-5V
- Haberleşme Birimi: UART (RX-TX)
- Enerji kesildiğinde konfigürasyon ayarlarını EEPROM'da saklama
- EEPROM için kart üzerinde pıl bulunmaktadır
- LED ile sinyal uyarı bilgisi
- Default Baud Rate: 9600
- Modül Boyutu: 25x35mm
- Anten Boyutu: 25x25mm

3.1.9. ESP8266 WI-FI MODÜLÜ

ESP8266 TCP/IP yığınınına sahip, düşük maliyetli bir Mikro Kontrol Ünitesidir (MCU). Şanghay merkezli Espressif Systems firması tarafından üretilmektedir.

Bu modül sayesinde Wi-Fi şebekesine bağlanarak Hayes stili komutlar ile TCP/IP bağlantılar gerçekleştirilebilmektedir. Modülün yayınlandığı tarihte çip ile ilgili neredeyse hiç İngilizce kaynak bulunmuyordu. Çok düşük fiyatlı olması, az miktarda dış komponent ile düşük boyutlu cihazların üretilebilmesi geliştiricilerin çip, üzerindeki yazılım ve hatta Çince dökümanları üzerinde çalışmalarını ateşlemiştir.

ESP8285 bir adet ESP8266 ve 1 MB lık dahili flaş bellekten oluşan tek çip ile Wi-Fi bağlantısı oluşturmaya olanak sağlamaktadır. ESP8266 modülünün gelişmiş versiyonu ESP32 modülüdür. [14]



Şekil – ESP8266 Wifi Modülü

Teknik Özellikler:

- 32-bit RISC İşlemci : Tensilica Xtensa LX106 80 MHz*
- 64 KiB komut, 96 KiB veri belleği
- Harici QSPI flash bellek 512 KB-4 MiB* (16 MiB a kadar desteklenmektedir)

- IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi
 - Entegre TR anahtarı, balun, LNA, güç amplifikatörü ve eşleşen bir ağ
 - WEP veya WPA/WPA2 kimlik doğrulama veya açık ağlar
- 16 adet GPIO pini
- Seri Çevresel Bağlantı (SPI), Çipler Arası Bağlantı (I²C),
- Evrensel Asenkron Alıcı/Verici (UART) için dedike pin, ek olarak GPIO2 ile iletici bağlantı
- 10-bit Analog Dijital Dönüştürücü (ADC)

* Hem CPU ve flash saat hızları bazı cihazlarda overclock yapılarak iki katına kadar çıkarılabilir. CPU çalışma hızı 160 MHz, flash hızı 40 MHz den 80 MHz seviyesine çıkarılabilir. Sonuç çipten çipe değişkenlik gösterebilir.

4.SONUÇ

4.1. TASARIMIN TAMAMLANMASI

Projemizin tamamlanması aşamasında önceki bölümlerde bahsedilen devre elemanları ve mikrodenetleyicinin fiziksel bağlantılarını yaparak tasarımımızı tamamladık. Projemiz tamamlandığında sıcaklık, nem, gaz,ışık ve konum değerlerini kullandığımız sensörlerle ölçerek Wi-fi modülü yardımıyla planladığımız şekilde kontrol merkezine gönderdik. Kontrol merkezinde belirlenen sınırlara göre bareti kullanan kişinin durumunu görüntüledik.

Sonuç olarak önceki bölümlerde bahsedilen sensörler ve modüller kullanılarak aşağıdaki şekilde görülen tasarımımızı gerçekleştirmiş olduk.

Şekil -

4.2.MALİYET HESABI

ELEMAN	ADET	FİYAT
Arduino Uno	1	27 TL
MPU6050 İvme Sensörü	1	9,68 TL
DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü	1	6,76 TL
GY-NEO6MV2 GPS Modülü	1	57,01 TL
Ses Sensörü	1	7,31 TL
ESP8266 Wifi Modülü	1	16,50 TL
0.96" OLED Ekran	1	42 TL
LM393 Işık Sensörü	1	3,02 TL
MQ-4 Gaz Sensörü	1	22 TL
Baret	1	15 TL
5000 mAh Taşınabilir Güç Kaynağı	1	30 TL
Bağlantı Elemanları		10 TL
Toplam:		246,28 TL

5.TARTIşMA

Projemizde karşılaştığımız sorunlardan bahsedersek ilk karşılaştığımız sorun kullandığımız ses sensöründen kaynaklı oldu. Kullandığımız ses sensörü ortamda belirlenen hassasiyetin üzerinde bir ses olduğu anda çıkış vermesi gereken bir sensör olmasına rağmen sensörden çıkış alamadık.Bu yüzden ses sensörünü tasarımıımızda gerektiği gibi kullanamadık. Tasarımıımızdaki ikinci sorun ise kullandığımız MPU6050 ivme sensörü kaynaklıydı. Kullandığımız ivme sensörü x,y ve z ekseninde değerler vererek sensörün ivmesini ölçen bir sensördür. Sensörden aldığımız değerler ise olması gerekenden uzak ve mümkün olmayan değerler olduğu için sürekli olarak hatalı değerler aldık. Bu yüzden ivme sensörünü de tasarımıımızda gerektiği gibi kullanamadık. Bu sorunlara çözüm olarak daha gelişmiş ses ve ivme sensörleri kullanılabilir.

6.KAYNAKLAR

- [1] <https://www.ismont.com.tr/baret-nedir-teknik-ve-tasarim-ozellikleri>
- [2] <https://www.endustri40.com/intel-tabanlı-akilli-baret-dağrı/>
- [3] URL teknoloji projeleri.com, Arduino nedir
<https://teknoloji projeleri.com/arduino/arduino-nedir-ne-ise-yarar>
- [4] URL Maker.robotistan.com, Akselerometre Hakkında Her Şey
<http://maker.robotistan.com/akselerometre-hakkında-her-şey/>
- [5] URL Maker.robotistan.com, Jiroskop Nedir? Nasıl Çalışır?
<http://maker.robotistan.com/jiroskop-hakkında-herşey/>
- [6] URL Maker.robotistan.com, Akselerometre ve Jiroskopu Birlikte Kullanma
<http://maker.robotistan.com/akselerometre-jiroskopu-birlikte-calistirma/>
- [7] URL barissamanci.net, akselerometre ve jiroskop
<http://www.barissamanci.net/Makale/26/accelerometer-gyroscope-imu-nedir/>
- [8] <https://www.robotistan.com/arduino-nano-328-usb-kablolu>
- [9] <https://robocombo.com/DHT11-Isi-ve-Nem-Sensoru,PR-233.html>
- [10] <https://www.robotistan.com/ses-sensor-karti-mikrofon-sensoru>
- [11] <https://www.robotistan.com/13inc-oled-ekran-b>
- [12] <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-4.pdf>
- [13] Rukiye Gümüş, "Gps Modülü İle Alınan Konum Bilgilerinin Gsm Modülü Kullanılarak Telefona Gönderilmesi", Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik
- [14] <https://tr.wikipedia.org/wiki/ESP8266>

7.ÖZGEÇMİŞ