

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



PROPELLER DISPLAY (HAVAYA YAZI YAZMA)

TASARIM PROJESİ

Arif VARDAR

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ

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

PROPELLER DISPLAY (HAVAYA YAZI YAZMA)

TASARIM PROJESİ

Arif VARDAR

Bu projenin teslim edilmesi ve sunulması tarafımda uygundur.

Danışman : Öğr. Gör. Selçuk CEVHER

.....

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

“Havaya yazma” adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında Tasarım Projesi olarak hazırlanmıştır.

Bu projede yol gösteren ve yardımcı olan çok değerli danışman hocam SELÇUK CEVHER’ e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca yıllardır desteğini ve sevgisini esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Arif VARDAR
Trabzon 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
IEEE ETİK KURALLARI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Arduino Uno	1
1.2. DC Motor	1
1.3. LED	2
1.4. Foto Direnç	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	4
2.1. Görme Süreliği	4
2.2. Görme Süreliği' nin Kullanımı	5
2.3. Devre Tasarımı	6
2.4. Programın Çalışması	8
3. SONUÇLAR	8
5. KAYNAKLAR	9
STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU	10

ÖZET

Bu tasarım projesinde ilk olarak kullanılan devre elemanları, kullanımları gibi bilgiler kısaca açıklanmıştır. Projenin çalışma prensibi olan POV(Persistence Of Vision)' dan bahsedilerek, örnekler verilmiştir. Türkçe karşılığı görme sürerliği olarak isimlendirilen bu algının projede nasıl kullanıldığı açıklanmıştır. Projenin devre tasarımı ve programın akışı kısaca açıklanmıştır.

Ayrıca yaşanan zorluklardan bahsedilmiş, gereken değişikliklerin nasıl yapıldığı açıklanmıştır.

Sonuç olarak elde edilen kazanımlar belirtilmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Arduino Uno

Arduino bir G/Ç kartı ve Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur ve açık kaynak kodlu bir mikrodeneleyici kartıdır.

Arduino kartlarının donanımında bir adet Atmel AVR mikrodeneleyici (ATmega328, ATmega2560, ATmega32u4 gibi) ve programlama ve diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlar bulunur. Her Arduino kartında en azından bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz kristal osilatör (bazılarında seramik rezonatör) vardır. Arduino kartlarında programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz, çünkü karttaki mikrodeneleyiciye önceden bir bootloader programı yazılmıştır.

Arduino kütüphaneleri ile kolaylıkla programlama yapılabilir. Analog ve dijital sinyalleri alarak işlenebilir. Sensörlerden gelen sinyaller kullanılarak çevresiyle etkileşim içerisinde olan robotlar ve sistemler tasarlanabilir. Tasarlanan projeye özgü olarak dış dünyaya hareket, ses, ışık gibi tepkiler oluşturulabilir.



1.2. DC Motor

Elektrik motoru, elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren aygıttır. Her elektrik motoru biri sabit (Stator) ve diğeri kendi çevresinde dönen (Rotor ya da Endüvi) iki ana parçadan oluşur.

Robotikte en sık tercih edilen motor tipi DC motorlardır. DC motorlar ucuz, küçük ve etkilidir. Ayrıca boyut, şekil ve güç bakımından çok çeşitli olmaları da DC motorların sık kullanılmalarının bir diğeri sebebidir.

DC motorlar robotlarda veya herhangi bir sistemde direkt ya da dişli kutularıyla (redüktörlü ya da redüktörsüz olarak) birlikte kullanılabilirler. DC motorların robotlarda kullanımına dair temel özellikler aşağıda açıklanmıştır.

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

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.

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

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



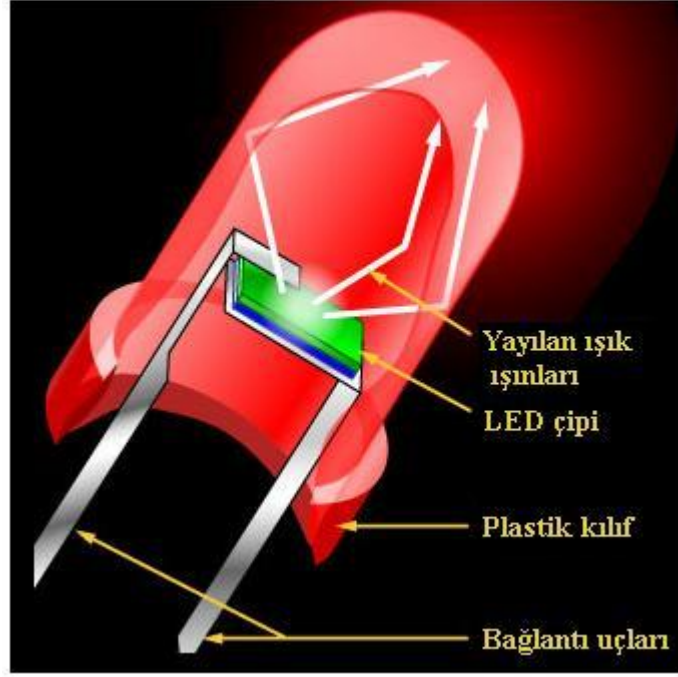
1.3. LED

LED, İngilizce' de Light Emitting Diode kelimelerinin kısaltılmış halidir ve "Işık Yayan Diyot" anlamına gelir. LED'ler elektrik enerjisini ışığa dönüştüren yarı iletken devre elemanlarıdır.

LED'lerin ortama yaydığı ışığın frekansı, spektrumun görünür ışık bölgesine denk düşer. Bununla birlikte gözle görülemeyen frekansta ışık yayan kızılötesi (infrared,IR) veya morötesi (ultraviole,UV) LED'ler de vardır. LED'in ışık yayma mekanizmasının iyi

anlaşılması için kuantum fiziği, kimya, elektronik ve optik alanlarında bilgi sahibi olunması gereklidir.

Özellikle Aydınlatma, sinyalizasyon ve mimari aydınlatma alanlarında diğer ışık kaynaklarının yerini hızla almaya başlamışlardır. Ledlerin enerji sarfiyatlarındaki düşüklüğünün en önemli sebebi kayıplarının az olmasıdır. Ayrıca ömürleri oldukça uzun olan bu diyotlar diğer ampuller gibi flaman taşımadıklarından dolayı hemen her koşulda sorunsuz kullanılabilirler.



1.4. Foto Direnç

Optik sensör türleri içerisinde akla gelen ilk elektronik elemandır. İngilizce Photo Resistor anlamına gelmesine karşın foto dirençler yaygın bir şekilde LDR adı ile ifade edilir. İsminden de anlaşılacağı üzere LDR, Light Dependet Resistance kelimelerinin kısaltılmış halidir. LDR, Ortamdaki ışığın şiddetine göre üzerine düşen direnç değerini ters orantılı olarak ayarlayabilen en basit optik sensör çeşididir.

Foto dirençler, üzerlerine düşen ışık şiddetiyle ters orantılı olarak dirençleri değişen elemanlardır. Foto direnç, üzerine düşen ışık arttıkça direnç değeri lineer olmayan bir şekilde azalır. LDR'nin aydınlıkta direnci minimum, karanlıkta maksimumdur. Hem AC devrede, hem DC devrede aynı özellik gösterir.

Kalsiyum sülfat ve kadmiyum selenid gibi bazı maddeler üzerlerine düşen ışık ile ters orantılı olarak direnç değişimi gösterdiklerinden dolayı foto direnç (ldr) yapımında kullanılırlar. Bu maddeler yalıtkan bir taban üzerine yerleştirildikten sonra üst kısmına ince sarmallar halinde iletken bir tel geçirilir. Geçirilen iletken tel için çoğunlukla bakır tercih edilir. Bu iletkenin her iki ucu bir biri ile kısa devre etmeyecek şekilde dışarıya çıkartılarak

elemanın ayakları teşkil edilmiş olur. Son olarak elemanın yüzeyi plastik gibi saydam ve dayanıklı bir madde ile kaplanır ki ışığı geçirirken dış çevre faktörlerine karşı sağlamlaştırılmış olur.

LDR, ışık ile kontrol gerektiren robot projelerinde ve otomasyon sistemlerinde oldukça kolay bir şekilde kullanılacak bir sensör modelidir. Günlük hayatta gerek hobi gerek endüstriyel amaçlı pek çok alanda kullanılabilir. Fakat en sık aydınlatma sektöründe karşımıza çıkmaktadırlar.

Aydınlatmada sistemlerinde, gece ve sokak lambalarında kullanılabilir. Herkesin bileceği en sık uygulama alanı ise sensörlü lamba armatürler sistemleridir. Bir başka ufak örneği ise dış kapı zillerinin de buton aydınlatması devresi içinde LDR vardır.



2.1. Görme Süreliği

Persistence of Vision (POV) Türkçe' de karşılığı görme süreliğidir. Sözlük anlamı ise gözün ağ katmanının bir görüntüyü, uyarının kesilmesinden 1/16 sn. sonrasına değin koruyabilmesi olarak verilmiştir.

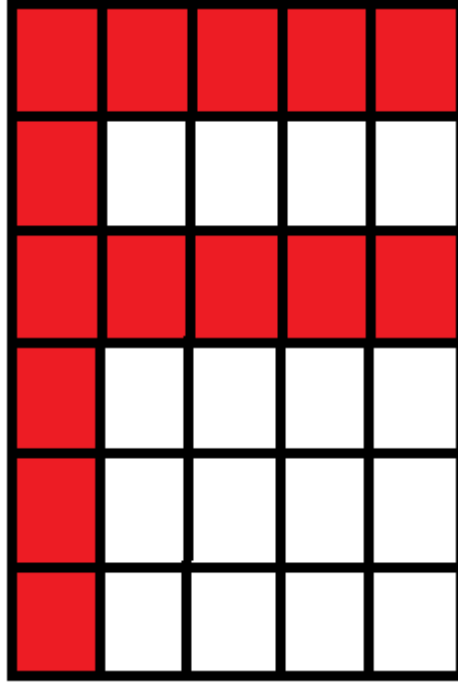
Aslında gerçekleşen olay bir optik illüzyondur. Ayrı olan resimlerin belli bir sıklıkla arka arkaya gösterilmesiyle sağlanan bu illüzyon, insan beyninde bir hareketin akışının süreliymiş gibi algılanmasına yol açar.

Bu yöntem sinema filmlerinde ve animasyonlarda da sıklıkla kullanılmaktadır. En basit ve anlaşılması kolay örneği ise .gif dosya formatına sahip görüntülerdir. Sırayla gösterilen resimler hareket algısının oluşmasını sağlar.

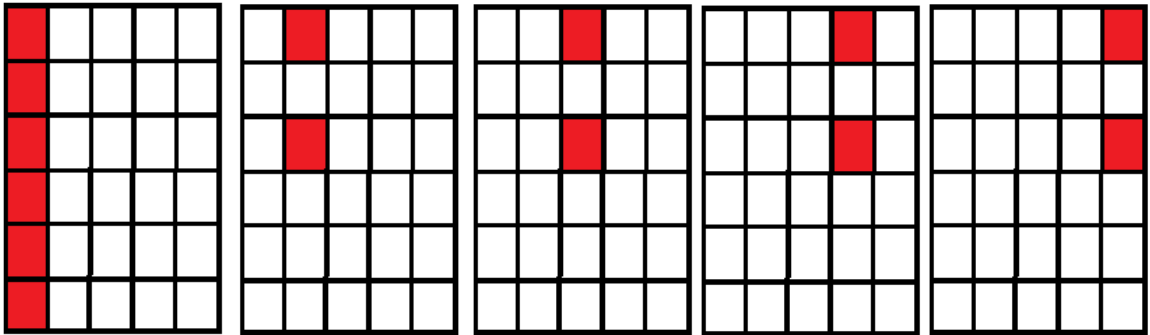
2.2. Görme Süreliği' nin Kullanımı

Burada resim göstermek yerine ledlerin belli sıklıkla yakılması sağlanarak illüzyon oluşturulmuştur. Bu algı sayesinde yazılan yazının havada olmuş gibi bir his vermesi sağlanmıştır.

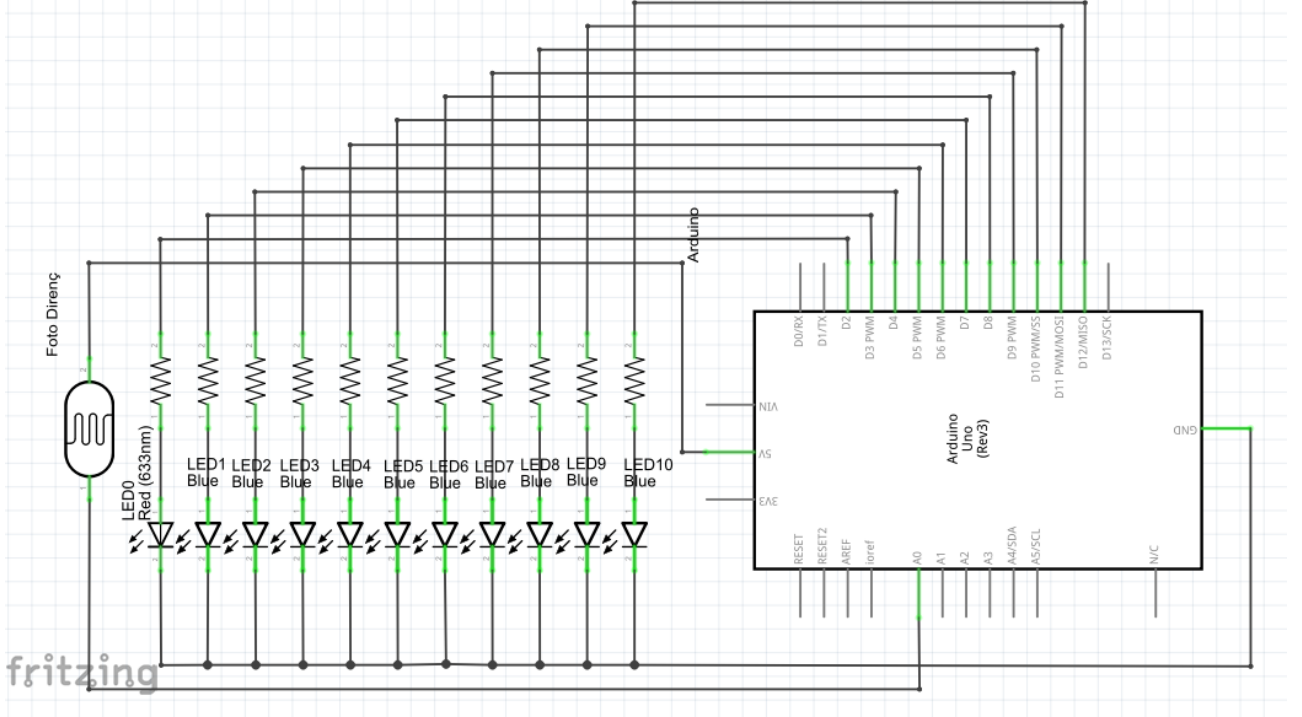
Kısaca açıklamak gerekirse F harfini örnek olarak ele alalım. Projede kullanılan değerlere göre bu harfi elde etmek için 7x5' lik bir matris olduğu varsayalım. Buna göre F harfi aşığıdaki şekilde temsil edilecektir.



Bu matrisin değerlerini gerekli sıklıkta sütun boyunca yakılması sağlanırsa, yeterli bir hızda F harfinin gözükmesi sağlanacaktır.

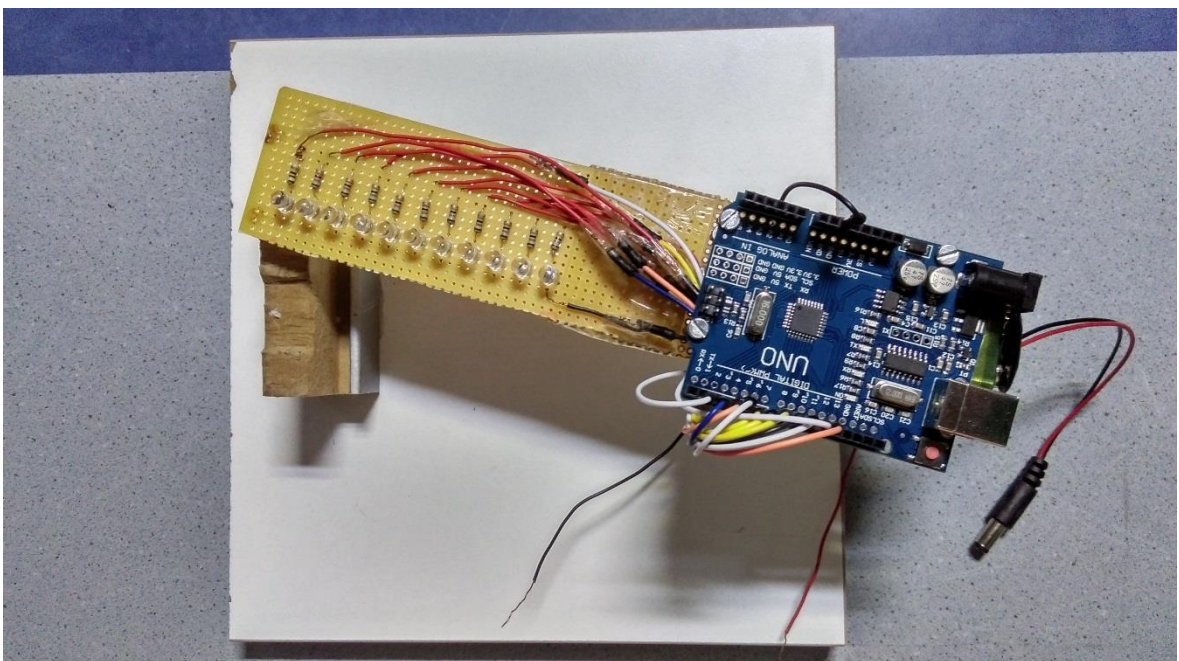
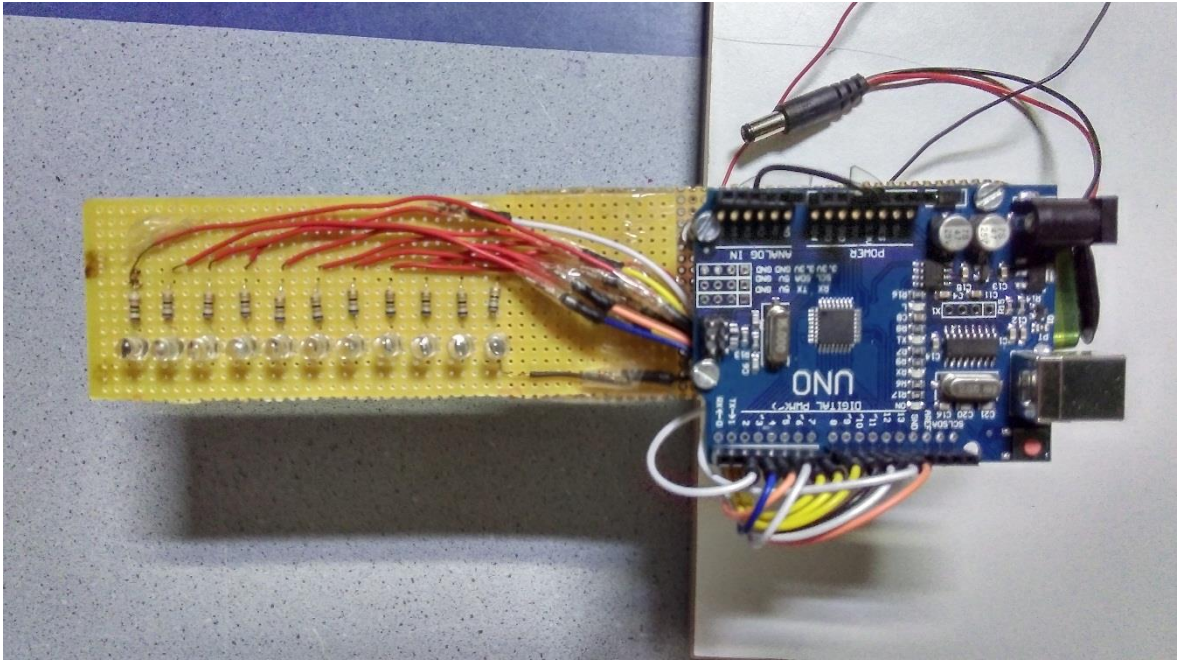


2.3. Devre Tasarımı



Devrede 11 tane led kullanıldı. Bunların 1 tanesi ve en dışta olanı kırmızı diğerleri mavi renk olarak seçildi. 1 tane foto direnç senkronizasyon için eklendi. Direncin altına gelecek şekilde ekstra bir led eklenerek direncin değerinin her tur başında değişmesi sağlandı. Arduino' u beslemek için bir adet 9 V luk pil bağlandı. Ayrıca ledlerin yanmasını engellemek amacıyla uygun dirençler takıldı. Kırmızı led için 150 ohm, mavi ledler için 68 ohm seçilerek maksimum parlaklıkta yanmaları sağlandı.

Devrenin gerçek görünümüne ait resimler ise aşağıdaki gibidir.



2.4. Programın Çalışması

Harfler ve karakterler bir dizi içerisinde 5 elemanlı diziler şeklinde tanımlandı. Bu sayede elde edilen 2 boyutlu matris harfleri daha önce anlatıldığı gibi çizimde kullanıldı. Matrisin bir satırının elemanı olan aşağıdaki değer için programda nasıl kullandığı şu şekilde ifade edilebilir.

{0x00,0x00,0x6f,0x00,0x00} Bu değer ikili tabanda 1101111 değerine karşılık düşer. Dikeyde bakıldığı zaman oluşan görüntü ünlem işaretini ifade etmektedir. Bu değer karşılığı olarak da ilgili konumdaki 1 olan ledlerin yanmasını gerektirir.

Ayrıca bu dizideki tüm karakterler ASCII tablosundaki sıraya göre eklenmiştir. Bu sayede karakterler dizideki ilgili indislere kolayca denk düşürüldü.

Yukarıda anlatıldığı gibi 95 karakter içeren dizi programın başında tanımlandı.

Programın loop döngüsünde çalışan kod her defasında sensörden gelen değeri okumaktadır. Buna göre devre dönerken referans noktasından geçmiş ise çizim işlemi başlatılarak yazının bir konumda sabitlenmesi sağlanmıştır. Burada referans noktasına konan led sayesinde foto direncin değeri değiştirilmiştir. Bu sayede direncin bir ucundan verilen 5 V luk gerilim değeri LDR' ye göre değişerek Arduino üzerinden okunduğunda, analog olarak gelen değere göre turun başında olduğu anlaşılmaktadır.

Programda yazılması istenen karakter dizisi ASCII türünden olacağı için öncelikle bu değerler alınıp her birinden 32 çıkarılarak ASCII değerine karşılık gelen karakterin harflerin ve karakterlerin bulunduğu dizinin indis değerine denk düşürülmesi işlemi yapıldı. Sonra içi içe iki for döngüsü içinde karakterlerin binary değerlerine göre uygun gelen Arduino girişlerine değerler gönderilerek doğru ledlerin yakılması sağlanmıştır.

3. Sonuçlar

Proje de yazının kaymadan düzgün gözükmesi için ilk olarak kullanılan manyetik sensörler gerekli hassasiyeti sağlayamamaktaydı. Bu sebeple daha etkili olacağı düşünülen fotodirenç ve led sistemi kuruldu. Basit gözükmesine karşın bir takım sorunlar yüzünden gerçek zamanlı bir uygulamada hata bulmanın zorluklarının farkına vardım. Donanım ve yazılımın birlikte tasarlandığı durumlarda, oluşan problemlerin hangisinden kaynaklandığını anlamak için çeşitli yeni kazanımlar elde ettim.

Projenin donanımı değiştirilmesine gerek kalmadan, yüklenen programa yapılan değişikliklerle farklı animasyonların gerçekleştirilmesi veya değişik yazıların basılması sağlanabilir.

Sonuç olarak estetik açıdan güzel görünen bu projeyi tamamladım.

5. KAYNAKLAR

- https://www.youtube.com/channel/UCnD05oNu5qPq_FwF_jfWIlg/videos
- <https://www.youtube.com/watch?v=FiHvmk9NCDE>
- <http://www.luberth.com/analog.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=q12uUOKhkHI>
- <https://karanjthakkar.wordpress.com/2012/06/11/arduino-controlled-pov-display/>
- <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=186349.0>

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?)

Daha önceden gerçekleştirilmiş bir projeyi tekrardan yaptım. Tasarımın tamamı bana ait.

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

Bilgilerin belli bir düzende ve zaman içinde sıralı olarak gösterilmesi gerekiyordu. Bu problem için basit birkaç yöntem kullandım.

3. Önceki derslerde edindiğiniz hangi bilgi ve becerileri kullandınız?

Evet. Devreyi kurmak ve tasarlamak, projenin kodlaması için gerekli bilgiler daha önceki derslerde öğrendiğim bilgiler sayesinde mümkün oldu.

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

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

- a) Ekonomi

Arduino ve gerekli diğer parçalar belli bir miktar harcama gerektirdi.

- b) Çevre sorunları:

Manyetik sensörler gerekli hassasiyeti sağlamadığından, LDR kullanmam gerekti.

c) Sürdürülebilirlik:

Sürdürülebilirlik açısından bir sorun yoktur.

d) Üretilebilirlik:

Üretimi için gerekli malzemeler az ve birleştirilmesi de çok zor değil.

e) Etik:

Etik olarak bir sorun yoktur.

f) Sağlık:

Motor üzerinde dönen devre olduğu için gerekli birisine çarpması halinde yaralanmalara yol açabilir.

g) Güvenlik:

Dönen kısmın üzerinde bir koruma olmadığı için gerekli tedbirler alınarak çalıştırılmalıdır.

h) Sosyal ve politik sorunlar:

Sosyal veya politik bir sorun yoktur.