



T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ÇORLU MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BİTİRME ÇALIŞMASI

Konusu/Başlığı:

**UZAKTAN KUMANDALI
PERDE OTOMASYONU**

Bilim Dalı: ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ
Öğrenci No: 2150654045
Adı Soyadı: Mertcan ASLAN
Danışmanı: Prof. Dr. Hafız ALİSOY
Teslim Tarihi: Haziran 2021

ÇORLU

LİSANS BİTİRME PROJESİ BEYANNAMESİ

“Uzaktan Kumandalı Perde Otomasyonu” başlıklı bu lisans bitirme projesi raporunun tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmaların yapılması aşamalarında danışmanım Prof. Dr. Hafız Alisoy kontrolünde bilimsel etik ve akademik kurallara özen göstererek çalıştığımı; başka kaynaklardan aldığım verileri, bulguları ve materyalleri bilimsel etiğe uygun olarak metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Tarih: 06/06/2021

Öğrenci Adı Soyadı: Mertcan ASLAN

İmza:

ÖZET

Lisans Bitirme Projesi

UZAKTAN KUMANDALI PERDE OTOMASYONUNUN PROTOTİPİNİN OLUŞTURULMASI

Bu tez çalışmasında son dönemlerde rağbet gören akıllı ev uygulamalarından biri olan “Uzaktan Kumandalı Perde Otomasyonu” otomasyonu incelenmek istenmiştir. Bu projeyi yaparken kızıl ötesi sensör yardımı ile perdenin açılıp kapanmasının uzaktan kontrol edilmesi amaçlanmıştır.

Günümüzde akıllı ev uygulamaları giderek artan bir popülerlik kazanmaktadır. Bu sebeple geliştirilen uzaktan kumanda ile bir perde otomasyonu projesi gerçekleştirilmiştir. Bu proje ile amaçlanan, mühendislik bilgisi ile akıllı evlerde kullanılabilecek ve kolaylık sağlayan bu otomasyon sisteminin prototipinin oluşturulmasıdır. Bu bağlamda günümüz teknolojisinin ve mühendisliğimizin teorik bilgilerinin birleştirilmesi asıl amaç olmuştur.

Bu hedefler doğrultusunda ortaya koyulan otomasyon sistemi kolayca ev otomasyon sistemlerine adapte edilebilecektir.

İÇİNDEKİLER

Özet.....	iii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	v
Şekil Dizini.....	vi
Tablo Dizini	vii
Önsöz.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. DEVREDE ELEMANLAR I	2
2.1 Arduino Uno	2
2.2 Step Motor.....	4
2.3 Kızılötesi Sensör	6
3. DEVRE TASARIMI.....	11
3.1 Devrenin Çalışma Prensibi.....	11
4. SİSTEM YAZILIMI.....	12
5. SONUÇ.....	14
KAYNAKLAR.....	15
EKLER.....	20
ÖZGEÇMİŞ.....	22

Simgeler ve Kısaltmalar

- mW = Miliwatt
- m = Metre
- mm =Milimetre
- cm =Santimetre
- MHz = Megahertz
- PWM = Sinyal Genlik Modülasyonu
- V = Volt
- A = Amper
- IF =Infrared (kızıl ötesi)

Şekil Dizini

Şekil 2.1 Arduino Uno Kartı.....	11
Şekil 2.2 Step motor iç yapısı.....	12
Şekil 2.3 Step motor.....	14
Şekil 2.4 Step motor bağlantı şeması.....	14
Şekil 2.5 ULN2003 sürücü kartı devre şeması	15
Şekil 2.6 Kızılötesi sensör.....	15
Şekil 3.1 Kumanda üzerinde sağ ve sol yön tuşlarının gösterimi	17
Şekil 3.2 Devre şeması.....	17
Şekil 4.1 Sistemin blok diyagramı.....	18
Şekil 5.1 Projenin final görüntüsü.....	18

Tablo Listesi

Tablo 2.1 Malzeme Listesi.....	8
Tablo 2.2 Step motor pin diyagramı.....	13
Tablo 2.3. Kızılötesi sensörün teknik özellikleri.....	16

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda bana her zaman yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. Hafız ALİSOY hocama ve her türlü destekleriyle bizi hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Otomasyon, endüstride ve bilimsel işlerin insan aracılığı olmadan otomatik olarak yapılmasıdır. Yapılan bir işin insan ile makina arasında paylaşılmasına otomasyon denir. Otomasyon mekanik, elektronik ve bilgisayar tabanlı sistemlerin üretiminin gerçekleştirilmesinde kullanılan teknoloji sistemidir[1].

Otomasyon insanların yapabileceğinden daha hızlı, daha az hatalı üretim yapılmasını sağlayan ve insanların bedensel yıpranmasını engelleyen teknoloji sistemidir. Daha verimli ve daha az hatalı üretim yapmak için otomasyona ihtiyaç duyulur. Otomasyon kullanılmasının amacı verimliliği artırıp üretim süresini kısaltmaktır.

Bu projede de akıllı ev uygulamalarından biri olan perdelerin açılıp kapatılmasının uzaktan kontrollü olarak yapılabilmesi için bir prototip tasarlanmıştır.

Bu çalışmada Arduino Uno kartı kullanılmıştır. Sistem de uzaktan kumandanın algılayıcısı olarak kızılötesi sensör kullanılmaktadır.

Bu proje şu sıralama şeklinde düzenlenmiştir. Birinci bölümde sistem hakkında bilgi verilmiş. Amacını ve kısaca tasarladığımız projeden bahsedilmiştir. İkinci bölümde devrede kullanılan elemanlar verilip özellikleri anlatılmıştır. Üçüncü bölümde devrenin çalışma prensibi hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde devreyi yaparken kullanılan sistemin yazılımından bahsedilip elde edilen veriler gösterilmiştir.

2.0 DEVRE ELEMANLARI

Bu projede kullanılan malzemelerin listesi aşağıda Tablo 2.1’de verilmiştir.

Malzeme Adı	Malzeme Fiyatı
Ardunio UNO	60 TL
Infrared Sensor	5 TL
Step Motor	20 TL
Step Motor Sürücüsü	10 TL
Jumper Kablolar	5 TL
USB to Mini USB Kablo	5 TL
Delikli Pertinaks Kart	10 TL
Kızıl ötesi kumanda	10 TL

Tablo 2.1 Malzeme Listesi

2.1. Arduino Uno

Arduino Uno mikrodnetleyici kartı ATmega328 mikrodnetleyicisi üzerine kurulmuş bir sistemdir. Şekil2.1’de görüldüğü üzere 14 adet dijital I/O pini vardır. Bu pinlerin 6 tanesi PWM (Pulse Width Modulation) output, 6 adet analog input olarak kullanılmıştır. Bir USB kablosu ile Arduino Uno kartı bilgisayara bağlanarak kullanılabilir[2].

2.1.1 Haberleşme

Arduino Uno kartından çok sayı da haberleşme işlemi gerçekleştirebilir. RX ve TX pinleri ile seri haberleşme yapılabilir. Arduino IDE içerisinde yer alan seri monitör ile Arduino ile bilgisayar arasında bilgilerin gönderilip alınmasını sağlar[3].

2.1.2 Programlama

Arduino Uno mikroişlemci kartı Arduino IDE ile programlanır.

2.1.3 Teknik Özellikleri

- Mikrodnetleyici: ATmega328
- Çalışma Gerilimi: 5V
- Giriş Gerilimi (önerilen): 7-12V
- Giriş Gerilimi (limit): 6-20V
- Dijital Giriş/Çıkış Pinleri: 14 (6 tanesi PWM çıkışı)
- Analog Giriş Pinleri: 6
- Her Giriş/Çıkış için Akım: 40 mA
- 3.3V Çıkış için Akım: 50 mA
- Flash Hafıza: 32 KB (ATmega328)
- SRAM: 2 KB (ATmega328)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- Saat Hızı: 16 MHz
- Uzunluk: 68.6 mm
- Genişlik: 53.4 mm

2.1.4 Güç

Arduino Uno, gücünü USB üzerinden veya adaptör girişinden alabilir. Yani bilgisayarınızın USB girişinden veya bilgisayarınızdan bağımsız olarak bir adaptör veya bataryadan güç elde edebilirsiniz. Doğrudan Vin (+) ve GND (-) pinlerinden de besleyebilirsiniz.

Harici güç kaynağı olarak 6-20V arası limit değerleri bulunmaktadır. Önerilen harici besleme gerilimi ise 7-12 V arasındır. Bunun sebebi 7V altındaki gerilimin stabil çalışmayıp, 12V üzeri gerilimin de aşırı ısınma sebebi olabilmesidir. Kart üzerinde bulunan regülatör sayesinde 7-12V arası gerilim 5V'a düşürülür ve kart bu şekilde çalışır.

- Vin: Harici güç kaynağı için kullanılan pin.
- 5V: Regülatörden çıkan 5V çıkış gerilimini sağlar.
- 3.3V: Kart üzerinde bulunan 3.3V regülatörü çıkış pinidir. Maks. 50mA çıkış verebilir.
- GND: Toprak (-) pinleridir.

2.1.5 Giriş/Çıkış (I/O)

14 adet dijital I/O , 6 adet analog I/O pini bulunmaktadır. Bu pinlerin tamamının lojik seviyesi 5V'dur. Her pin maksimum 40mA giriş ve çıkış akımı ile çalışır. Ek olarak, bazı pinlerin farklı özellikleri bulunmaktadır.

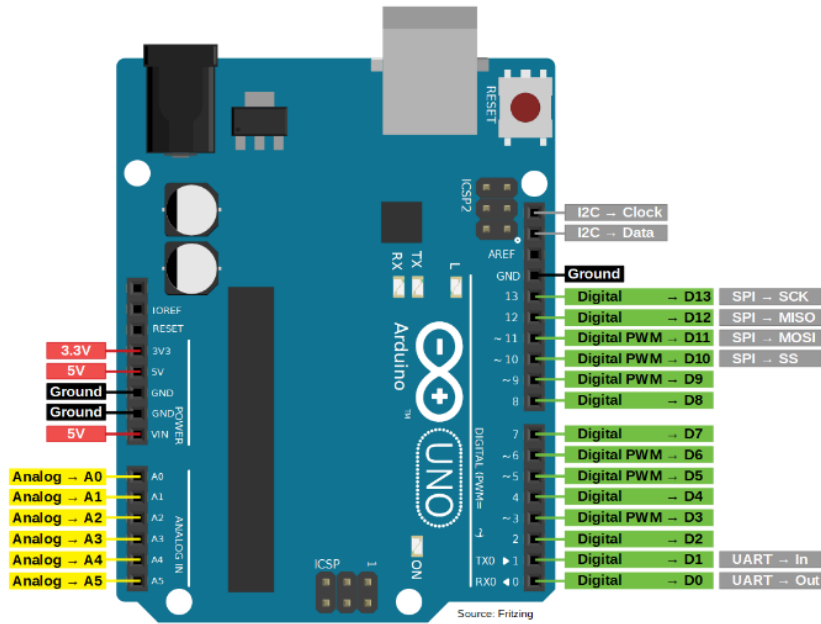
2.1.6 Pinler:

- Seri Haberleşme- 0 (RX) ve 1 (TX): TTL Seri veri alıp (RX), vermek (TX) için kullanılır. Bilgisayardan karta program yüklenirken veya bilgisayar-UNO arasında karşılıklı haberleşme yapılırken de bu pinlerden faydalanılır. Bu sebeple, karta program yüklendiği esnada veya kartla bilgisayar arası iletişim kurulduğunda bu pinleri kullanmamak gerekir.
- Harici Kesme (Interrupt)- 2 ve 3: Bu pinler yükselen kenar, düşen kenar veya değişiklik kesmesi pinleri olarak kullanılabilir. Ayrıntılı bilgi için attachInterrupt() fonksiyon sayfasını inceleyebilirsiniz.

3

- PWM- 3,5,6,9,10 ve 11: 8-bit çözünürlükte PWM çıkış pinleridir.
- SPI- 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK): SPI haberleşmesi için bu pinler kullanılır.

- LED- 13: Kart üzerinde dahili bir LED bulunmaktadır (L harfi ile gösterilmiş). Bu LED 13.pine bağlıdır. HIGH yapıldığında LED yanacak, LOW yapıldığında ise sönecektir.
- Analog- A0,A1,A2,A3,A4,A5: 6 adet 10-bit çözünürlüğünde analog giriş pini bulunmaktadır. Bu pinler dijital giriş ve çıkış için de kullanılabilir. Pinlerin ölçüm aralığı 0-5V'tur. AREF pini ve analogReference() fonsiyonu kullanılarak alt limit yükseltip, üst limit düşürülebilir.
- I2C- A4 veya SDA pini ve A5 veya SCL pini: I2C haberleşmesi için bu pinler kullanılır.
- AREF: Analog girişler için ölçüm referansı pini.
- Reset: Resetleme işlemi için bu pin LOW yapılır. Bunun yerine kartta bulunan Reset butonuna da basılabilir.

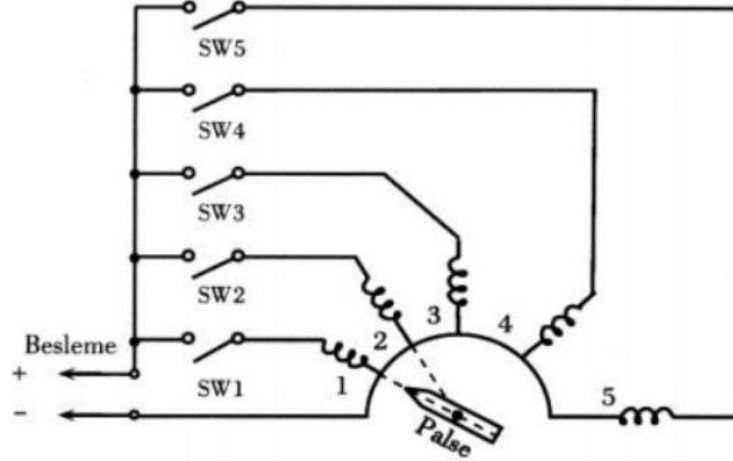


Şekil 2.1. Arduino Uno Kartı[3]

2.2 Step Motor

Step motorlar elektrik enerjisini dönme hareketi ile fiziksel enerjiye çeviren elektromekanik aygıtlardır. İsimlerinden de anlaşıldığı üzere adım adım hareket eden motorlardır. Biraz daha detaylı olarak açıklayacak olursak, girişlerine uygulanan puls sinyallerine karşı analog dönme hareketi çıkışı üreten, bu dönme hareketini adım adım ve çok hassas kontrolle sağlayan sabit

mıknatıs kutuplu motorlardır. Step motorların yapıları rotor, stator ve rulmanlardan oluşmaktadır. Rulmanlar, rotora bağlı şaftın rahat hareket etmesini sağlarlar. Statorun birden fazla kutbu vardır. Kutup sayısı motordan motora değişmektedir ancak genellikle bu sayı sekizdir. Kutupların polaritesi elektronik röleler vasıtasıyla sürekli değişir. Step motorun iç yapısı Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Step motor iç yapısı

Step motorun çalışma prensibi şu şekildedir: Elektronik anahtarlar vasıtasıyla bobinlere enerji verilir ve rotor, üzerinde enerji olan bobinin karşısına geçerek durur. Motorun ne kadar çok dönmesi isteniyorsa bobinlere sırasıyla o kadar puls sinyali verilir. Bu dönme açısı step motorda değişkendir ve tercih yaparken çok kritik bir parametredir.

Step motorların **avantajları**: çok hassas pozisyon ve hız kontrolü, düşük devirde yüksek tork.

Step motorların **dezavantajları**: verim, geribildirim mekanizması barındırmadığından harici konum limitlemeye gerek duyması.

360° dönen step motorlarda gerekli adım açısının (Q_s) bulunması için faz sayısını (N_s) ve motordaki rotorun çıkıntılı kutup sayısını (N_r) bilmek gerekir.

$$\theta_s = \frac{360^\circ}{N_s N_r}$$

Adım sayısının (S) hesaplanması için bir adımın açısını (Q_s) bulmak yeterli olacaktır.

$$S = \frac{360^\circ}{\theta_s}$$

2.2.1 Step Motor Çeşitleri

Step motorlar yapılarına göre beşe ayrılırlar.

- Değişken relüktanslı step motorlar (VR)
- Hibrit step motorlar (HB)
- Hidrolik step motorlar
- Lineer step motorlar
- Redüktörlü sabit mıknatıslı step motorlar (PM)

Bu projede redüktörlü bipolar step motor kullanılmıştır. Sistemde kullanılan step motorun pin tanımlamaları Tablo 2.2’de verilmiştir[5].

No	Pin Adı	Renk Kodu	Tanım
1	Coil 1	Turuncu	Röleler çektiğinde bu coillerde 5 volt puls gerilimi görünecektir.
2	Coil 2	Pembe	
3	Coil 3	Sarı	
4	Coil 4	Mavi	
5	+ 5 Volt	Kırmızı	Besleme girişi

Tablo 2.2. Step motor pin diyagramı

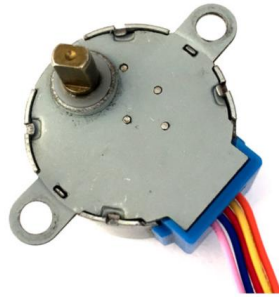
2.2.2 Step Motor Teknik Bilgiler

Sistemde kullanılan step motorun görseli Şekil 2.3 ile step motorun bacak bağlantıları bilgisi ise Şekil 2.4’de verilmiştir.

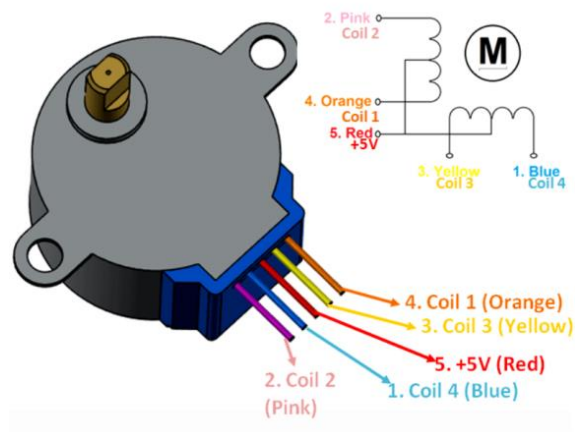
Step Motor Teknik Özellikleri:

- Giriş gerilimi : 5VDC
- Model: 28BYJ-48 -5V
- Faz sayısı: 4
- Adım sayısı: 1/64
- Adım derece oranı: 5.625° /64
- Frekans :100Hz
- DC direnç: 50Ω±7%(25°C)

- Boşta röle çekme frekansı: $> 600\text{Hz}$
- Boşta röle bırakma frekansı: $> 1000\text{Hz}$
- Çekme torku : $> 34.3\text{mN.m}(120\text{Hz})$
- Boşta tork: $> 34.3\text{mN.m}$
- Sürütme torku: $600\text{-}1200\text{ gf.cm}$
- Tork çekme: 300 gf.cm
- İzolasyon direnci: $> 10\text{M}\Omega(500\text{V})$
- İzolasyon elektrik gücü: $600\text{VAC}/1\text{mA}/1\text{s}$
- İzolasyon skalası: A
- Sıcaklık Yükselme değeri: $< 40\text{K}(120\text{ Hz})$
- Gürültü : $< 35\text{ dB}(120\text{ Hz, No load, }10\text{ cm})$



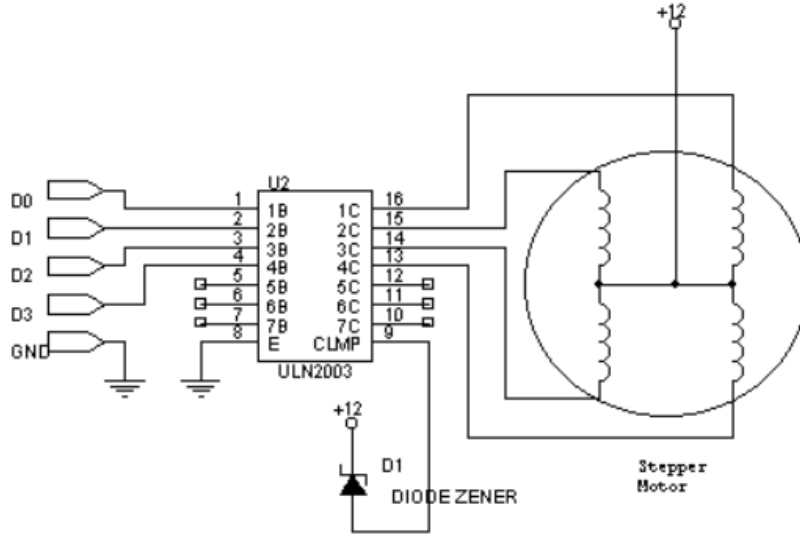
Şekil 2.3. Step motor



Şekil 2.4. Step motor bağlantı şeması

2.2.3 Step Motor Sürücü Devresi

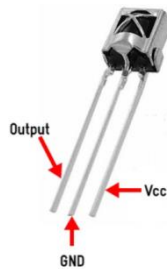
Step motorlar, çok yüksek hızlı anahtarlayabilen motor sürücülerle ve motor kontrol kartları ile kontrol edilirler. Bu motor sürücüler bağlı oldukları encoder veya mikro-kontrolcülerden puls sinyalleri alır. Alınan her sinyal işlenerek motorun bir adım atmasını sağlar. Sistemde kullanılan step motorun devre şeması Şekil 2.5'te verilmiştir [7].



Şekil 2.5. ULN2003 sürücü kartı devre şeması

2.3 Kızılötesi Sensor

Kızılötesi sensörlerin yapısında genellikle kızılötesi ışın yayan bir LED ve bu ışının yansımalarını kontrol eden bir foto komponent bulunur (fotodiyot, fototransistör gibi). Kızılötesi sensörün görünümü ve bacak tanımlamaları Şekil 2.6'da verilmiştir [6].



Şekil 2.6. Kızılötesi sensör

Sensörün içinde bulunan LED, kontrol etmek istediğimiz bilgi ile aynı dalga boyuna sahip bir ışın üretir. Bu ışının şiddetini kullanıcı kontrol edebilir (Örneğin, 0-80 cm arasında mesafe ölçümü yapabilen bir sensörün kaç cm'ye kadar ölçüm yapması isteniyorsa ona göre ayarlanabilir).

Cismin üzerine düşen ve geri yansıyan kızılötesi ışınları bir foto komponent denetler ve sensör geri dönen ışın sinyaline göre algılama işini gerçekleştirir. Sistemde kullanılan kızılötesi sensörün teknik özellikleri Tablo 2.3'te verilmiştir.

Parametre	Sembol	Değerler			Birim	Durum
		Min.	Tipik	Maks.		
Besleme Voltajı	V_s	2.1	-	5.5	V	
Besleme Akımı	I_{cc}	i	i	1.5	mA	
Algılama Mesafesi	L_0	17	i	i	m	Merkez eksene göre
	L_{45}	8	i	i		
Merkez Frekans	f_0	i	38	i	kHz	
Pik dalgaboyu	λ_p	i	940	i	nm	
Yarım aç	Θ	i	45	i	deg	Merkez eksene göre
Yüksek seviye darbe genişliği	T_H	400	i	800	μs	Merkez eksene göre
Düşük seviye darbe genişliği	T_L	400	i	800	μs	
Yüksek seviye çıkış voltajı	V_H	4.5	i	i	V	
Düşük seviye çıkış voltajı	V_L	i	i	0.5	V	

Tablo 2.3. Kızılötesi sensörün teknik özellikleri

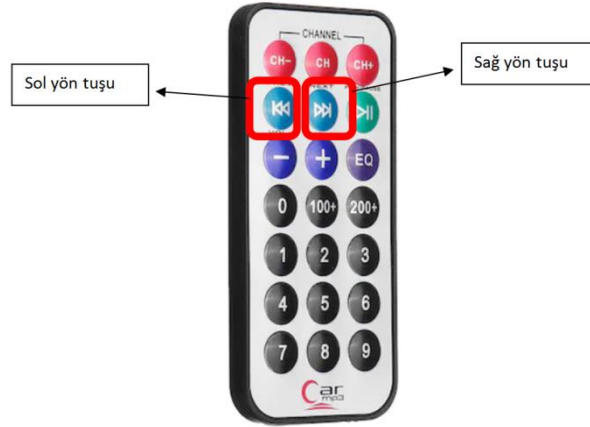
3. DEVRE TASARIMI

Bu bölümden devrenin çalışma prensibi ve devre şemasından bahsedilmiştir.

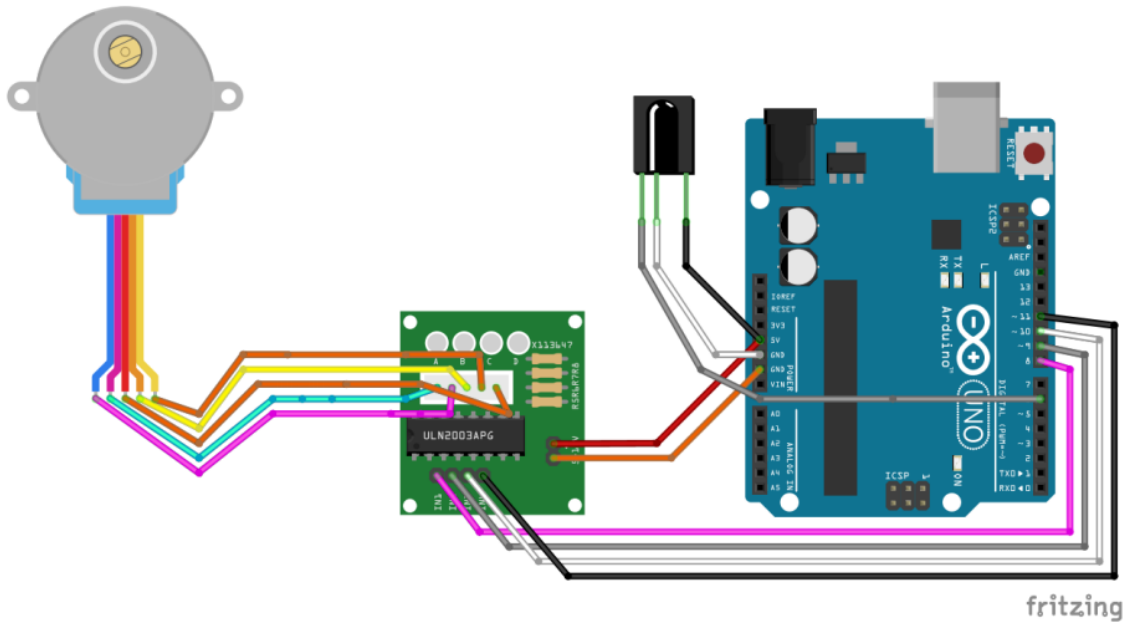
3.1 Devrenin Çalışma Prensibi

Uzaktan Kumandalı Perde Otomasyonu projesi şu şekilde çalışmaktadır. Kızıl ötesi sensör uzaktan kumandanın Şekil 3.1.'de kırmızı çerçeve içine alınarak gösterilen sağ ve sol tuşlarına basıldığında Arduino'ya sinyal göndermektedir. Arduino da uzaktan kumandadan basılan tuşun sağ ve sol yönde olma durumunu algılayarak step motora bir yarım tur dönmesi

komutunu verir. Perdenin açılması üç kademeli olarak tasarlanmıştır. Tuşa bir kez basıldığında perde az açıklık konumuna, ikinci kez basıldığında orta açıklıkta üçüncü kez basıldığında ise perde tam açıklık konumuna gelmektedir. Üç kademeli olarak yapılmasının amacı kullanıcıya perdenin açıklık ayarını kendi istediği gibi ayarlama imkanı vermektir[8]. Sistemin devre şeması Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Kumanda üzerinde sağ ve sol yön tuşlarının gösterimi

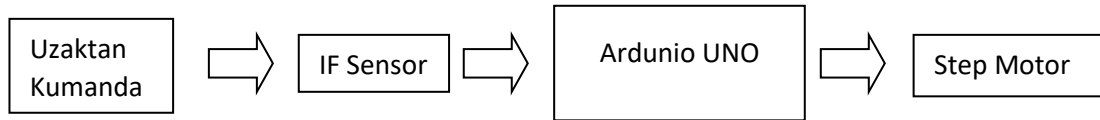


Şekil 3.2. Devre Şeması

4.SİSTEM YAZILIMI

Arduino IDE, Arduino kitleri için geliştirilmiş açık kaynak kodlu yazılım programıdır. Arduino kitlerine komutların yazılmasına, derleme işleminin yapılmasına ve son olarak da derlenen kodları doğrudan yüklenebilmektedir[4]. Sistemin blok diyagramı Şekil 4.1’de verilmiştir.

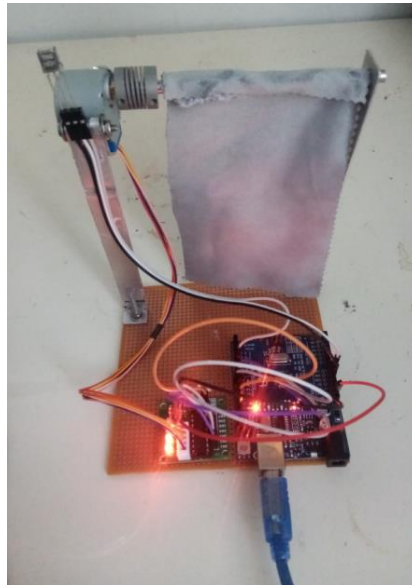
Devremizde Ek-2 ile verilen kodlar bu program kullanılarak yazılmıştır.



Şekil 4.1. Sistemin blok diyagramı

5. SONUÇ

Bu projede akıllı ev otomasyon sistemleri uygulamalarından bir olan uzaktan kumandalı perde otomasyonu prototip tasarımı başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.1’deki blok diyagramında görüldüğü üzere perdenin açılıp kapanması üç kademeli olarak uzaktan kumandalı kızıl ötesi sensör yardımıyla gerçekleştirilebilen devre tasarlanmıştır. Projenin son hali Şekil 5.1’de verilen görselde olduğu gibidir.



Şekil 5.1. Projenin final görüntüsü

KAYNAKLAR

- [1] <https://medium.com/@ibrahimirdem/arduino-ile-ak%C4%B1ll%C4%B1-ev-yapal%C4%B1m-2-6b91a79f7923>
- [2] <https://maker.robotistan.com/arduino-uno/>
- [3] <https://diyi0t.com/arduino-uno-tutorial/>
- [4] <https://medium.com/@mehyalas/arduino-ide-nedir-b69fedbd303d>
- [5] <https://www.robotistan.com/28-byj-48-reduktorlu-step-motor-ve-uln2003a-step-motor-surucu-karti>
- [6] <https://www.direnc.net/arduino-kizilotesi-sensor>
- [7] <https://www.direnc.net/arduino-uln2003-dip-step-motor-surucu-karti>
- [8] https://www.gittigidiyor.com/ev-elektronigi/ar-120-ir-alici-verici-kumanda-seti-arduino_pdp_623107253

EKLER

Ek-1: Arduino Kodu

```
#include "Stepper.h"

#include "IRremote.h"

/*----- Pin tanımlamaları

#define STEPS 32 // Adım sayısı tanımlaması

int Steps2Take; // 1 devirdeki adım sayısı

int receiver = 6; // IR alıcısının Arduino da bağlanan Dijital pin numarası

/*Step motor sürücüsü pin tanımlamaları*/

// In1, In2, In3, In4 in the sequence 1-3-2-4

Stepper small_stepper(STEPS, 8, 10, 9, 11);

IRrecv irrecv(receiver); // ön tanımlama

decode_results results; // sonuç çözümle

void setup()

{

    irrecv.enableIRIn(); // Alıcıyı başlat

}

void loop()

{

    if (irrecv.decode(&results)) // IR sinyal var mı kontrol et

    {
```

```

switch(results.value)

{

case 0xFF02FD: // UP button pressed

    small_stepper.setSpeed(700); //Maksimum hız

    Steps2Take = 2024; // sürekli döndür

    small_stepper.step(Steps2Take);

    delay(100);

    break;

case 0xFF22DD: // sağ buton basıldığında

    small_stepper.setSpeed(700);

    Steps2Take = -2024; // Rotate CCW

    small_stepper.step(Steps2Take);

    delay(100);

    break;

}

irrecv.resume(); // sıradaki değere geç

} }

```

ÖZGEÇMİŞ

Mertcan Aslan, 1995 yılında Kars’da doğmuştur. Hacı Hatice Bayraktar Lisesinden 2013 yılında mezun olmuştur. 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Elektronik Haberleşme Mühendisliği’ne yerleşmiştir. İstanbul’da yaşamaktadır. Uydu sistemleri, uzay haberleşmeleri, gömülü yazılım ve elektromanyetik uyumluluk (EMC) gibi konulara ilgi duymaktadır.

Cep. Tel:+905424768297

e-mail: mertcan95aslan@gmail.com

Adres: Akpınar mahallesi, Kanuni caddesi, Vahit sokak, NO:14, D:12 İstanbul/Sancaktepe