



**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ÇORLU MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**KONVEYOR SİSTEM ÜZERİNDE RENK AYIRT EDEN
ROBOT KOL
LİSANS BİTİRME ÇALIŞMASI**

HAZIRLAYAN

**Mert DALLI
1150605905**

**DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. Hasan Demir**

HAZİRAN 2019

ONAY

Bu çalışma, jürimiz tarafından Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümünde Lisans Bitirme Çalışması olarak kabul edilmiştir.

...../...../2018

Adı Soyadı		İmza
Danışman		:
Yrd.Doç.Dr. HASAN DEMİR		
Jüri		:
Jüri		:

ETİK BEYAN

Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümünde Lisans Bitirme Çalışması Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmada;

Lisans Bitirme Çalışmamda sunduğum bilgi ve dokümanları akademik kurallar etik çerçevesinde elde ettiğimi,

Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

Lisans Bitirme Çalışmamda özgün verilerim dışında kalan ve tezde yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,

Lisans Bitirme Çalışmasında sunduğum çalışmanın özgün olduğunu ve başka bir yerde sunmadığımı,

Lisans Bitirme Çalışmasında sunduğum çalışmanın herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede Lisans Bitirme Çalışması olarak sunmadığımı

Lisans Bitirme Çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışının olmadığını

Beyan ederim.

Mert DALLI 14.06.2019

ÖZET

KONVEYÖR SİSTEM ÜZERİNDE RENK AYIRT EDEN ROBOT KOL

Günümüzde bir çok teknolojik gelişimde robot kol teknolojisi kullanılmaktadır. Robot kol tasarımında elektronik ve bilişim teknolojileri ağırlıklı kullanılmaktadır. Bu yaptığım çalışmada robot kol ile birlikte sensörler, entegreler, konveyör belt gibi parçaların doğru bir şekilde bir arada kullanılması ve haberleşmelerini hedefledim.

Anahtar Sözcükler: Ardunio,TCS3200,Konveyör,Belt,Renk,Sensör,Robot Kol

ABSTRACT

ROBOTIC ARM THAT DISTINGUISHES COLOR ON THE CONVEYOR SYSTEM

Today, robotic arm technology is used in many technological developments. Electronic and information technologies are mainly used in robotic arm design. In this study, I aimed to use the robot arm with sensors, integrated parts, conveyor belts and communication.

Keywords:Arduino,TCS3200,Colour,Sensor,Conveyor,Belt,Robotic Arm

ÖNSÖZ

Bitirme çalışmama destek veren Tunahan Akkaya, Rana DEMİNER, Mehmet Can KARŞIMA, Can AZMANOĞLU ve proje süresince bana büyük desteği bulunan Sayın Yrd.Doç.Dr Hasan DEMİR hocamıza teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mert DALLI

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ETİK BEYAN	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
1 GİRİŞ	2
2 MATERYAL VE METHOD	3
2.1 ENDÜSTRİ 4.0	3
2.1.1 ENDÜSTRİ 4.0'IN AMACI NEDİR?	3
2.2 ARDUNİO	4
2.3 ROBOT KOL	5
2.3.1 SCARA ROBOT KOL	5
2.3.2 KARTEZYEN ROBOT KOL	6
2.3.3 SİLİNDİRİK ROBOT KOL	6
2.3.4 EKLEMLİ ROBOT KOL	7
2.4 SERVO MOTOR	8
2.5 SERVO MOTOR ÇEŞİTLERİ	8
2.5.1 AC-DC Servo	8
2.5.2 Dijital-Analog Servo	9
2.5.3 Çekirdeksiz-Fırçasız Motor	9
2.6 TCS3200 RENK SENSÖRÜ	9
2.6.1 ÖZELLİKLERİ	9

3	KONVEYÖR SİSTEM ÜZERİNDE RENK AYIRT EDEN ROBOT KOL	10
3.1	DC MOTOR HIZ KONTROL DEVRESİ VE KOMPANENTLER	10
3.2	RENK NEDİR VE NERELERDE KULLANILIR ?	14
3.3	KONVEYÖR NEDİR ?	15
3.4	KONVEYORLERİN ANA ELEMANLARI	16
4	MALİYET ANALİZİ	17
4.1	Maliyet	17
4.2	Maliyet Analizi	17
5	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	19
5.1	KARŞILAŞTIĞIM SORUNLAR	19
5.1.1	RENK SENSÖRÜ İLE KARŞILAŞTIĞIMIZ SORUN- LAR	19
5.1.2	KONVEYÖR BANTTA KARŞILAŞTIĞIM ZORLUK- LAR	19
5.1.3	TASARIM KISMINDA KARŞILAŞTIĞIM ZORLUK- LAR	20
5.2	PROJENİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI	20
5.2.1	AVANTAJLAR	20
5.2.2	DEZAVANTAJLAR	21
6	EK A	22
6.1	ROBOT KOL VE RENK SENSÖRÜNÜN KODLARI	22
	KAYNAKLAR	27
	ÖZGEÇMİŞ	28

ŞEKİL LİSTESİ

2.1	ARDUNIO UNO [1]	4
2.2	Scara Robot Kol [3]	5
2.3	Kartezyen Robot Kol [5]	6
2.4	Silindirik Robot Kol [7]	7
2.5	Eklemlı Robot Kol [9]	8
3.1	Hız kontrol devre tasarımı	11
3.2	Robot Kol ve Renk Sensörü	12
3.3	Konveyör Belt ve DC motor hız kontrol devresi	13
3.4	Konveyör sistem üzerinde renk ayırt eden robot kol projesi	14

TABLO LİSTESİ

4.1	Maliyet	17
4.2	Tablo açıklaması.	18

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde çoğu sektörde insan gücü ön plandadır. Bunu en aza indirmek ve insan sağlığını korumak için robot kollar önemli bir faktördür. Robot kollar sayesinde insan gücünü azaltılıp maksimum üretim ve minimum maliyet hedeflenmektedir. Ayrıca insanların olası tehlikelerden korunması sağlanmış olur. Bende ENDÜSTRİ 4.0 çağının başladığı zaman diliminde akıllı fabrikalara uyarlanabilecek bir robot kol tasarlamayı hedefledim. Robot kol ve sensörlerin haberleşmesiyle en doğru sıralama ve veri işleme ile üretimdeki hız artışı amaçlanmıştır. Ayrıca birden fazla insanın yapacağı işi tek bir robot kol ile daha doğru şekilde yapılarak hem hatalar hem de maliyet asgari seviyeye indirilir.

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METHOD

2.1 ENDÜSTRİ 4.0

Endüstri 4.0, 4. Endüstri Devrimi ya da 4. Sanayi Devrimi terimi ilk olarak 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı'nda kullanıldı. Ekim 2012 yılında ise Robert Bosch GmbH ve Henning Kagermann çalışma grubu oluşturarak hazırladıkları 4. Sanayi Devrimi öneri dosyasını Alman Federal Hükümeti'ne sunmuştur. 8 Nisan 2013 tarihinde yine Hannover Fuarı'nda çalışma grubu Endüstri 4.0 raporunu sunmuştur.

2.1.1 ENDÜSTRİ 4.0'IN AMACI NEDİR?

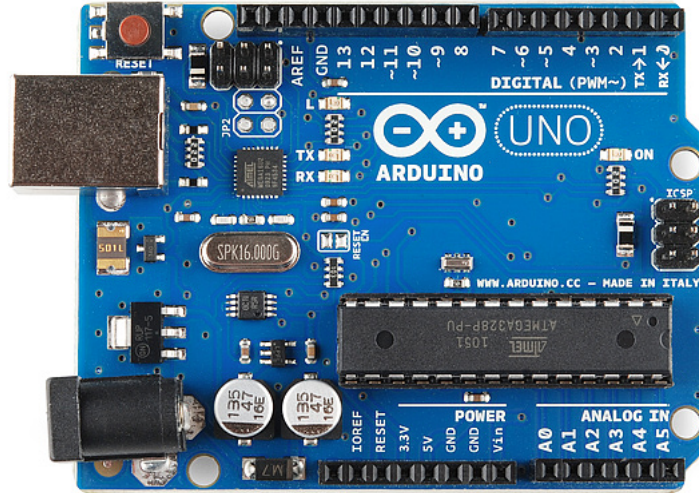
Endüstri 4.0 temel olarak Bilişim Teknolojileri ile Endüstriyi bir araya getirmeyi hedefliyor. Ana bileşenlerinden ilki Yeni Nesil Yazılım ve Donanım, yani bugünün klâsik donanımlarından farklı olarak düşük maliyetli, az yer kaplayan, az enerji harcayan, az ısı üreten, ancak bir o kadar da yüksek güvenilirlikte çalışan donanımlar ve bu donanımları çalıştıracak işletim ve yazılım sistemlerinin kaynak ve bellek kullanımı açısından tutumlu olması hedefidir. İkinci ve belki de en önemli bileşen ise Cihaz Tabanlı İnternet (İng. İnternet of Things), yeryüzündeki tüm cihazların birbiriyle bilgi ve veri alışverişi için kullanıldığı, her türlü araç gerece entegre edilmiş, sensör ve işleticilerle donanmış, İnternet bağlantılı akıllı elektronik sistem bu sisteme kısaca Siber-Fiziksel Sistemler de diyebiliriz. Üretim sürecinde fabrikalardaki makinelerde siber-fiziksel sistemlerin kullanılması demek insanlardan neredeyse bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yap-

bilecek 'akıllı fabrikalar' demektir. Eğer Endüstri 4.0 stratejisi gerçekleşirse üretim süresi, maliyetler ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarı azalacak, üretim miktarı ve kalitesi artacak.[16]

2.2 ARDUNİO

Arduino, sensörlerle haberleşme sağlayan, açık kaynaklı bir geliştirme platformudur. Açık kaynak kütüphanesi olduğundan kolaylıkla programlanabilmektedir. Java tabanlı altyapısı vardır. Yazılım dili C++ dili ile çok benzerdir. Hazırlanan programlar ARDUİNO IDE tarafından derlenip Arduino kartına yüklenir. Analog ve dijital girişleri sayesinde bu tipteki verileri işleyebilme imkanı sunar. Arduino Çeşitleri;

- ArduinoUno
- Arduino Mega 2560
- ArduinoLilypad
- Arduino Mega ADK
- Arduino Ethernet
- Arduino Bluetooth
- Arduino Nano



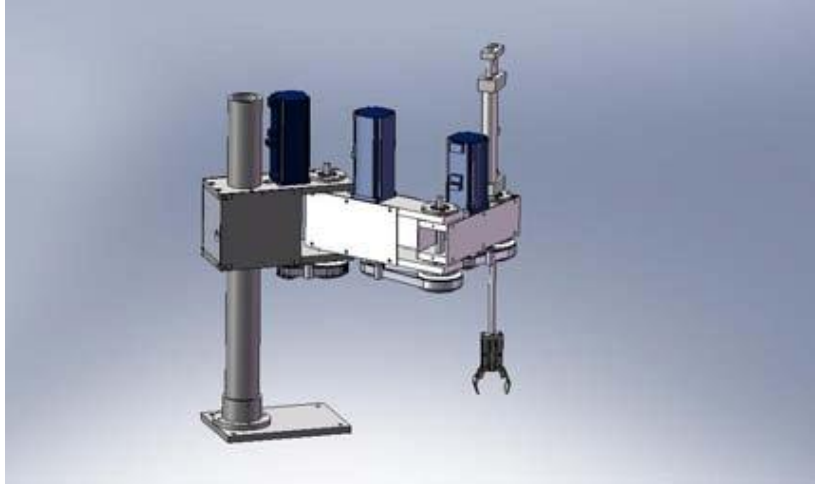
Şekil 2.1: ARDUNİO UNO [1]

2.3 ROBOT KOL

Projede 4 yönde hareket edebilen Robot Kol kullandım. Solidworks üzerinde çizilen parçalar 3D Yazıcıda 22 saat süren bir baskının ardından elde edildi. Sonra bu parçalar servolar eklenerek montajlaması yapıldı. Robot kol 4 ayrı parçadan oluşuyor. Servolara Arduino üzerinden gönderdiğim bilgiler doğrultusunda, robot kolun nasıl konumlanacağı ve nasıl yöneleceğini belirlemiş oluyorum. Günümüzde bir çok robot kol çeşidi bulunmaktadır. Bunlar ;

2.3.1 SCARA ROBOT KOL

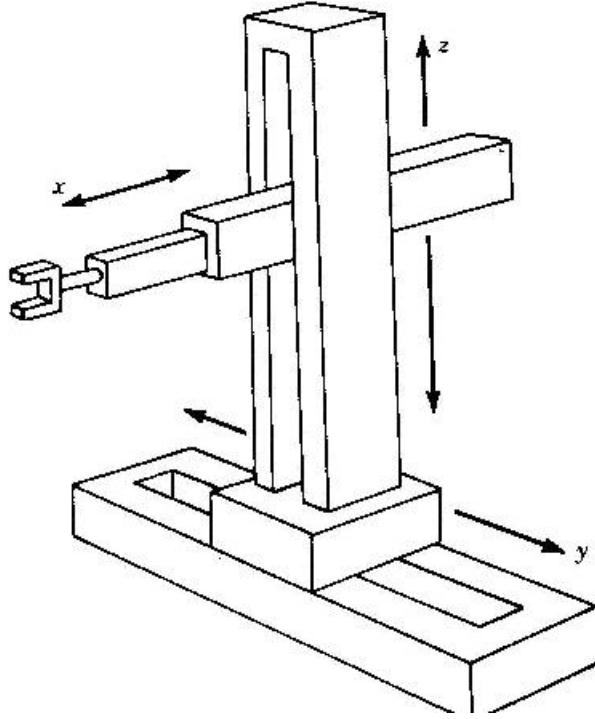
Dolgu uygulamaları ve montaj uygulamaları gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle yüksek hız ve iş kapasitesi ile dikkat çekmektedir. Eklem yerlerinde bulunan elektrik motorları, kolun kendi eksenini etrafında dönmesini sağlar. Ağız kısmında ise pnömatik motor bulunur. Bu motor kolun esneklik kazanmasını sağlar.[2]



Şekil 2.2: Scara Robot Kol [3]

2.3.2 KARTEZYEN ROBOT KOL

X ,Y, Z eksenlerinde doğrusal olarak hareket eder. Tutma ve taşıma yeteneğine sahiptir. Sınırlanan alanda, belirli noktalara ulaşması çok basittir fakat bir o kadar da kısıtlı hareket eder. Mekanik yönden güçlü olduğu için ağır yüklü ve büyük boyutlu cisimleri taşımak için ideal robot kolları arasındadır. Üç boyutlu yazıcı tasarımlarında kullanılmaktadır.[4]

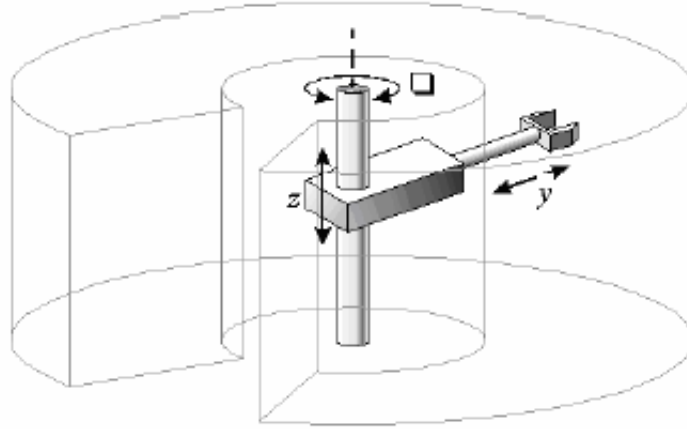


Şekil 2.3: Kartezyen Robot Kol [5]

2.3.3 SİLİNDİRİK ROBOT KOL

Silindirik robot kolları, yüksek dönüş kabiliyetleri sayesinde kartezyen robot koluna göre hareket etme kapasitesi daha yüksektir. Silindirik çaişma alanı

içerisinde tut ve taşı görevini yerine getirir. Koordinat sistemleri silindirik olmadığından dolayı esnek bir kullanıma sahip değildirler. Hidrolik, pnömatik ve elektrik motorlu çeşitleri bulunmaktadır.[6]

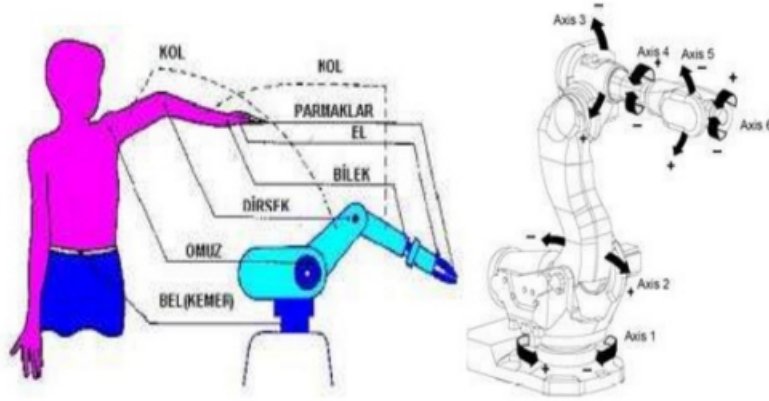


Şekil 2.4: Silindirik Robot Kol [7]

2.3.4 EKLEMLİ ROBOT KOL

En az 3 döner eklemi olan robot koludur. Bu tip robotlar gaz kaynağı, ark kaynağı, püskürme makineleri gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılır. Robotun hareket serbestliği eklem sayısı ile doğru orantılıdır. Her eklem ayrı servo motora bağlıdır. Hareket alanları yazılan programa göre değişiklik gösterir.[8]

INSAN KOLU ve ROBOT KOLU



Şekil 2.5: Eklemli Robot Kol [9]

2.4 SERVO MOTOR

Servo, mekanizmalardaki açısal-doğrusal pozisyon, hız ve ivme kontrolünü hatasız bir şekilde yapan sistem olarak tanımlanır. Servo motorlar en çok robot sürücü devrelerinde kullanılır. Servo motorlar bir komut emrini aldıktan sonra başka bir komut gelmese konum ve açısını bozamaz. Servo motorların içinde potansiyometre, DC Motor ve bir motor sürücü devresi mevcuttur. Komutlar ilk DC motora gider sonra motor sürücüsü istenilen konumda olup olmadığını kontrol eder ve ona göre konumlanır. Servolar genellikle 4, 6V-8V arası çalışmaktadır. Daha yüksek volt değerlerine sahip servo motorlarda bulunur

2.5 SERVO MOTOR ÇEŞİTLERİ

2.5.1 AC-DC Servo

Servo motorlar genel olarak AC Servo ve DC Servo olarak ikiye ayrılırlar. AC Servo Motorlar endüstride kullanılmaktadır. Tezimizde bahsettiğimiz RC Servolar, DC Motorlardır.

2.5.2 Dijital-Analog Servo

RC Servolar devre yapılarına göre Analog Servo ve Dijital Servo olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Dijital servolar, analog servolara göre daha yüksek frekansta çalışırlar. Bu sayede dijital servolar komutlara daha net ve hızlı tepki verirler, daha iyi bir tutma torku elde ederler. Hızlanmaları daha yumuşak gerçekleşir. Analog servolara göre dezavantajları ise daha fazla enerji harcaması sebebiyle pil ömrünü daha çabuk tüketmeleridir.

2.5.3 Çekirdeksiz-Fırçasız Motor

RC Servolar, içlerindeki mekanizmada bulunan motorlara göre de değişkenlik göstermektedir. Çekirdeksiz motorlar yapılarında mıknatıs bulundurmadan kablolar yardımıyla manyetik alan oluşturmaktadır. Bu sebeple hafiftirler, daha çabuk tepki verirler ve daha yumuşak hareket ederler. Fırçasız motorların avantajı ise daha verimli ve daha çok güç üretebilmeleridir.[10]

2.6 TCS3200 RENK SENSÖRÜ

TCS3200 Renk Sensörü, TAOS TCS3200 sensör çipi ve 4 beyaz led de dahil olmak üzere tam bir renk dedektörüdür. TCS3200 ile neredeyse tüm görünür renkleri tanıyabilir. Test şeridi okuma, renge göre sıralama, ortam ışığı algılama, kalibrasyon ve renk uyumu gibi uygulamalarda kullanılabilir.

2.6.1 ÖZELLİKLERİ

1. Giriş voltajı : 2.7 V-5 V
2. Arayüz : Dijital TTL
3. Programlanabilir ve tam ölçekli çıkış frekansı
4. Mikrodenetleyiciler ile doğrudan iletişim kurar.[11]

BÖLÜM 3

KONVEYÖR SİSTEM ÜZERİNDE RENK AYIRT EDEN ROBOT KOL

- 1 Adet Arduino Mega 2560
- 2 Adet Arduinio Uno
- 4 Adet Servo Motor(SG90)
- 1 Adet DC Motor
- Bağlantılar için jumper kablo
- TCS3200 Renk Sensörü
- Robot Kol için 3D yazıcıdan çıkarttığımız parçalar
- Konveyör Bant
- DC motor hız devresi

3.1 DC MOTOR HIZ KONTROL DEVRESİ VE KOMPANENTLER

DC Motor hız kontrol devresi için kullanılan elemanlar;

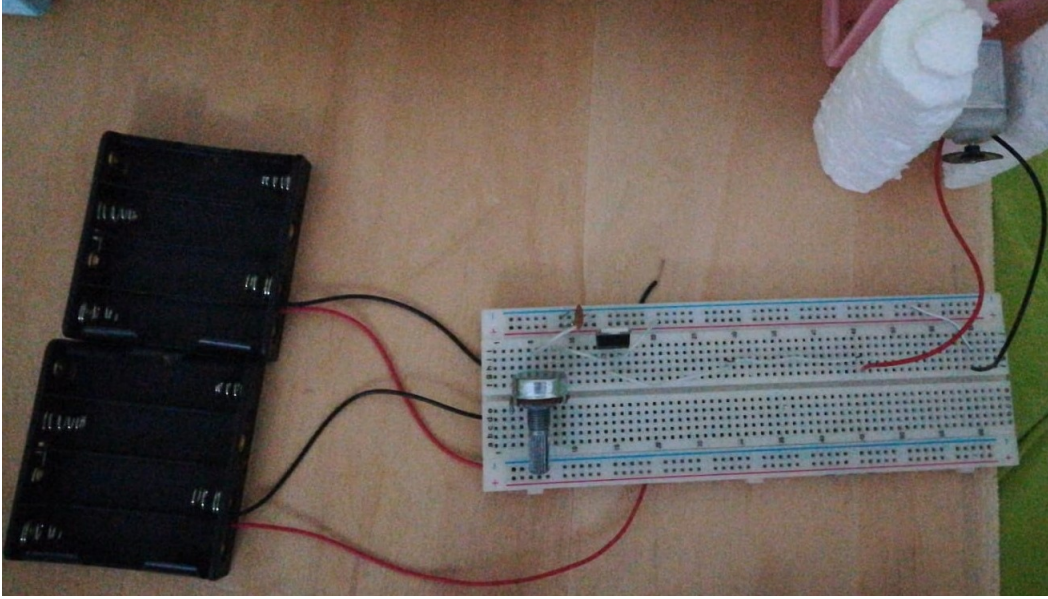
-LM317

-100K potasyometre

-100nF kondansatör

-12V pil+pil yuvası(8 adet 1.5V pil kullandım ve 2 adet 4'lük pil yatağını seri bağladım.)

-12V DC motor



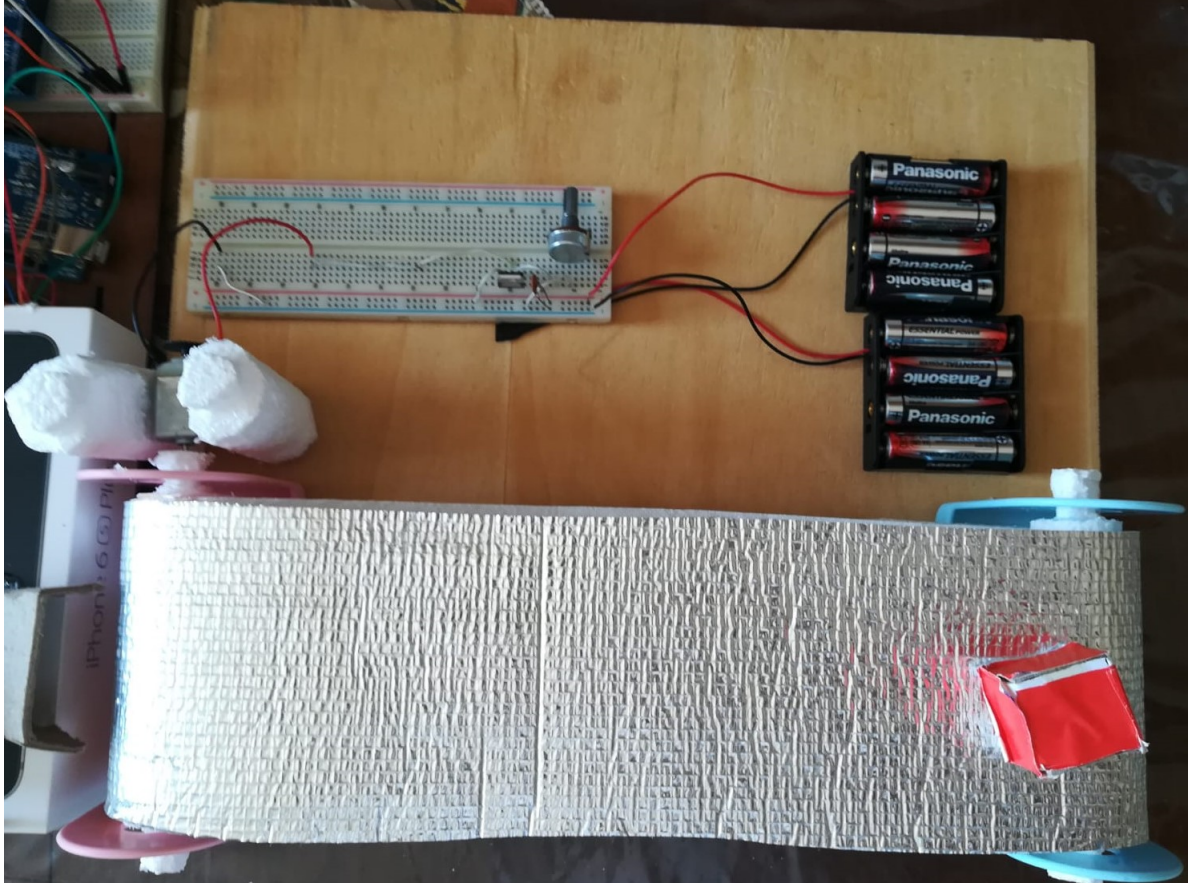
Şekil 3.1: Hız kontrol devre tasarımı

Solidworks'te çizilen robot kol parçalarını 3D yazıdan çıkarttıktan sonra servolar ile montajını gerçekleştirdim. Robot kolu tamamladıktan sonra renk sensörü ile kullanacağım renkleri sisteme tanıttım. Renk sensörü ile kullanacağım renkleri tanımlarken dışarıdan gelecek ışık ve diğer cisimlerin renklerinde algılanıp sistemin kararlılığının bozulmaması için, renk sensörümüzü bir kutu içerisine gömülü hale getirdim.

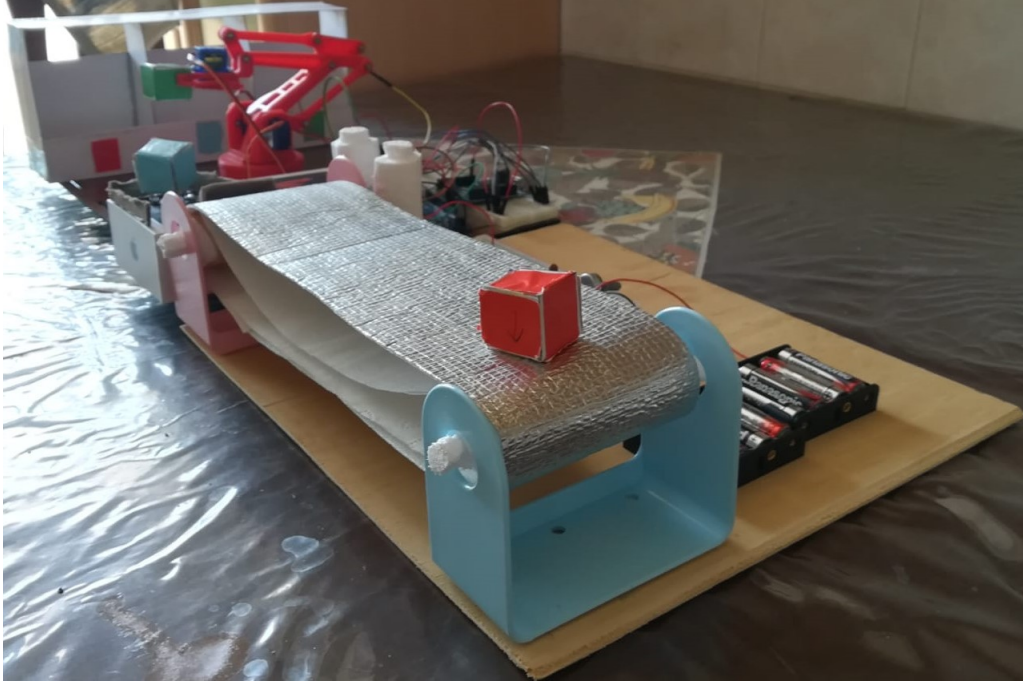


Şekil 3.2: Robot Kol ve Renk Sensörü

Renk sensörüne renkleri tanıtırken önce siyah ve beyaz renkleri tanıtıp, kalibrasyonunu yaptım. Ardından benim tercih ettiğim; kırmızı, yeşil ve mavi renkleri renk sensörü ile tanımladım. Arduino üzerinden robot kolumuz ile renk sensörünün çıkışında elde ettiğimiz verileri haberleştirdim. Böylelikle robot kolumuza renk sensöründen elde edilen sonuçlara göre bilgi gönderimi sağlanmış ve bununla beraber robot koluma gerekli sinyaller gönderilmiş oldu. Yaptığım düzenekte kullandığım raflar sırasıyla kırmızı, mavi ve yeşil için dizayn edildi. Bu kısımdan sonra robot koluma renk sensöründen gelen sonuçlara göre robot kolum, renk sensörü tarafından rengi tanımlanan cismi ait olduğu rafa koymak için hazır duruma geldi. Daha sonrasında robot kolumu rengi tanımlanan cismi raflara yerleştirene kadar, kullandığım 4 adet servo için her birinin tek tek açılarını ayarlayıp sistemi olabildiğince kararlı hale getirdim. En son olarakta sürekli olarak çalışmasını istediğim konveyör bant için tasarımı basit bir şekilde gerçekleştirdim. Robotum cisimleri taşıırken sensör üzerinde yeni cisim gelmemesi için konveyör bandımızı hız kontrollü bir şekilde tasarladım. Böylelikle testler sonucunda hangi hızda konveyör üzerine konulan cismin tam olarak birbirleriyle çakışmadan sensör üzerine taşınabileceğini elde etmiş oldum.



Şekil 3.3: Konveyör Belt ve DC motor hız kontrol devresi



Şekil 3.4: Konveyör sistem üzerinde renk ayırt eden robot kol projesi

3.2 RENK NEDİR VE NERELERDE KULLANILIR ?

Renk tanımlamaları, Isaac Newton'un 1666'da yaptığı ilk renk çemberiyle başlar. Rengin ve renk algılama üzerindeki çalışmalar 15. yüzyılda başlar ve halen süregelir. Renk tanımlaması yapmak için renk uzayları da denen 3 boyutlu matematiksel modellemelere ihtiyaç vardır. Renk uzayları içinde bütün renklerin karşılığı bulunmalıdır. Her renk uzayının kendine özgü sistematığının içinde bazı kısıtları vardır ve birbirlerine algoritmalar ile bağlantılıdır. Renk uzaylarından birine örnek verecek olursak; RGB (Red, Green, Blue) renk uzayı kırmızı, yeşil, mavi ana renklerinden oluşan ve en sık kullanılanıdır. Işığı temel alarak, doğadaki tüm renklerin kodları bu üç temel renge dayalı olarak belirtilir. Günümüzde tarayıcılarda, tüplü ekranlarda, televizyonda kullanılabilmektedir. Renk sistemleri ve renk uzaylarının oluşabilmesi için öncelikle ayırt edilebilen tüm renklerin tanımlanması ve farklılıklarının saptanması gerekmektedir. Renklerin doğru bir şekilde

algılanması için bileşenleri olmalı, düzgün bir şekilde sıralanmalıdır. Referans amaçlı seçilen renklere doğru karar verilmelidir.

Renk ayırma sistemleri özellikle bilgisayar teknolojisi alanındaki gelişmelerden sonra, robotik alanlar, tanıma sistemleri, tıp elektroniği gibi birçok alanda yapılabilen hassas ölçümler sayesinde kendine yer etmiştir. Renk sensörleri ve varyasyonları çevresel, biyolojik ve kimyasal parametrelerin tespiti için çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilir. Birçok parametre, kimyasal gazlar gibi, doğrudan veya dolaylı olarak renk değişikliklerine neden olabilir. Daha iyi sonuçlar, doğru sensör tepkisini tahmin etmeyle mümkün hale gelir. Günümüzde yapay zekâ teknikleri, sensörlerin tasarımını çok daha üst düzeyde gerçekleştirerek, onları daha kullanışlı hale getirebilmektedir[13].

Rengin ayrımı hassas yapılabildiği oranda robotik uygulamalarda etkisini çok fazla gösterebilmektedir. Mobil robotların çevreyle olan ilişkisi, renk dağılımı modelleri ile çok daha uyumlu bir hal alabilmektedir. Renk segmentasyonu tipik bir robot vizyonu oluşturmak için ilk adımdır. Bir mobil robotun gerçek dünya ile etkileşiminde ortamlar, sık sık dinamik bir şekilde değişmektedir. Son gelişmeler gösteriyor ki, sensör teknolojisi, robotları günlük hayattaki pek çok opsiyona tepki verebilmeleri açısından kullanılabilir hale getirdi. Robotların çevre adaptasyonunun daha da iyileşmesi için renk modeli algoritmaları iyi bir seçenek sunuyor ve hala geliştirilmeyi bekliyor[14]

3.3 KONVEYÖR NEDİR ?

Yükleri veya gereçleri havadan veya yerden taşımaya yarayan ayrıca kapalı devre çalışan devamlı aktarma mekanizmasına "konveyör" denir.

Konveyör sistemleri temel olarak bir noktadan diğer bir noktaya taşınmasını sağlayan sistemlerdir. Manuel olarak yada motor yardımıyla çalışırlar.

Konveyörler özellikle ağır ve büyük maddelerin taşınması için faydalı olmakla beraber ; birçok urunun hızlı, etkin ve kolay bir şekilde aşınmasını sağlar. Farklı sanayi dalları ve farklı ihtiyaçlara göre değişik konveyör biçimleri mevcuttur.

3.4 KONVEYORLERİN ANA ELEMANLARI

Malzemeyi nakleden bant bir yanda taşınacak malzemeyi üzerine alan bir kap olarak görev yaparken diğer yanda sürekli olarak çekme ve gerdirme kuvvetleri ile yüklenir. Bant taşıyıcısının düzenli bir şekilde çalışabilmesi için şu özelliklere sahip olması gerekir :

1. Rutubeti az emen
2. Ağırlığı az
3. Bükülebilir
4. Uzun ömürlü
5. Mukavemeti yüksek
6. Aşındırıcı darbelere dayanıklı
7. Yangını iletmez
8. Uzaması çok az

Bu özelliklere sahip en iyi malzeme dokuma özlü lastik bantlardır. [15]

BÖLÜM 4

MALİYET ANALİZİ

4.1 Maliyet

Bir malı veya hizmeti yapmak ve satmak için, doğrudan doğruya yahut dolaylı olarak yapılan masrafların tümüdür.

4.2 Maliyet Analizi

Bir malın veya hizmetin maliyetinin belirlenmesini, incelenmesini sağlayan bir analiz, hesaplama işlemidir.

Sonuçlar Tablo 4.1'de görülmektedir.

Table 4.1: Maliyet

NO	Ürün	Birim Fiyatı
1	Ardunio Mega 2560 R3	273,50TL
2	Ardunio Uno	27,50TL
3	Servo Motor (SG90)	15TL
4	Jumper(adet)	0,15TL
5	Robot Kol	135TL
6	DC motor Hız kontrol devresi	36TL
7	DC Motor	20TL
8	Kargo Ücretleri	24,30TL
9	Konveyör Belt Tasarımı	20,75TL

Table 4.2: Tablo açıklaması.

Malzemeler	Ekstra Malzemeler	Genel Giderler(İşçilik ve ek masraflar)
612,05TL	175,75TL	787,8TL+KDV

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 KARŞILAŞTIĞIM SORUNLAR

5.1.1 RENK SENSÖRÜ İLE KARŞILAŞTIĞIM SORUNLAR

- Sensörü robot kol ile haberleştirdiğimde ikisinde ortak besleme yaptığım için zarar görebileceğini düşündüm bu sebeble farklı beslemeler kullandım.
- TCS3200 Çok hassas sensörlere sahip olduğundan dolayı ortamdan çok fazla etkileniyordu. Hata payını azaltmak için sabit değerler alabileceğim kalibre olabilecek bir ortam ayarladım.

5.1.2 KONVEYÖR BANTTA KARŞILAŞTIĞIM ZORLUKLAR

- DC Motorun küçük olması sonucu sistemin hareketinde zorluklarla karşılaştım buna göre önlemler aldım.
- İki makara arasında doğru cisim bulamadığımdan DC Motoru çalıştığımızda dönmemesi büyük engel oldu. Bu sebeble elastik bir malzeme kullanmaya karar verdim.
- Konveyör beltin mekaniksel hesaplamaları yapılmadığı için bir kaç değişik voltaj ve torkta motor kullanmama karşın sonuç alamadım.
- Motor torkunu arttırmak için içerisinde bulunan sarım sayısını değiştirmeye çalışırken bir adet 12V DC motoru bozdum.(Elimde daha fazla olmamasından dolayı tekrar deneyemedim ama başarılı olsaydı tork 3

katına çıkacaktı.)

- DC Motorun pil ile çalışması ve pillerin çok fazla dayanıklı olmaması sistem için olumsuz etkenlerdi.

5.1.3 TASARIM KISMINDA KARŞILAŞTIĞIM ZORLUKLAR

- Çok fazla jumper kullandığımdan devre karışık bir hal aldı bunun için lastik ve doğru açılarla dizilim sayesinde tasarımda ki karışıklıklar giderildi.
- Robot Kol parçalarının montaj kısmında Servo motorları takarken güç verdiğimde servoların kendini zorlaması ve bozulması ile karşılaştım. Bunun çözümü için 5V'luk bir ek besleme kullandım.
- Renk sensörünün yerleştireceğim ortamı ayarlarken dışarıdan aldığı ışık ile yanlış sonuçlar göstermesin diye mukavva ve kutularla yaptığımız ortam sayesinde daha doğru sonuçlar elde ettim.
- Servo motorların bazı zamanlar mekaniksel tasarımdan ötürü hareketi istenilen şekilde tamamlayamamasından dolayı, kalibrasyonlarının bozulması sorunu ile karşılaştım. Ara ara servo motorları söküp tekrardan kalibre ettim.

5.2 PROJENİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Her projede olduğu gibi benim robotik projeminde avantaj ve dezavantajları var. Bu tarz projelerde beslemeler elektrik ile yapıldığı için ilk önce güvenli ortamlarda çeşitli kalibrasyonlarla yerleştirilip belirli periyotlarda kontrolü sağlanmalıdır.

5.2.1 AVANTAJLAR

- Robotik projelerin en büyük avantajı hızlı olmasıdır.
- Üretimi artırır.
- İnsan gücüne ihtiyacı ve bu sebeble maliyeti azaltır.
- Ürünü kaldırıp yerleştirirken insanların başına gelebilecek iş kazalarını en asgari seviyeye indirgenmesini sağlar.

5.2.2 DEZAVANTAJLAR

- Proje yapım aşamasında çok maliyetli olması.
- Endüstri 4.0'a ayak uydurmak için sistem kurulduktan sonra gerekli güncelleme ve kontrollerin sürekli yapılması gerekmektedir.

Bu proje üzerine çalışma yapacak kişilerin RaspberryPI üzerinden görüntü işleme kullanarak daha doğru sonuçlara ulaşması mümkündür. Konveyör sistem ve Robot Kol için ek besleme kaynakları gereklidir. Arduino tek başına yeterli beslemeyi sağlayamamaktadır.

Konveyör belt tasarımını yaparken mekaniksel hesaplamaların iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir.

BÖLÜM 6

EK A

6.1 ROBOT KOL VE RENK SENSÖRÜNÜN KODLARI

```
include<Servo.h>
define s0 8 //Bağladığım pinlere göre tanımlamalarımızı yapıyorum
define s1 9
define s2 10
define s3 11
define sensorOut 12
Servo motor1; //Robot kolun Ağız kısmı
Servo motor2; //Yukarı gövde kısmı
Servo motor3; //Aşağı gövde kısmı
Servo motor4; //Robot kolu döndüren kısım
int aci1;
int aci2;
int aci3;
int aci4;
int K, Y, M = 0; //3 ana renk için değişken tanımlıyorum
void setup()
motor1.attach(3);
motor2.attach(4);
motor3.attach(5);
motor4.attach(2);
pinMode(s0, OUTPUT); //S0, S1, S2 ve S3 pinlerini OUTPUT olarak
```

```

tanımlıyorum
pinMode(s1, OUTPUT);
pinMode(s2, OUTPUT);
pinMode(s3, OUTPUT);
pinMode(sensorOut, INPUT); //OUT pinini INPUT olarak tanımlıyorum
digitalWrite(s1, LOW); //Frekans ölçeğimizi
digitalWrite(s0, HIGH);
Serial.begin(9600);
void loop()
digitalWrite(s2, LOW); //Kırmızıyı filtrelemek için
digitalWrite(s3, LOW);
K = pulseIn(sensorOut, LOW); //OUT pini üzerindeki LOW süresini okur
Serial.print("Kırmızı= ");
Serial.print(K); //Kırmızı için aldığım değeri serial monitöre yazdırır
Serial.print(" ");
delay(50); //50 milisaniye bekle
digitalWrite(s2, HIGH); //Yeşili filtrelemek için
digitalWrite(s3, HIGH);
Y = pulseIn(sensorOut, LOW); //OUT pini üzerindeki LOW süresini okur
Serial.print("Yeşil= ");
Serial.print(Y); //Yeşil için aldığım değeri serial monitöre yazdırır
Serial.print(" ");
delay(50); //50 milisaniye bekle
digitalWrite(s2, LOW); //Maviyi filtrelemek için
digitalWrite(s3, HIGH);
M = pulseIn(sensorOut, LOW); //OUT pini üzerindeki LOW süresini okur
Serial.print("Mavi= ");
Serial.print(M); //Mavi için aldığım değeri serial monitöre yazdırır
Serial.println();
delay(50); //50 milisaniye bekle
if(K<60 M<70 Y<60)
Serial.print("Renk=Beyaz"); // Kalibrasyon için Beyaz rengi tanımlıyoruz.
delay(1000);
else if(Y<150 Y<M Y<K)
Serial.print("Renk=Yeşil "); // Yeşil yoğunluğu belli bir seviyenin üstünde
ve mavi ile kırmızı yoğunlukları yeşilden daha fazla ise ; Yeşil
motor4.write(135);
delay(2000);

```



```

motor2.write(150);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor1.write(135);
delay(2000);
motor4.write(180);
delay(2000);
motor3.write(135);
delay(2000);
motor2.write(120);
delay(2000);
motor1.write(0);
delay(2000);
motor2.write(140);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor4.write(0);
delay(2000);
motor3.write(150);
delay(2000);
motor1.write(135);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor2.write(150);
delay(2000);
motor4.write(135);
delay(2000);
delay(1000);
else if(Mi80 MiY MiK)
Serial.print("Renk=Mavi "); //Mavi yoğunluğu belli bir seviyenin üstünde
ve yeşil ile kırmızı yoğunlukları maviden daha fazla ise ; Mavi
motor4.write(135);
delay(2000);
motor2.write(150);
delay(2000);

```

```

motor3.write(40);
delay(2000);
motor1.write(135);
delay(2000);
motor4.write(180);
delay(2000);
motor3.write(135);
delay(2000);
motor2.write(120);
delay(2000);
motor1.write(0);
delay(2000);
motor2.write(120);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor4.write(40);
delay(2000);
motor3.write(150);
delay(2000);
motor1.write(135);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor2.write(150);
delay(2000);
motor4.write(135);
delay(2000);
delay(1000);
else if(Kı90 KıY KıM)
Serial.print("Renk=Kırmızı "); //Kırmızı yoğunluğu belli bir seviyenin
üstünde ve mavi ile yeşil yoğunlukları kırmızıdan daha fazla ise ; Kırmızı
motor4.write(135);
delay(2000);
motor2.write(150);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);

```

```

motor1.write(135);
delay(2000);
motor4.write(180);
delay(2000);
motor3.write(135);
delay(2000);
motor2.write(120);
delay(2000);
motor1.write(0);
delay(2000);
motor2.write(120);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor4.write(70);
delay(2000);
motor3.write(150);
delay(2000);
motor1.write(135);
delay(2000);
motor3.write(40);
delay(2000);
motor2.write(150);
delay(2000);
motor4.write(135);
delay(2000);
delay(1000);
else
Serial.print("Renk algılanamadı "); //Belirlediğim kıstaslara uymayan diğer
renkler
Serial.println(); // Serial monitörde bir satır aşağı geçmeye yarar.
delay(1000);

```

KAYNAKLAR

- [1] - <https://www.bestelectronicprojects.com/2019/04/sun-tracking-solar-panel-project-with-arduino.html>
- [2][3][4][5][6][7][8][9] - www.mekatronikmuhendisligi.com
- [10] - <https://maker.robotistan.com/rc-servo-motor-nedir/>
- [11] - <https://maker.robotistan.com/tcs3200-ile-renk-algilama-uygulamasi/>
- [12] M. Sridharan and P. Stone, “Color learning and illumination invariance on mobile robots: A survey,” *Robotics And Autonomous Systems Journal.*, vol. 5, pp. 629-644, Jan. 2009.
- [13] Ö.G. Saracoglu and H. Altural, “Color regeneration from reflective color sensor using an artificial intelligent technique,” *MDPI Sensors 2010 Journal.*, vol. 10, pp. 8363-8374, Sep. 1993.
- [14] - <http://renketkisi.com/renk-nedir.html>
- [15] - <https://www.optimak.com.tr/konveyor-nedir-bant-yapisi/>
- [16] - www.endustri40.com

ÖZGEÇMİŞ

Mert DALLI

21.01.1994 Tarihinde İstanbul Bahçelievler’de doğdum. Şehit Cengiz Sarıbaş
Düz Lisesi’nde sayısal bölümü okudum. Ardından İstanbul Aynı Üniversitesi
Biyomedikal Cihaz Teknolojileri bölümünü derece ile bitirdim. Dikey Geçiş
Sınavı ile halen eğitim görmekte olduğum Namık Kemal Üniversitesi Elek-
tronik ve Haberleşme Mühendisliği bölümü kazandım.