

**T.C.**

**GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

**Bölüm Tanıtım Robotu**

**Halil İbrahim Köse**

**Danışman**

**Prof. Dr. Erkan Zergeroğlu**

**Ocak, 2021**

**Gebze, KOCAELİ**

**BIL495**



**T.C.**

**GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

**Bölüm Tanıtım Robotu**

**Halil İbrahim Köse**

**Danışman**

**Prof. Dr. Erkan Zergeroğlu**

**Ocak, 2021**

**Gebze, KOCAELİ**

**BIL495**

Bu çalışma ../../2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde Lisans Bitirme Projesi olarak kabul edilmiştir.

Bitirme Projesi Jürisi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Danışman Adı | Prof. Dr. Erkan Zergeroğlu |  |
| Üniversite | GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ |
| Fakülte | MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ |
|  |  |  |
| Jüri Adı | Dr. Öğr. Üyesi Alp Arslan Bayrakçı |  |
| Üniversite | GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ |
| Fakülte | MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ |

**ÖNSÖZ**

Proje danışmanım Sayın Prof. Dr. Erkan Zergeroğlu ve biz öğrencilere emek veren, fedakarlıkla çalışan diğer tüm hocalarıma saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

**Ocak, 2021 Halil İbrahim KÖSE**

|  |
| --- |
|  |

İçindekiler

[ÖNSÖZ iii](#_Toc62696873)

[İçindekiler iv](#_Toc62696874)

[KISALTMA LİSTESİ v](#_Toc62696875)

[ÖZET v](#_Toc62696876)

[GİRİŞ 1](#_Toc62696877)

[1. PROJENİN TANITIMI 1](#_Toc62696878)

[2. incelenen çalışmalar 1](#_Toc62696879)

[2.1. Garson ROBOT: Çizgi İzleyen Garson Robot Uygulaması 1](#_Toc62696880)

[2.2. OpenCV İLE GÖRÜNTÜ İŞLEME 2](#_Toc62696881)

[2.3. ENDÜSTRİYELÇİZGİ TAKİP EDEN ROBOT CİHAZI GELİŞTİRİLMESİ 2](#_Toc62696882)

[3. PRoje tasarımı 2](#_Toc62696883)

[3.1. PROGRAMLAMA DİLİ VE KÜTÜPHANESİ 2](#_Toc62696884)

[3.2. GİRDİ GEREKSİNİMLERİ 2](#_Toc62696885)

[3.3. Sİstem gereksinimleri 3](#_Toc62696886)

[3.4. Proje Şeması 3](#_Toc62696887)

[3.4.1. Proje Tasarım Planı 4](#_Toc62696888)

[*4.* Kaynakça 5](#_Toc62696889)

KISALTMA LİSTESİ

**GTÜ :** Gebze Teknik Üniversitesi

**Bil495 :** GTÜ Bitirme Projesi 1 Ders Kodu

**R.U.R :** (Rossum’s Universal Robots)

ÖZET

Çağımızın tamamlayıcı bir parçası haline gelen, hayatımızın olmazsa olmazlar arasına giren ve bilim kurgu filmlerine konu olan robotları daha yakından tanımak gerekliliği kaçınılmazdır. Robotları, en basit anlatımıyla insanlar tarafından yapılan işlerimizde zaman ve kolaylık sağlaması için oluşturulan otomatik makineler olarak tanımlayabiliriz. Kelime anlamına bakacak olursak robotlar, mekanik sistemleri bir araya getirerek otonom veya daha önceden programlanarak kontrol ve algılama sistemleriyle bilgiyi anlamlı hale çevirerek verilen görevleri yerine getirebilen makinelerdir..

[Robot](http://www.akinrobotics.com/) kelimesi ilk olarak 1921 yılında yazılmış olan bir tiyatro oyununda karşımıza çıkar. Karel Capek isimli bir yazar R.U.R(Rossum’s Universal Robots) adlı oyununda “robota” sözcüğü “zorla çalıştırılan işçi” anlamında kullanılmıştır. Fakat robotun ilk icadı ile ilgili bilinen en eski belgeler Anadolu’ya aittir. Artuklu Türkleri’nin hüküm sürdüğü yıllarda yaşayan Cizreli büyük mucit Ebû’l İz İsmail İbni Rezzaz El Cezerî, bilgisayarların temelini atan fizikçi ve sibernetik alanın kurucusu kabul edilen Müslüman bilim adamı ve mühendisidir. Yaptığı çalışmalar ve icatları Leonardo da Vinci’den 150 yıl önce kitaplaştırmıştır. Bu sebeple Leonardo’ya ilham kaynağı olduğu düşünülmektedir. İcatları ise saz çalan robot, fil su saati, mumlu saat, tavus kuşlu ibrik, abdest almak için kullanılan otomat, kan alma teknesi, su makineleri, şifreli kilitler, şifreli kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi 60 makine ve “Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar “ adlı eser ile muhteşem bir miras bırakmıştır. Ve modern çağımızda kullandığımız birçok mekanik aletin ve robotun gelişimi için temel oluşturan bazı eserleri batıda yeniden inşa edilmektedir.

 Robotların hayatımızda ne kadar önemli olduğuna bir bakalım. Aklımıza gelebilecek hemen hemen her alanda robotlar kullanılmaktadır. İnsanları zor şartlar altında çalışmaktan, sağlığını tehdit edecek ortamlardan kurtararak rahatlıkla ve kusursuz olarak gerçekleştirmektedir. Sağlık, ulaşım, eğitim alanından askeri alana kadar, evimizden cebimize kadar her yerde robotlarla iç içeyiz. Endüstriyelde tonlarca ağır parça kaldırımını kolaylıkla yapan, insanların dayanamayacağı sıcaklıkta, zehirli gaz ortamında, nükleer sızıntılarda, depremlerde, ulaşılamayan yerlerde, savunma sanayisinde, uzay çalışmalarında, ameliyatınızda doktora yardımcı olan çok incelikli çalışan ve daha birçok alanda karşımıza çıkan bu robotlar şikayet etmeden, yorulmadan, biz insanlar gibi pazartesi sendromunu yaşamadan görevlerini yerine getirmektedir.

Bir makineye robot diyebilmemiz için onda bulunması gereken en önemli özellik algılamasıdır. Bu algılar şekil, ışık, renk, konum ve kimyasal gibi konular altında toplanabilir. Çevresindeki olayları bu algılayıcılar ile alıp verileri yorumlayabilmeli ve işleyip bir karara vararak bu kararı uygulayabilmelidir.

Bu kapsamda, Gebze Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisiliği, Bölüm Binasına gelen ziyaretçilere, bölümü tanıtıcı bir robot geliştirmek hedeflenmiştir.

GİRİŞ

Çizgi izleyen robot renk farkından faydalanarak bir çizgiyi takip eden robot çeşididir. Bu robot, endüstriyel alanlarda çok faydalı olabilecek bir robottur. Eğer sürekli bir yerden diğer bir yere mal götürülüyorsa, bu işi otonom olarak bir robota yaptırmak hem işleri hızlandıracak hem de ihtiyaç duyulan iş gücünü azaltacaktır. Bu sistemi kurabilmek için ise yapılması gereken tek şey robotun gitmesi gereken güzergâha bir çizgi çizmek.

Çizgi takip ederek hareket eden robot farklı teknolojiler kullanarak yapılabilir. Bu proje kapsamında çizgi bir kamera vasıtasıyla görüntülenip, görüntü işleme yöntemiyle rabotun yönü tayin edilmiş olur.

# PROJENİN TANITIMI

Projede yapılan robot, temel olarak gerçek zamanlı gelen görüntünün işlenmesi prensibine dayanmaktadır. Seslendirme özelliği ile bulunduğu konumu anlatarak ziyaretçileri bilgilendirir.

# incelenen çalışmalar

## Garson ROBOT: Çizgi İzleyen Garson Robot Uygulaması

İncelenen bu projede, robotun hareketi görüntü işleme yöntemiyle değil, sensör vasıtasıyla sağlanmıştır. Bu projede incelerken amacım robotun temel mekaniği hakkında fikir sahibi olmaktı. Yapılan bu proje aşağıdaki şekilde yön tayini yapmaktada ve aynı zamanda robotun hareketi sağlanmaktadır.

![Diagram

Description automatically generated]()

## OpenCV İLE GÖRÜNTÜ İŞLEME

Yer alan örnekler çoğunlukla Java ile anlatılmış yeri geldiğinde ise Python örnekleri eklenmiştir. Daha önce görüntü işleme ile uğraşmamış veya farklı kütüphaneleri kullanmış OpenCV öğrenmek isteyenlere yöneliktir. Temel kavramlardan başlayarak birçok kavram ve algoritma ele alınmıştır. Yer alan örnek uygulamalar gerek OpenCV 3.1 gerekse 2.4.x sürümleri kullanılarak geliştirilmiştir. Gereken yerlerde sürümler arası farklılıklara değinilmiştir.

## ENDÜSTRİYELÇİZGİ TAKİP EDEN ROBOT CİHAZI GELİŞTİRİLMESİ

Bu projenin amacı; endüstriyel lojistik faaliyetlerinde kullanılabilecek, önceden belirlenmiş üretim alanlarında dolum ve işleme istasyonlarına sahip, belirli bir rotası olan, üretim istasyonları ile kablosuz olarak haberleşebilen, otonom olarak üretim istasyonlarına hammadde ve malzeme besleyebilen, çalıştığı ortamdaki oparetörlerin işgüvenliğini riske atmayan küçük ölçekli bir endüstriyel çizgi takip eden robot prototipi geliştirilmesidir.

# PRoje tasarımı

Bu bölümde proje gereksinimleri belirtilmiştir. Programlama dili ve kütüphanesi gereksinimleri, girdi gereksinimleri ve sistem gereksinimleri olmak üzere üçe ayrılmıştır.

## PROGRAMLAMA DİLİ VE KÜTÜPHANESİ

Projenin geliştirilmesinde yazılan programda kullanılan programlama dili, işletim sistemi ve kütüphane gereksinimleri şu şekildedir:

* C ve C++ programlama dilleri
* Python3 programlama dili
* OpenCV kütüphanesi
* Windows10 işletim sistemi

## GİRDİ GEREKSİNİMLERİ

Programın çalışabilmesi için belirli aralıklarla programa işlenmek üzere aktarılan olay kaydı dosyasına ihtiyaç vardır. Bu girdi dosyası yapısal olmayan türde olabileceği gibi yapısal bir şekilde de olabilir. Projede hazır veri kümeleri kullanılıyor olsa da , normal şartlarda olay kaydı verisi üreten uçbirimlere de ihtiyaç vardır. Kullanılan hazır veri kümeleri (olay kaydı dosyaları) şu kaynaklardan elde edilmiştir ;

## Sİstem gereksinimleri

* Windows 10 ve üzeri işletim sistemi
* En az 1GB RAM
* Kamera Bağlantısı
* Ses çıkışı
* UART bağlantısı

## Proje Şeması

Robotumuz üç adet destek ayağı üzerine kurulu, iki tanesimotorlara bağlı, bir tanesi sarhoş tekerler olmak üzere hareket edecek şekilde tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem harici bir kamera vasıtasıyla görüntüyü işleyip, tespit edilen odaların tanıtıını gerçeklemektedir.

![Diagram

Description automatically generated]()

### Proje Tasarım Planı

Projede Robot üç ayak üzerine konumlandırlırmıştır. Robot hareketi ayaklarda bulunan iki adet motor sayasinde sağlanmıştır. STM32 ile bilgisayar arasındaki veri alışverişi Uart üzerinden gerçekleşmiştir.

Bilgisayardan görüntü işleme yöntemiyle elde edilen veriler, python programlama diliyle yazılmış programda yorumlanmaktadır ve bu sırada motorların PWM hesaplamaları hesaplanmaktadır.

Hesaplanan değerler neticesinde STM32’ye hareket etmesi gereken komut gönderilir. Gelen komuta göre robotun motorları motor sürücü vasıtasıyla yönlendirilir ve hareket eder. Aynı zamanda işlenen verilerde tespit edilen QRCode lara göre oda tanıtım seslendirmeleri gerçekleştirilir.

![Diagram

Description automatically generated]()

**Sonuç olarak,**  bu projede yapılan prototip robotta öğrenilen tasarım, yazılım ve kontrol sistemleri gibi tecrübeler büyük ölçekteki robotlarda ve endüstriyel uygulamalarda da kullanılabilmektedir. Çizgi Takip Eden Robotlar gelecekte hayatımıda daha çok yer edinerek tarihi mekanların tanıtımı, ülke tanıtımı, turist rehberi vb. faaliyetler için kulanılabilecektir.

# Kaynakça

*[1]* OpenCV. 2020. http://www.opencv.org.

*[2]* Bradski G., Kaehler A. 2008. Learning OpenCV, O’Reilly Media Inc., USA . 4.

*[3]* Karakoç M. 2012. <http://ab.org.tr/ab12/sunum/21-goruntu_isleme-Karakoc.pdf>

*[5] STM32.* https://www.st.com/en/development-tools/stm32-programmers.html