



KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

2020-2021 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI BİTİRME PROJESİ
POSTER SUNUMU

ÖRÜMCEK ROBOT İLE GÖRÜNTÜ İŞLEME VE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

Berat Eren TERZİOĞLU



Tez Danışmanı : Doç. Dr. Serhat YILMAZ

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

İnsansız araçlar, günümüzde endüstride ve günlük yaşamımızda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Endüstride hızlı ve kesin sonuç almak için kullanılan insansız araçlar günlük yaşantımızı daha kolay bir hale getirmek için geliştirilmiştir. İnsan hayatını kolaylaştırmakla kalmayıp insanoğlu için çok elverişsiz ortamlarda bile yüksek verimle çalışmalarından ötürü insanlık adına pek çok görevi başarıyla yürütmüşlerdir. İnsansız araçların hava, su ve karada kullanılacak şekilde üretim çeşitleri mevcuttur. Bu projede karada çalışan Örümcek Robot üzerinde çalışılmıştır. Bu araçların kontrolleri uzaktan manuel olarak veya otonom olarak yapılır. Uzaktan manuel olarak kontrol edilen araçlar operatör ile haberleşmeli ve sensörlerinden elde ettiği verileri operatör ile anlık olarak paylaşmalıdır. Otonom araçlarda ise operatöre ihtiyaç duyulmadan topladığı verileri kendisi işleyerek yönelim ve ölçüm yapabilirler.

GİRİŞ

Proje kapsamında yapılan çalışmalar Raspberry Pi 3 Model B+ bilgisayar kartı ve Arduino Uno geliştirme kartı ile birlikte yürütülmüştür. Projede amaç Raspberry Pi Camera tarafından alınan görüntülerdeki nesneyi tespit etmek ve takibini gerçekleştirmektir. Cismin Konum bilgileri Raspberry tarafından Arduino'ya iletilir. Bu haberleşmeden gelen konum bilgilerine göre Arduino hareket mekanizmasını çalıştırarak takip edilecek cismin konumunun kamera ekranında referans değer aralıklarına girene dek hareketini sürdürür. Bu takip kullanıcından gelecek dur bilgisine kadar sürdürülür.

SERİ HABERLEŞME

Örümcek Robot'un Nesne Takibi Uygulamasını gerçekleştirebilmek için iki kartın haberleşmesi gerekmektedir. Bu haberleşmede Raspberry Pi tarafından Arduino'ya 1 bitlik işaretler gönderilir. Bu her bit Arduino'da bir komutu çalıştıracak şekilde programlanmıştır. Haberleşme UART Haberleşme Protokolü ile yapılmıştır.

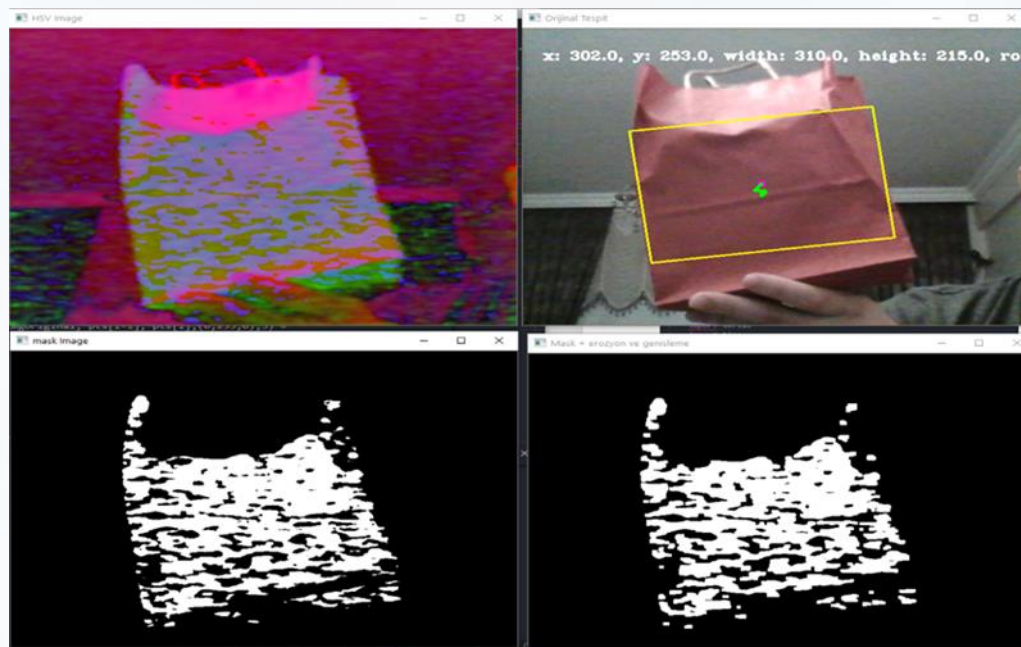
GÖRÜNTÜ İŞLEME UYGULAMALARI

Görüntü İşleme Uygulamaları OpenCV kütüphanesi kullanılarak yapılmıştır. Bu kütüphaneler yardımıyla Python Programlama dilinde Nesne Tespiti ve Takibi uygulamaları yapılmıştır. Algoritma oluşturulurken tespit edilecek nesnenin renk bilgileri ayırt edici özellik olarak belirlenmiş olup rengin HSV renk uzayındaki konumu kullanılmıştır. Şekil 1'de proje kapsamında kullanılan HSV renk uzayı konumları verilmiştir.

```
# kırmızı renk aralığı HSV  
redLower = (84, 98, 0)  
redUpper = (179, 255, 255)
```

Şekil 1. HSV Uzayı Renk Bilgisi

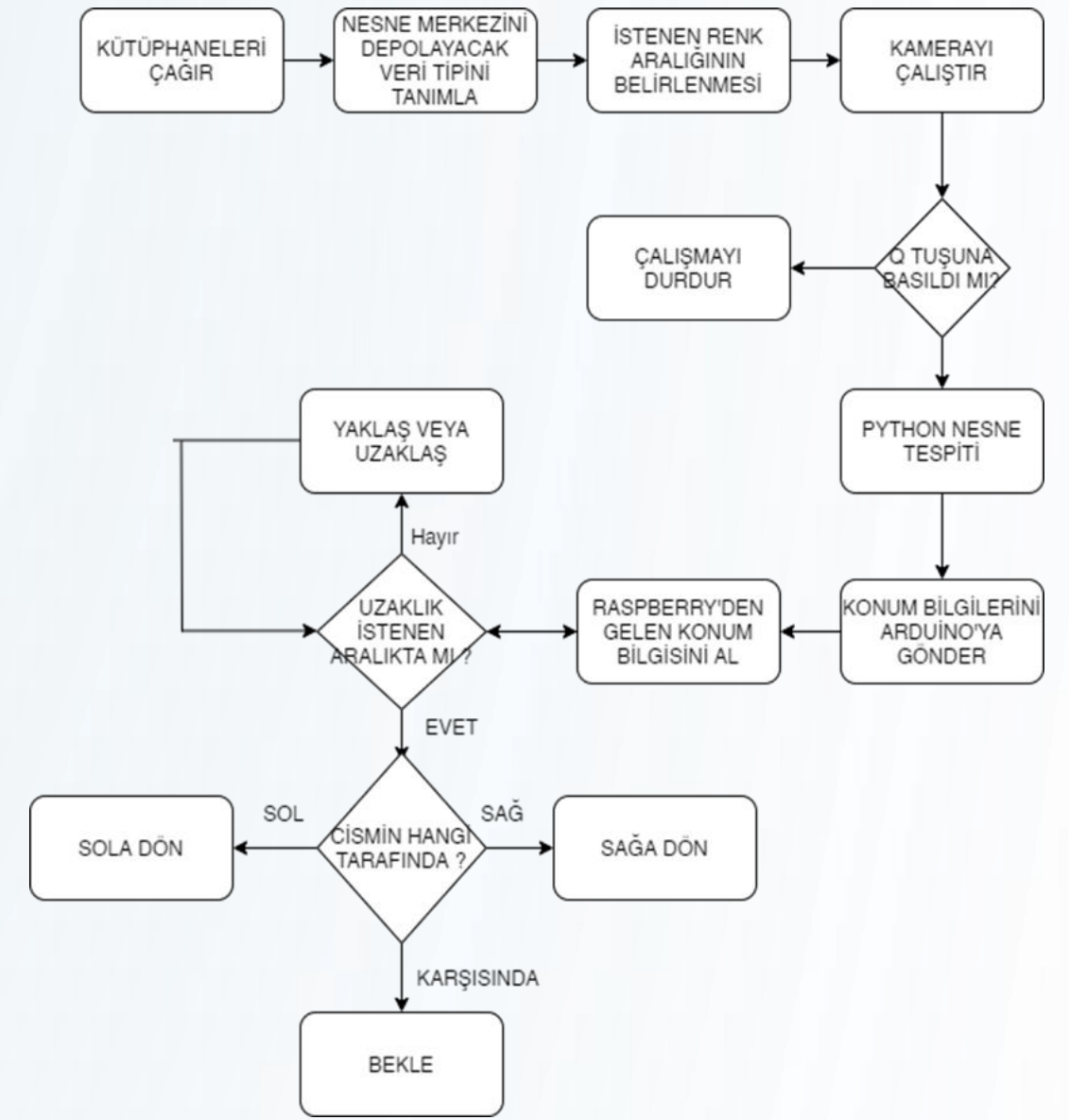
Proje kapsamında kırmızı renkli dikdörtgen bir cisim kullanılmıştır. İşlemler öncelikle cismin HSV renk uzayındaki konum bilgilerini tanıtmamızla başlar. Sonrasında tespit edilen rengin etrafına bir dikdörtgen kutucuk çizdirilir. Bu işlemi nesnenin dışında kalan bölgelerin maskelenmesi işlemi takip eder. Gürültüyü azaltmak amacıyla maskede cismin etrafındaki gürültüler silinir. Gürültülerin silinmesiyle cismi net olarak algıladıktan sonra cismin ağırlıklı merkezi belirlenir. Cismin etrafına çizdirilen kutucuktan kamera ekranındaki genişlik ve yükseklik bilgileri belirlenir ve çıktı ekranına yazdırılır. Bu adımdan sonra haberleşme işlemleri yapılmalıdır. Cismin merkez konumunun yatay eksen ve dikey eksenindeki değerleri belirlenir ve konuma göre Arduino'ya veri aktarımı gerçekleştirilir. Şekil 2'de Görüntü İşleme Uygulamasının sonuçlarını görmekteyiz.



Şekil 2. Görüntü İşleme Uygulamaları

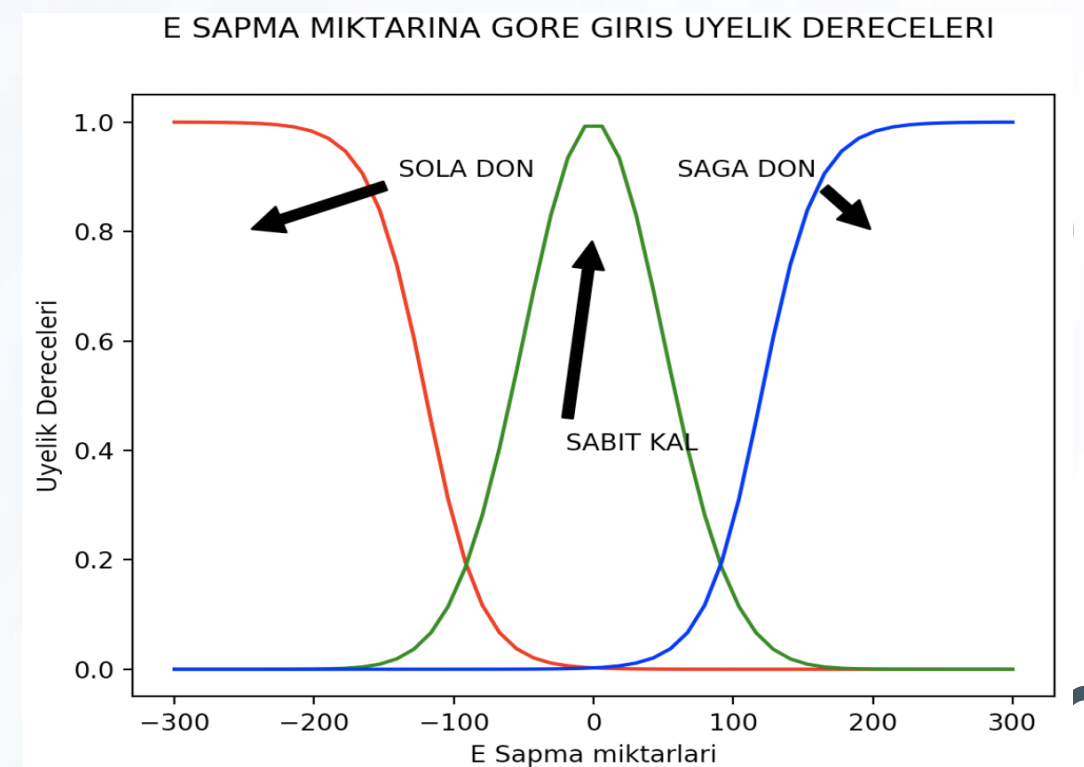
KONTROL UYGULAMALARI

Örümcek Robot'un Kontrol Uygulamaları Arduino vasıtasıyla gerçekleştirilir. Bu uygulamada amaç servo motorlara Raspberry Pi 'den gelen bilgiye göre PWM sinyalleri göndermektir. Bu PWM sinyalleriyle birlikte robot ileri, geri, sağ ve sol yönlü hareketlerini gerçekleştirir. Kontrol Algoritması Akış Diyagramı Şekil 3'teki gibi ilerlemektedir.



Şekil 3. Kontrol Algoritması Akış Diyagramı

Nesnenin hedef referans değerleri aralığından sapması ve bu sapmaların zamana göre değişim durumlarına göre çalıştırılacak hareket mekanizmalarına üyelik derecelerine göre karar verilmesi işlemi Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Üyelik Derecelerine Göre Yön Kontrolü

SONUÇLAR

Deney ve gözlemler sonucunda Örümcek Robot'un nesneyi otonom takip etmesi üyelik fonksiyonlarının komutları ile sağlanmıştır. Görüntü İşleme Uygulamaları için sonuçların daha sağlıklı olması adına kamera açısı içerisinde kalan bölgeler beyaz kartonla kaplanmalıdır.