

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



**GÖTÜRÜCÜ BANT ÜZERİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME ESASLI**  
**MEYVE SINIFLANDIRMA PROTOTİPİ TASARIMI**

**BİTİRME TASARIM PROJESİ**

**HAZIRLAYANLAR**

Figen TEMEL

Nihal SALI

Sinem ŞAHİN

Eray GÜDEN

Danışman: Doç. Dr. Ferhat KURTULMUŞ

**BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**06/2022**

**BURSA**

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	
1.1 Proje konumuzun seçilmesi.....	1
1.2 Projenin amacı.....	1
1.3 Proje adımları .....	2
<b>2. SİSTEM TASARIMI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Konveyör .....	5
2.2 Aydınlatma .....	5
2.3 Kamera.....	6
2.4 Farklı tasarım seçenekleri ve seçim kriterleri .....	6
<b>3. PROJE AKIŞ DİYAGRAMI</b> .....	<b>7</b>
<b>4. MALİYET ANALİZİ</b> .....	<b>8</b>
<b>5. SONUÇLAR</b> .....	<b>9</b>
<b>6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA</b> .....	<b>10</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>11</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>12</b>

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

### **SİMGELER**

<b>cm</b>	: Santimetre
<b>m</b>	: Metre
<b>fps</b>	: Saniyedeki kare sayısı
<b>m/s</b>	: Metre/ saniye
<b>mp</b>	: Megapiksel
<b>Hz</b>	: Hertz
<b>W</b>	: Watt

### **KISALTMALAR**

HSV: Hue, Saturation, Value (Ton, Doygunluk, Değer)

TİM: Türkiye İhracatçılar Meclisi

RGB: Red, Green, Blue (Kırmızı, Yeşil, Mavi)

YUV: Luminance, Chrominance1, Chrominance2 ( Siyah, Beyaz, Mavi)

**GÖTÜRÜCÜ BANT ÜZERİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME ESASLI MEYVE  
SINIFLANDIRMA PROTOTİPİ TASARIMI**

Figen TEMEL  
Nihal SALI  
Sinem ŞAHİN  
Eray GÜDEN

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Danışman: Doç. Dr. Ferhat KURTULMUŞ

## ÖZET

Yapılan proje kapsamında seçilen elma meyvesinin Python OpenCv kütüphanesi kullanılarak renk tespiti yapılmış, meyveler sınıflandırılmıştır. Meyve kalitesini belirlemek için gerekli iki özellikten biri olan dış faktörlerin belirlenmesi üzerine yapılan bir tarımda görüntü işleme projesidir. Projede ilk olarak fotoğraf üzerinden çalışılmaya başlanmış daha sonrasında ilerletilerek canlı görüntü üzerinde nesne takibi ve sınıflandırma yapılmıştır. Diğer projelerden farklı olarak üzerinde farklı renkler bulunduran meyvelerin renk yoğunluğuna göre sınıflandırma yapılabilmesi için renk takibi yerine nesne takibi yapılarak bir pencere seçilmiş, seçilen pencere içindeki alanın renk ortalaması alınarak renk tespiti yapılmıştır. Türkiye, dünya elma üretiminde önemli ülkeler arasında olup, 2019/20 sezonunda 3,6 milyon ton üretim ile dünyada dördüncü sırada yer almaktadır. Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) verilerine göre, 2020'de 110 milyon 340 bin 968 dolarlık elma ihraç eden Türkiye, geçen yıl elmada yüzde 63,17'lik bir artışa imza atmıştır. Bu sebeple Elma meyvesinin klasik sınıflandırma yöntemleri yerine görüntü işleme teknikleri kullanılarak sınıflandırılması ile önemli ihracat ürünlerinden biri olan elma meyvesinin uluslararası standartlara uygun olarak tasnif edilmesi sağlanacak ve ülke ekonomisine katkısı daha da artacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Görüntü işleme, Elma sınıflandırma, Meyve sınıflandırma, Kalite kontrol, OpenCv

## **ABSTRACT**

The color detection of the selected apple fruit was performed using the Python OpenCv library, and the fruits were categorized as part of the project. This Project was an agricultural image processing effort, focused on determining exterior variables, one of the two criteria for determining fruit quality. Initially, the study focused on the single-frame images, but as it progressed, object tracking and sorting were performed on the live videos. Object tracking, rather than color tracking, was employed in this experiment to classify apples into distinct HUE values based on color intensity, a window frame was selected and color determination was made by averaging the color of the area within the selected window. Turkey is one of the most major apple-producing countries in the world, ranking fourth with 3.6 million tons produced in the 2019/20 season. Turkey sold 110 million 340 thousand 968 dollars of apples in 2020, up 63.17 percent from the previous year, according to figures from the Turkish Exporters Assembly (TIM). As a result, classifying apple fruit using image processing techniques rather than traditional classification methods would ensure that apple fruit, one of the country's most important export items, is categorized in accordance with international standards, increasing its economic contribution.

**Keywords:** Image processing, Apple classification, Fruit classification, Quality control, OpenCv.

## 1)GİRİŞ

### 1.1) Proje konusunun seçilmesi:

Danışman hocamızın seçenekleri doğrultusunda proje konumuz; Python programı üzerinden farklı renk uzaylarında oluşturulan kodlar ile gerçek zamanlı olarak meyveleri görüntü işleme kullanarak sınıflandıran bir sistem düzenlemesi olarak seçilmiştir.

### 1.2) Projenin Amacı:

Görüntü canlı veya cansız herhangi bir varlığın görünür kılınmış herhangi bir özelliğidir. Günümüz teknolojik imkânlarıyla elimizdeki mevcut bir görüntüyü istenilen forma getirebilmek için algoritmik işlemlere tabii tutarak görüntü işleme tekniklerini kullanırız. Projemizde de farklı renk uzaylarında görüntü işleme ve geliştirme hedef alınmıştır.

Görüntü işleme, görüntüyü dijital form haline getirerek spesifik görüntü elde etmek ya da yazılımsal olarak görüntü üzerinde istenilen sonucu elde etmek için kullanılan bir yöntemdir.

Dünya meyve ticaretinde belirli standartlara göre sınıflandırılmış kaliteli ürünler tercih edilmektedir. Günümüzde artan talep oranlarına bağlı olarak teknolojinin gelişmesi ile birlikte otomatik olarak nesnelerin sınıflandırılması ve tasnif edilmesi önemli bir alan haline gelmiştir. Gerçek zamanlı meyve sınıflandırma işlemi günümüzde artmakta olan arz-talep dengesi içerisinde ürünlerin hızlı, güvenli ve etkin bir şekilde sisteme dahil edilmesi için büyük önem arz etmektedir. Görüntü işleme metotları günümüzde çeşitli alanlarda yararlanılan tekniklerden bir tanesidir. Hemen hemen her alanda yararlanılan bu metotlar her çeşitli alanlara entegre edilerek yeni metotlar geliştirilmesinde faydalanılmaktadır.

Görüntü işleme, endüstriyel ürünlerin incelenmesinde, savunma sektöründe ve diğer endüstriyel çalışmalarda kullanılmaktadır. Görüntü işleme uygulamalarının artması endüstriyel üretimden güvenlik uygulamalarına kadar her sektörde faydalanılmaktadır. Bunların içerisinde etkin şekilde faydalanılan sektörlerden biri de tarımsal üretim sektörüdür. Günümüzde farklı yöntemler uygulanarak tarımsal ürünlerin çeşitli ölçütlere göre tasnifleme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Var olan meyve sınıflandırma metotları belirli noktalarda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Bu nedenle de artan üretimin zamanında tüketiciye ulaşmasında zaman zaman sorunlar oluşturabilmektedir. Gelişen dünyada zaman ve ihtiyaç en önemli kavramlar arasında yer almaktadır.

Sınıflandırma işlemi insanlar ve makinalar ile gerçekleştirilebilmektedir ancak ürünlerdeki şekilsel farklılıklar ve insanlardan kaynaklanan hatalar nedeniyle verimli bir sınıflandırma yapılamamaktadır. Bu nedenle ölçümler sırasında görüntü işleme tekniklerinin tarım sektöründe önemli bir yeri vardır.

Projemiz bu olumsuzları aşarak maliyet, iş gücünden tasarruf sağlayarak standartlara uygun görüntü işleme ile sınıflandırma yapmayı amaçlamaktadır.

Yaptığımız projede görüntü işleme doğrultusunda ‘Python’ programlama dilinin açık kaynak kodlu ‘OpenCV’ görüntü işleme kütüphanesini kullanılmaya başlanmıştır. Bu kütüphanede bulunan algoritmalar nesne tespiti, renk belirleme, karşılaştırma ve nesne takibi gibi nesneleri ayırt etmek ve sınıflandırmak amaçlanmıştır.

OpenCV, gerçek zamanlı işlemlerde kütüphanesi sayesinde web kamerası bilgisayara bağlandığında görsel bilgilerin yakalanmasını, analiz edilmesini ve değiştirilmesini destekleyen yüzlerce işlev içerir.

### 1.3)Proje Adımları

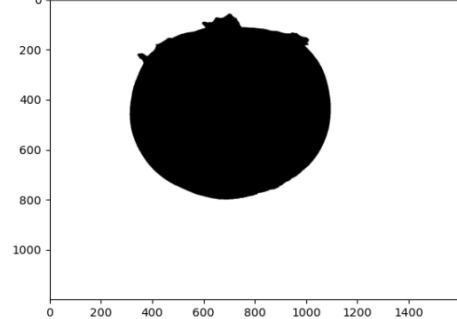
**1.Adım:** Herhangi bir fotoğrafın üzerinde boyut değiştirme, çokgen oluşturma, herhangi bir kesitini alma gibi iyileştirmeler yapılarak başlanmıştır. Buradaki amaç kütüphanenin işlevlerini daha iyi kavramaktır.

**2.Adım:** Bu aşamada gün ışığından bağımsız, yapay ışıkla çekilmiş ve gölgesi minimuma indirilmiş bir adet hurma kullanılmıştır. Çekilen hurma fotoğrafında siyah ve beyaz olmak üzere iki farklı renkte arka plan kullanılmıştır. Buradaki amaç, normalde gölgesizmiş gibi gözükken fotoğrafın üzerindeki gölge değerlerini, çalışılan kod üzerinden saptamaktır.

orjinal resim:



temiz görüntü



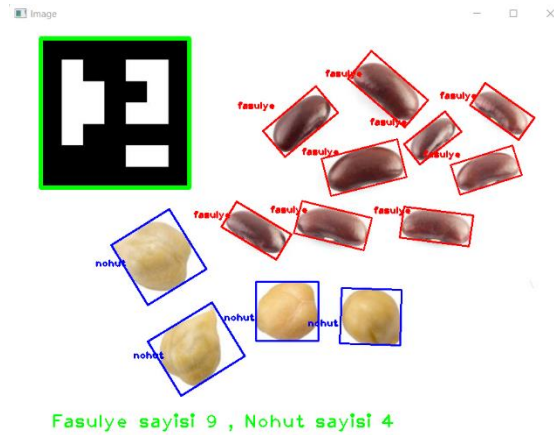


**3.Adım:** Histogram grafikleri araştırılmıştır. Histogram, sayısal bir resim içerisinde her renk değerinden kaç adet olduğunu gösteren grafiklerdir. Fotoğraf içerisinde her renk değerinden kaç adet olduğunu gösteren grafikler oluşturulmuştur. Histogram eşitleme ile fotoğraflardaki piksellerin tek bir yere toplandığı görüldüğünden pikselleri birbirlerine eşitleyen bir fonksiyon düzenlemesi yapılmıştır.

**4.Adım:** Gri seviye eşikleme (thresholding) kullanarak verilen görüntüyü ikili görüntüye çevirilmiştir. İkili (binary) görüntü, görüntünün siyah ve beyaz olarak tanımlanmasıdır. Görüntü üzerindeki gürültüleri azaltmak veya nesne belirlemek gibi farklı amaçlar için kullanılır.

**5.Adım:** Fotoğraftaki gri düzeyler arasında keskin geçişleri azaltmak için görüntüdeki her piksel yerine komşuları ile beraber ortalaması alınarak yeniden hesaplanmıştır. Filtreleme imge üzerinde bir filtre varmış gibi düşünüp her piksel değerinin yeniden hesaplanmasıdır.

Bunun için de Average / Ortalama Filtresi kullanılmıştır.



**6.Adım:** Daha sonra proje uygulamaya yönelik farklı iki nesne olarak fasulye ve nohut seçilip, bu fotoğrafı çekilen fasulye ve nohut tanelerinin algılanmasına yönelik nesne algılama methodu kullanılmıştır. Çekilen fotoğraftaki fasulye ve nohutları algoritma ile adet sayısı saydırıp, hangi cins olduğu tespit edilmiştir. Buradaki amaç ise asıl amaca yönelik kameranın işleyiş sistemine yönelik belirli bir alan içindeki birbirleri ile bağlantılı pikselleri saydırarak ürünün boyutunun da kavranmasıdır.

**7.Adım:** Bu aşamada artık hedef belirtilen nesne tanımlamaya daha çok yaklaşılmakta olup, video üzerinde ağırlık merkezi esaslı nesne takibi (centroid based object tracking) yöntemi ile her karede çevrelerine sınırlayıcı alanlar çizerek ilgilenilen nesnelerin tanımını yapmak amaçlanmıştır.

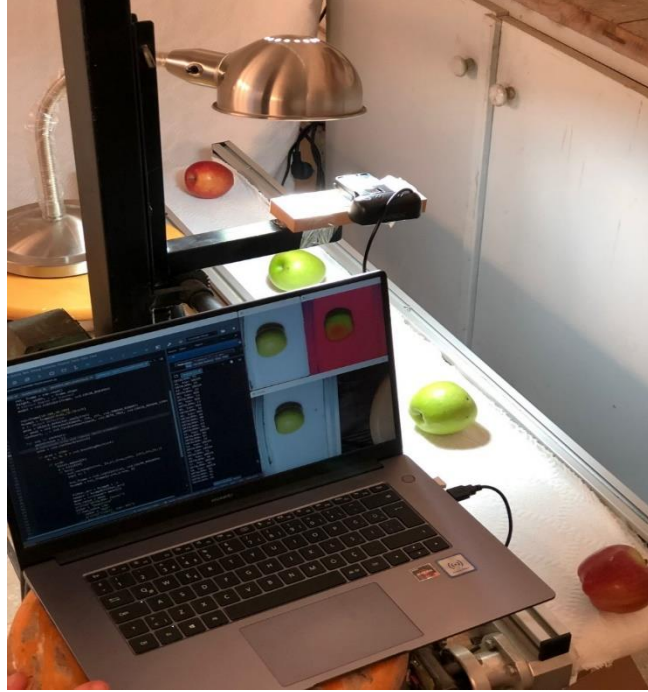


**8.Adım:** Atölye ortamına geçilerek konveyörün bant rengini, kodun etkili çalışması için uygun arka plan rengini düzenlemeye dair çalışmalar yapılmıştır. Öncelikle konveyör yüzeyi (kâğıt bant ile kaplanıp üzerinin boyanması denenmiştir, ancak bu yöntemde başarı sağlanmaması nedeniyle mat bir kumaş boyanıp kaplanarak, çalışmaya devam edilmiştir.)

**9.Adım:** Yazılan kodun algoritması hareket eden nesneyi belirlenen alana geldiğinde tespit ederek nesneyi çevrelen bir pencere oluşturmakta ve oluşan pencerenin renk ortalaması alınarak renk tespiti yapılmaktadır. Meyve olarak elma seçilip konveyör üzerinde gerçek denemeler yapılmıştır. Oluşturulan pencerenin şekli dikdörtgen olduğu için yalnızca meyvenin değil bandın rengi de ortalamayı etkilemekte olup kodun etkili çalışmasını engellemektedir. Çözüm olarak yalnızca meyveyi içine alacak daire şeklinde maskeleme yapılarak arka plan renginin koda dâhil olması engellenmiştir. Alınan daire şeklindeki maske değişik büyüklükteki meyvelerde tamamını kapsamadığında kalan kısımlar göz ardı edilmiştir.

**10.Adım:** Renk değer aralıklarını belirlemek amacı ile kamera açısından çekilen fotoğraflar üzerinde çalışılmış, elde edilen veriler ana koda adapte edilmiştir. Kod çalıştırılmış ve elma meyvesinin rengi belirlenmiştir.

## 2 ) SİSTEM TASARIMI



Konveyörde belirlenen alanı görüntüleyecek biçimde kamera yükseltici yardımıyla yerleştirilmiştir. Işık, gölge ve parlama oluşturmayacak biçimde konumlandırılmış ve konveyör elmayı belirlenen alana taşıdığı anda kod çalışıp renk belirlenmiştir.

**2.1)KONVEYÖR:** Bant uzunluğu: 2.5 metre, bant genişliği: 140 mm'dir. Bant rengi mavi olup daha sonra beyaz kumaş ile kaplanarak çalışılmıştır. Bant hızı ise 12,5 s/m'dir. Motor gücü 100 V.

**2.2)AYDINLATMA:** Tasarımda uygulanan ışık sistemi ışığın meyveye doğrudan ve parlama yapmadan ulaşmasına imkân verecek şekilde yerleştirilmiştir. Kullanılan lamba maksimum 15 Watt güce sahiptir. 110-240 V 50-60 Hz.

**2.3) KAMERA:** Görüntü işleme sistemlerinde kameralar, kolaylıkla görüntü ve boyut tespiti yapabilecek özellikte olmalıdır. Meyve sınıflandırma sisteminde kullanılan kameranın özellikleri; Everest SC-HD03 kamera genişlik: 8 cm, yükseklik 14 m, derinlik: 8 cm, kare hızı 30 fps, algılama uzaklığı 5 m, lens 3.6M, bağlantı arayüzü USB TİP-A, Full HD 1080p çözünürlüklü 2MP (1920x1080p). A4-tech PK635 genişlik: 75 mm, yükseklik: 135 mm, derinlik: 75 mm, kare hızı; 30 fps (640x480p)

Gerçek zamanlı meyve sınıflandırma sistemi kapsamında geliştirilen tasarım birçok farklı sektörde ve fiziki ortamlarda kullanılabilir. Bu nedenle sistemin dış etmenlerden minimum seviyede etkilenmesi gerekmektedir. Başlıca sistemi etkileyebilecek etmenler: Işık değişimi, kamera açısı ve meyvenin konumu.

## 2.4) FARKLI TASARIM SEÇENEKLERİ VE SEÇİM KRİTERLERİ

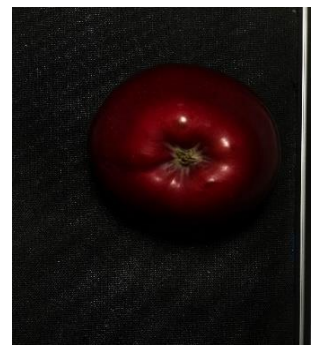
1) Tasarımda diğer etkili faktör aydınlatma için Florasan ve ampul olmak üzere iki farklı ışık denendi. Florasanlı ışık kaynağı: 220-240v/ 50 Hz 13 W, Ampullü ışık kaynağı: 110-240 V 50-60 Hz. 15 W. Florasanlı yeterli bulunmadığı ve gölge oluşumu daha fazla olduğu için ampül tercih edilmiştir. Ampül rengi içinde beyaz ve sarı ışık olmak üzere iki farklı seçenek arasında tercih yapıldı. Önemli noktası ışığın yoğun parlama yapmasını önlemek ve rengi algılamayı zorlaştırmasının önüne geçmekti. İki renk ışıktaki da lamba kağıt ile kaplanarak doğrudan bir noktaya vurması engellenmeye çalışıldı. En iyi sonuç beyaz ışıktaki alındığı için beyaz ışık tercih edildi.

2) Kamera için iki seçenek bulunmaktaydı. Özellik bakımından daha üstün olan kamera tercih edilmiştir. Görüntü yakalama özellikleri bakımından üstün özelliklere sahiptir ve bağlama kolaylığı sağlanmaktadır. (Kıyasalanan kameralar: Everest SC-HD03 kamera genişlik: 8 cm, yükseklik 14 m, derinlik: 8 cm, kare hızı 30 fps, algılama uzaklığı 5 m, lens 3.6M, bağlantı arayüzü USB TİP-A, Full HD 1080p çözünürlüklü 2MP (1920x1080p))

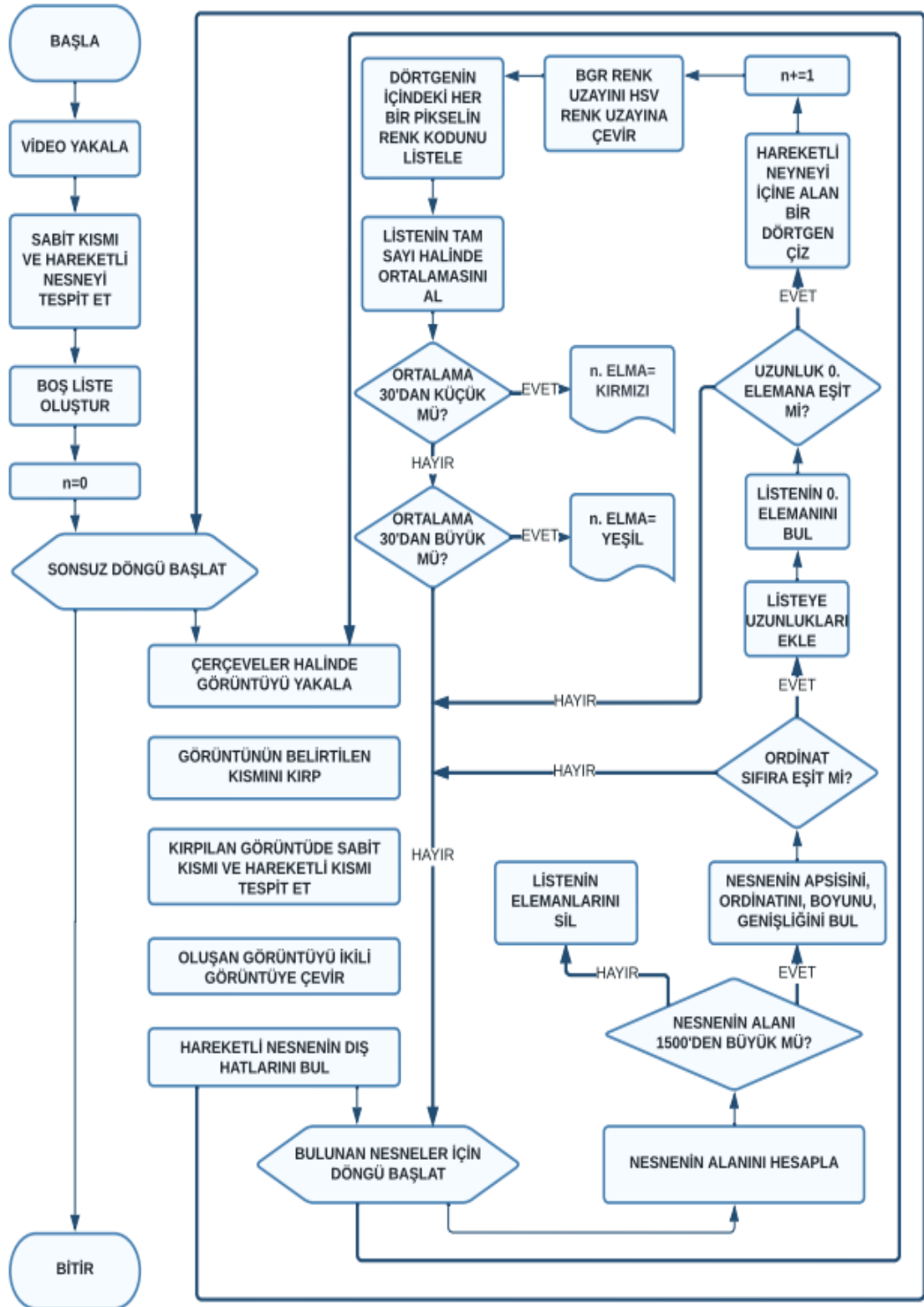
3) Sistem tasarlanırken farklı arka plan renkleri üzerinde çalışılmıştır. Konveyör bandının rengi mavi olduğu için ilk olarak mavi daha sonra siyah ve beyaz olmak üzere 3 farklı renkte tasarım yapılmış sistem denenmiş ve en uygun rengin beyaz arka plan olduğuna karar verilmiştir. Diğer renklerde ışıktan dolayı parlama ve gölge sorunları daha fazla oluşmuş, beyaz arka planda daha doğru sonuçlar elde edilmiştir.



3.



## PROJE AKIŞ DİYAGRAMI:



#### 4.MALİYET ANALİZİ

MALİYET HESABI			
			TOPLAM MALİYET
	ADET	BİRİM ÜCRET	
KULLANILAN MALZEMELER			
Huawei Matebook D15	1	5000	5000
Konveyör Bant Makinesi	1	3000	3000
Everest SC-HD03 Kamera	1	350	350
IKEA TYP A1003 Lamba	1	100	100
Çift Taraflı Bant	2	10	20
Kullanılan Meyve	50	2	100
Toplam Maliyet			8570

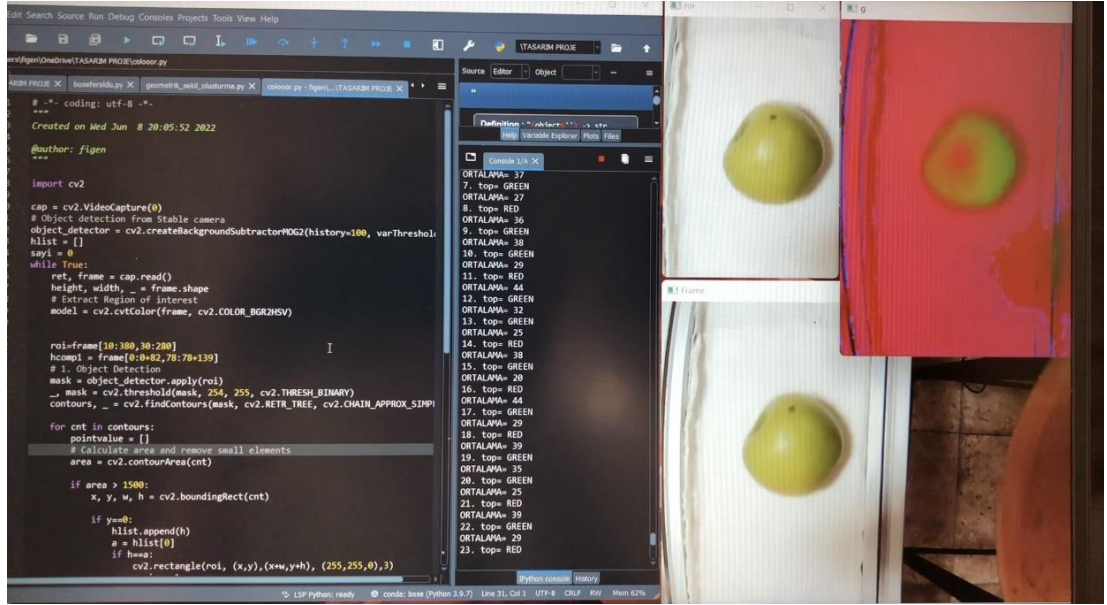
## 5. SONUÇ:

Yapılan çalışmada, Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve en önemli ihracat ürünlerinden birisi olan elma meyvesinin klasik sınıflandırma yöntemleri yerine görüntü işleme teknikleri ile sınıflandırılması sağlanmıştır. Bu sayede önemli ihracat ürünlerinden biri olan elma meyvesinin uluslararası standartlara uygun olarak tasnif edilmesi sağlanacak ve ülke ekonomisine katkısı daha da arttırılacaktır. Projemizin temel amacı olan meyve sınıflandırmayı farklı renk dağılımındaki meyvelerin renk yoğunluklarına göre sınıflandırılması renk ortalaması alma yöntemi ile başarıyla sonuçlandırılmıştır. Meyvenin piksel piksel renk değerlerinin ortalaması alınıp çıkan sonuca göre renk değeri belirlenmiştir, belirlenmesi sırasında HSV renk kanalı kullanılmıştır. HSV renk uzayı (hue, saturation, value): renk özü, doygunluk ve parlaklık olarak tanımlanır. Farklı renk kanallarında çalışmak (RGB, YUV vb.) daha fazla işlem gerektirdiğinden HSV kanalı tercih edilmiştir. Canlı görüntü üzerinde çalışırken nesne takibi fazla döngüler oluşturduğu için işlem süresini uzattığından takip edilmeyip belirlenen pencereden meyve çıkış yapmaya başladığı anda kod devreye girerek renk tespiti yapılmaktadır. Sonuç olarak başarılı bir şekilde renk tespiti yapılarak proje amacına uygun şekilde sonuçlanmıştır.



## 6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kırmızı ve yeşil renklerdeki elmaların yanı sıra renk dağılım yoğunluğuna göre; kırmızı oranı fazla olan içinde yeşiller olan elmalar, yeşil oranı fazla olup kırmızılıklar bulunan elmalar üzerinde çalışılmış olup yapılan 270 denemeden 237 kadarında başarılı şekilde sınıflandırma yapılmıştır. %87.78 doğru sonuç elde edildiğinden proje başarılı kabul edilmiştir.





## KAYNAKÇA

[1] [https://www.emo.org.tr/ekler/3287fcce194dbd9\\_ek.pdf](https://www.emo.org.tr/ekler/3287fcce194dbd9_ek.pdf)

[2] Leemans, V., Magein, H., and Destain, M., “Defects segmentation on ‘Golden Delicious’ apples by using colour machine vision”, Computers and Electronics in Agriculture, 20: 117–130 (1998).

[3] İsmail B., A., GERÇEK ZAMANLI OLARAK MEYVELERİ GÖRÜNTÜ İŞLEME İLE SINIFLANDIRAN OTOMASYON SİSTEMİ(2017)

[4] Eser S., Deniz T., Nurşen S., “GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ ile ŞEFTALİ ve ELMA SINIFLANDIRMA” 11(2): 82-88, (2010)

[5] Eren Ş., Kiraz R., Tosun F., Doğru H., Karaman İli Elma Üretimi, Yapılan Çalışmalar, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, 2008

[6] Değirmencioğlu G., “Ağırlık Duyarlı Elma Sınıflandırma Otomasyonun Tasarımı ve Prototip İmalatı” ,

Yüksek Lisans Tezi, 2008

[7] [https://tim.org.tr/files/downloads/Strateji\\_Raporlari/TIM\\_Ihracat\\_2021\\_Raporu.pdf](https://tim.org.tr/files/downloads/Strateji_Raporlari/TIM_Ihracat_2021_Raporu.pdf)

[8] Dilara G., “GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ KULLANILARAK BAZI MEYVELERİN SINIFLANDIRILMASI” 2020

[9] Beyaz, A. 2014 Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Zeytin Varyetelerinin Tanımlanması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Ankara.

[10] Er, O., Cetişli, B., Sofu, M. M., Kayacan, C. 2013. Gerçek Zamanlı Otomatik Elma Tasnifleme. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(2), 31-38, 2013.

[11] Karagöz, A. 2013. Fish Freshness Detection By Digital Image Processing. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.

[12] Kurtulmuş, F. 2012. Olgunlaşmamış Şeftali Meyvesini Doğal Bahçe Koşullarında Alınmış Görüntülerde Görüntü İşleme Teknikleri Ve Yapay Sınıflandırıcılarla Saptayarak Sayan Algoritmaların Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Bursa

**EKLER**

```
import cv2
cap = cv2.VideoCapture(0)
# Object detection from Stable camera
object_detector = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2(history=100,
varThreshold=40)
hlist = []
sayi = 0
while True:
    ret, frame = cap.read()
    height, width, _ = frame.shape
    # Extract Region of interest
    model = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2HSV)
    roi=frame[10:380,30:280]
    # 1. Object Detection
    mask = object_detector.apply(roi)
    _, mask = cv2.threshold(mask, 254, 255, cv2.THRESH_BINARY)
    contours, _ = cv2.findContours(mask, cv2.RETR_TREE,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

    for cnt in contours:
        # Calculate area and remove small elements
        area = cv2.contourArea(cnt)

        if area > 1500:
            x, y, w, h = cv2.boundingRect(cnt)
```

```

if y==0:
    hlist.append(h)
    a = hlist[0]
    if h==a:
        cv2.rectangle(roi, (x,y),(x+w,y+h), (255,255,0),3)
        sayi += 1

    hsv_frame = cv2.cvtColor(roi, cv2.COLOR_BGR2HSV)
    hcomp0 = hsv_frame[y:y+h,x:x+w, 0]
    mean = int(hcomp0.mean())
    hue_value = mean

    color = "Undefined"
    if hue_value <30:
        color = "RED"
        print(f"{sayi}. top= RED")
    elif hue_value < 60:
        color = "GREEN"
        print(f"{sayi}. top= GREEN")

    cv2.putText(frame, color, (x - 50, 100), 0, 3, (mean), 5)
else:
    hlist = []

cv2.imshow('roi', roi)
cv2.imshow('Frame', frame)

key = cv2.waitKey(30)
if key == 27:
    break

cap.release()

```

**cv2.destroyAllWindows()**