

*Retina kan damarlarını
ıkarmak için eşikleme
temelli morfolojik bir
yöntem*



- **Diyabete bağlı retina bozuklukları kişilerde krluğe sebep olan ve Diyabetik Retinopati (DR) olarak adlandırılan en önemli hastalıklardan biridir.**
- **Retina görüntülerinin tespit edilmesi için bilgisayar destekli sistemler geliştirilmiştir. Renkli retina fundus görüntüsü üzerinde retina damarlarını otomatik olarak bltleyen bir yöntem önerilmiştir. Morfolojik işlemlerin uygulandığı fundus görüntüsüne  farklı eşikleme yöntemi uygulanmıştır. Bu eşikleme yöntemleri; oklu Eşikleme, Maksimum Entropi Tabanlı Eşikleme ve Bulanık Kümeleme Tabanlı Eşikleme yöntemleridir.**



Materyal ve metot

- 1- Morfolojik işlemler

Morfolojik işlemlerin temel amacı, görüntünün temel özelliklerini korumak ve görüntüyü basitleştirmektir.

Üst-şapka dönüşümü, bir giriş görüntüsüne morfolojik açma işlemi uygulandıktan sonra uygulama sonucunun orijinal giriş görüntüsünden çıkarılması işlemidir.

Alt-şapka dönüşümü, bir giriş görüntüsüne morfolojik bir kapama işlemi uygulandıktan sonra uygulama sonucunun orijinal giriş görüntüsünden çıkarılması işlemidir.

Bu işlemin matematiksel ifadesi

$$T(g) = g - (g \circ SE)$$

$$B(g) = (g \cdot SE) - g$$



2-Eşikleme yöntemleri

Görüntü eşikleme sadeliği ve sağlamlığı nedeni ile en sık kullanılan görüntü bölütleme yöntemlerinden biridir. Eşikleme işlemi, gri ölçekli bir görünün yoğunluk seviyesine göre sınıflara ayrıldığı bir işlemdir.

- 2.1 Çok seviyeli eşikleme;

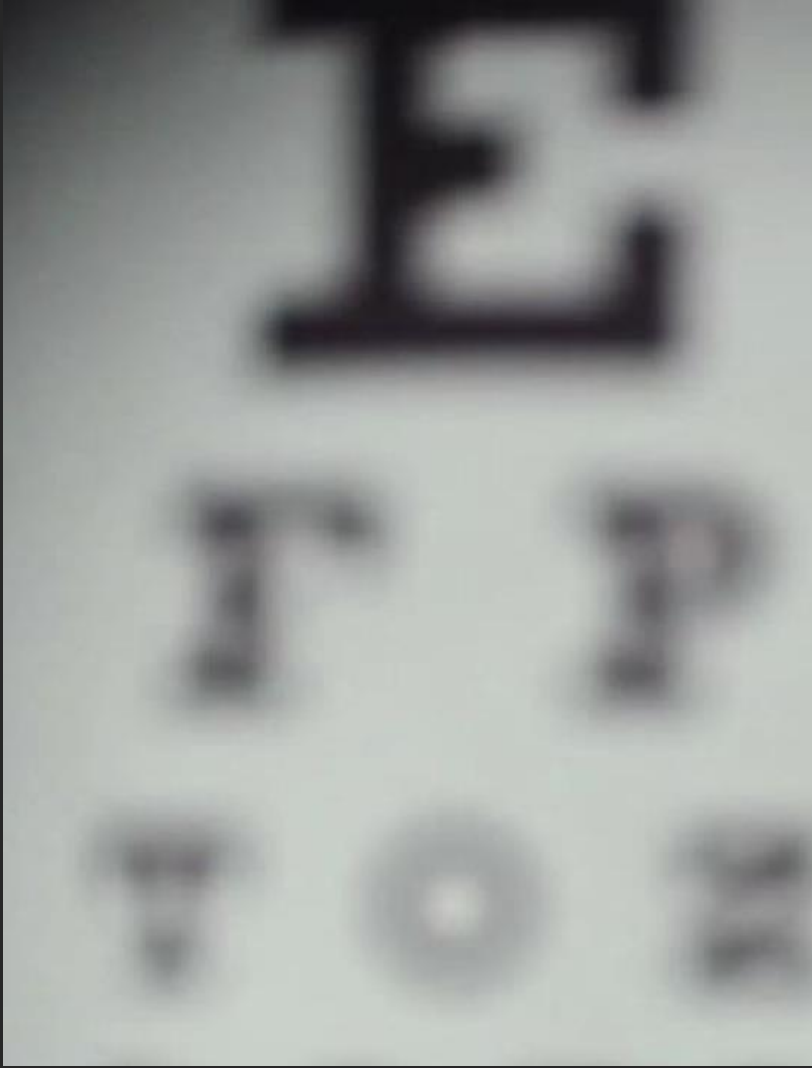
Gri ölçekli görüntüyü birkaç farklı bölgeye ayırabilen bir işlemdir.

- 2.2 Maksimum entropi tabanlı eşikleme;

Entropi yöntemlerine bağlı eşikleme işlemi araştırmacılar tarafından tercih edilen bir yöntemdir. Otsu'nun eşikleme algoritmasından farklı olarak sınıflar arasındaki varyansı maksimize etmek ya da sınıf içi varyansı minimize etmek yerine sınıflar arası entropi maksimize edilir

- 2.3 Bulanık mantık tabanlı eşikleme:

Bulanık kümeleme bir yumuşak kümeleme tekniğidir. Bu kümeleme yöntemi, nesnelerin kümelere olan aitliğini ifade etmek için bir derece kavramı kullanır .



Kullanılan yöntem

- Öncelikle, veri setinde bulunan görüntüler RGB renk uzayından gri ölçekli görüntülere dönüştürülür. Gri ölçekli görüntülerin tersi üzerinde önerilen sistem uygulanır.
- 1- Veri seti
- 2- Morfolojik işlemler

1 - Veri seti

- Önerilen yöntem diğer yöntemlerle kıyaslanabilir olması açısından halka açık olarak sunulan DRIVE veri seti üzerinde test edilmiştir. Veri setindeki damar pikselleri, deneyimli bir göz doktoru tarafından eğitilmiş üç gözlemci tarafından manuel olarak bölümlere ayrılmıştır.

2 - Morfolojik işlemler

- Retina kan damarları, retina arka planına göre daha koyu görünürler. Ancak, bazı durumlarda kan damarlarının merkez çizgisi bölgesinde parlaklık görünür. Bu görünüm yansımalarından kaynaklanmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için ilk önce morfolojik açma işlemi uygulanır.

M. Fraz vd. , bu probleme çözüm olması için 21 piksel uzunluğunda bir çizgisel yapılandırma elemanı belirlemiştir. M. D. Saleh vd. morfolojik açma işleminin üzerine üst-şapka sonucu eklenerek elde edilen sonuç alt-şapka sonucundan çıkarılır.

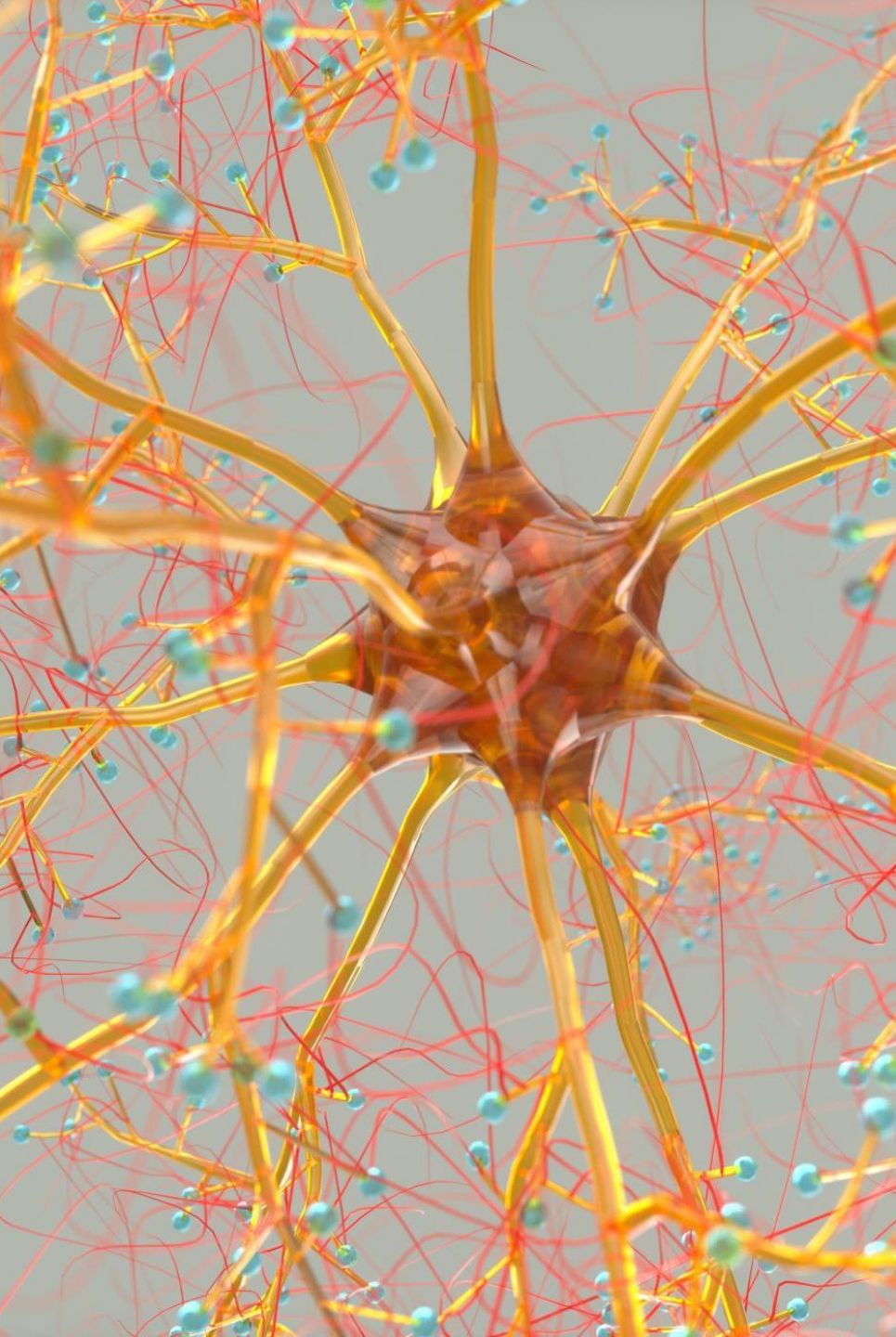


Bulgular ve tartışma

- Bölütleme sonuçları

Bölütleme sonuçları Üç farklı eşikleme algoritması iyileştirilmiş fundus görüntüleri üzerinde uygulanarak damar piksellerinin bölütlenmesi sağlanmıştır. Performans iyileştirme yönteminde damara ait olmayan damar benzeri görüntüler morfolojik işlemler kullanılarak yok edilmiştir. Bu aşama bağlı bileşen analizi kullanılarak önce küçük nesneler silinmiş daha sonrada damardan kopuk küçük boşluklar doldurulmuştur.





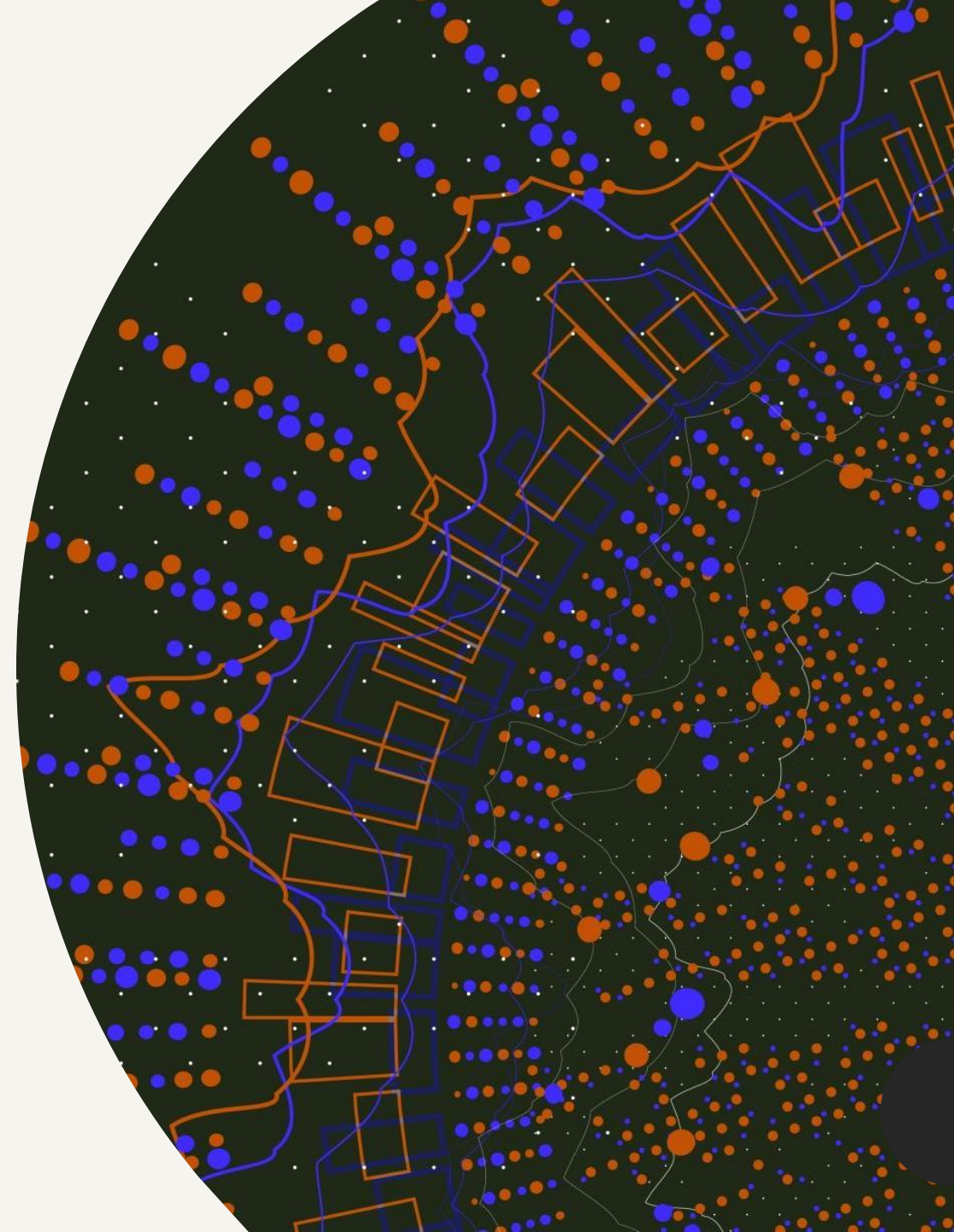
Sonuçlar

- Damar iyileştirme aşamasından sonra Çoklu Eşikleme, Bulanık Mantık Tabanlı Eşikleme ve Maksimum Eşikleme yöntemleri kullanılarak damar bölütlemesi yapılmıştır. Eşikleme yöntemleri, doğası ne olursa olsun tüm veriler üzerinde kullanılabilir. Ancak, farklı eşikleme yöntemlerinin aynı iyileştirilmiş görüntü üzerinde farklı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

*Görüntü işleme teknikleri
ve kümeleme yöntemleri
kullanılarak fındık
meyvesinin tespit ve
sınıflandırılması*

GİRİŞ

- Nesnelere ait basit özellikler kullanılarak hızlı ve etkili nesne tanımaya yönelik çalışmalar , karmaşık arka plan çıkarımı ile tanıma , şekil tanıma, renk tanıma, kenar ve köşe tanıma, istatistiksel örüntü tanıma, şablon eşleme gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Ayrıca tarım alanında, görüntü işleme tekniklerinin kullanılması ile yapılan çeşitli çalışmalarda şeftali , elma , buğday , fındık , kiraz , ceviz, badem vb. meyveler sınıflandırılmakta ve özellikleri belirlenmektedir. Bu özelliklerin belirlenmesinde sayısal görüntü analizi, sınıflama, kümeleme gibi yöntemler kullanılarak, araştırılan nesnelerin boyut, cins veya kalite bakımından sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir.



ÖNERİLEN YÖNTEM (PROPOSED METHOD)

- 1. Görüntü ön işleme aşaması (Image preprocessing)
- 2. Nesne bulma ve özellik çıkarımı işlemi aşaması (Object detection and feature extraction stage)
- 3. Sınıflandırma işlemi aşamasına ait adımlar(Classification stage steps)
 - 3.1. Ortalama tabanlı sınıflandırma (Meanbased classification)
 - 3.2. K-means kümeleme yöntemi (K-means clustering method)

1. Görüntü ön işleme aşaması (Image preprocessing)

- Görüntü ön işleme aşamasında, kameradan alınan görüntü üzerinde sırasıyla filtreleme, resmin grileştirilmesi ve ikili resme çevrilmesi işlemleri uygulanmaktadır. Filtre uygulama adımı, görüntü üzerinde yer alan tuz biber gürültülerinin giderilmesi ve resimde yer alan gereksiz ayrıntıların azaltılması sağlanmaktadır. Çekirdek matrisin boyutlarının büyük seçilmesi, görüntü üzerindeki gürültüleri azaltırken, bulanıklaştırmada yapmaktadır. Çekirdek matrisi, görüntü üzerinde kayan pencere yöntemi kullanılarak gezdirilmekte ve her bir piksel için, yeni değerler hesaplanmaktadır. Gri olarak elde edilen görüntü üzerinde, eşikleme işlemi uygulanarak sadece ilgili nesnelere ait yer alan bölümler kullanılmaktadır. Elde edilen ikili görüntü üzerinde yer alan gürültüleri silmek amacıyla morfolojik işlem uygulanmaktadır. Aşındırma işlemi, ikili resim üzerinde yer alan beyaz alanları daraltmak ve siyah bölgelerdeki beyazlıkları temizlemek için kullanılmaktadır. Genişleme işlemi ise, beyaz alanların sınırlarını genişletirken aynı zamanda beyaz bölgede yer alan siyah noktaları temizlemektedir.



2. Nesne bulma ve özellik çıkarımı işlemi aşaması (Object detection and feature extraction stage)

görüntü ön işleme aşamasından geçirilerek elde edilen ikili görüntü üzerinde nesnelerin bulunması ve her bir nesneye ait özelliklerin çıkarımı işlemleri gerçekleştirilmektedir. Her bir nesneye ait dış hatlar ve nesne numaraları belirlendikten sonra, nesnenin alanını hesaplamak için moment alma işlemi gerçekleştirilmektedir.

3. Sınıflandırma işlemi aşamasına ait adımlar(Classification stage steps)

Kümeleme, fiziksel veya soyut nesneleri benzer nesne sınıfları içerisinde grupta sürecidir. Kümeleme analizi ile çok değişkenli özellikler içeren veriler kümelendirilebilmektedir. Yapılan çalışmada, görüntü işleme teknikleri kullanılarak bulunan nesnelerin sınıflandırma işleminde iki farklı kümeleme yöntemi önerilmektedir..

3.1. Ortalama tabanlı sınıflandırma (Meanbased classification)

Nesneleri sınıflandırma aşamasında, ilgili nesnenin alanı ile her bir küme merkezi arasındaki mesafe hesaplanmaktadır. Nesneler kendilerine en yakın noktada bulunan küme merkezlerine yerleştirilerek sınıflandırılmaktadır.

3.2 Sınıflandırma işlemi aşamasına ait adımlar(Classification stage steps)

N adet veri nesnesinin K adet kümeye bölünmesidir

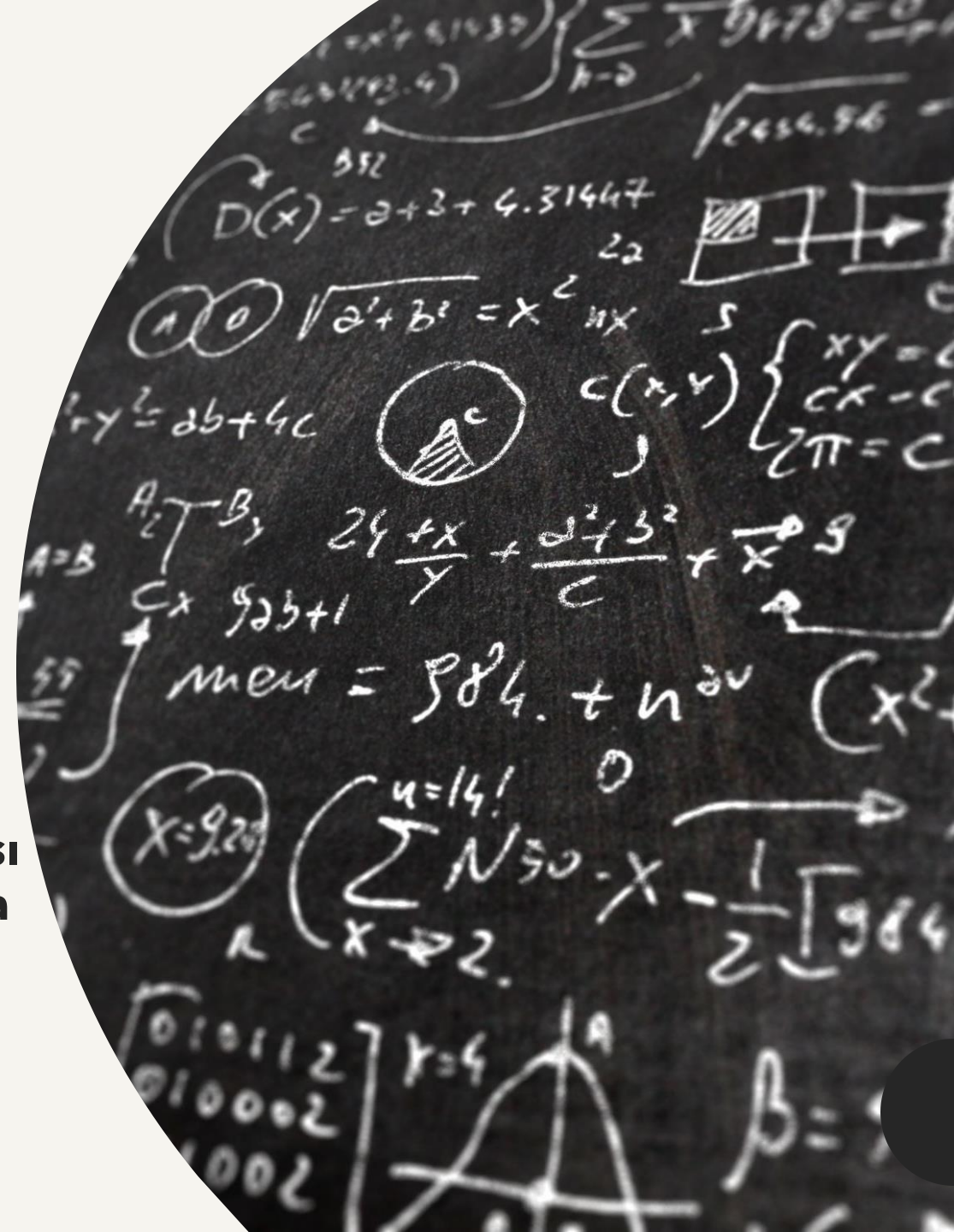




*DENEYSEL
ÇALIŞMA
(EXPERIMENTAL
STUDY)*



- Önerilen yöntem ile ortamda bulunan fındıkların tespit edilerek kümelenmesine yönelik deneysel çalışma yapılmaktadır. Görüntülerin işlenmesi ve sınıflandırılması aşamalarında OpenCV Kütüphanesi ve Weka yazılımları kullanılmaktadır. Görüntü ön işleme aşamasında, resim üzerinde filtreleme, grileştirme, eşikleşme ve morfolojik işlem uygulanmaktadır..Çalışmada kullanılacak alan, çap, yarıçap ve merkez noktasına ait koordinatlar elde edilmektedir.r. Benzerlik oranlarının düşük olduğu durumlarda, uç noktalarda olan fındıklarda sınıflama kayması olduğu gözlenmektedir. Kmeans ve ortalama tabanlı kümeleme yöntemleri ile elde edilen sınıflama sonuçlarının birbirine benzerlik oranı %90 ile %100 arasında bulunmaktadır.





SONUÇLAR (CONCLUSIOS)

- Görüntü işleme teknikleri kullanılarak ortamda bulunan nesnelerin tespit ve sınıflandırılmasına yönelik çalışma sunulmaktadır.
- Önerilen yöntemin ilk aşaması olan görüntü ön işleme bölümünde kameradan alınan görüntü üzerinde filtreleme, grileştirme, ikili resme çevirme ve morfolojik işlemler uygulanmaktadır. Nesne tespiti ve özellik çıkarımı aşamasında ise, ortamda yer alan nesnelerin bulunması ve alan, boyut ve konum gibi özellik bilgileri elde edilmektedir. Sınıflandırma aşamasında, bilgi veritabanında bulunan veriler, ortalama tabanlı ve K-means algoritmaları kullanılarak sınıflandırılmaktadır.
- deneysel çalışma bölümünde örnekleme işlemi için fındık meyvesi kullanılmaktadır.
- Ortalama tabanlı ve K-means kümeleme yöntemleri kullanılarak fındık meyvelerinin küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir.