

#### Giriş

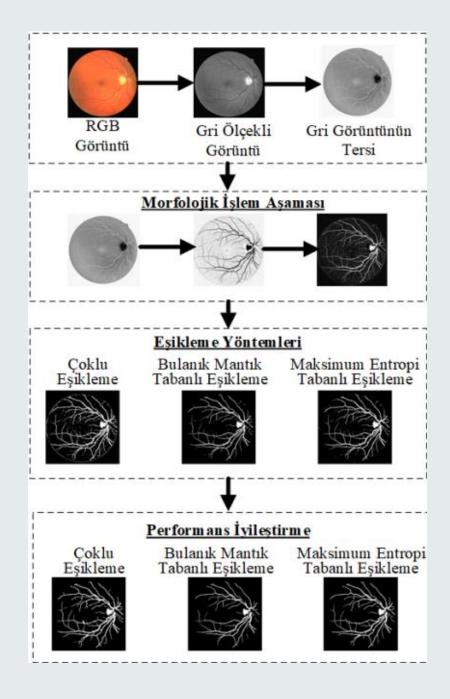
- Son yıllarda, diyabete bağlı retina hastalığı körlüğün önde gelen nedenlerinden biri haline gelmiştir. Bu hastalığın önüne geçebilmek için retina ağ yapısının doğru bölütlenmesi gerekir
- Diyabete bağlı retina bozuklukları kişilerde körlüğe sebep olan ve Diyabetik Retinopati (DR) olarak adlandırılan en önemli hastalıklardan biridir. Bu hastalığın erken teşhis edilmesi, kişilerde görme yetisinin kaybolmaması açısından önemlidir. DR hastalığının erken ve doğru teşhis edilmesi için retina damarlarının doğru bir şekilde bölütlenmesi gerekir. Retina görüntülerinin tespit edilmesi için bilgisayar destekli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler yenilikçi yöntemler kullanarak sürekli geliştirilmektedir

#### Materyal ve metot

- Morfolojik işlemler: Morfolojik işlemlerin temel amacı, görüntünün temel özelliklerini korumak ve görüntüyü basitleştirmektir
- 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
- Çok seviyeli eşikleme: Gri ölçekli görüntüyü birkaç farklı bölgeye ayırabilen bir işlemdir.
- Maksimum entropi tabanlı eşikleme: Entopi yöntemlerine bağlı eşikleme işlemi araştırmacılar tarafından tercih edilen bir yöntemdir
- Bulanık mantık tabanlı eşikleme: Bulanık kümeleme bir yumuşak kümeleme tekniğidir.
  Bu kümeleme yöntemi, nesnelerin kümelere olan aitliğini ifade etmek için bir derece kavramı kullanır

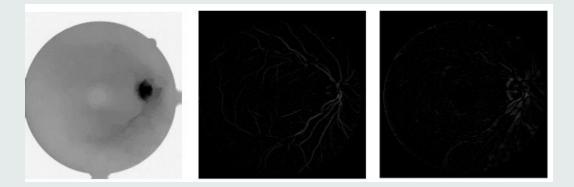
#### Kullanılan yöntem

- Önerilen yöntemde, veri setinde bulunan fundus görüntülerine ait damarların bölütlenmesi sağlanmıştır. Öncelikle, veri setinde bulunan görüntüler RGB renk uzayından gri ölçekli görüntülere dönüştürülür. Gri ölçekli görüntülerin tersi üzerinde önerilen sistem uygulanır
- Önerilen sistemin genel yapısı ise Şekil de verildiği gibidir.

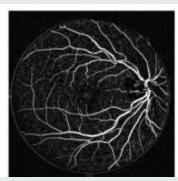


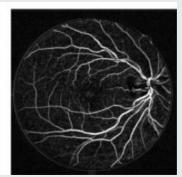
#### Morfolojik işlemler

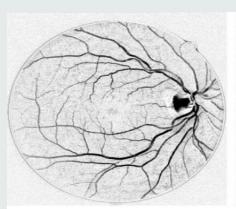
- Retina kan damarları, retina arka planına göre daha koyu görünürler. Ancak, bazı durumlarda kan damarlarının merkez çizgisi bölgesinde parlaklık görünür. Bu görünüm yansımalardan kaynaklanmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için morfolojik açma işlemi uygulanır
- Morfolojik işlemler sonunda en sondaki kan damarları belirgin bir şekilde elde edilir

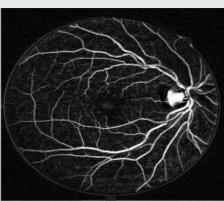












#### Sonuçlar

 Bu makalede, paylaşıma açık olarak sunulan DRIVE veri seti üzerinde morfolojik işlemlere dayalı bir damar iyileştirme yöntemi kullanılmıştır. Damar iyileştirme aşamasından sonra Çoklu Eşikleme, Bulanık Mantık Tabanlı Eşikleme ve Maksimum Eşikleme yöntemleri kullanılarak damar bölütlemesi yapılmıştır

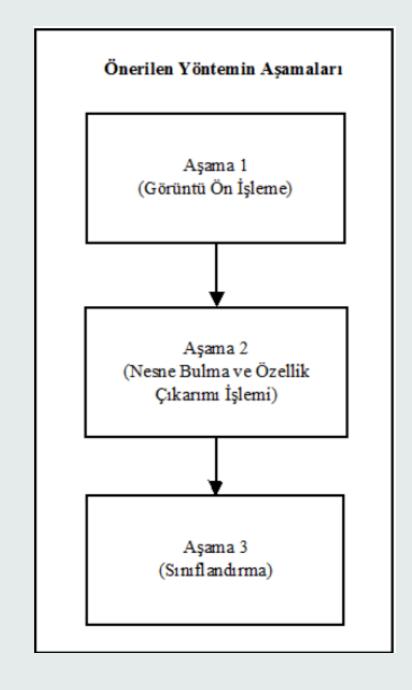
### Görüntü işleme teknikleri ve kümeleme yöntemleri kullanılarak fındık meyvesinin tespit ve sınıflandırılması

#### Giriş

- Görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalarda, ilk olarak kameradan görüntüler alınmaktadır. Alınan görüntüler üzerinde, görüntü ön işleme adımları uygulanmakta ve ilgilenilen nesnelere ait özellik çıkartımı gerçekleştirilmektedir.
- Bilgisayarlı görmenin yaygınlaşması sonucunda, tarım alanında ürün kalitesinin gözlenmesi, ürün sulama, ilaçlama, hasat, ürün sınıflandırma, ürün gelişimlerinin gözlenmesi gibi çalışmalar yapılmaktadır
- çalışma ortamında bulunan nesnelerin tespit edilmesi, özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırmasına yönelik üç aşamalı bir sistem önerilmektedir. Önerilen sistemin ilk aşamasında kameradan alınan görüntü üzerinde, görüntü ön işleme adımı uygulanmaktadır. İkinci aşamada, ortamda bulunan nesneler tespit edilmekte ve nesnelere ait veriler bilgi veritabanına aktarılmaktadır. Son aşamada ise bilgi veritabanı kullanılarak nesnelerin sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir.

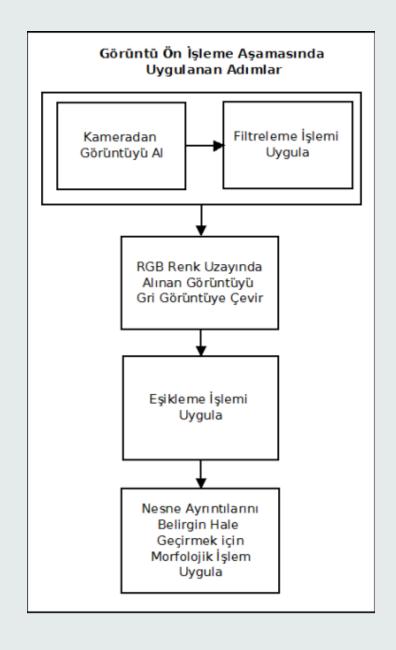
#### Önerilen yöntem

- Ortamda bulunan aynı nesnelerin tespit edilerek, sınıflandırılmasına yönelik yapılan çalışmada üç aşamalı bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yönteme ait aşamalar Şekil de sunulmaktadır
- Nesnelerin bulunduğu ortamdan alınan görüntü, aşama 1 adımında yer alan "Görüntü Ön İşleme" işlemine tabi tutulmaktadır. Aşama 2'de "Nesne Bulma ve Özellik Çıkarımı İşlemi" ile ortamdaki nesnelerin, boyut ve alan gibi özellikleri çıkartılmaktadır. Son aşamada ise, aşama 2'de elde edilen veriler kullanılarak her bir nesnenin sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir.



# Görüntü ön işleme aşaması

- Görüntü ön işleme aşamasında, kameradan alınan görüntü üzerinde sırasıyla filtreleme, resmin grileştirilmesi ve ikili resme çevrilmesi işlemleri uygulanmaktadır
- Filtre uygulama adımında, görüntü üzerinde yer alan tuz biber gürültülerinin giderilmesi ve resimde yer alan gereksiz ayrıntıların azaltılması sağlanmaktadır
- Filtreleme işleminden sonra renkli görüntünün, grileştirilmesi adımı gerçekleştirilmektedir.
- Gri olarak elde edilen görüntü üzerinde, eşikleme işlemi uygulanarak sadece ilgili nesnelere ait yer alan bölümler kullanılmaktadır
- Eşikleme işleminden sonra siyah ve beyaz renkleri içeren görüntü oluşturulmaktadır. Görüntü içerisinde, siyah bölgelerde istenmeyen beyaz noktalar, beyaz bölgelerde istenmeyen siyah noktalar bulunmaktadır. Elde edilen ikili görüntü üzerinde yer alan gürültüleri silmek amacıyla morfolojik işlem uygulanmaktadır.



## Nesne bulma ve özellik çıkarımı işlemi aşaması

- Nesne bulma ve özellik çıkarımı işlemi aşamasında, görüntü ön işleme aşamasından geçirilerek elde edilen ikili görüntü üzerinde nesnelerin bulunması ve her bir nesneye ait özelliklerin çıkarımı işlemleri gerçekleştirilmektedir. Nesnelerin görüntü düzleminde kaplamış olduğu alan, nesne boyları ve nesne merkezine ait koordinatlar özellik çıkarım vektörlerinde bulunmaktadır
- Her bir nesneye ait dış hatlar ve nesne numaraları belirlendikten sonra, nesnenin alanını hesaplamak için moment alma işlemi gerçekleştirilmektedir

#### Sınıflandırma işlemi

- Önerilen çalışmada ortamda bulunan nesneler, alan, çap, yarıçap, genişlik, yükseklik vb. özellikleri kullanılarak sınıflandırılmaktadır. Yapılan çalışmada, görüntü işleme teknikleri kullanılarak bulunan nesnelerin sınıflandırma işleminde iki farklı kümeleme yöntemi önerilmektedir.
- 1. Ortalama tabanlı sınıflandırma
- 2. K-means kümeleme yöntemi

#### Deneysel çalışma

- Önerilen yöntem ile ortamda bulunan fındıkların tespit edilerek kümelenmesine yönelik deneysel çalışma yapılmaktadır
- a) Kameradan alınan görüntü
- b) Ön işleme aşamasından sonra elde edilen görüntü
- (c) Nesne bulma ve özellik çıkarım işleminde elde edilen görüntü



