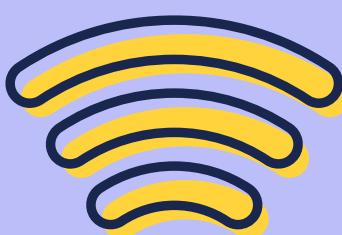


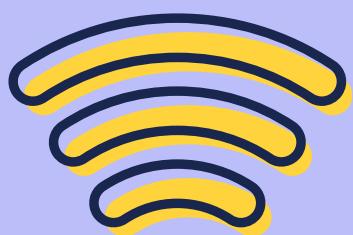
GÖRÜNTÜ ANALİZİ

Zeynep DEMİRTAŞ

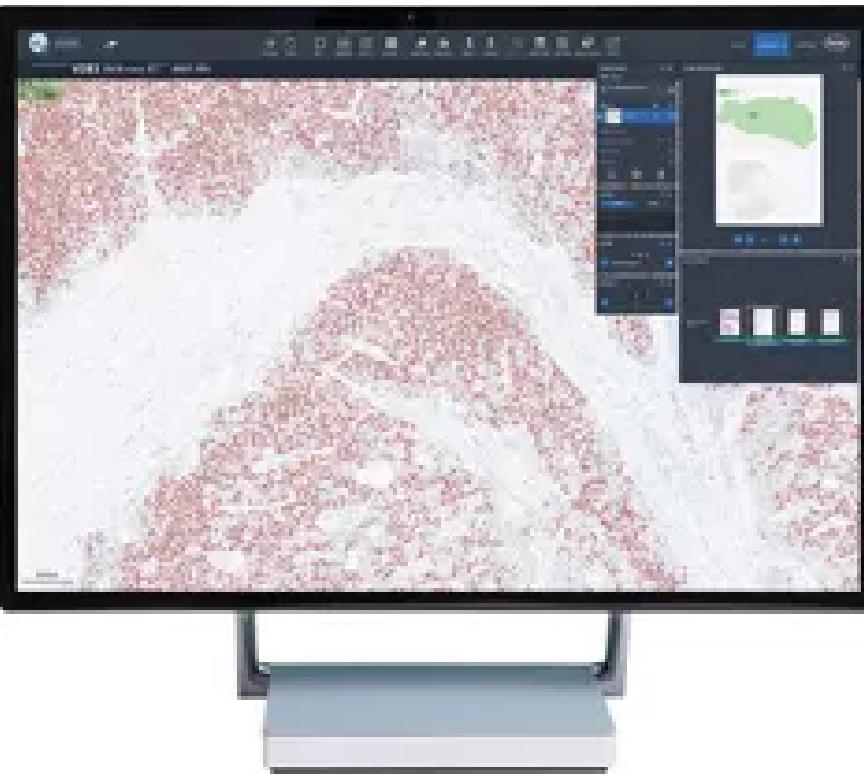
Görüntü Nedir?

- Görüntü, sürekli gibi görünse de aslında parçalardan oluşan yapılardır. Bu parçalara ise **piksel** denmektedir.
- Her görüntü, iki boyutlu piksel dizisidir. Kameralarda görünen 1280×720 , 1920×1080 gibi sayılar ise görüntünün çözünürlüğünü göstermektedir.
- Aslında bu sayılar, görüntü üzerindeki yatay ve dikey uzunluklarda bulunan piksel sayısını ifade etmektedir.
- Her bir piksel, **RGB** denilen ve üç ana renk olan **kırmızı**, **mavi** ve **yeşil** renklerinin yoğunlıklarının ayarlanmasıyla elde edilen farklı renklerden oluşurlar.
- Bu sayede, farklı görüntüler elde edilir ve bu görüntüler bilgisayarların anlayabileceği şekilde ‘0’ ve ‘1’ ler ile ifade edilirler.



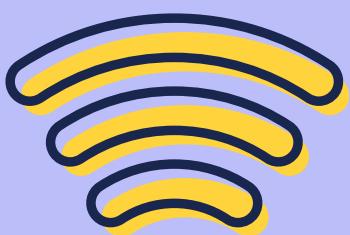


Peki, görüntü analizi nedir?

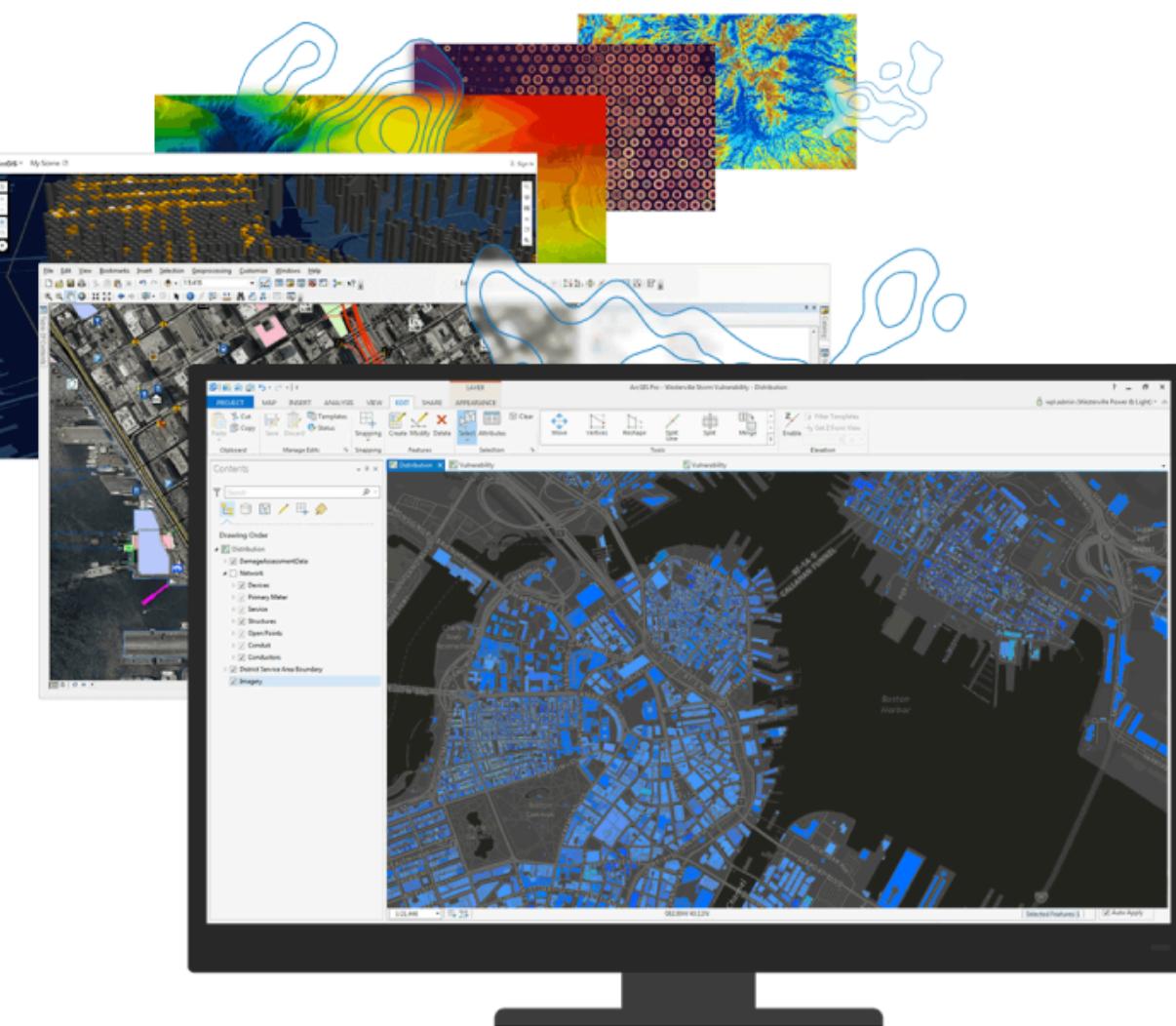


Görüntü analizi, dijital görüntülerden anlamlı bilgi çıkarma sürecidir. Bu süreç, bir görüntüdeki nesneleri, desenleri veya diğer görsel özelliklerini tanımlamayı ve yorumlamayı içerir.

Temel görüntü işleme tekniklerinden başlayarak, özellik çıkarma ve sınıflandırma gibi ileri düzey analizlerle devam eder.



Görüntü Analizi vs Görüntü İşleme



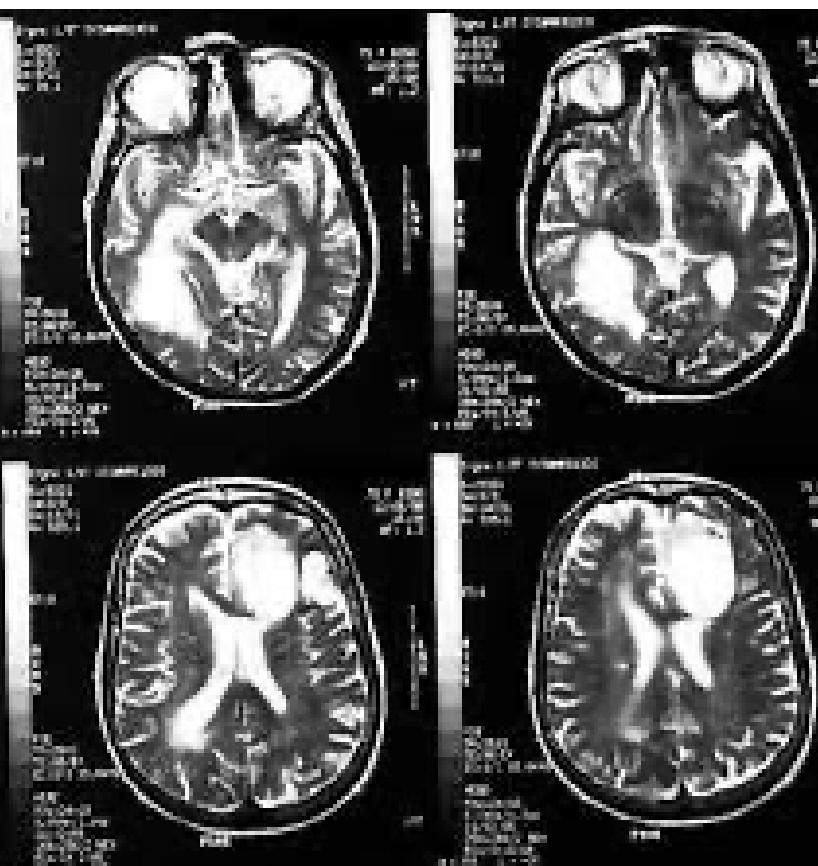
Görüntü analizi, görüntü işleme teknikleri ile başlar ve daha ileri seviyede işlemlerle devam eder.

Görüntü işleme, görüntü analizinin bir alt kümesi olarak düşünülebilir.



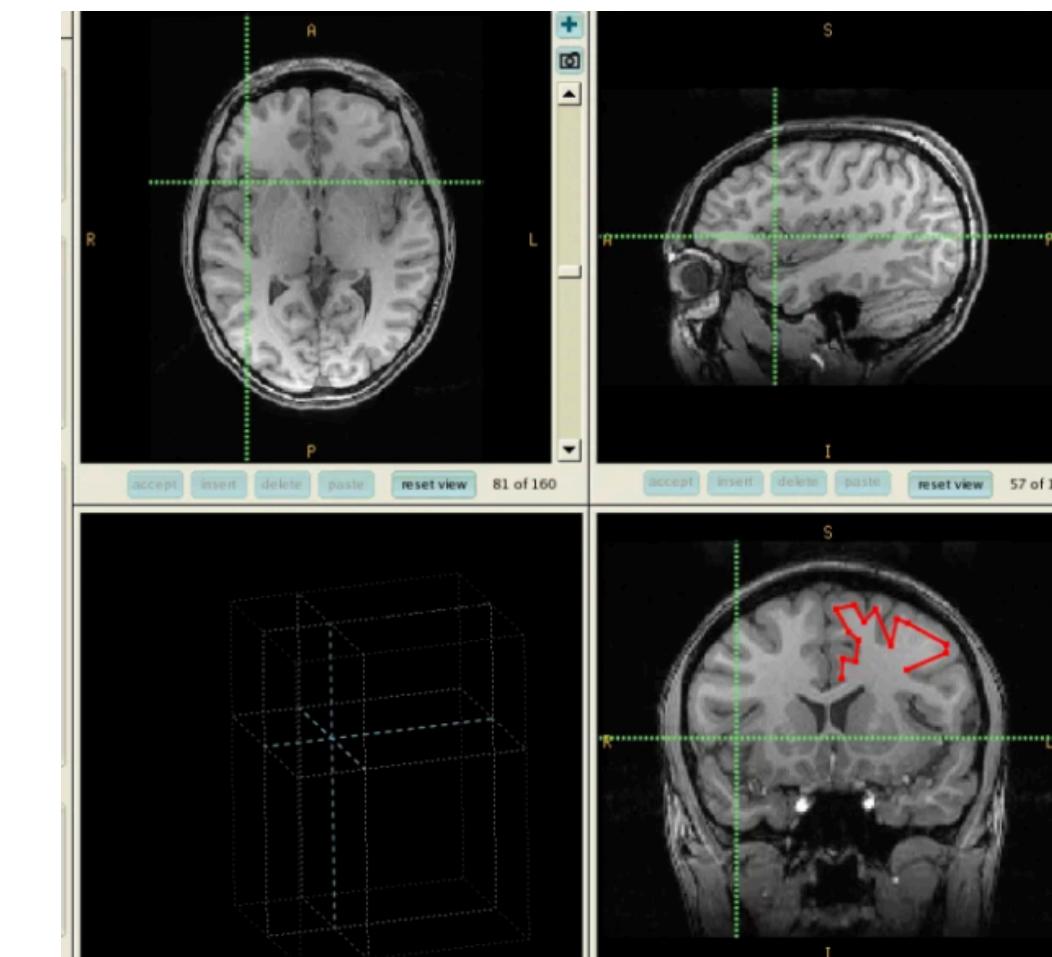
Görüntü İşleme:

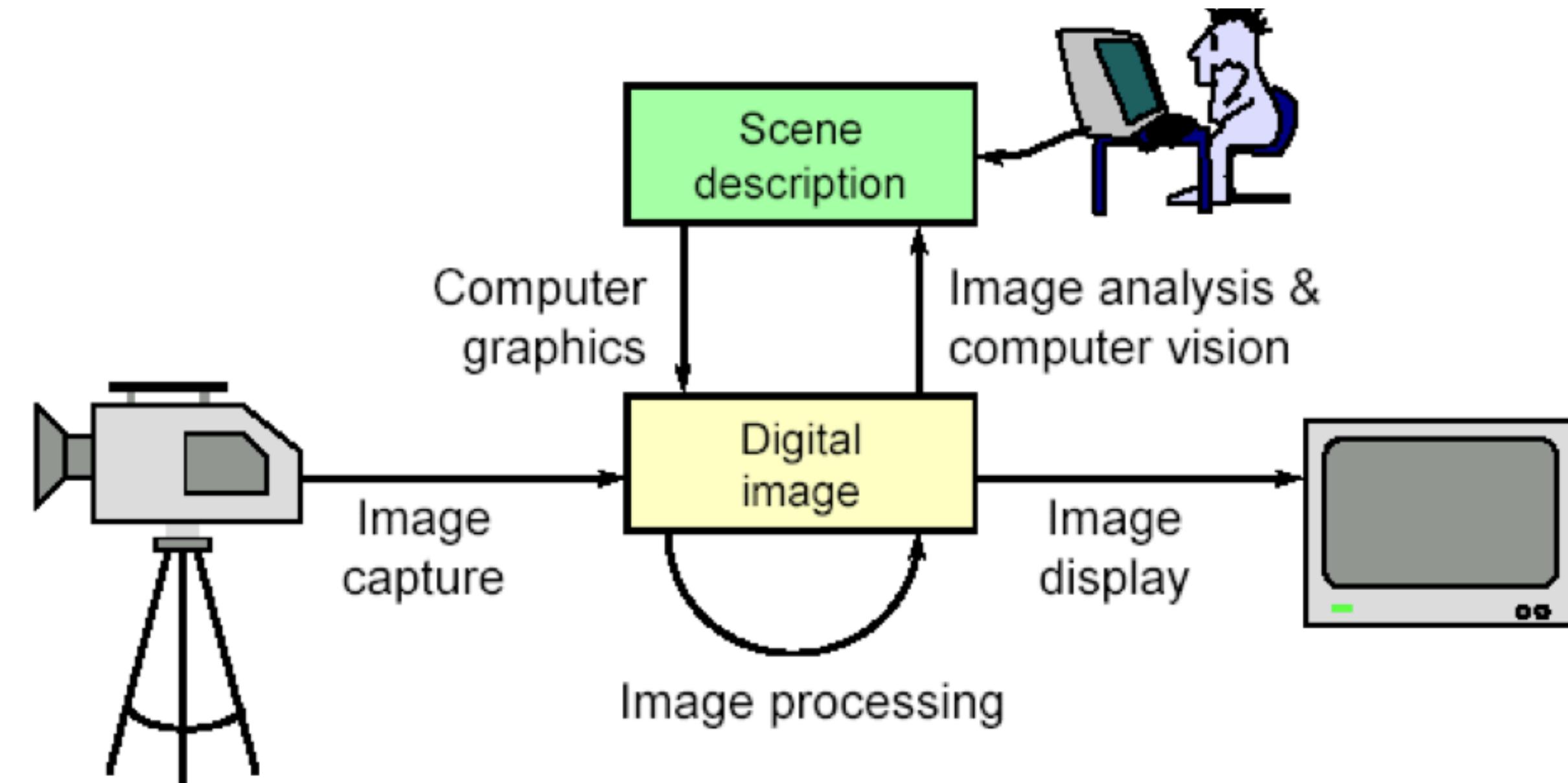
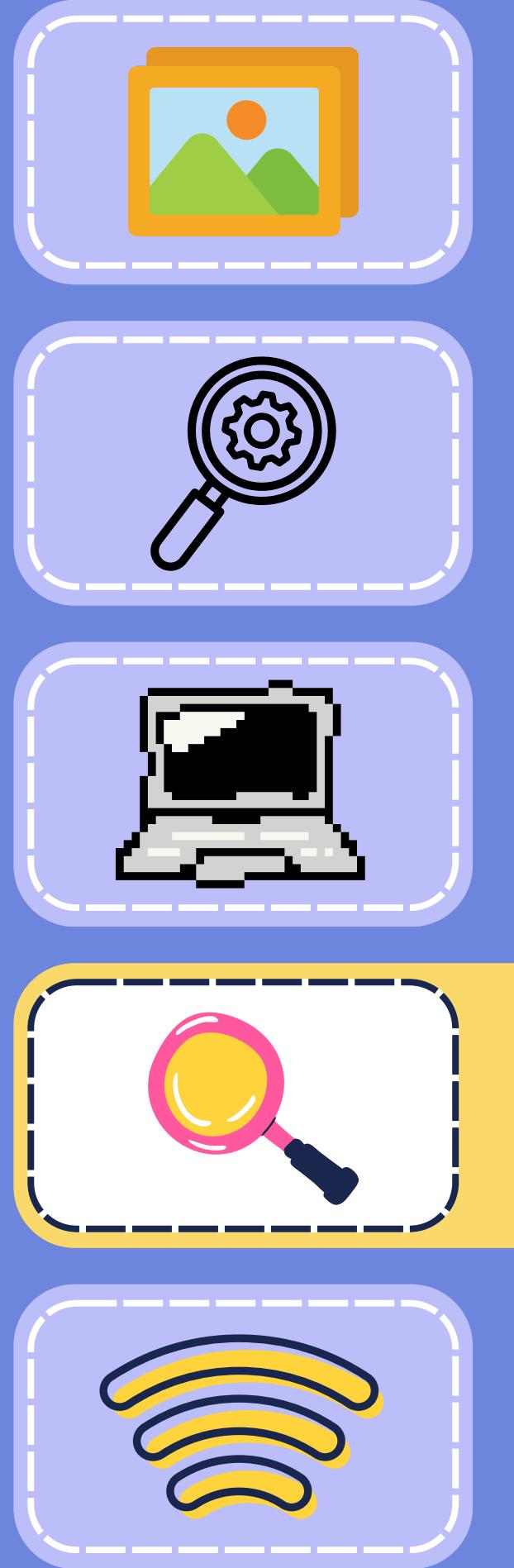
Bir tıbbi görüntüyü ön işleme tabi tutarak gürültüsünü azaltır ve kontrastını artırırız.



Görüntü Analizi:

İşlenmiş görüntüdeki tümör gibi belirli yapıları tespit eder ve sınıflandırırız.





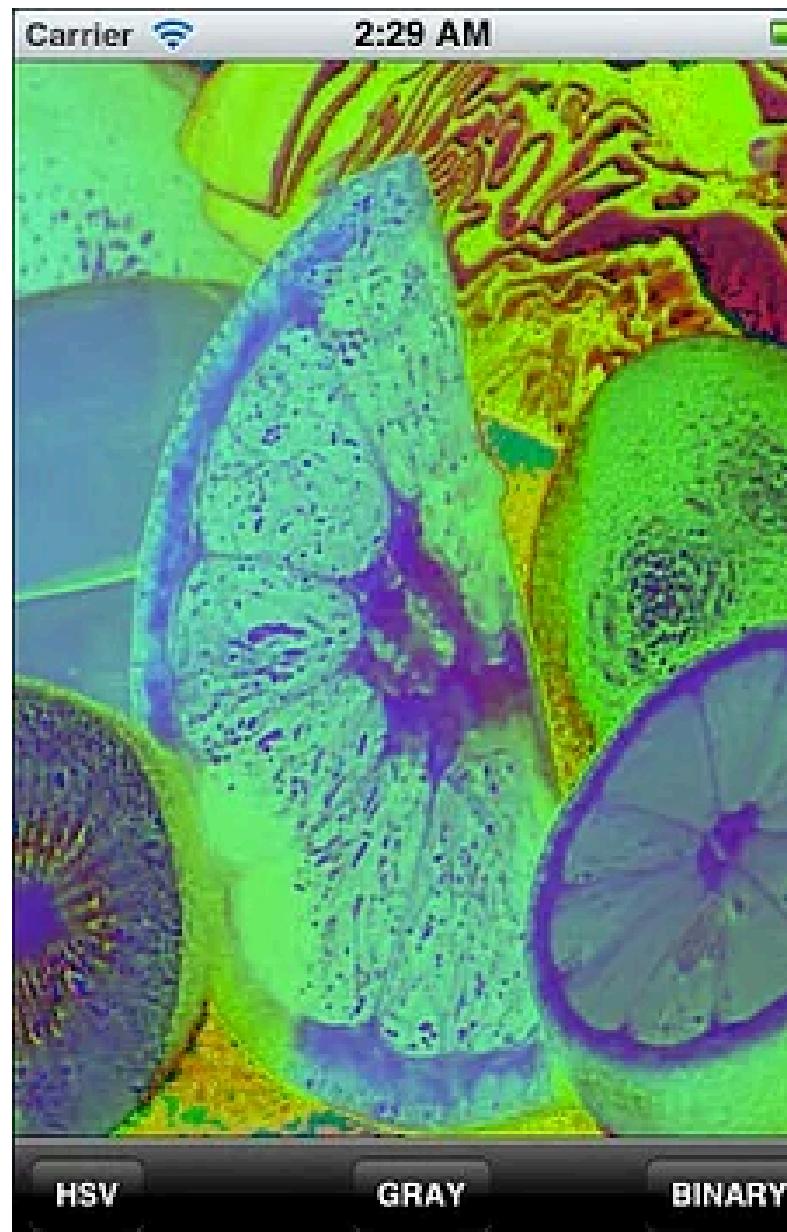


Görüntü analizi için iki yaklaşım söz konusudur:

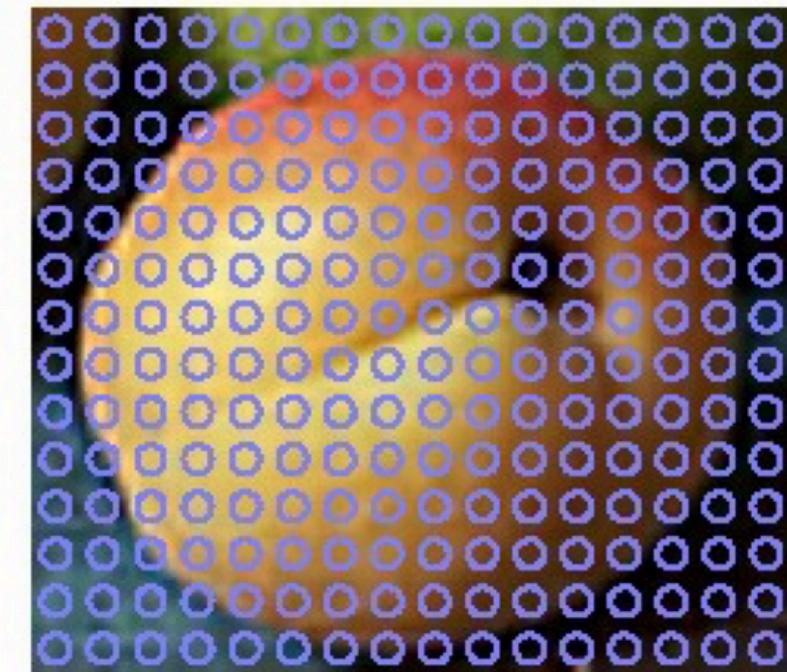
1) Tüm görüntü içeriği analiz edilir, tüm içerik içinden ilgili bilgi elde edilir.

Karmaşık hesaplamalar gerektirir ve hesaplama zamanı uzundur.

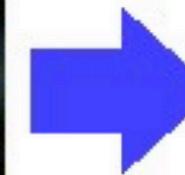
2) Doğrudan araştırılan bilgi/objenin bulunduğu görüntü alanına odaklanılır, bilgi/obje çıkartılır.



Dijital Görüntü İşlemleri



A real image

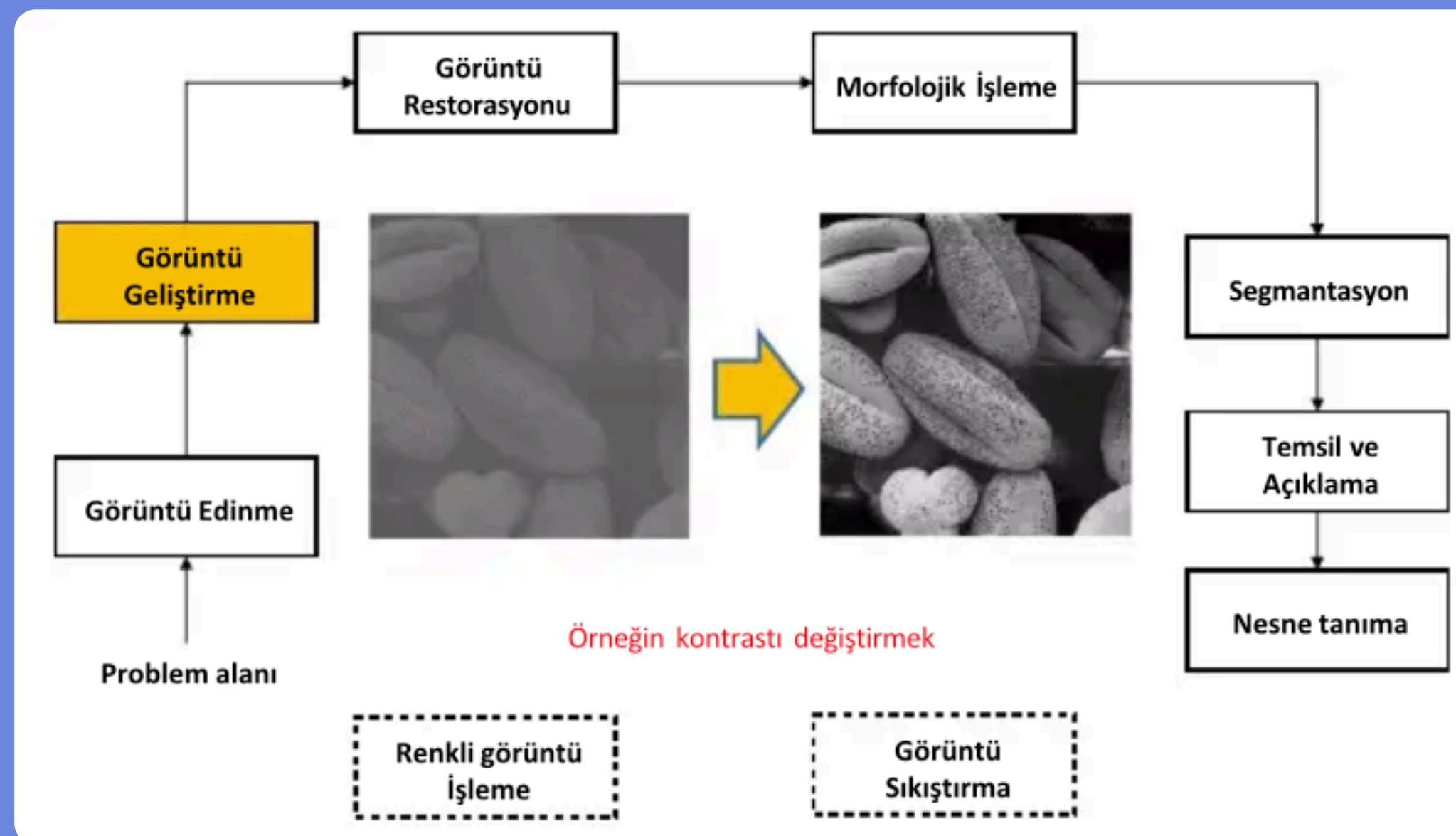


103 59 12 80 56 12 34 30 1 78 79 21 145 156 52 136 143 65 115 129 41 128 143 50 85
106 11 74 96 14 85 97 23 66 74 23 73 82 29 67 76 21 40 48 7 33 39 9 94 54 19
42 27 6 19 10 3 59 60 28 102 107 41 208 88 63 204 75 54 197 82 63 179 63 46 158 62
46 148 49 40 52 65 21 60 68 11 40 51 17 35 37 0 28 29 0 83 50 15 2 0 1 13 14
8 243 173 161 231 140 69 239 142 89 230 143 90 210 126 79 184 88 48 152 89 35 123 51
27 104 41 23 55 45 9 36 27 0 28 28 2 29 28 7 40 28 16 13 13 1 224 167 112 240
174 80 227 174 78 227 176 87 233 177 94 213 149 78 196 123 57 141 72 31 108 53 22 121
62 22 128 50 24 101 49 35 16 21 1 12 5 0 14 16 11 3 0 0 237 176 83 244 205 123
241 236 144 238 222 147 221 190 108 215 170 77 190 135 52 136 93 38 76 35 7 113 56 26
156 83 38 107 52 21 31 14 7 9 6 0 20 14 12 255 214 112 242 215 108 246 227 133 239
232 152 229 209 123 232 193 98 208 162 64 179 133 47 142 90 32 29 19 27 89 53 21 171
116 49 114 64 29 75 49 24 10 9 5 11 16 9 237 190 82 249 221 122 241 225 129 240 219
126 240 189 93 218 173 69 188 135 33 219 188 79 189 184 93 136 104 85 112 69 37 191 153
80 122 74 28 80 51 19 19 37 47 16 37 32 223 177 83 235 208 105 243 218 125 238 208
103 221 188 83 228 204 98 224 220 123 210 194 109 192 159 62 150 86 40 116 73 28 146 104
46 109 59 24 75 48 18 27 33 33 47 100 118 216 177 98 223 189 91 239 209 111 236 213
117 217 200 108 218 200 100 218 206 104 207 175 76 177 131 54 142 88 41 108 85 22 103
59 22 93 53 18 78 50 17 9 10 2 54 76 74 108 111 102 218 194 108 228 203 102 226 200
100 212 180 79 220 182 85 198 158 62 180 138 54 155 108 37 132 82 33 95 51 14 87 48
15 81 46 14 16 15 0 11 6 0 64 90 91 54 80 93 220 186 97 212 190 105 214 177 86 208
185 71 196 150 64 175 127 42 170 117 49 139 89 30 102 53 12 84 43 13 79 46 15 72 42
14 10 13 4 12 8 0 69 104 110 58 96 109 130 128 115 196 154 82 196 148 66 183 136 70
174 125 58 169 120 54 146 97 41 118 67 24 80 52 18 75 46 16 58 42 19 13 7 9 10 5
0 18 11 3 66 111 116 70 100 102 78 103 99 57 71 82 162 111 66 141 96 37 152 102 51
130 80 31 110 63 21 83 44 11 69 42 12 28 8 0 7 5 10 18 4 0 17 10 2 30 20 10
58 88 96 53 88 94 59 91 102 69 99 110 54 80 79 23 69 85 31 34 25 53 41 25 21 2
0 8 0 0 17 10 4 11 0 0 34 21 13 47 35 23 38 26 14 47 35 23

A digital image

Görüntü işleme, dijital görüntüler üzerinde çeşitli işlemler yaparak onları analiz etmeyi ve geliştirmeyi amaçlayan bir alandır.

Bu işlemler, görüntünün kalitesini artırmak, gürültüyü azaltmak, nesneleri tanımk ve sınıflandırmak, görüntüyü düzenlemek ve daha birçok amaç için kullanılabilir.



Görüntü işledede kullanılan bazı yaygın teknikler şunlardır:

Filtreleme: Gürültüyü azaltmak, kenarları algılamak veya görüntüyü keskinleştirmek gibi işlemler için kullanılır.

Segmentasyon: Bir görüntüdeki farklı nesneleri veya alanları ayırt etmek için kullanılır.

Özellik Çıkarma: Görüntüdeki nesneleri veya alanları tanımlamak için kullanılan ayırt edici özellikler belirlemek için kullanılır.

Nesne Tanıma: Bir görüntüdeki nesneleri veya alanları tanımlamak ve sınıflandırmak için kullanılır.

Görüntü İşleme: Görüntüdeki nesneler veya alanlar üzerinde çeşitli işlemler yapmak için kullanılır.

GÖRÜNTÜ OPERASYONLARI , A[M,N] GİBİ BİR GİRDİ GÖRÜNTÜSÜNÜ, B[M,N] GİBİ BİR ÇIKTI GÖRÜNTÜSÜNE ÇEVİRİR.



Nokta

O koordinatın çıkış değeri sadece giriş değerine bağlı.



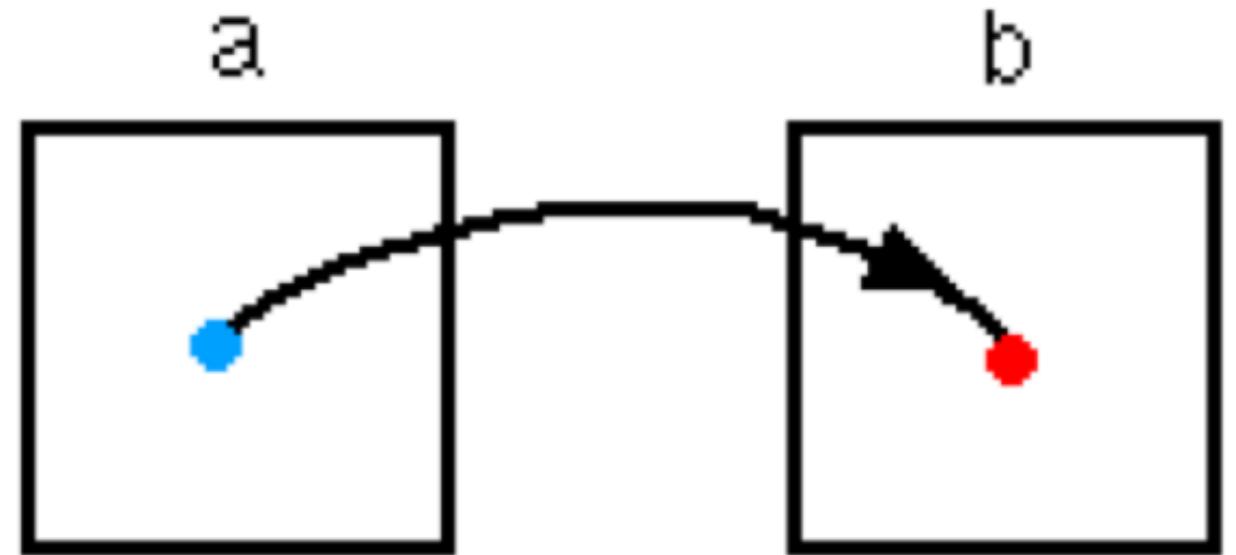
Yerel

O koordinatın çıkış değeri , komşu noktaların değerine bağlı.

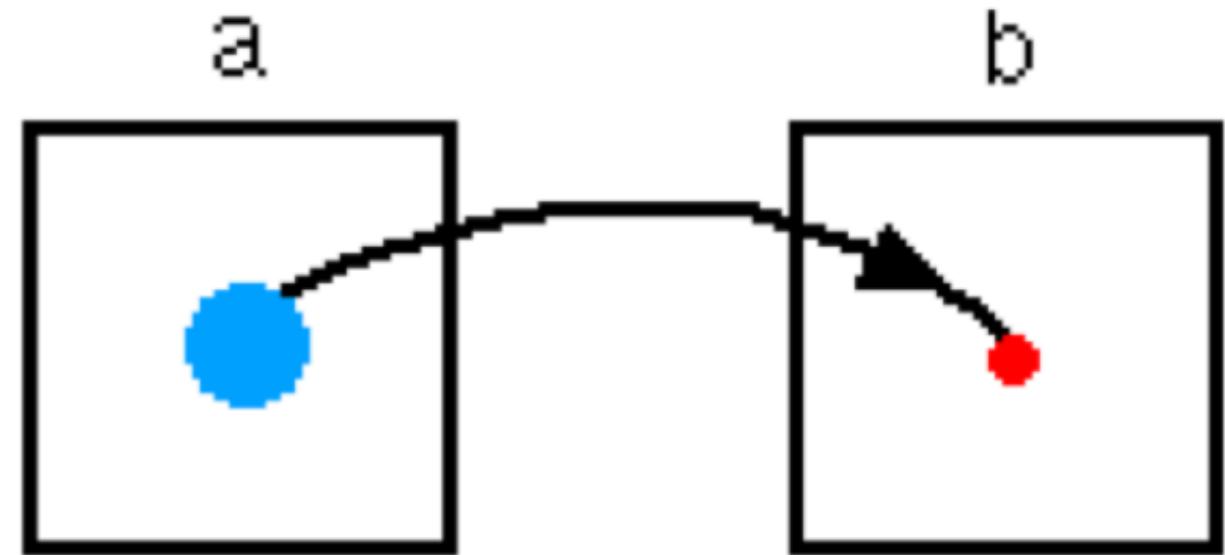


Gobal

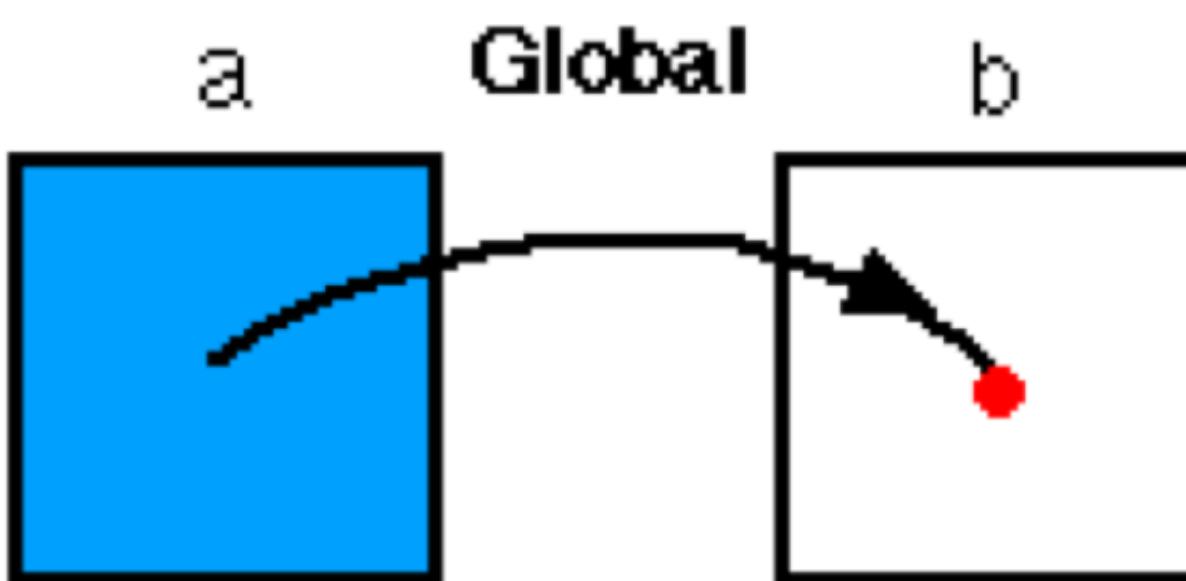
O koordinatın çıkış değeri, tüm resim elemanlarına bağlı.



Point



Local

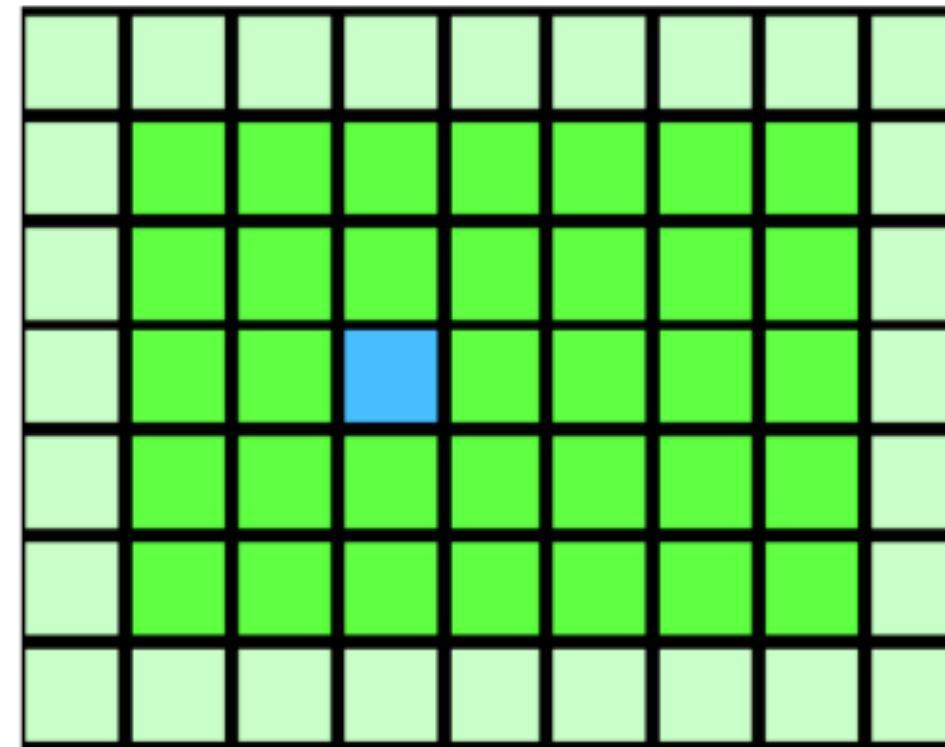
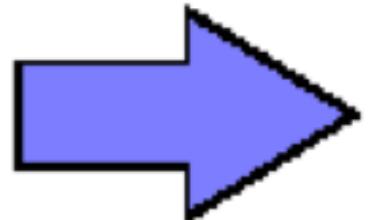
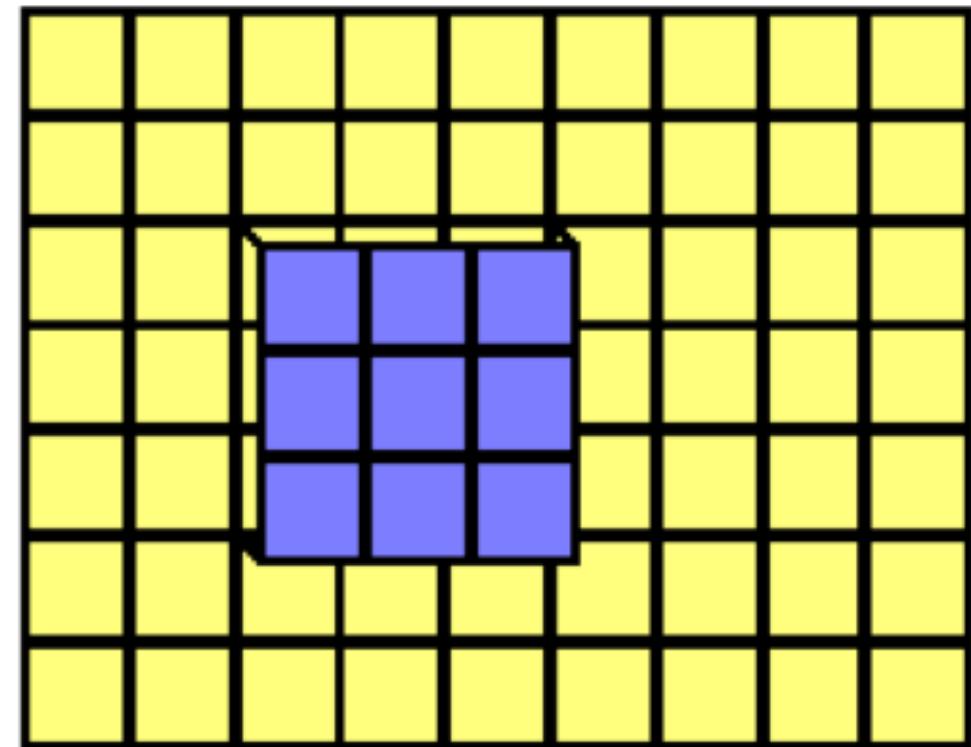


● = $[m=m_0, n=n_0]$

FİLTRELEME

Filtreleme resmin üzerinde bir filtre varmış gibi düşünüp her piksel değerinin yeniden hesaplanmasıdır.

Filtreler
sayesinde girdi
resminden yeni
resim değişik
efektler verilerek
elde edilir.



Filtreleme işlemi şu formülle elde edilebilir:

$$f'(x, y) = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} h(i, j) \times f(x - i, y - j)$$

Burada h fonksiyonu filtredir.

Örnek filtreleme matrisleri aşağıdaki gibidir:

Basic 3x3 blurring filter

$$\frac{1}{9} \times \begin{matrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{matrix} = \frac{1}{9} \times \begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

Gaussian 3x3 blurring filter

$$\frac{1}{16} \times \begin{matrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{matrix}$$

Gaussian 5x5 blurring filter

$$\frac{1}{112} \times \begin{matrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 9 & 6 & 2 \\ 4 & 9 & 16 & 9 & 4 \\ 2 & 6 & 9 & 6 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 2 & 1 \end{matrix}$$

AŞAĞIDA KÖŞE TANIMA İŞLEMLERİ İÇİN GEREKLİ FILTRELER VERİLMİŞTİR:

Horizontal

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

Vertical

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

Diagonal

1	1	0
1	0	-1
0	-1	-1

1	0
0	-1

0	1
-1	0

Prewitt filters

Roberts filters

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

2	1	0
1	0	-1
0	-1	-2

Sobel filters

Örnek filtreleme işlemi aşağıda gösterilmiştir.

Horizontal edge detection filter

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

4

Image

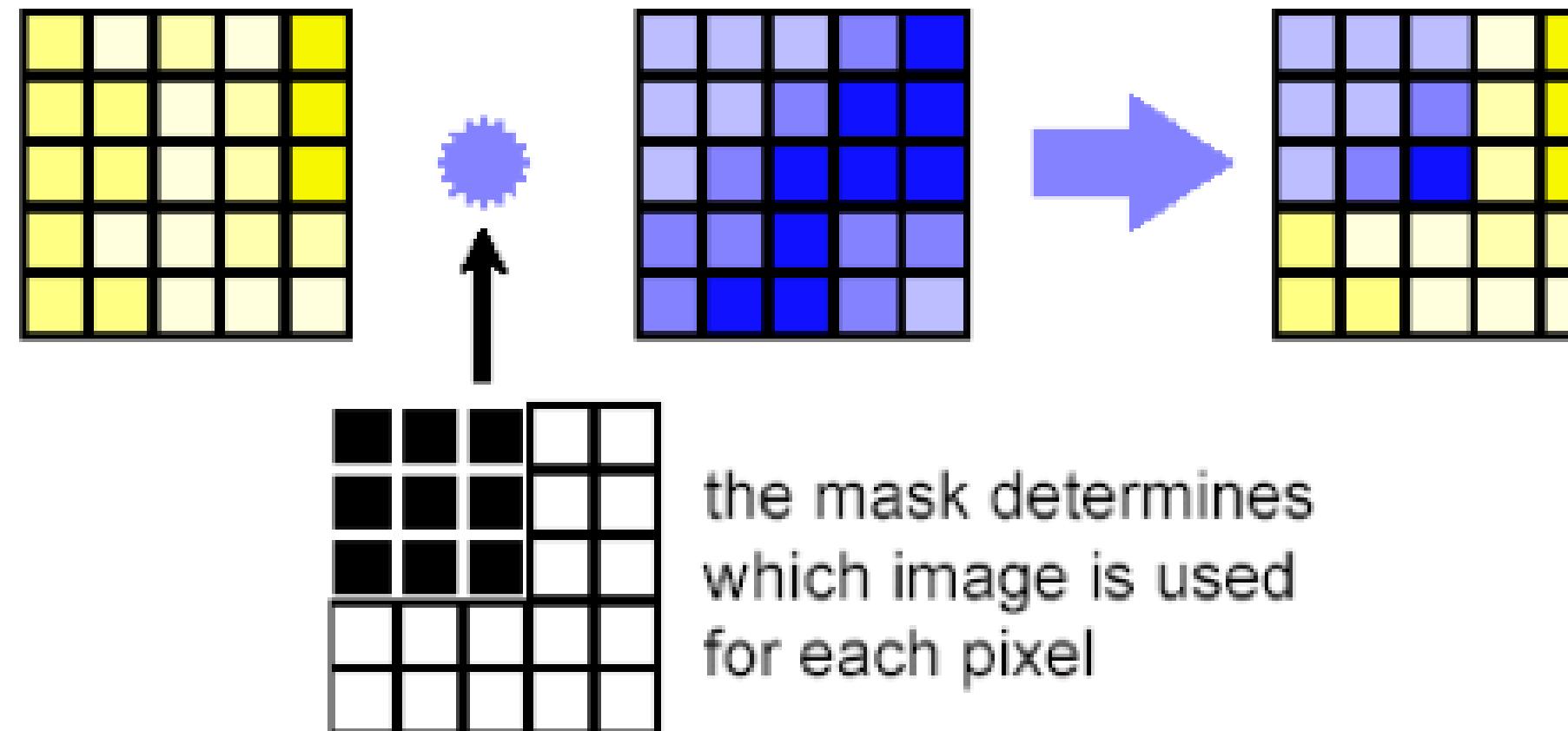
100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	100	100	100
0	0	0	0	0	0	100	100	100
0	0	0	0	0	0	100	100	100

Result

Maskeler

Maskeleme , resmin istenen bölgesinin kesip çıkartılması ve elde edilmesidir. Şu formüle göre hesaplanır:

$$I_{masked}(p) = I(p) \cdot I_{bin}(p)$$



Basit bir ikili maske yerine bazen alfa maskeleme tekniği kullanılır. Bu teknikte her bir görüntünün piksellerinin hangi oranda karıştırılıp yeni piksel değeri hesaplanır.



Original image



Mask

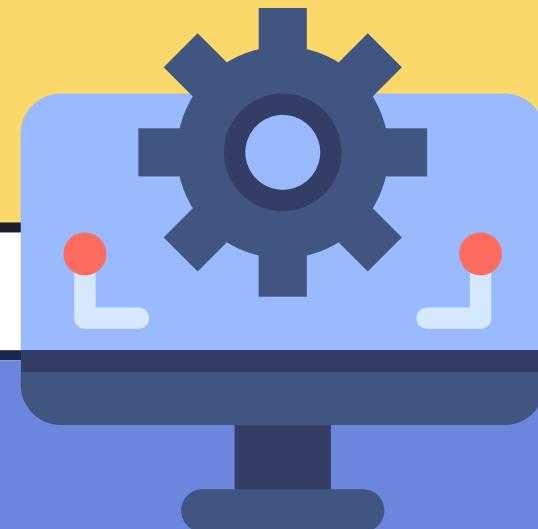


Product of image and mask



Background blurred

- Görüntü işleme teknolojisi hızla gelişmekte ve bu gelişme dünya standartlarını da beraberinde sürüklemektedir.
- Bu alandaki gelişmeleri takip etmek ve gerekli yatırımları yapmak, Türkiye'nin geleceği için önemlidir.
- Yeterli yatırım ve eğitim ile 10 yıl öncesinin bilimkurgu teknolojilerini gerçeğe dönüştürmek tahmin edilenden çok daha yakın olabilir.



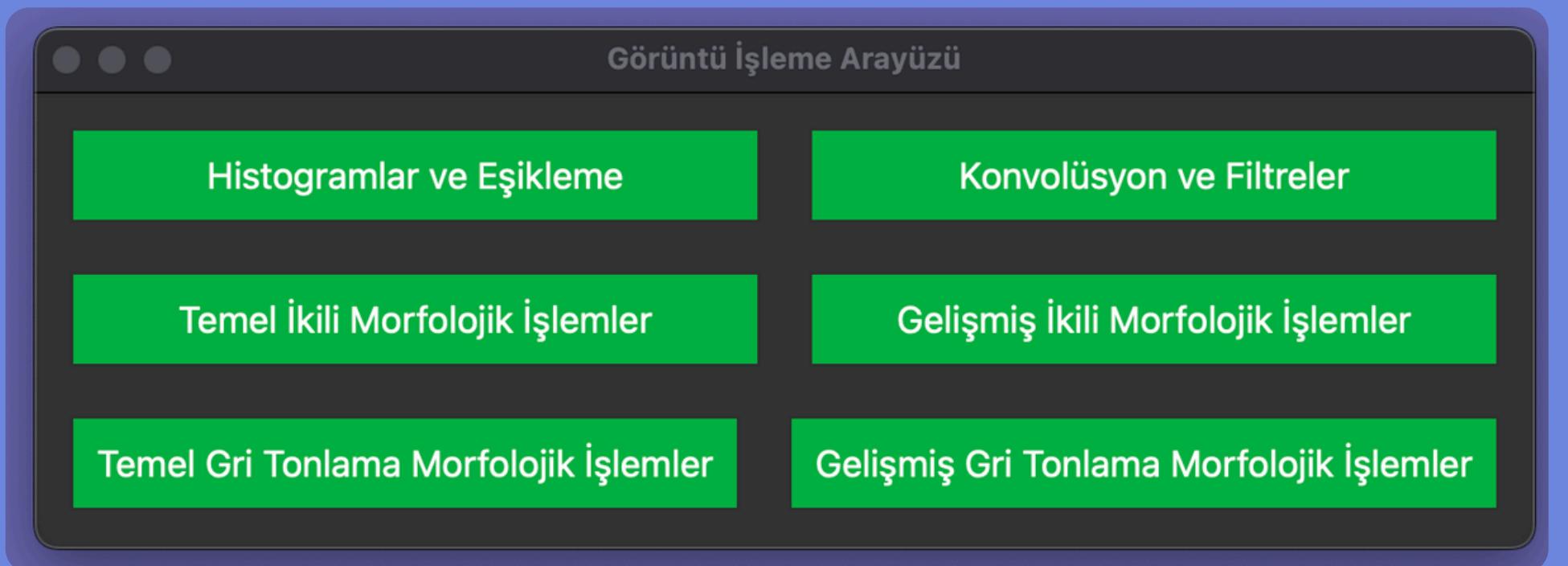


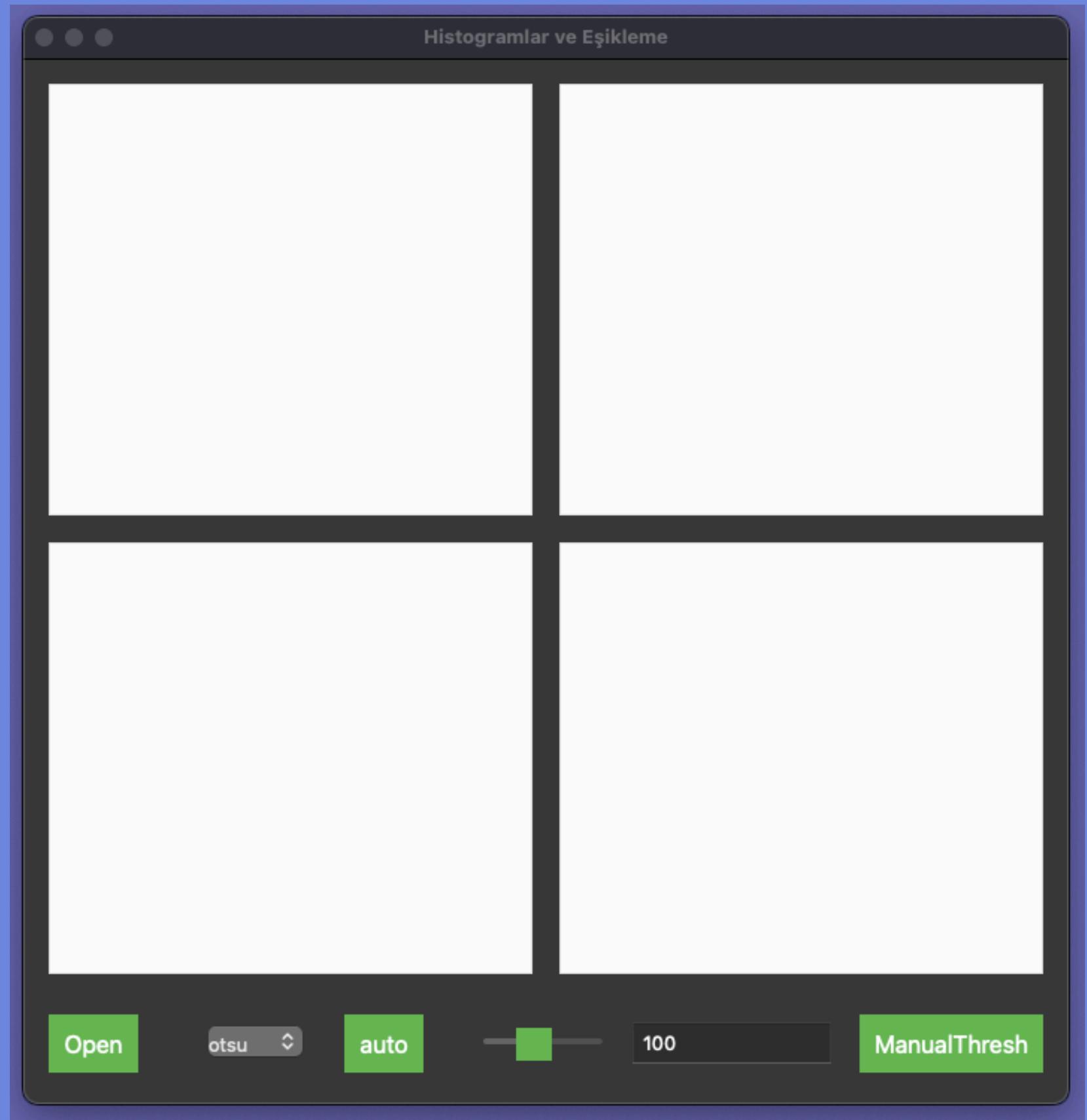
Geleneksel görüntü işleme algoritmalarını içeren, PyQt5 ile oluşturulmuş bir kullanıcı arayüzüne sahip bir görüntü işleme aracını oluşturuldu.

Uygulama, eşikleme, konvolüsyon ve morfolojik işlemler gibi temel görüntü işleme görevlerini yerine getirmenize olanak sağlama amacıyla oluşturuldu.

Ana Pencere

- Ana pencere, çeşitli görüntü işleme görevlerini başlatmak için düğmeler içerir.
 - Her düğme, belirli bir görüntü işleme işlevine sahip bir alt pencere açar.
 -
- Ana pencere'de, kullanıcının farklı görüntü işleme görevlerini seçmesine olanak tanıyan düğmeleri görüntüler. Bu düğmeler, tıklandıklarında işlevselliklerini sunan alt pencereleri başlatır.





Alt Pencere - 1: Histogram ve Eşik

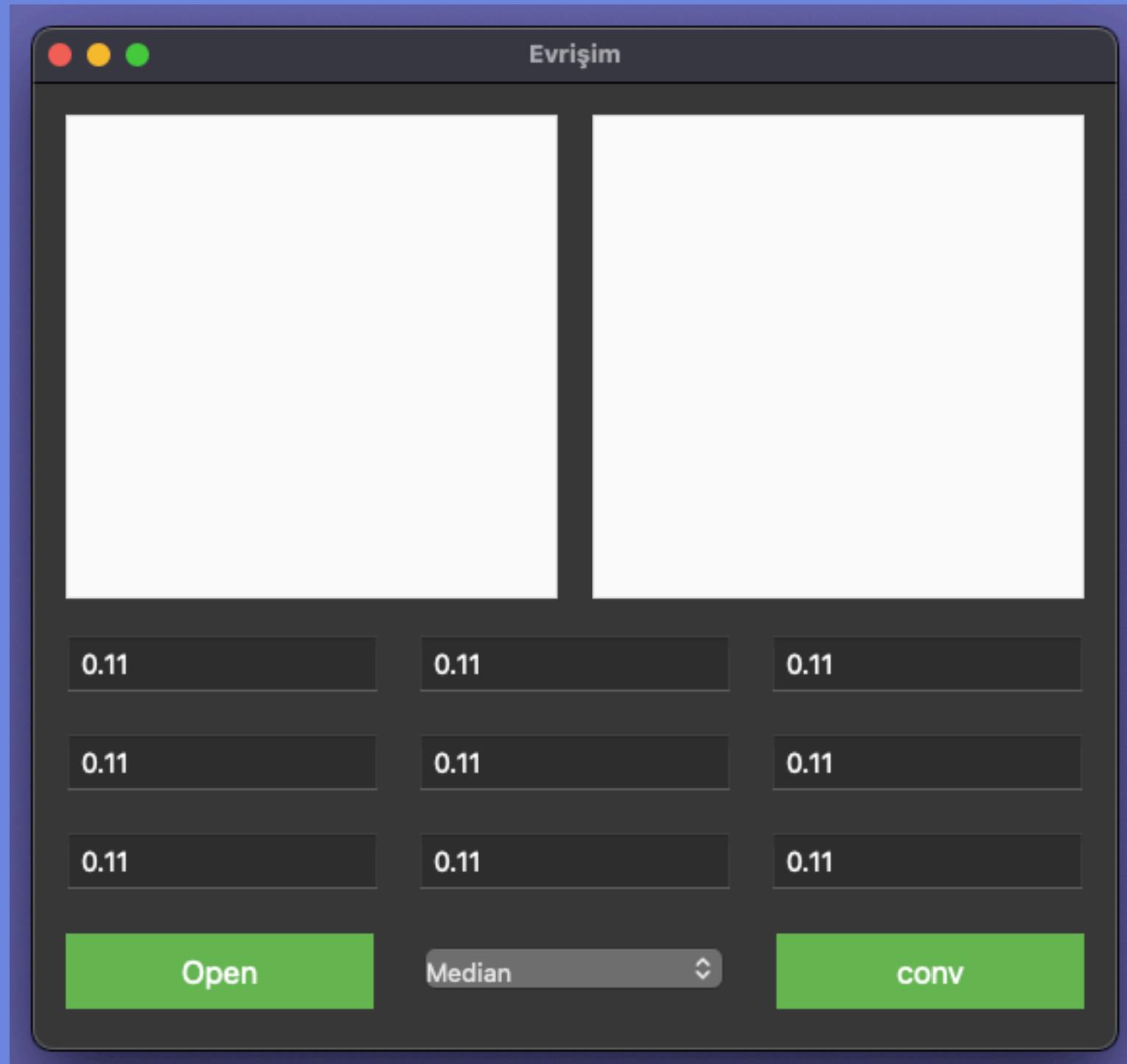
- Bu alt pencerede, görüntü için bir histogram görüntüler.
- Kullanıcı, manuel olarak veya Otsu ve Entropi yöntemleri kullanılarak eşikleme işlemi gerçekleştirebilir.
- Eşik kaydırma çubuğu, eşik değerini ayarlamaya ve görüntü üzerindeki etkisini gerçek zamanlı olarak görselleştirmeye olanak tanır.

Görüntü için bir histogram sunar ve manuel veya otomatik eşikleme seçenekleri sunar.

Otomatik eşikleme, Otsu ve Entropi yöntemlerini kullanarak görüntü için en uygun eşik değerini hesaplar.

Eşik kaydırma çubuğu, kullanıcının eşik değerini manuel olarak ayarlamasına ve görüntü üzerindeki etkisini anında görmesine olanak tanır.

Alt Pencere - 2: Konvolüsyon ve Filtreler

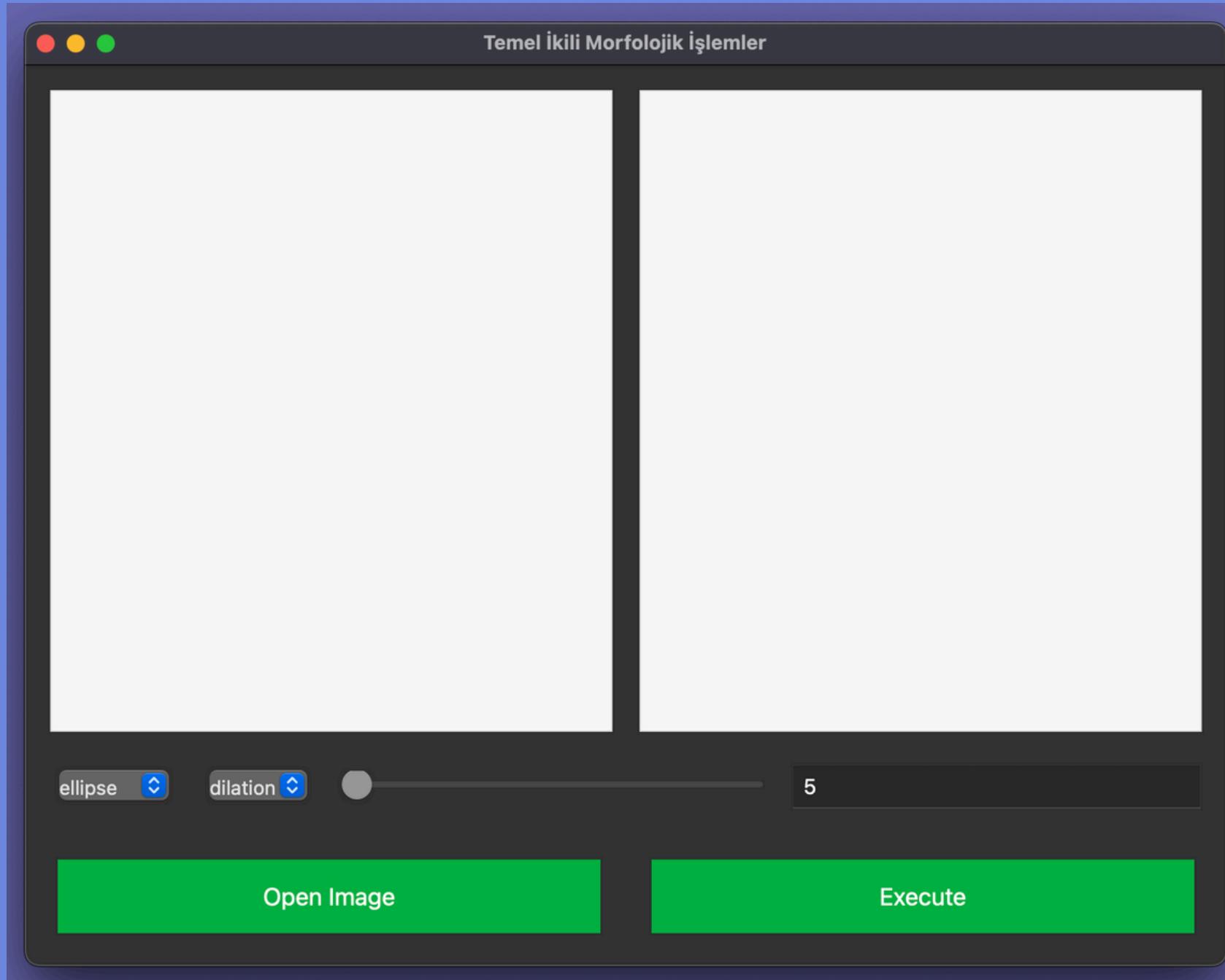


- Bu alt pencere, görüntü üzerinde konvolüsyon işlemi gerçekleştirmeyi sağlar.
- Kullanıcı, Roberts, Prewitt, Sobel, Gaussian ve Median filtreleri arasından seçim yapabilir.
- Seçilen filtre, görüntüye uygulanır ve filtrelenmiş görüntü önizlenir.

Bu alt pencerede, görüntü üzerinde çeşitli filtreler uygulamak içindir.

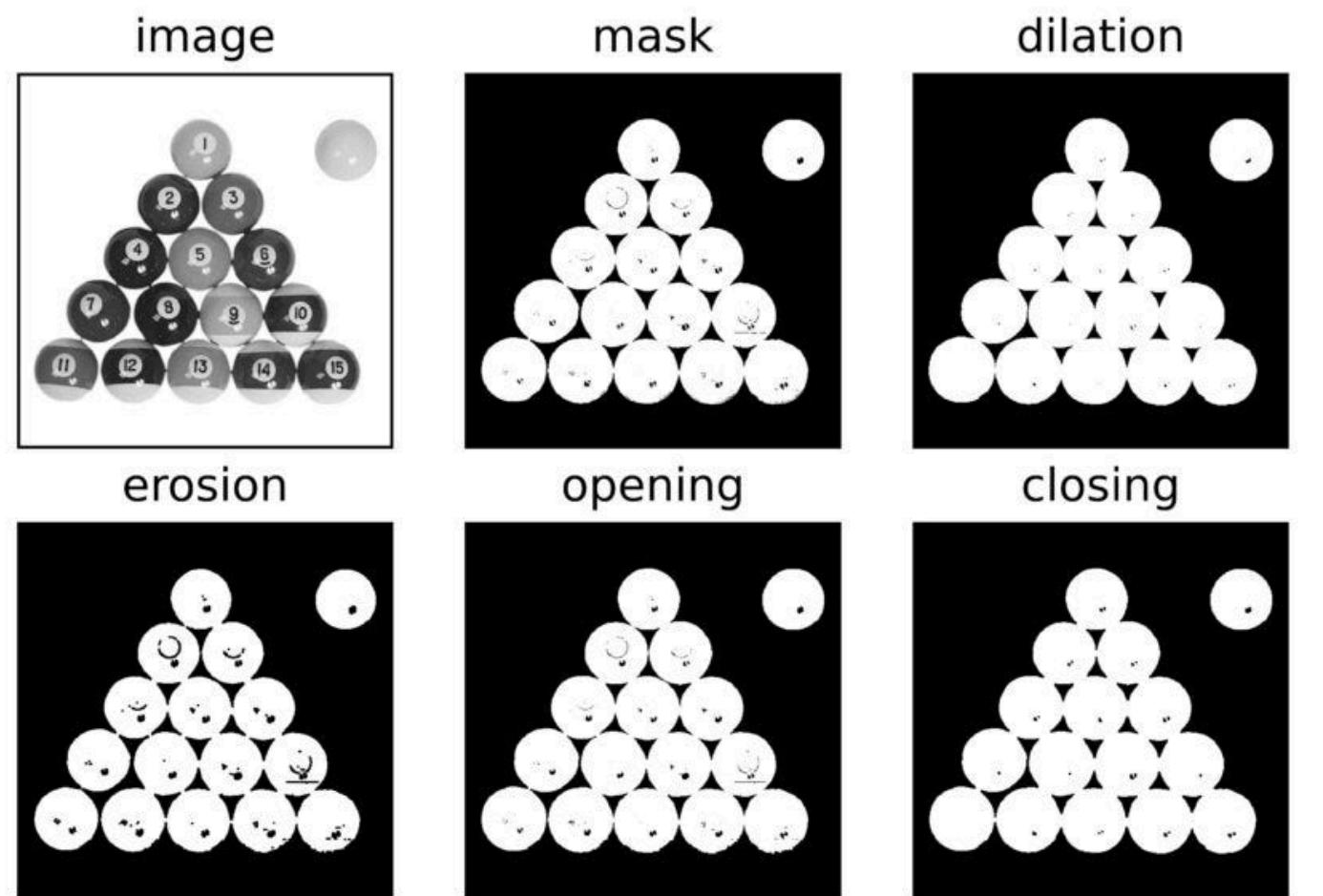
Kullanıcılar, kenar algılama ve gürültü azaltma için uygun olan Roberts, Prewitt, Sobel gibi filtreleri veya Gauss滤resi (bulanıklaştırma) ve Median滤resi (gürültü azaltma) gibi diğer filtreleri seçebilir. Seçilen filtre görüntüye uygulanır ve sonuçlar önizlenir.

Alt Pencere - 3: Temel İkili Morfolojik İşlemler



- **Genişletme:** Nesneleri büyütür ve nesneler arasındaki boşlukları doldurur.
- **Aşındırma:** Nesneleri küçültür ve nesneler arasındaki boşlukları genişletir.
- **Açma:** Önce aşındırma, sonra genişletme işlemi uygular. İnce ayrıntıları korur ve nesneleri gürültüden ayırrı.
- **Kapama:** Önce genişletme, sonra aşındırma işlemi uygular. Nesnelerdeki delikleri doldurur ve nesnelerin şeklini düzeltir.

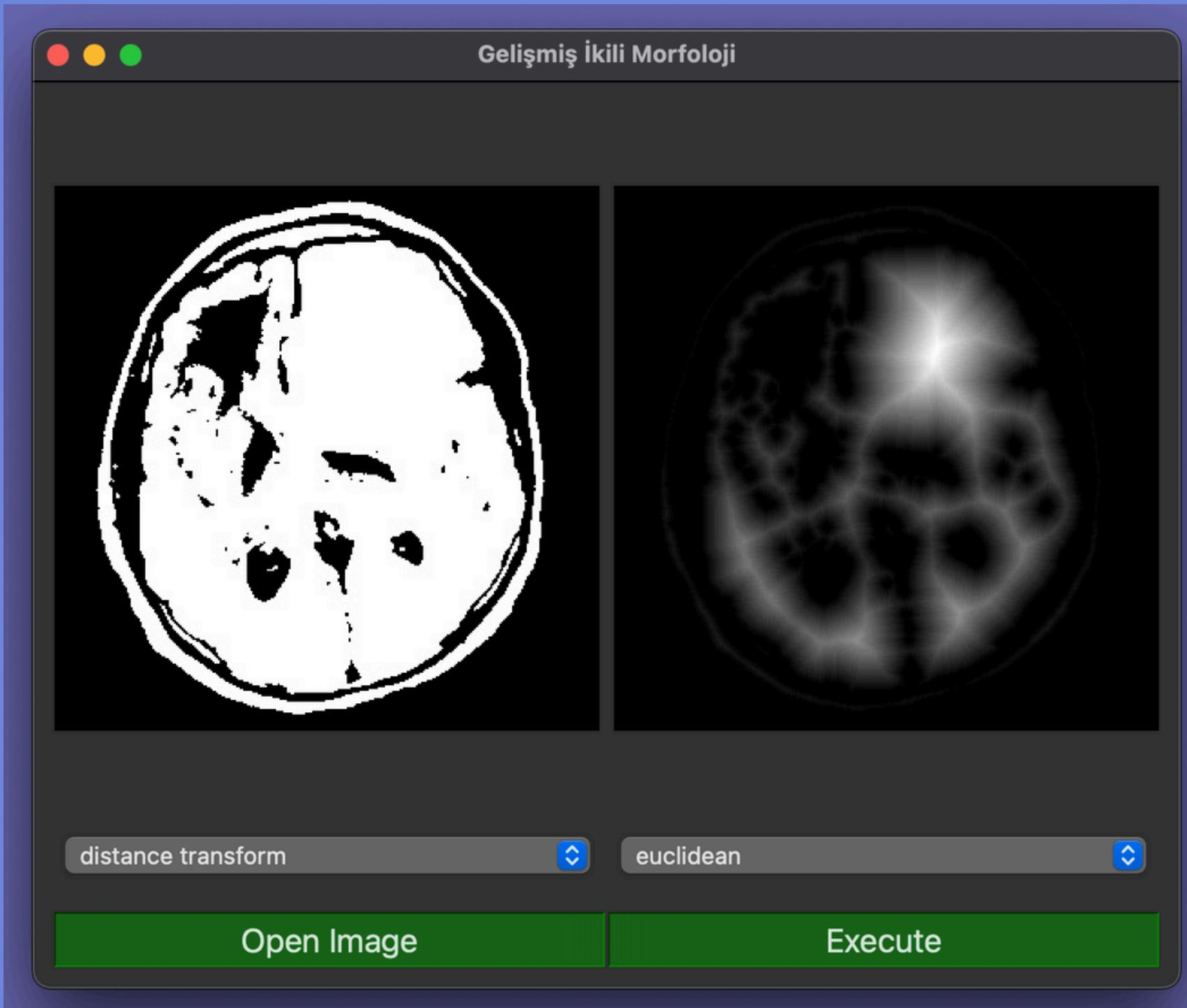
Bu alt pencere, binary görüntüler üzerinde temel morfolojik işlemleri gerçekleştirmeyi sağlar. Her bir işlem görüntüye uygulandıkça sonuçlar önizleme penceresinde görüntülenir.



- Morfolojik işlemlerde kullanılan yapı elemanı (structuring element) işlemin etkisini belirler. Kare, dikdörtgen, daire veya özel şekiller yapı elemanı olarak kullanılabilir.
- Morfolojik işlemlerin parametreleri (örneğin, yapı elemanı boyutu) işlemin etkisini daha da hassas bir şekilde kontrol etmeyi sağlar.
- Morfolojik işlemler, görüntü işlemmede nesnelerin analizi, segmentasyonu ve gürültü azaltma gibi birçok alanda kullanılır.

Alt Pencere - 4: Gelişmiş İkili Morfolojik İşlemler

- Bu alt pencere, binary görüntüler için daha gelişmiş morfolojik işlemleri gerçekleştirir.
- Morfolojik mesafe dönüşümü, skeleton ve skeleton yenileştirme gibi işlemleri içerir.
- Her düğmeye tıklandığında, işlem görüntüye uygulanır ve sonuçlar önizlenir.



Bu alt pencere, binary görüntüler üzerinde daha karmaşık morfolojik işlemler sunar. Morfolojik mesafe dönüşümü, nesnelerin sınırlarına olan mesafeyi hesaplar. Skeleton, nesnelerin ince yapısını ortaya çıkarır ve iskelet onarımı, kırık veya hasarlı iskeletleri onarmak için kullanılır. İşlemler görüntüye uygulandıkça sonuçlar önizlenir.

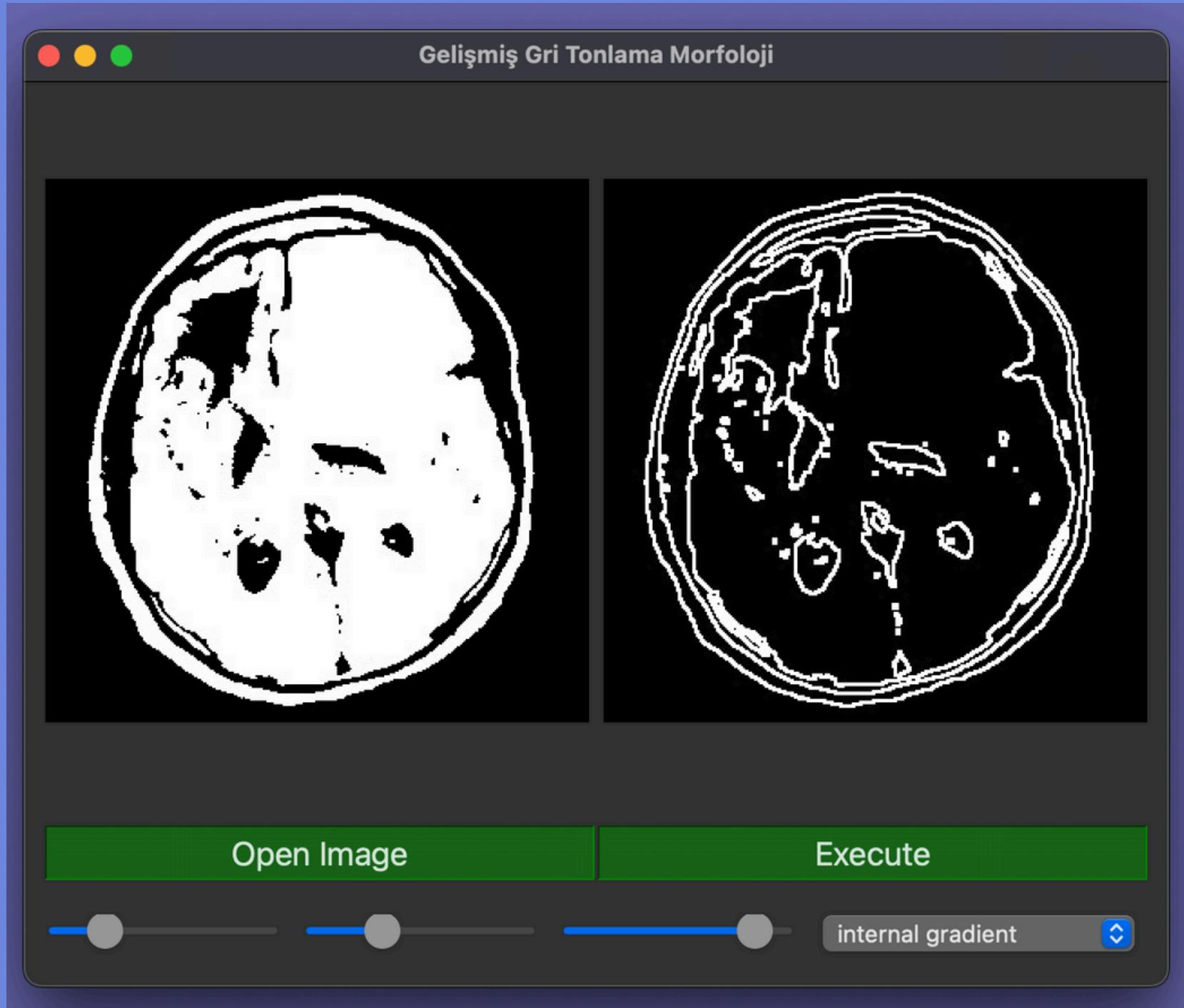
Alt Pencere - 5: Temel Gri Tonlama Morfolojik İşlemler



- Bu alt pencere, gri tonlamalı görüntüler için temel morfolojik işlemleri gerçekleştirir.
- Genişletme, aşındırma, açma ve kapama işlemleri için düğmeler içerir.
- Her düğmeye tıklandığında, işlem görüntüye uygulanır ve sonuçlar önizlenir.

Bu alt pencere, gri tonlamalı görüntüler üzerinde temel morfolojik işlemler sunar. İşlemler, binary görüntülerdeki işlemlere benzer şekilde çalışır, ancak piksellerin gri ton değerlerini de hesaba katar. Genişletme işlemi nesneleri büyütür, aşındırma işlemi nesneleri küçültür, açma işlemi ince ayrıntıları koruyarak nesneleri genişletir ve kapama işlemi nesnelerdeki delikleri doldurur.

Alt Pencere - 6: Gelişmiş Gri Tonlama Morfolojik İşlemler



- Bu alt pencere, gri tonlamalı görüntüler için daha gelişmiş morfolojik işlemleri gerçekleştirir.
- Kenar algılama, yeniden yapılandırma, koşullu genişletme, gri tonlamalı yeniden yapılandırma ve morfolojik gradyan gibi işlemleri içerir.
- Her düğmeye tıklandığında, işlem görüntüye uygulanır ve sonuçlar önizlenir.

Bu alt pencere, gri tonlamalı görüntüler üzerinde daha karmaşık morfolojik işlemler sunar. Kenar algılama işlemi, görüntüdeki kenarları vurgular. Yeniden yapılandırma işlemi, nesnelerin sınırlarını düzeltir. Koşullu genişletme işlemi, belirli koşullara uygun pikselleri genişletir. Gri tonlamalı yeniden yapılandırma, gri ton değerlerini de hesaba katarak nesnelerin sınırlarını düzeltir. Morfolojik gradyan işlemi, görüntüdeki piksellerin eğimlerini hesaplar ve kenarları vurgular.

- **Kullanıcı dostu arayüz:** PyQt5 kütüphanesi ile geliştirilen araç, basit ve sezgisel bir arayüze sahiptir. Bu sayede kullanıcılar, karmaşık kodlar yazmadan çeşitli görüntü işleme işlemlerini kolayca gerçekleştirebilir.
- **Platformlar arası uyumluluk:** PyQt5 kütüphanesi sayesinde araç, Windows, macOS ve Linux gibi farklı işletim sistemlerinde çalışabilir. Bu sayede farklı platformlarda çalışan kullanıcılar da araçtan faydalananabilir.
- **Geniş işlem yelpazesi:** Araç, temel ve gelişmiş olmak üzere iki kategoride birçok görüntü işleme işlemini sunar. Bu sayede kullanıcılar, basit görevlerden karmaşık analizlere kadar birçok işlem için aracı kullanabilir.
- **Araştırmacılar, öğrenciler ve profesyoneller için ideal:** Araç, araştırmacılar için deneysel çalışmalarını kolaylaştırır, öğrenciler için görüntü işleme kavramlarını uygulamalı olarak öğrenme imkanı sunar ve profesyoneller için görüntü işleme görevlerini hızlı ve verimli bir şekilde tamamlamalarına yardımcı olur.



- Bu çalışmanın önemi, görüntü işleme işlemlerini kolaylaştıran ve daha erişilebilir hale getiren kullanıcı dostu bir uygulama sunmasıdır.
- Uygulama, araştırmacıların ve öğrencilerin görüntü işleme kavramlarını daha kolay anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olurken, profesyonellerin görüntü işleme görevlerini daha hızlı ve verimli bir şekilde tamamlamalarına yardımcı olur.
- Uygulamanın platformlar arası uyumluluğu, farklı işletim sistemlerinde çalışan kullanıcılar için de kullanılabilirliğini artırır.



**BENİ
DİNLEDİĞİNİZ
İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM.**

Kaynakça:

- <https://aslikuzucuu.medium.com/pyqt5-nedir-nasıl-kullanılır-ne-işe-yarar-4f2e30ba6baa>
- <https://www.slideshare.net/BetulKesimal/grnt-isleme-72697139>
- <https://www.scribd.com/document/555146064/h5>
- https://ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntulsleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-1.Hafta.pdf
- <https://medium.com/@gizemcumen85/görüntü-isleme-teknolojisi-image-processing-262bb58fbb27>
- https://ab.org.tr/ab12/sunum/21-goruntu_isleme-Karakoc.pdf
- <https://www.simurgai.com/Görüntü-İşleme-Nedir/>
- <https://iupress.istanbul.edu.tr/tr/book/tip-bilisimi/chapter/tipta-goruntu-isleme-yontemleri>
- <https://www.linkedin.com/pulse/bilgisayarlı-görü-ve-görüntü-islemede-yenilikçi-uygulamalar-iredf/>