

# İskenderun Teknik Üniversitesi



**Fakülte:** Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

**Bölüm:** Biyomedikal Mühendisliği

**Ders:** Görüntü İşleme

**Dönem:** 2025 – 2026 (Bahar)

**Öğretim üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

## Dersin Sorumlusu:

**Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN**

### ■ Eğitim

- ✓ **Lisans:** Namık Kemal Üniversitesi  
Biyomedikal Mühendisliği
- ✓ **Doktora:** Dokuz Eylül Üniversitesi  
Biyomedikal Teknolojiler

**Tez:** Meta-sezgisel Tabanlı Yeni Bir  
Optimizasyon Yöntemi: Yapay Kan Dolaşım  
Sistemi Algoritması

### ■ Kariyer

- ✓ **İskenderun Teknik Üniversitesi**  
Biyomedikal Mühendisliği  
2018 – Araştırma Görevlisi  
2025 – Dr. Öğretim Üyesi

### ■ Uzmanlık

- ✓ Yapay Zeka
- ✓ Makine Öğrenmesi
- ✓ Veri Madenciliği
- ✓ **Meta-sezgisel Algoritmalar**
- ✓ Biyomedikal Sinyal İşleme
- ✓ Klinik Karar Destek Sistemleri
- ✓ Hastalık Teşhis Modelleri

# Görüntü İşleme



## **Dersin Amacı:**

- ✓ Öğrencilere dijital görüntü işlemenin temel kavramlarını öğretmek ve Python programlama dili kullanarak görüntü işleme algoritmalarını uygulayabilme becerisi kazandırmaktır.
  
- ✓ Ders kapsamında görüntü edinimi, ön işleme, filtreleme, kenar bulma, morfolojik işlemler, segmentasyon, özellik çıkarımı ve temel makine öğrenmesi yöntemleri ele alınarak özellikle biyomedikal görüntülerin analizi üzerinde durulacaktır.

# **Görüntü İşleme**



Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: nermin.ozcan@iste.edu.tr

# Dersin Akışı:

## **Ders Konuları**

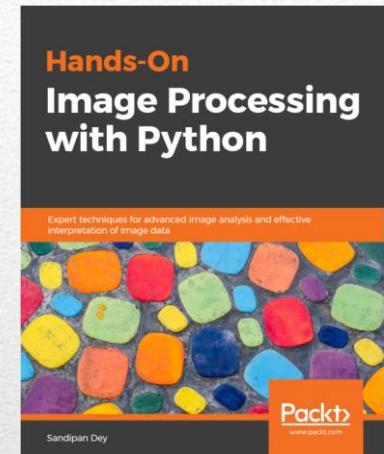
### **Hafta Konu**

- | <b>Hafta</b> | <b>Konu</b>                                    |
|--------------|--|
| 1            | Görüntü İşlemeye Giriş ve Temel Kavramlar      |
| 2            | Görüntü Temsili ve Renk Uzayları               |
| 3            | Örnekleme ve Nicemleme                         |
| 4            | Frekans Alanına Giriş (Fourier Dönüşümü)       |
| 5            | Uzamsal Filtreleme ve Gürültü Azaltma          |
| 6            | Frekans Alanında Filtreleme                    |
| 7            | Kenar Bulma ve Görüntü Keskinleştirme          |
| 8            | Ara Sınav                                      |
| 9            | Morfolojik Görüntü İşleme                      |
| 10           | Özellik Çıkarımı                               |
| 11           | Görüntü Segmentasyonu                          |
| 12           | Makine Öğrenmesi ile Görüntü Sınıflandırma     |
| 13           | Derin Öğrenmeye Giriş ve Görüntü Sınıflandırma |
| 14           | Nesne Tespiti ve Anlamsal Segmentasyon         |
| 15           | Final Sınavı                                   |



## Dersin Kaynakları:

- Python Docs (<https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>)
- Sandipan Dey, (2018), Hands-On Image Processing with Python, Packt Publishing.
- Ders Notları:
  - ✓ [https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1vHjLwuWLInj\\_QMbf-omIupb1DCWFywie](https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1vHjLwuWLInj_QMbf-omIupb1DCWFywie)
  - ✓ <https://github.com/Nrmnzcn/BYM2-3606/tree/main>



# GÖRÜNTÜ İŞLEMEYE GİRİŞ



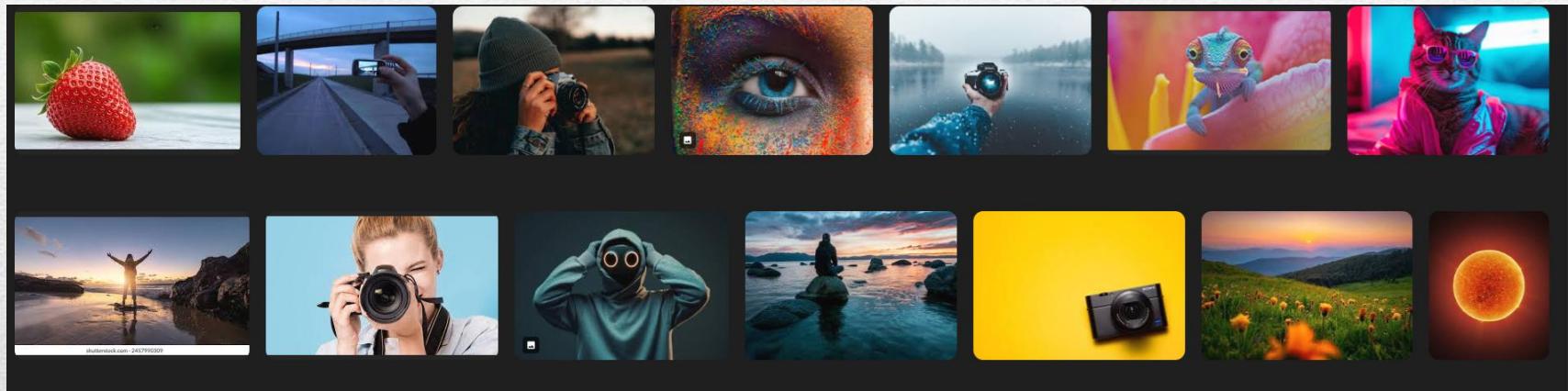
---

Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: nermin.ozcan@iste.edu.tr

# Görüntü İşleme Nedir?

Görüntü işleme; görüntüler üzerinde iyileştirme, analiz, ölçüm ve yorumlama yapmak için kullanılan yöntemler bütünüdür.



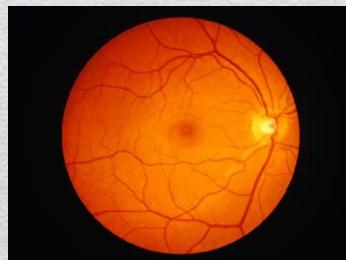
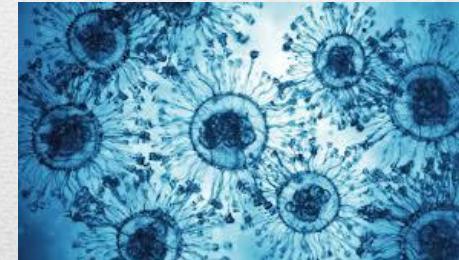
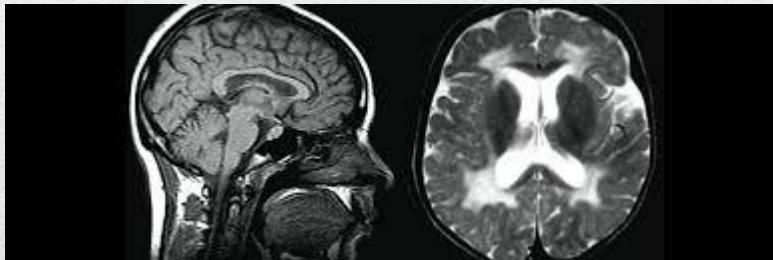
- **Neden önemli?**

Görüntü = veri (özellikle biyomedikalde tanı/izlem için)

Amaç: “görüntüyü iyileştirmek”ten öte, **bilgi çıkarmaktır.**

# Biyomedikal Mühendisliğinde Görüntü İşlemenin Yeri

- MR/BT: tümör hacmi, doku ayrımı
- Mikroskopi: hücre sayımı, çekirdek segmentasyonu
- Ultrason: gürültü azaltma, sınır belirleme
- Retina görüntüsü: damar tespiti, diyabetik retinopati taraması



## Dijital Görüntü Nedir?

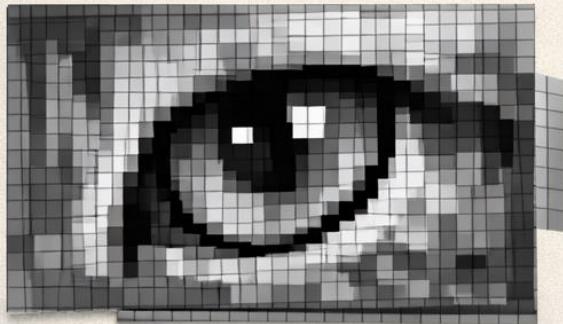
- Dijital görüntü: Görüntülerin sayısalallaştırılmış halidir.  
Her piksellerin sayısal bir ifadesinin tanımlandığı bir ızgaradır.



52	55	61	66	70	61	64	73
63	59	55	90	109	85	69	72
62	59	68	113	144	104	66	73
63	58	71	122	154	106	70	69
67	61	68	104	126	88	68	70
79	65	60	70	77	68	58	75
85	71	64	59	55	61	65	83
87	79	69	68	65	76	78	94

## Gri Seviye Görüntü

2 Boyutlu Matris  
(Yükseklik x Genişlik)



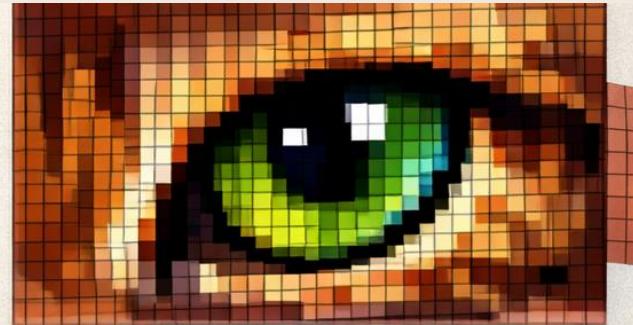
Gri Ton Değerleri

90	85	92
120	130	125
180	175	190

2D Matris

## Renkli Görüntü (RGB)

3 Boyutlu Dizi  
(Yükseklik x Genişlik x 3 Kanal)



Kırmızı (R)

150	140	135
150	160	135
180	130	185

Yeşil (G)

80	25	90
60	85	90
80	85	90

Mavi (B)

50	85	90
60	60	55
50	60	55

3D Dizi

## Piksel, Kanal, Yoğunluk kavramları

- **Piksel:** görüntünün en küçük birimi
- **Yoğunluk/Parlaklık:** pikselin sayısal değeri (gri seviyede tek değer)
- **Kanal:** Görüntülerde renklerin RGB (R:Red, G:Green, B:Blue) olmak üzere 3 kesitte incelenmesidir.

Biyomedikal Mühendisliğinde kanal bazen farklı anlamları da taşıyabilir,  
Örneğin:

- ✓ Fluoresan mikroskopide: farklı boyalı marker kanalları
- ✓ MR'da: T1, T2, FLAIR gibi farklı sekanslar (çoklu kanal gibi düşünülebilir)

## Çözünürlük ve Boyut Kavramları

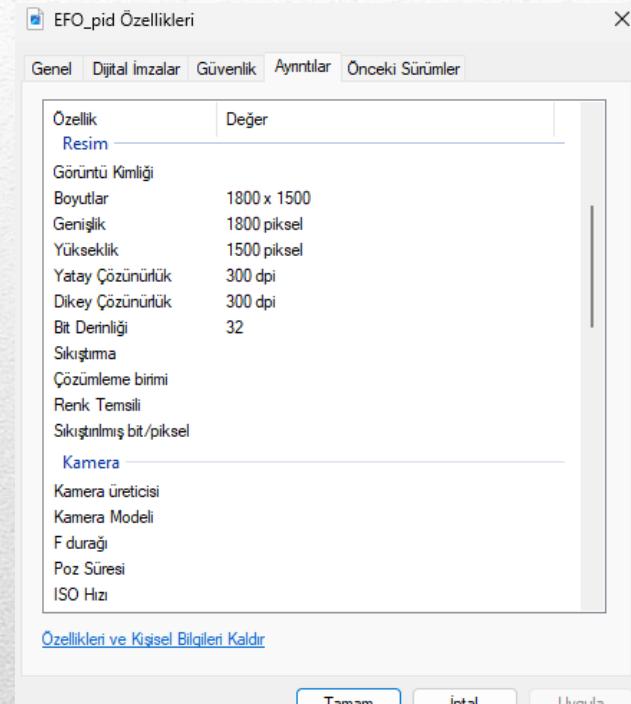
- **Çözünürlük (resolution):** Bir görüntüdeki piksel sayısıdır.

### Önemli ayrımlar:

- “Görüntü boyutu”  $\neq$  “fiziksel boyut”
- Aynı piksel sayısı farklı mm/pixel değerine sahip olabilir bu durum tıbbi görüntülerde oldukça kritik olabilir.

### Soru:

“ $512 \times 512$  MR ile  $512 \times 512$  fotoğraf aynı bilgi yoğunluğuna sahip midir?”



İki görüntü düşün:

- ✓ MR görüntüsü: 512 satır  $\times$  512 sütun
- ✓ Telefon fotoğrafı: 512 satır  $\times$  512 sütun

→ Toplam  $\approx 262.000$  piksel

Bu tamamen **sayısal (dijital) boyut**'tur, Matematiksel olarak ikisi de aynı sayıda piksele sahip yani **matris boyutları eşit**

### ANCAK:

- Her piksel gerçek dünyada bir uzunluğa karşılık gelir:

Örneğin:

- MR görüntüsünde:  $\Leftrightarrow 1$  piksel = 0.5 mm
- Fotoğrafta:  $\Leftrightarrow 1$  piksel = 2 mm

Görüntü	Piksel Sayısı	Fiziksel Alan
MR	$512 \times 512$	küçük bir alanı çok ayrıntılı gösterir.
Foto	$512 \times 512$	daha geniş alanı daha kaba gösterir.

## Veri Tipleri:

- “Bir görüntü sadece **piksellerden** değil, o piksellerin **hangi tür bilgiler ile (sayılarla)** tutulduğundan da oluşur.”

Bir pikselin değeri bir sayıdır. Ama bu sayı:

- ✓ Tam sayı mı?
- ✓ Ondalıklı mı?
- ✓ Kaç bit ile tutuluyor?

İşte buna veri tipi (data type) diyoruz.

Örneğin bir piksel:

- ❖ 128 olabilir (tam sayı)
- ❖ 0.502 olabilir (ondalıklı)

İkisi de “parlaklık” anlatır ama bilgisayar içinde farklı şekilde saklanır.

## Veri Tipleri:

Kamera görüntülerinde: uint8 (0–255)

- ✓ Telefon, kamera, webcam genelde ↗ uint8 kullanır.
- ✓ “unsigned integer 8-bit”
- ✓  $0 \rightarrow$  siyah,  $255 \rightarrow$  beyaz

Yani sadece 256 farklı seviye vardır: 0, 1, 2, 3, ..., 255

Medikal / bilimsel görüntülerde: float (0–1 arası)

- ✓ MR, CT, mikroskop görüntülerinde sıkça: ↗ float

Örnek:

- 0.0032
- 0.4875
- 0.9123



# Görüntü İşleme İş Akışı:



1. Acquisition (Edinim): görüntünün elde edilmesi (MR, kamera, mikroskop)
2. Preprocess (Ön işleme): gürültü azaltma, kontrast düzeltme
3. Segmentation: ilgilenilen yapıyı ayırma (organ/tümör/hücre)
4. Feature extraction: alan, çevre, doku, şekil ölçüleri
5. Interpretation: karar/raporlama/tanı desteği

# Python: Hangi Kütüphane Ne İşe Yarar?

Görüntü İşleme Dersi Kapsamında kullanılacak:

- Programlama dili: Python
- İDLE: Jupyter Notebook
- Online: Google Colab
  
- Kullanılacak temel kütüphane seti:
  - NumPy: görüntüyü dizi/matris olarak tutma
  - Matplotlib: görselleştirme
  - scikit-image: klasik görüntü işleme fonksiyonları
  - OpenCV: hızlı/uygulamalı CV araçları
  - SimpleITK: medikal görüntü formatları ve iş akışı
  - Pillow: basit I/O ve dönüşümler

