

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



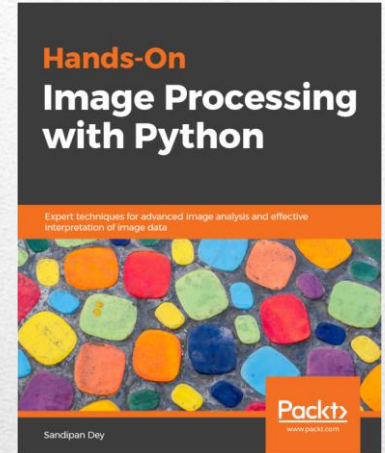
Dersin Akışı:

Ders Konuları	
Hafta	Konu
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/1vHjLwuWLIinj_QMbf-omIupb1DCWFywie
 - ✓ <https://github.com/NrmnzcN/BYM2-3606/tree/main>



GÖRÜNTÜ İŞLEMeye GİRİŞ

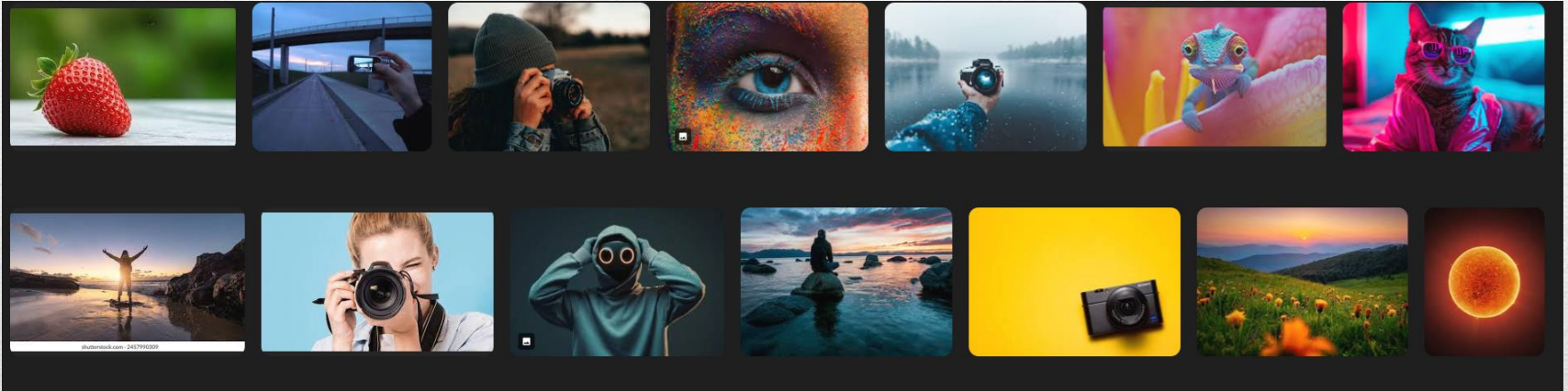


Dr. Öğr. Üyesi Nermin ÖZCAN

Email: nermin.ozcan@iste.edu.tr

Görüntü İşleme Nedir?

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



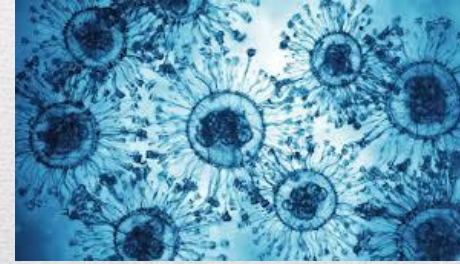
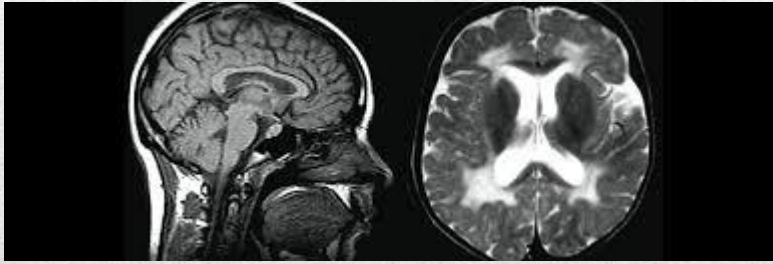
- **Neden önemli?**

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?

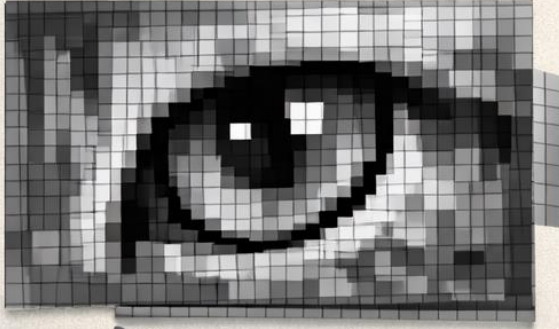
- Dijital görüntü: Görüntülerin sayısallaştırılmış halidir.
Her piksellerin sayısal bir ifadesinin tanımlandığı bir ızgaradır.



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)



90	85	92
120	130	125
180	175	190

Gri Ton Değerleri

2D Matris

Renkli Görüntü (RGB)

3 Boyutlu Dizi
(Yükseklik x Genişlik x 3 Kanal)



Kırmızı (R)

150	140	135
150	160	135
180	130	135

Yeşil (G)

30	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 boya/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 ayrım:

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

Soru:

“512×512 MR ile 512×512 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: 1 piksel = 0.5 mm
- Fotoğrafta: 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?

işte 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

