

# BİLGİSAYARLA GÖRÜ DERSİ

## 3. ÖDEV: NOKTA İŞLEMLERİ VE HİSTOGRAM

Gülnaz Aydemir  
Ç220204019

**Ders:** Bilgisayarla Görü

**Öğretim Görevlisi:** Dr. Öğr. Üyesi Ramin Abbaszadi

15 Kasım 2025

## Kullanılan Test Görüntüsü

Tüm algoritma testleri ve görselleştirmeler için, bilgisayarla görü alanında standart olarak kabul edilen "Lena" test görüntüsü kullanılmıştır. Görüntü, `cv2.imread` fonksiyonu ile `IMREAD_GRAYSCALE` parametresi kullanılarak gri seviyeli (grayscale) olarak okunmuş ve tüm işlemler bu 512x512 boyutundaki görüntü üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Orijinal Görüntü (Gri Tonlama)

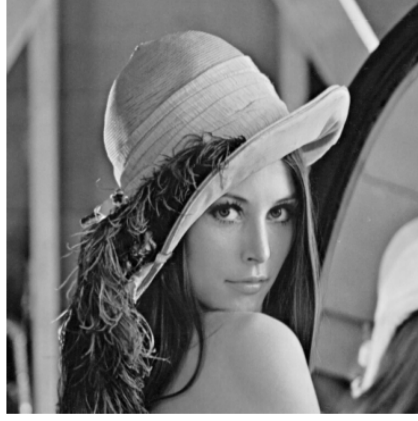


Figure 1: Tüm işlemlerde kullanılan gri seviyeli "Lena" test görüntüsü.

# 1. Temel Nokta İşlemleri

Bu bölümde, `test_goruntu.png` adlı orijinal görüntüye dört farklı temel nokta işleme algoritması uygulanmıştır.

- **a) Parlaklık Ayarlama:** Görüntüye  $+50$  (parlaklaştırma) ve  $-50$  (karanlıklaştırma) değerleri eklenmiştir. Taşma (overflow) kontrolü `np.clip` ile sağlanmıştır.
- **b) Kontrast Ayarlama:**  $\text{output} = 1.8 \times (\text{input} - 128) + 128$  formülü kullanılarak kontrast artırılmıştır. Taşma kontrolü yapılmıştır.
- **c) Negatif Alma:**  $\text{output} = 255 - \text{input}$  formülü uygulanmıştır.
- **d) Eşikleme:** 128 eşik değeri kullanılarak görüntü siyah-beyaz hale getirilmiştir.

## Görsel Çıktı (Soru 1)

Soru 1: Temel Nokta İşlemleri

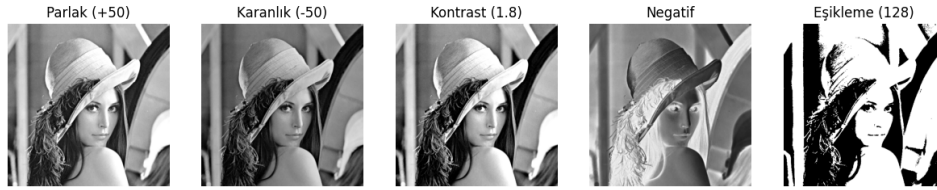


Figure 2: Soru 1: Parlaklık, Kontrast, Negatif ve Eşikleme işlemleri.

## 2. Histogram Analizi ve Görselleřtirme

Bu bölümde, orijinal görüntünün histogramı `cv2.calcHist` gibi hazır fonksiyonlar kullanılmadan, `np.bincount` ile manuel olarak hesaplanmış ve görselleştirilmiştir.

### a) Histogram Grafięi

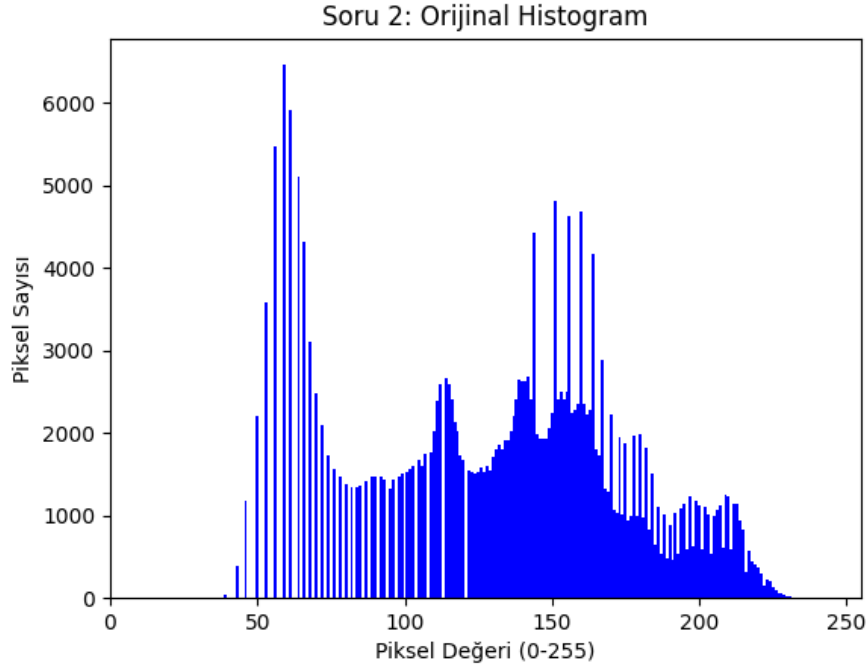


Figure 3: Orijinal görüntünün manuel hesaplanmış histogramı.

### b) Görüntü İstatistikleri

Hesaplanan istatistiksel değerler aşağıdaki gibidir (Bu metin terminalden alınmıştır):

```
--- Soru 2: Görüntü İstatistikleri ---  
Boyutlar (M x N): 512 x 512  
Toplam Piksel: 262144  
Min Piksel Değeri: 39  
Max Piksel Değeri: 245  
Ortalama (Mean): 132.43  
Standart Sapma: 44.90  
Entropi: 6.97  
-----
```

### 3. Kontrast Germe (Contrast Stretching)

Bu bölümde, görüntünün kontrastı,  $\text{output} = \frac{\text{input} - \min}{\max - \min} \times 255$  formülü kullanılarak manuel olarak 0-255 aralığına genişletilmiştir.

#### Görsel Çıktı (Soru 3 Karşılaştırması)

Aşağıdaki 2x2 grafikte orijinal görüntü, işlenmiş görüntü ve bu iki görüntünün histogramları karşılaştırılmaktadır.

Soru 3: Kontrast Germe

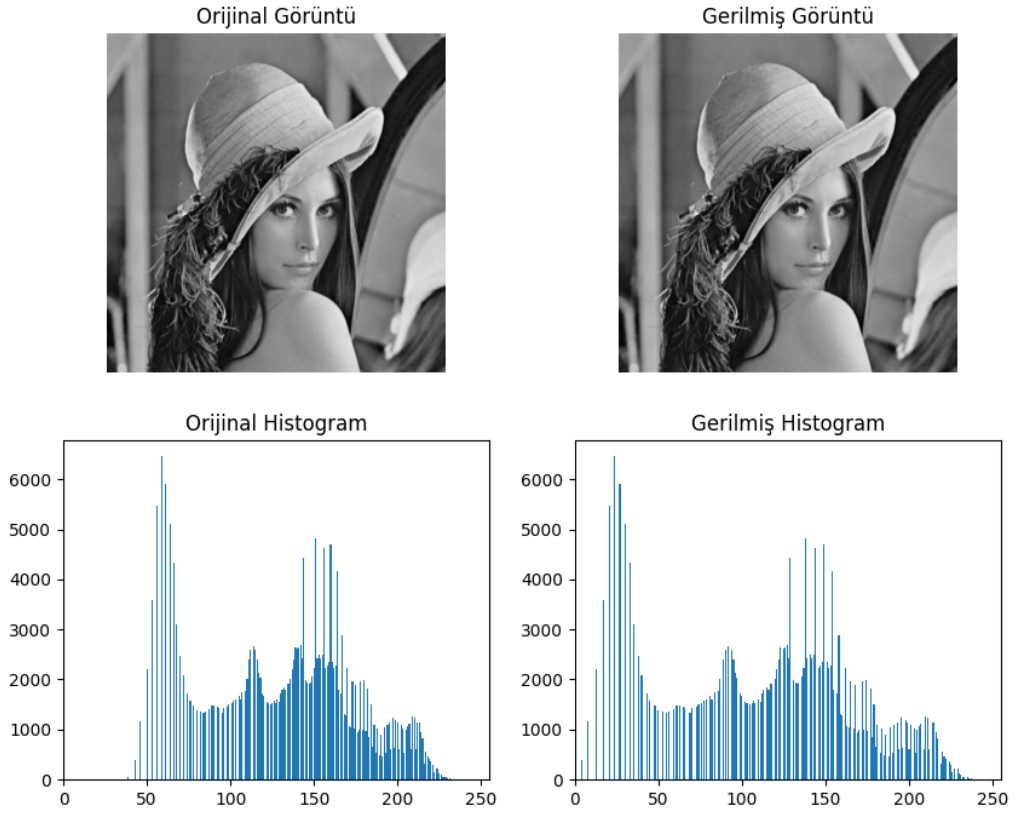


Figure 4: Soru 3: Kontrast Germe ve Histogram Karşılaştırması (2x2).

## 4. Histogram Eşitleme (Histogram Equalization)

Bu bölümde, `cv2.equalizeHist` hazır fonksiyonu kullanılmadan, kümülatif dağılım fonksiyonu (CDF) sıfırdan hesaplanarak manuel histogram eşitleme algoritması uygulanmıştır.

Formül:  $s_k = (L - 1) \times \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{MN}$

### Görsel Çıktı (Soru 4 Karşılaştırması)

Aşağıdaki 2x2 grafikte orijinal görüntü, histogramı eşitlenmiş görüntü ve bu iki görüntünün histogramları karşılaştırılmaktadır. Eşitlenmiş histogramın piksel dağılımının daha homojen olduğu görülmektedir.

Soru 4: Histogram Eşitleme

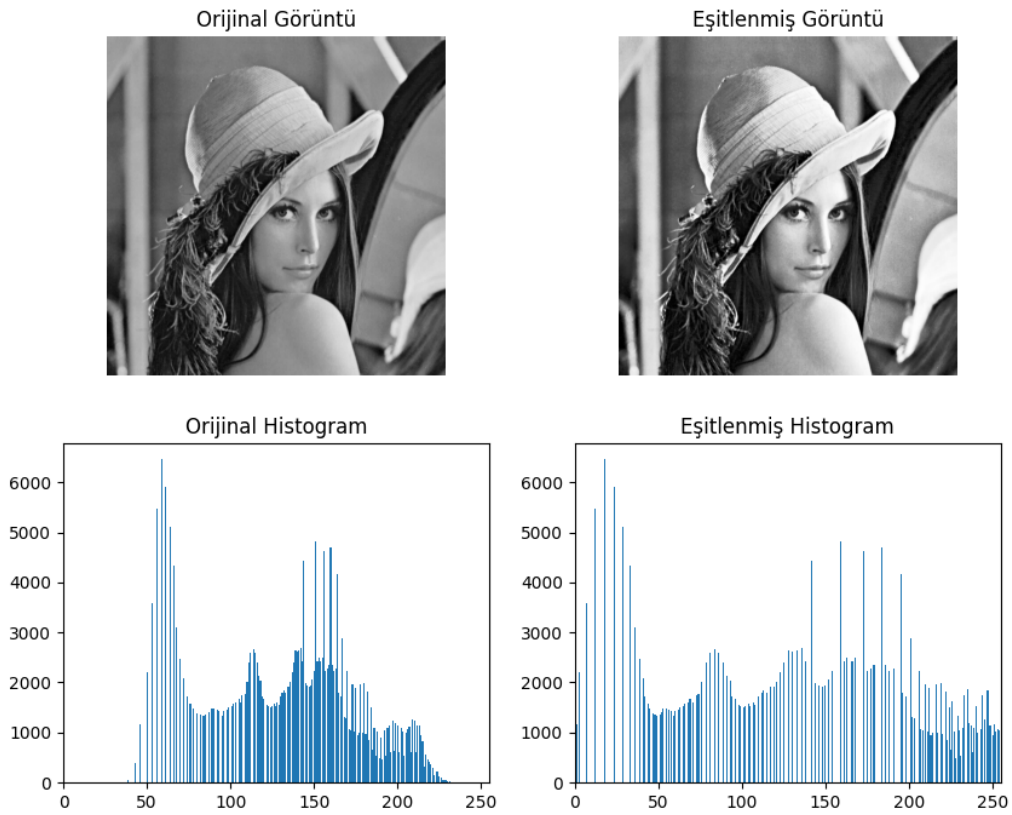


Figure 5: Soru 4: Histogram Eşitleme ve Histogram Karşılaştırması (2x2).

## 5. Gamma Düzeltmesi

Bu bölümde, görüntüye  $\text{output} = 255 \times \left(\frac{\text{input}}{255}\right)^\gamma$  formülü kullanılarak farklı gamma değerleri uygulanmıştır.

### a) Görsel Çıktı (Soru 5 Karşılaştırması)

Aşağıdaki grafikte Orijinal (Gamma=1.0) görüntü ile ödevde istenen Gamma 0.5, 1.5, 2.0 ve 2.5 değerlerinin sonuçları karşılaştırılmaktadır.



Figure 6: Soru 5: Farklı Gamma Değerlerinin Karşılaştırması.

### b) Analiz

Gamma değerlerinin görüntü üzerindeki etkisi terminale yazdırıldığı gibidir:

--- Soru 5: Gamma Analizi ---

- \* Gamma < 1 (örn: 0.5): Görüntünün karanlık bölgelerinin detaylarını aydınlatır, genel olarak görüntüyü 'parlatır'. Koyu (underexposed) çekilmiş fotoğrafları düzeltmek için kullanılır.
- \* Gamma = 1 (örn: 1.0): Görüntüyü değiştirmez (input = output).
- \* Gamma > 1 (örn: 1.5, 2.0, 2.5): Görüntünün aydınlık bölgelerini karartır, genel olarak görüntüyü 'karartır'. Çok parlak (overexposed) çekilmiş fotoğrafları dengelemek için kullanılır.

## Sonuç ve Değerlendirme

Ödevde istenen tüm algoritmalar (Parlaklık/Kontrast ayarı, Negatif Alma, Eşikleme, Kontrast Germe, Manuel Histogram Eşitleme ve Gamma Düzeltmesi) ödev isterlerine tam uyumlu olarak, hazır fonksiyonlar kullanılmadan implemente edilmiştir.

Çalışma sonucunda, bir görüntünün histogramı üzerinde yapılan basit matematiksel manipülasyonların (germe, eşitleme, gamma) görüntünün algısal kalitesi ve detay görünürlüğü üzerinde ne kadar güçlü bir etkiye sahip olduğu net bir şekilde gözlemlenmiştir. Özellikle NumPy kütüphanesinin vektörel işlem yetenekleri sayesinde, bu işlemler piksel piksel döngüler kurmadan tüm görüntü matrisine verimli bir şekilde uygulanmıştır.

Bu temel tekniklerin uygulanması, daha gelişmiş görüntü iyileştirme ve bilgisayarlı görü problemleri için kritik bir temel oluşturmaktadır.