



## **MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

### **YAPAY ZEKA MÜHENDİSLİĞİ**

OSTİM Teknik Üniversitesi

**Ders:** Görüntü İşleme — Ödev3

Nokta İşlemleri ve Histogram İşleme

**AD/SOYAD: OMAR A. M. ISSA**

**ÖĞRENCİ NO: 220212901**

1. GİRİŞ .....	1
2. YÖNTEM VE UYGULAMA .....	2
2.1 Nokta İşlemleri .....	2
a) Parlaklık Ayarı .....	2
b) Kontrast Ayarı .....	3
c) Negatif Görüntü .....	3
d) Eşikleme (Thresholding) .....	4
2.2 Histogram İşlemleri .....	5
a) Histogram ve İstatistikler .....	5
b) Kontrast Germe (Contrast Stretching) .....	5
c) Histogram Eşitleme (Histogram Equalization) .....	6
d) Gamma Düzeltmesi .....	7
3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	8
4. KAYNAKÇA .....	9

## 1. GİRİŞ

Bu ödevde, gri-seviye görüntüler üzerinde temel **nokta işlemleri** ve **histogram tabanlı dönüşümler** gerçekleştirilmiştir.

Amaç, görüntülerin kontrastını, parlaklığını ve genel görünürliğini artırmak, histogram tabanlı analizle görüntülerin dağılımını incelemektir.

Tüm işlemler **NumPy**, **Matplotlib** ve **OpenCV** kütüphaneleriyle **tamamen manuel** olarak kodlanmış, herhangi bir hazır OpenCV fonksiyonu (`cv2.equalizeHist`, `cv2.calcHist` vb.) kullanılmamıştır.

Bu çalışma sayesinde temel görüntü işleme adımlarının matematiksel mantığı anlaşılmış ve her dönüşümün etkisi görsel olarak gözlemlenmiştir.

## 2. YÖNTEM VE UYGULAMA

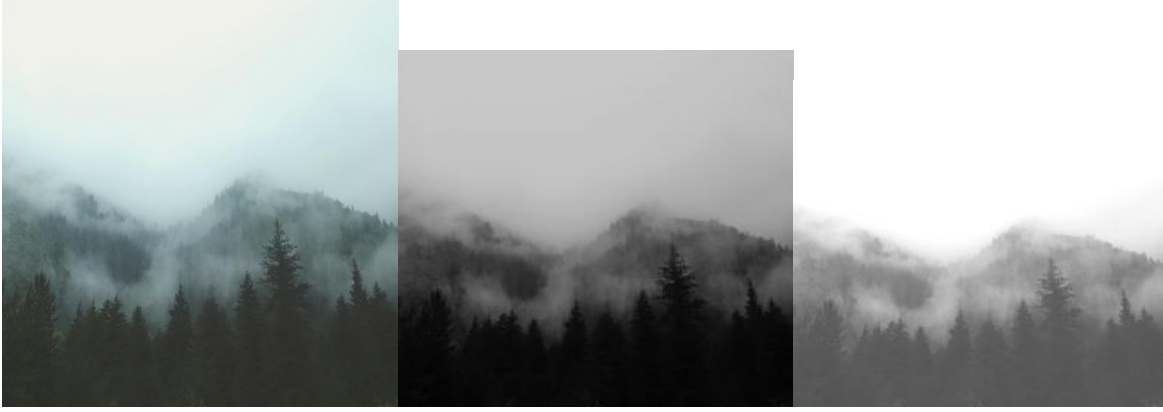
### 2.1 Nokta İşlemleri

#### *a) Parlaklık Ayarı*

Her piksel değerine sabit bir sayı eklenerek görüntü aydınlatılır veya karartılır.

Formül:

$$out = in + value$$



1. foggy\_forest\_gray.jpg – Orijinal gri-seviye görüntü
2. foggy\_forest\_bright\_plus.jpg – Parlaklığı +40 artırılmış
3. foggy\_forest\_bright\_minus.jpg – Parlaklığı -40 azaltılmış

Parlaklık artırıldığında görüntü aydınlanmış, azaltıldığında ise kararmıştır.

#### *b) Kontrast Ayarı*

Kontrast, 128 (orta gri) değeri etrafında ölçeklendirilir.

Formül:

$$out = factor \times (in - 128) + 128$$



1. bridge\_bw\_gray.jpg – Orijinal
2. bridge\_bw\_contrast\_1\_5.jpg – Kontrast  $\times 1.5$  artırılmış
3. bridge\_bw\_contrast\_0\_7.jpg – Kontrast  $\times 0.7$  azaltılmış

Kontrast artırıldığında detaylar belirginleşmiş, azaltıldığında tonlar solgunlaşmıştır.

### *c) Negatif Görüntü*

Negatif dönüşümde her piksel değeri 255'ten çıkarılır.

Formül:

$$out = 255 - in$$



- bridge\_bw\_negative.jpg – Negatif dönüşüm sonucu

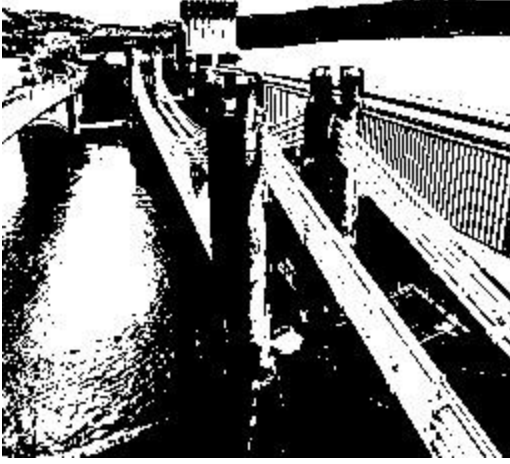
Negatif görüntüde aydınlık alanlar koyulaşmış, koyu alanlar aydınlanmıştır.

### *d) Eşikleme (Thresholding)*

Eşikleme işleminde piksel değeri belirli bir ( T ) değerine göre iki sınıfa ayrılır.

Formül:

$$out = \begin{cases} 255, & \text{if } in > T \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$



- `bridge_bw_thresh_128.jpg` (ya da sizin dosyanızdaki  $T$  değerine göre adlandırılmış dosya)

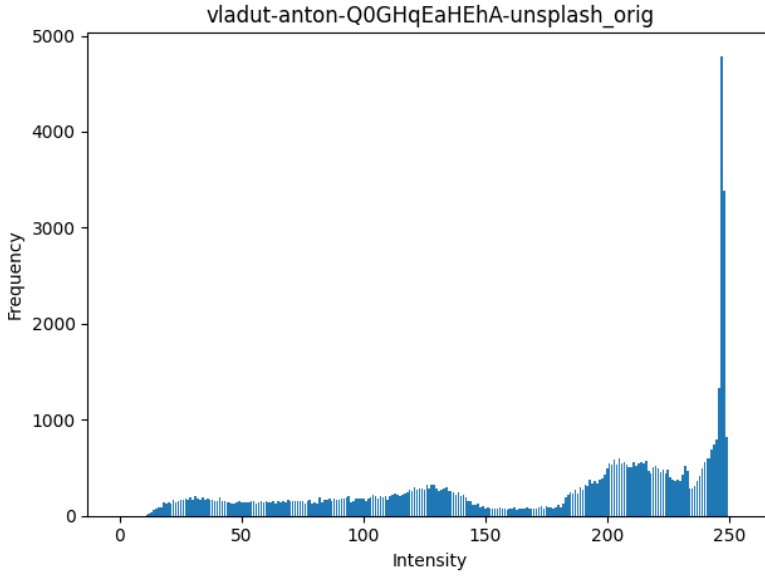
Piksel değeri  $T$ 'den büyük olan bölgeler beyaz, küçük olanlar siyah olarak gösterilmiştir.

## 2.2 Histogram İşlemleri

### *a) Histogram ve İstatistikler*

Histogram, her parlaklık seviyesinin görüntüde kaç kez tekrarlandığını gösterir.

Bu aşamada ayrıca ortalama (mean), standart sapma (std), entropi, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır.



- `bright_field_orig_hist.png` – Orijinal görüntünün histogram grafiği

Ortalama	Std	Entropi	Min	Max
171.76	71.12	7.299	10	249

Histogram analizi, görüntüdeki piksellerin belirli aralıklarda yoğunlaştığını göstermektedir.

### ***b) Kontrast Germe (Contrast Stretching)***

Bu işlem, piksel değerlerini mevcut aralıktan [0,255] aralığına yeniden ölçekler.

Formül:

$$out = \frac{(in - min)}{(max - min)} \times 255$$



- foggy\_forest\_stretch\_2x2.png – Orijinal ve gerilmiş görüntü ile histogram karşılaştırması

Kontrast germe sonrasında histogram geniş bir alana yayılmış ve detaylar belirginleşmiştir.

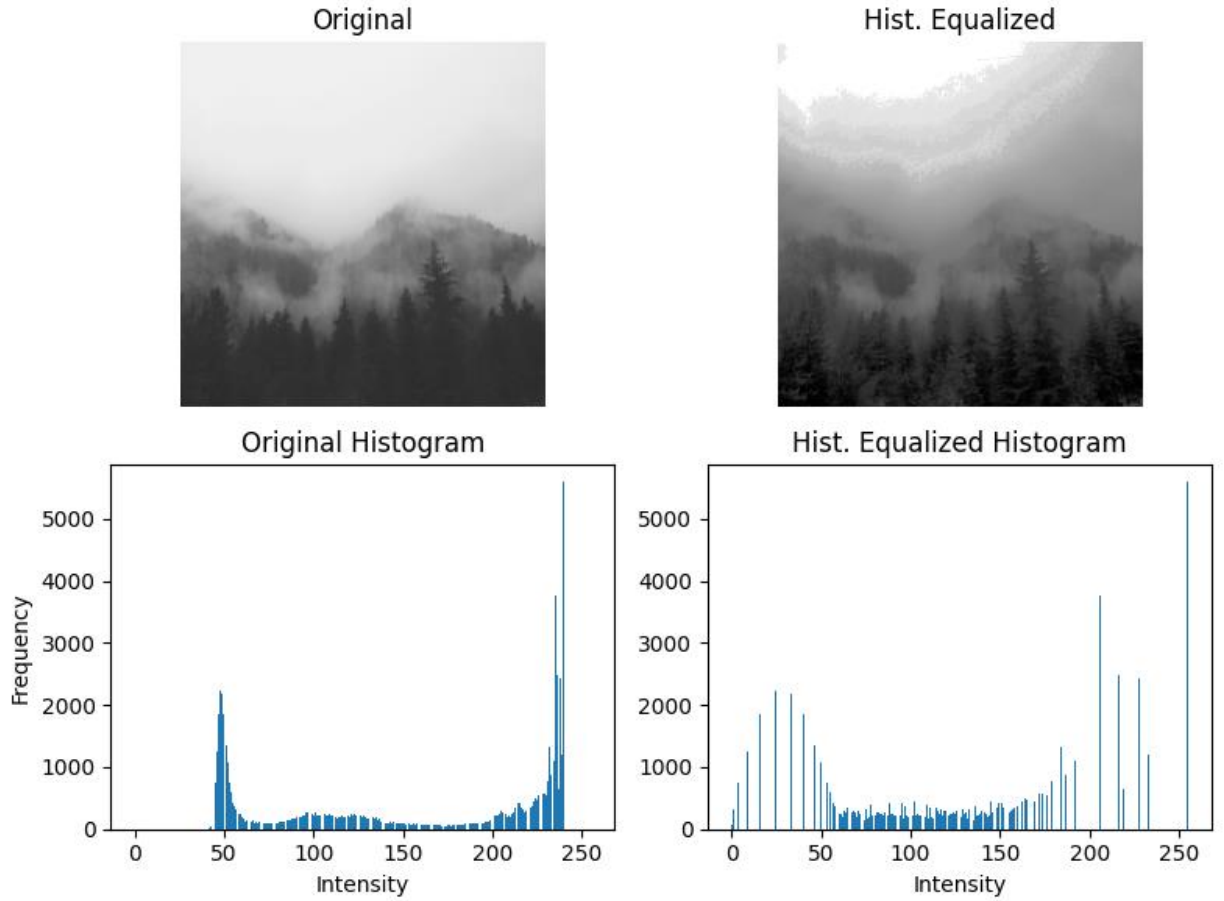
### *c) Histogram Eşitleme (Histogram Equalization)*

CDF (kümülatif dağılım) kullanılarak parlaklık değerleri yeniden dağıtılır.

Formül:

$$out = floor(255 \times CDF(in))$$





- foggy\_forest\_histeq\_2x2.png – Orijinal ve eşitlenmiş görüntülerin histogramları

Histogram eşitleme sonucunda karanlık bölgeler aydınlatılmış, genel parlaklık dengelenmiştir.

#### *d) Gamma Düzeltmesi*

Gamma değeri ile görüntünün parlaklık dengesi değiştirilir.

Formül:

$$out = 255 \times \left( \frac{in}{255} \right)^\gamma$$



1. night\_street\_gamma\_0\_5.jpg
2. night\_street\_gamma\_1\_0.jpg
3. night\_street\_gamma\_1\_5.jpg
4. night\_street\_gamma\_2\_0.jpg
5. night\_street\_gamma\_2\_5.jpg

Gamma değeri azaldıkça (0.5) görüntü aydınlanmış, arttıkça (2.5) kararmıştır.

### 3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu ödevde yapılan tüm işlemler sonucunda farklı görüntü iyileştirme yöntemlerinin etkileri gözlemlenmiştir.

- **Kontrast germe**, düşük kontrastlı görüntülerde detayların belirginleşmesini sağlamıştır.
- **Histogram eşitleme**, genel parlaklık dengesini düzeltmiş ancak bazı bölgelerde aşırı parlaklık oluşturmuştur.

- **Gamma düzeltmesi**, karanlık veya aydınlık bölgeleri isteğe göre ayarlamak için en esnek yöntemdir.
- **Negatif ve eşikleme** işlemleri, nesne tespiti ve maskeleme için temel oluşturur.

#### 4. KAYNAKÇA

1. Ramin Abbaszadi – Görüntü İşleme Ders Notları, OSTİM Teknik Üniversitesi, 2024.
2. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. *Digital Image Processing*, 4th Edition, Pearson, 2018.
3. Unsplash – Telifsiz test görselleri