



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 görünürüğünü 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` – Parlaklılığı +40 artırılmış
3. `foggy_forest_bright_minus.jpg` – Parlaklılığı -40 azaltılmış

Parlaklılık 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

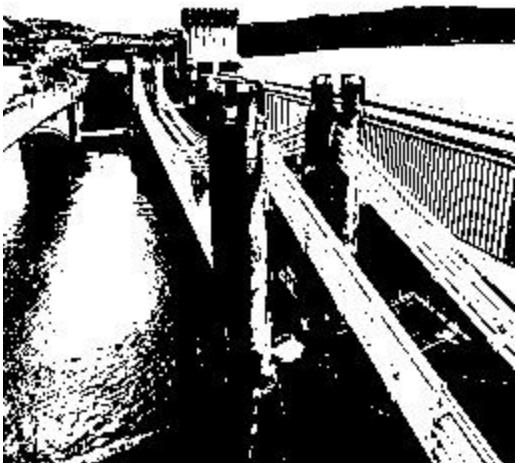
Negatif görüntüde aydınlik alanlar koyulaşmış, koyu alanlar aydınlanmıştır.

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)

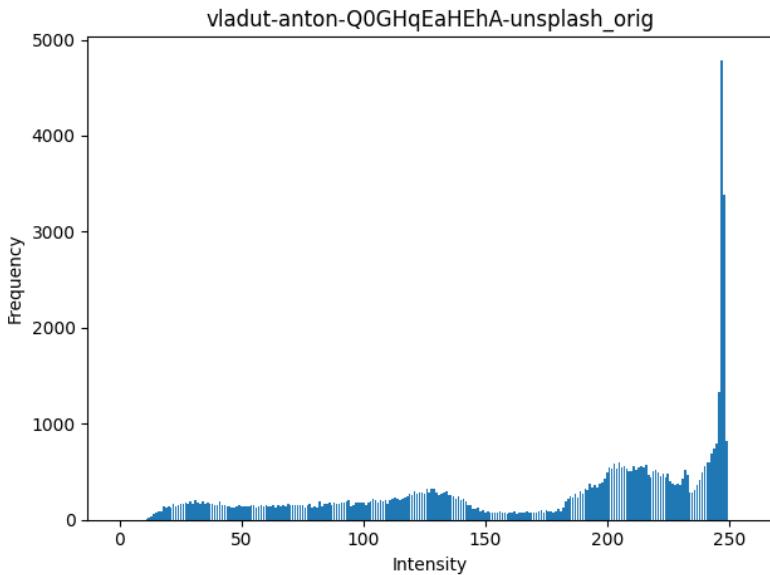
Piksel değeri T 'den büyük olan bölgeler beyaz, küçük olanlar siyah olarak gösterilmiştir.

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

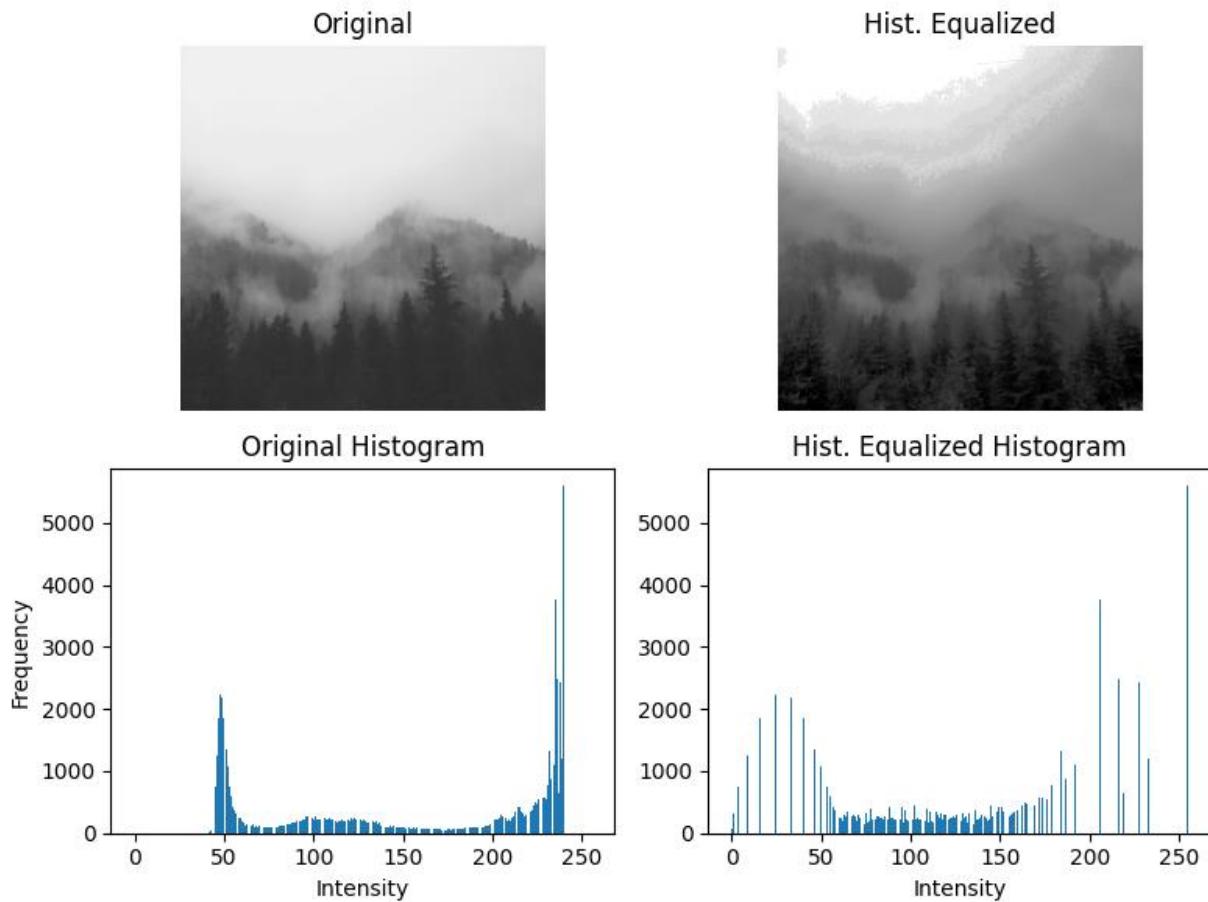
Kontrast germe sonrasında histogram geniş bir alana yayılmış ve detaylar belirginleşmiştir.

c) Histogram Eşitleme (Histogram Equalization)

CDF (kümülatif dağılım) kullanılarak parlaklık değerleri yeniden dağıtılr.

Formül:

$$out = \text{floor}(255 \times CDF(in))$$



- `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