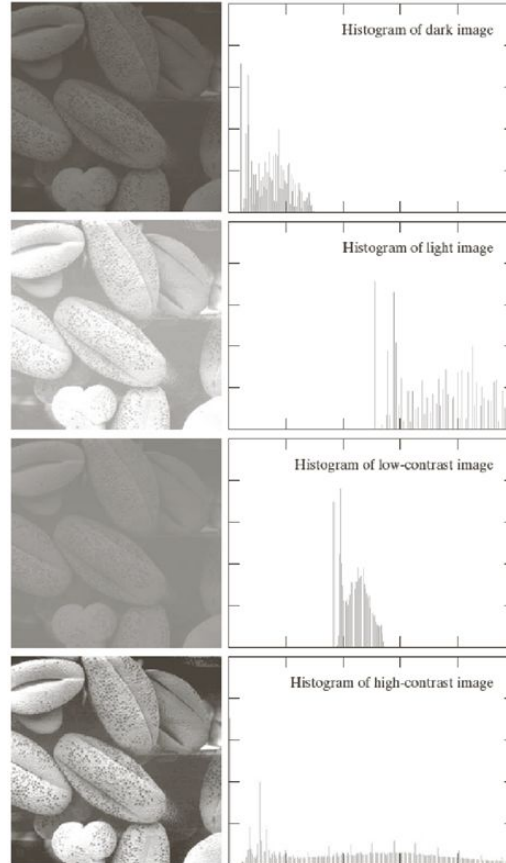


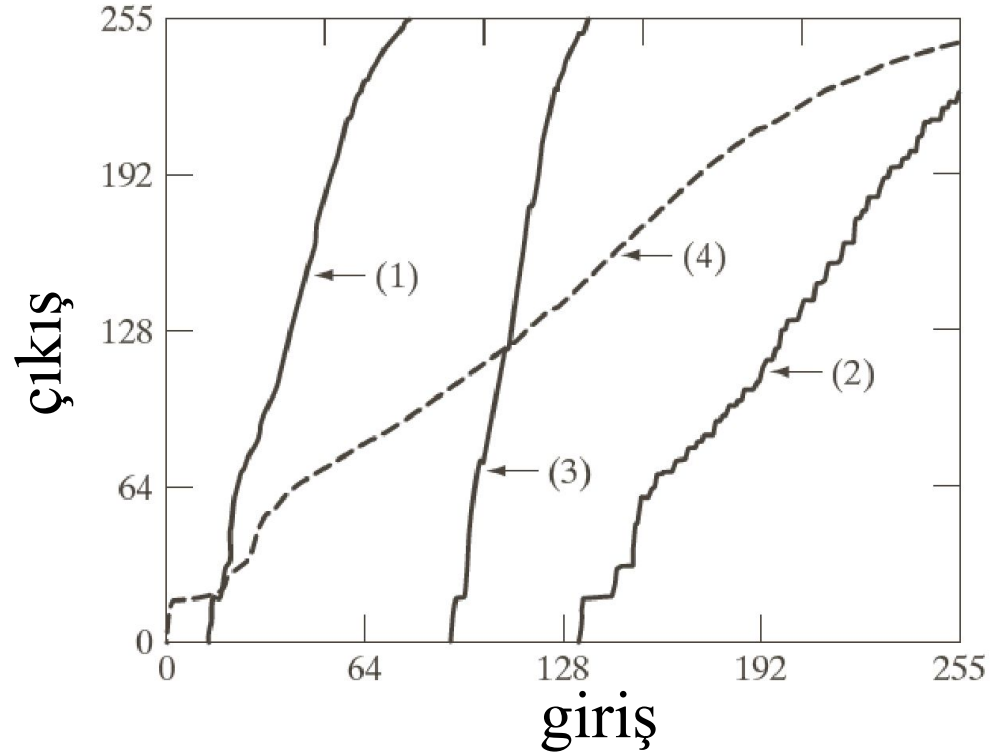
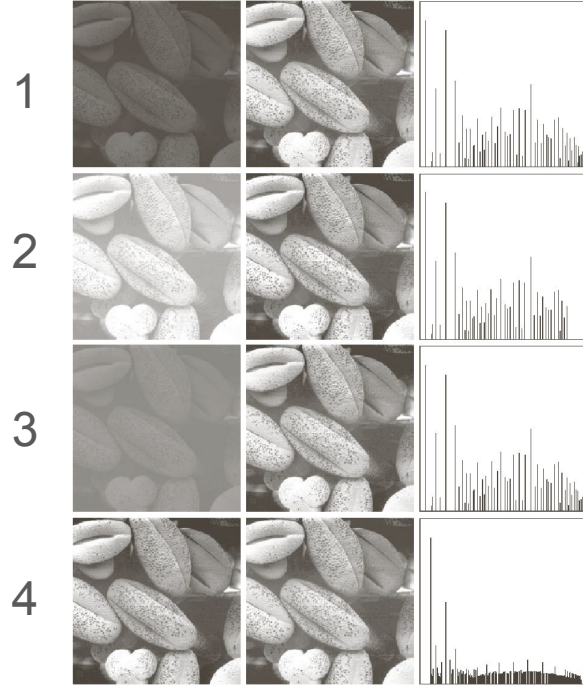
Histogram eşitleme ile görüntü iyileştirme

Image enhancement by histogram equalization

Farklı kontrastlı bu görüntüleri nasıl iyileştirebiliriz?



Her biri için ayrı bir dönüşüm fonksiyonu gerekiyor



Çözüm: Kümülatif yoğunluk fonksiyonu kullanarak dönüşüm uygula

Aşamalar:

- 1) Histogramı hesapla
- 2) PDF'i hesapla
- 3) CDF'i hesapla
- 4) $T(r) = \text{CDF}$ olacak şekilde dönüşüm uygula

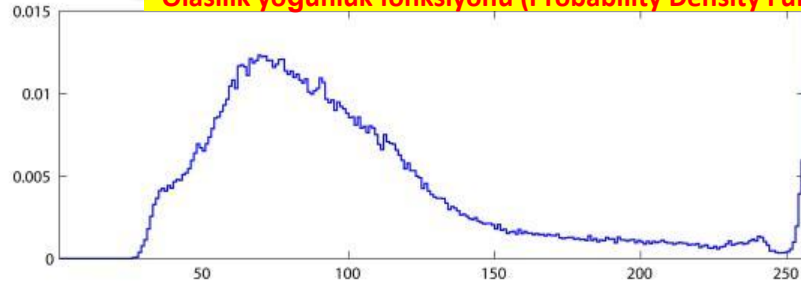
Global Histogram Eşitleme

Bu fonksiyon görüntü histogramının normalize edilmesiyle elde edilir.

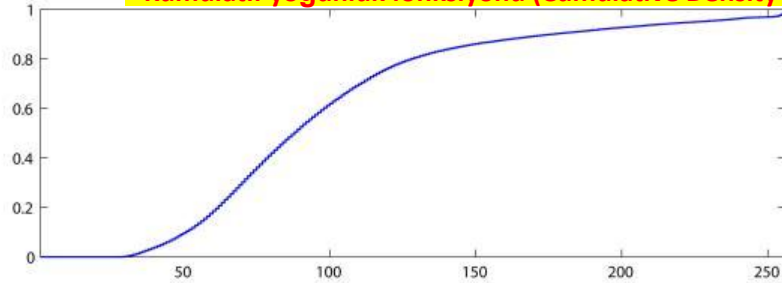
Normalize katsayısı= Görüntüdeki piksel sayısı ($m \times n$)



Olasılık yoğunluk fonksiyonu (Probability Density Function- PDF)



Kümülatif yoğunluk fonksiyonu (Cumulative Density Function- CDF)



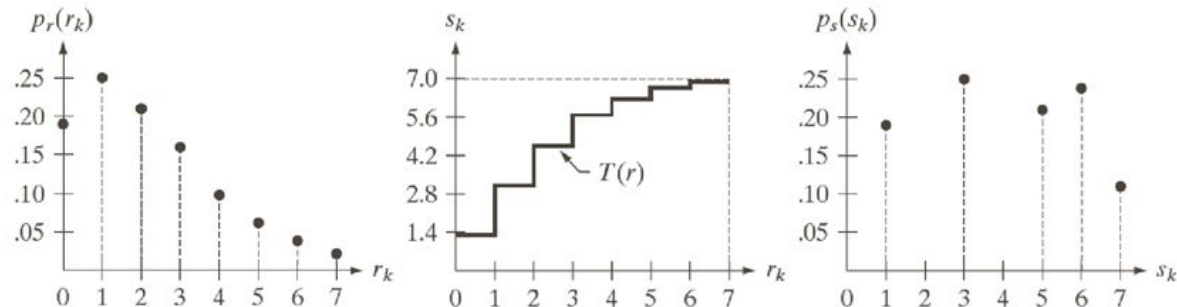
Global Histogram Eşitlemeye bir Örnek

r_k	n_k	$p_r(r_k) = n_k/MN$
$r_0 = 0$	790	0.19
$r_1 = 1$	1023	0.25
$r_2 = 2$	850	0.21
$r_3 = 3$	656	0.16
$r_4 = 4$	329	0.08
$r_5 = 5$	245	0.06
$r_6 = 6$	122	0.03
$r_7 = 7$	81	0.02

Aşama 1

TABLE 3.1
Intensity
distribution and
histogram values
for a 3-bit,
 64×64 digital
image.

Aşama 2



a b c

FIGURE 3.19 Illustration of histogram equalization of a 3-bit (8 intensity levels) image. (a) Original histogram. (b) Transformation function. (c) Equalized histogram.

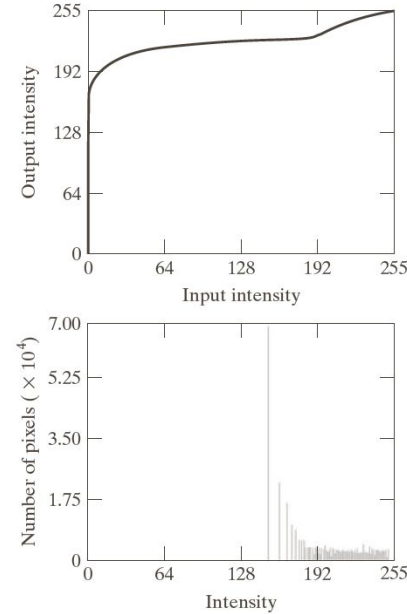
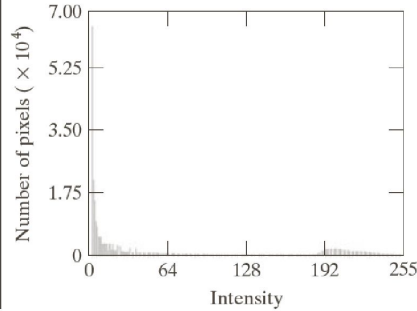
Global Histogram Eşitlemenin İşe Yaramadığı Örnekler



a b

FIGURE 3.23

(a) Image of the Mars moon Phobos taken by NASA's *Mars Global Surveyor*.
(b) Histogram. (Original image courtesy of NASA.)



a b
c

FIGURE 3.24

(a) Transformation function for histogram equalization.
(b) Histogram-equalized image (note the washed-out appearance).
(c) Histogram of (b).

Lokal Histogram Eşitleme

Görüntünün belli bir bölgesi üzerinde histogram eşitleme yapılır.

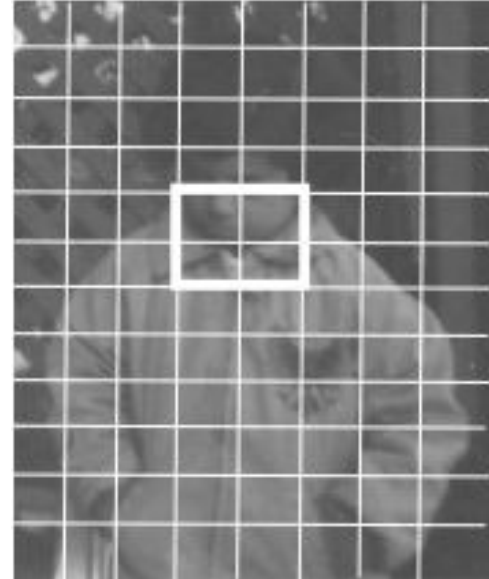
Kayan Pencere Yaklaşımı

Her piksel için farklı bir histogram eşitleme yapılır



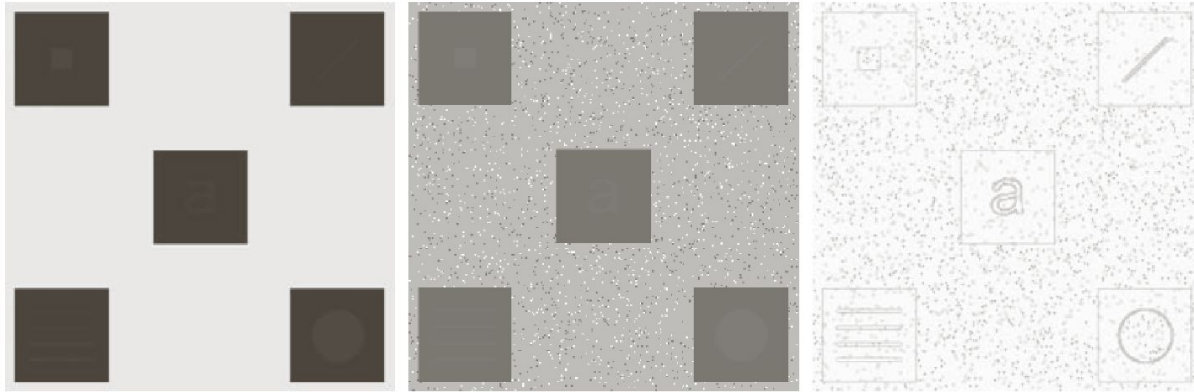
Çini Yaklaşımı

Komşu çiniler sonucu eşitlemesi alınır. Üst üste gelen bölgelerin ortalaması alınarak geçişler yumuşatılır.



Lokal Histogram Eşitleme

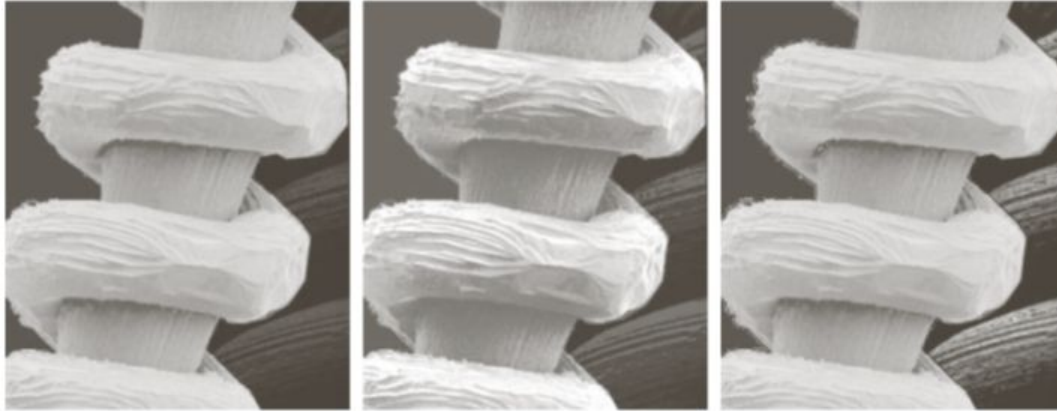
Genel histogram eşitleme işe yaramadığı zaman tercih edilir. Lokal bir pencere (örn: 9x9) görüntü üzerinde gezdirilir ve her bir patch histogram eşitlemeye tabi tutulur. İlgili piksel buradaki kümülatif yoğunluk fonksiyonu kullanılarak güncellenir.



a b c

FIGURE 3.26 (a) Original image. (b) Result of global histogram equalization. (c) Result of local histogram equalization applied to (a), using a neighborhood of size 3×3 .

Lokal Histogram Eşitleme Örneği



a b c

FIGURE 3.27 (a) SEM image of a tungsten filament magnified approximately 130 \times . (b) Result of global histogram equalization. (c) Image enhanced using local histogram