

(Ders-1)
GÖRÜNTÜ İŞLEME
(Temel Kavramlar)

(1)

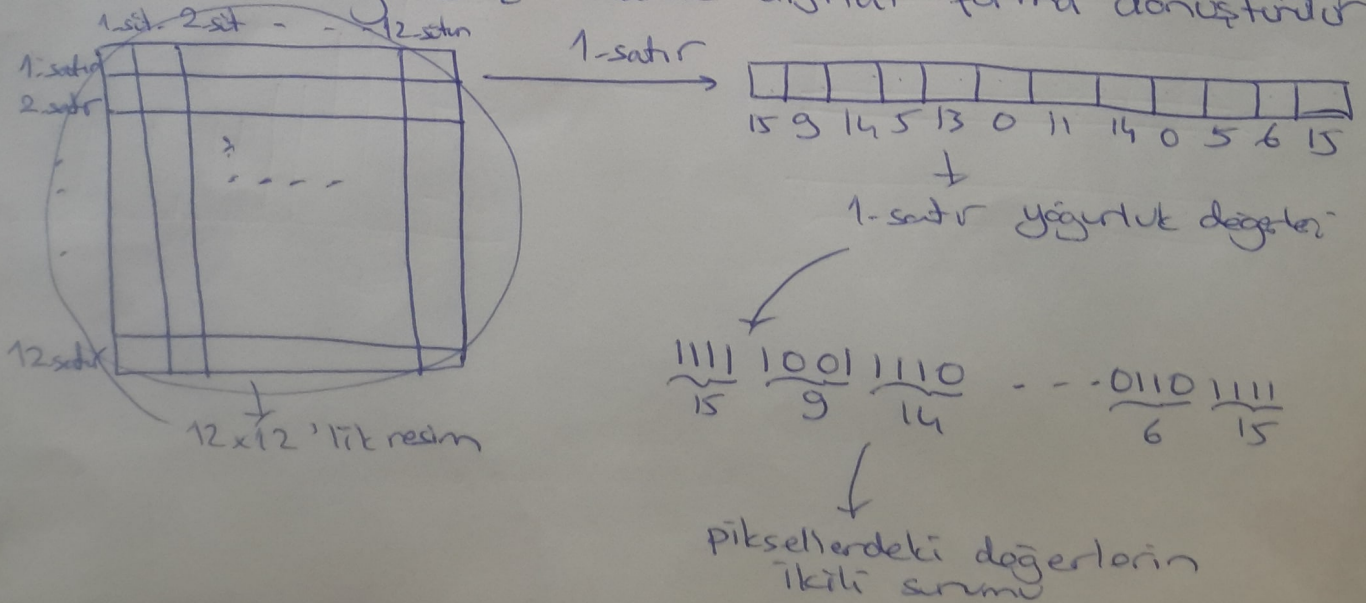
Tanım : Bir görüntüyü veya resmi geliştirmek, kalitesini arttırmak veya değiştirmek için kullanılan yöntem ve tekniklerin tamamını içeren sinyal işleme bir alt daldır. Görüntü analizi ise ; bu işlenmiş bilginin içeriğiyle ilgili analiz yapmamızı sağlayan işlemler sürecidir.

* Resim ; gerçek bir alanın veya durumun, siyah-beyaz, renkli veya dijital olarak temsil edilmiş halidir.

* Pixel : Resimler, piksel (veya resim hücresi) adı verilen ve her birinin boyutu aynı olan küçük hücrelere bölünebilir.

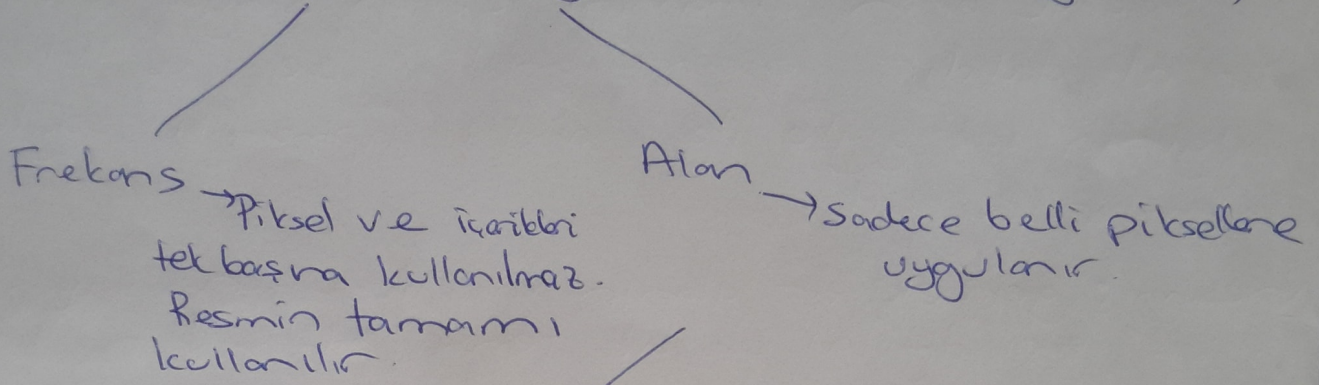
↓
* Her piksel, o piksel koordinatlarındaki ışık yoğunluğuna (veya şiddetine) sahiptir. Bütün piksellere karşılık gelen matrisle resim dosyamızı kaydederiz.

* Dolayısıyla, bir resim dosyasını kaydetmek için her pikseldeki ışık şiddeti ölçülür ve görüntü elde edilen sistemden bağımsız olarak dijital forma dönüştürülür.



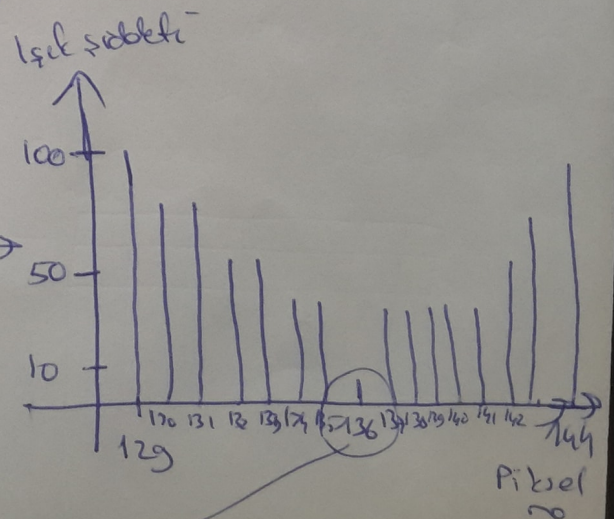
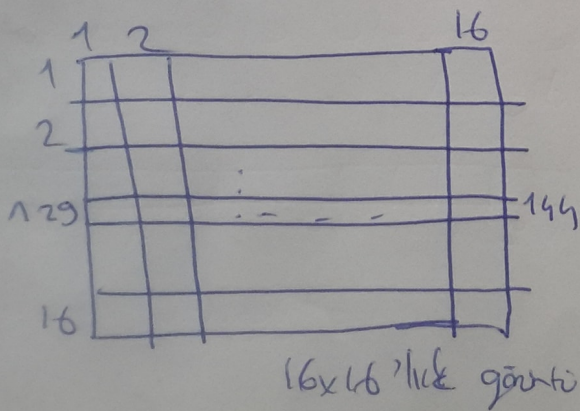
- * Gri tonlu görüntü : Her pikselde gri'nin tonlarını içerir.
- * Renkli (RGB) görüntü : Kırmızı, yeşil ve mavi, 3 ana rengin tonlarını içerir.
- * İkili görüntü : Her piksel 0 ya da 1 değerini içerir. Tam karanlık veya tam aydınlıktır.

İki temel tür görüntü işleme tekniği vardır;



Farklı şekillerde kullanılabilirler fakat birbirine yakından ilişkilidir. Örneğin; görüntüdeki kontrastı kaldırmak için alan filtresi kullandığımızda, belirli piksel değerlerini değiştirip kontrastı azaltabiliriz fakat görüntünün frekans yayılımında değişecektir.

Görüntünün Frekans İçeriği:



Işık şiddeti etrafındaki değerlerden çok farklı → olastı görüntü ihtimali (yüksek)

(2)

134 ve 141 ndu pikseller komşu iki değer arasında, yani, nesne ve arkaplan arasında bir geçiş değeri (veya kenar) olma ihtimaline sahiptir.

NOT - Gri tonlarındaki küçük farklılıklar düşük frekans durumunu, büyük farklar ise yüksek frekans durumunu etkileyecektir. Onun için görüntü ve kenarlar yüksek frekanslara yol açmaktadırlar.

Düşük geçişli filtre = Sadece düşük frekansların geçişine izin verir. Görüntü ve kenar gibi yüksek frekansları düşürür fakat kenarların belirginliğinin azalmasına da yol açar.

Yüksek geçişli filtre = Yüksek frekansları arttırırken, düşük frekansları azaltır. Bu da görüntü ve kenarları belirgin hale getirirken, düşük frekanslı kısımları görüntüden yok eder.

Çözünürlük = Dijital bir sistemin çözünürlüğü kaç tane piksel sayısının bir fonksiyonu olarak düşünülebilir. Çözünürlük arttıkça, görüntü netleşir. Azaldıkça, görüntü bulanıklaşır.

Sayısallaştırma = Resmi dijitalleştirmek için kullanılan bit sayısının bir fonksiyonudur.

↓
Herhangi bir pikseldeki ışık şiddetini n bitle kaydediyorsak ; 2^n farklı gri tonu kullanırız.

1 bitlik (ADC - Analog to Digital Converter) için 2 ton vardır.
(Ya siyah ya beyaz)

8 bitlik için ; $2^8 = 256$ farklı gri düzeyi vardır.

Değerleri → 0-255 arasındadır.

Çözünürlük ve sayısallaştırmanın yüksek olması tercih edilir. → Daha detaylı ve doğru bilgi toplamak için.

Örneğin; araç plakasının okunması için veya yüz tanımlaması için yüksek çözünürlük önemlidir. Plakacı için ikili görüntü yeterli olursa, yüz için daha çok bit kullanan bir sayısallaştırma kullanmalıyız.

NOT: Bir görüntüyü hafızaya kaydetmek için gereken hafıza alanı; çözünürlük ve sayısallaştırmaya bağlıdır.

Örnek: Her pikseldeki ışık değerinin 8 bitle kodlandığı 256×256 'lık bir resim için hafıza gereksinimimiz;

$256 \times 256 = 65,536$ piksel değeri. → Her biri 8 bitlik veri tutuyor. → $(65,536) \times 8 = 524,288$ bit

65,536 byte

Eğer, bir video klip saniyede 30 resim işliyorsa;
 $65,536 \times 30 = 1,966,080$ byte veri işliyor.

Görüntü İşleme Teknikleri:

Amaçımız: Hataları ve gereksiz bilgileri kaldırarak verilen resmin kalitesini arttırmak.

* Hareket halinde bir nesnedeki bulanıklık

* Aşırı güneş ışığından dolayı bledmiş bir görüntü

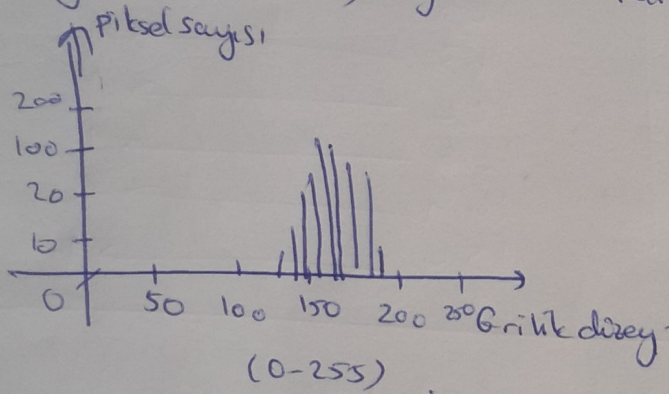
* Karanlık bir ortamda (veya düşük ışık şiddetinde) old. ortamda çekilmiş bir fotoğraf.

* Arabalar, insanlar, caddeler ve gölgeler içeren bir şehir resminden gerekli olan kısmın çıkarılması.

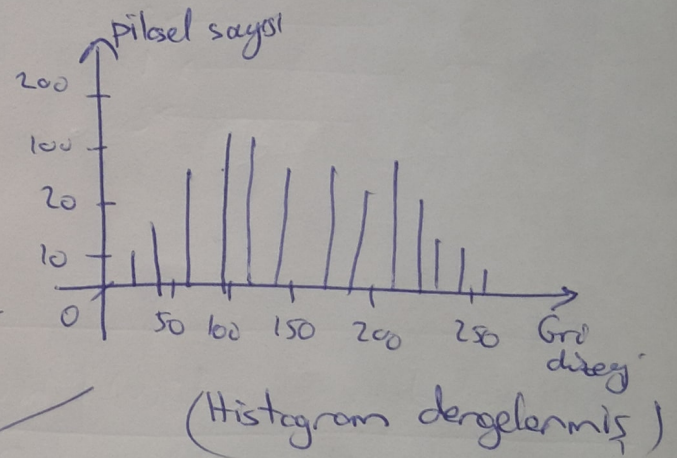
(3)

Histogram: Bir resimdeki piksellerin sahip oldukları bütün gri tonlarıyla birlikte sınımdur. Histogram şu amaçlar için kullanılabilir;

- * Verilen bir görüntüyü ikili forma dönüştürmek için bir kesme noktası (veya eşik değeri) na karar verilmesinde.
- * Görüntü olarak tanımlanabilecek bir gri düzeyinin tespit edilmesinde.
- * Farklı gri tonlarına sahip oldukları sürece bir nesneyi arka planından ayırmada.
- * Zıtlığı (Kontrast) ayarlamak için.



(Original resim)



Böylece, gri tonlarını 0-255'e yaydık.

Nasıl hesaplanır;

8-bitlik gri ölçekli ışık şiddeti değerlerini içeren matris şu şekilde verilsin.

51	55	61	66	70	61	66	70
62	60	54	90	108	85	67	71
63	65	66	110	140	104	63	72
64	70	70	120	152	106	71	69
67	75	68	106	124	88	68	68
68	80	60	72	77	66	58	75
69	85	64	58	55	61	65	83
70	90	69	68	65	72	78	90

olsun.

Piksel Değeri	Toplam Sayısı
52	1
55	3
58	2
59	3
60	1
61	4
62	1
63	2
64	2
65	3
66	2
67	1
68	5
69	3
70	4
71	2
72	1
73	2

Piksel Değeri	Toplam Sayısı
75	1
76	1
77	1
78	1
79	2
83	1
85	2
87	1
88	1
90	1
94	1
104	2
106	1
109	1
113	1
122	1
126	1
144	1
154	1

v, piksel değeri	cdf(v)	h(v)
52	1	0
55	4	12
58	6	20
59	9	32
60	10	36
61	14	53
62	15	57
63	17	65
64	19	73
65	22	85
66	24	93
67	25	97
68	30	117

v, piksel değeri	cdf(v)	h(v)
69	33	130
70	37	146
71	39	154
72	40	158
73	42	166
75	43	170
76	44	174
77	45	178
78	46	182
79	48	190
83	49	194
85	51	202
87	52	206
88	53	210
90	54	215

(4)

v , piksel değeri	$\text{cdf}(v)$	$h(v) \rightarrow$ Dengelenmiş değer.
94	55	219
104	57	227
106	58	231
109	59	235
113	60	239
122	61	243
126	62	247
144	63	251
154	64	255

$$\text{NOT} = h(v) = \text{round}\left(\frac{\text{cdf}(v) - \text{cdf min}}{(m \times N) - 1} \times (L - 1)\right)$$

$m \rightarrow$ satır sayısı, $N \rightarrow$ sütun sayısı, $L \rightarrow$ toplam gri düzeyi sayısı
 $\text{cdf min} \rightarrow$ en küçük kümülatif değer.

piksel değerleri 8 bitlik old.'den, $L = 2^8 = 256$ 'dır.
 (0-255 düzeyleri vardır)

$$h(78) = \text{yuvarla}\left(\frac{46 - 1}{(8 \times 8) - 1} \times (256 - 1)\right) = \left(\frac{45}{63} \cdot 255\right) = 182$$

0 halde, dengelenmiş matrisimiz ;

0	12	53	93	146	53	73	166
65	32	12	215	235	202	130	158
57	32	117	239	251	227	93	166
65	20	154	243	255	231	146	130
92	53	117	227	247	210	117	146
190	85	36	146	178	117	20	170
202	154	73	32	12	53	85	194
206	190	130	117	85	174	182	219

en küçük değer 52 artık 0 oldu.
 en büyük değer 154 artık 255 oldu.