



BSM 409

GÖRÜNTÜ İŞLEME

Hafta - 2

Görüntünün Elde Edilmesi ve Sayısallaştırılması

Doç. Dr. Eftal ŞEHİRLİ

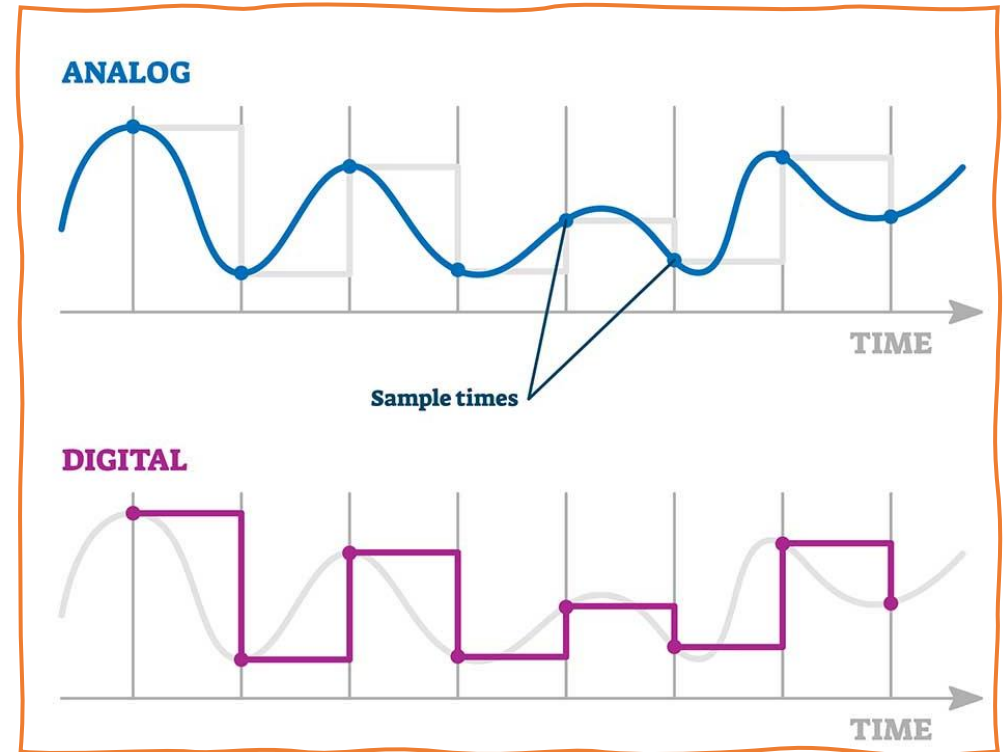
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

İçerik

- Analog & Dijital Görüntü
- Görüntünün elde edilmesi
- Piksel
- Uzamsal çözünürlük
- Yeğinsel çözünürlük
- RGB Renk Uzayı
- Renkli, gri, ikili görüntü
- Görüntünün bellekte kapladığı alan hesaplanması

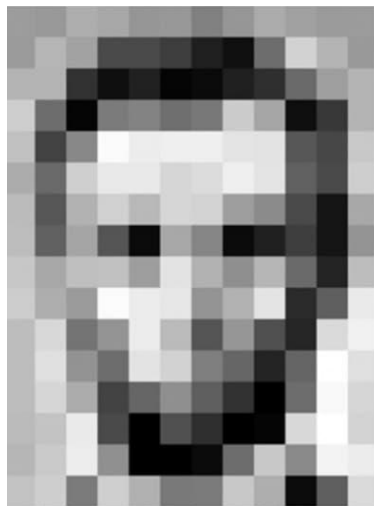
Analog Görüntü

- Işık şiddeti ve renkler sürekli değer aralığına sahiptir.
- Belirli bir çözünürlüğü yoktur.
- Gürültülere daha yatkındır.
- Kullanım alanları oldukça daralmıştır.
- Fiziksel ortamlarda bulunur.
- Örnek: TV yayınları(analog sinyal), fotoğraf filmi, gözle görülen görüntüler



Dijital Görüntü (Sayısal Görüntü)

- Piksel ile temsil edilme
- Ayırık sayısal değerler
- Çözünürlük kavramı
- Kolay işlenebilirlik ve depolanabilirlik



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	93	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	6	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	93	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	6	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

Analog vs Dijital Görüntü

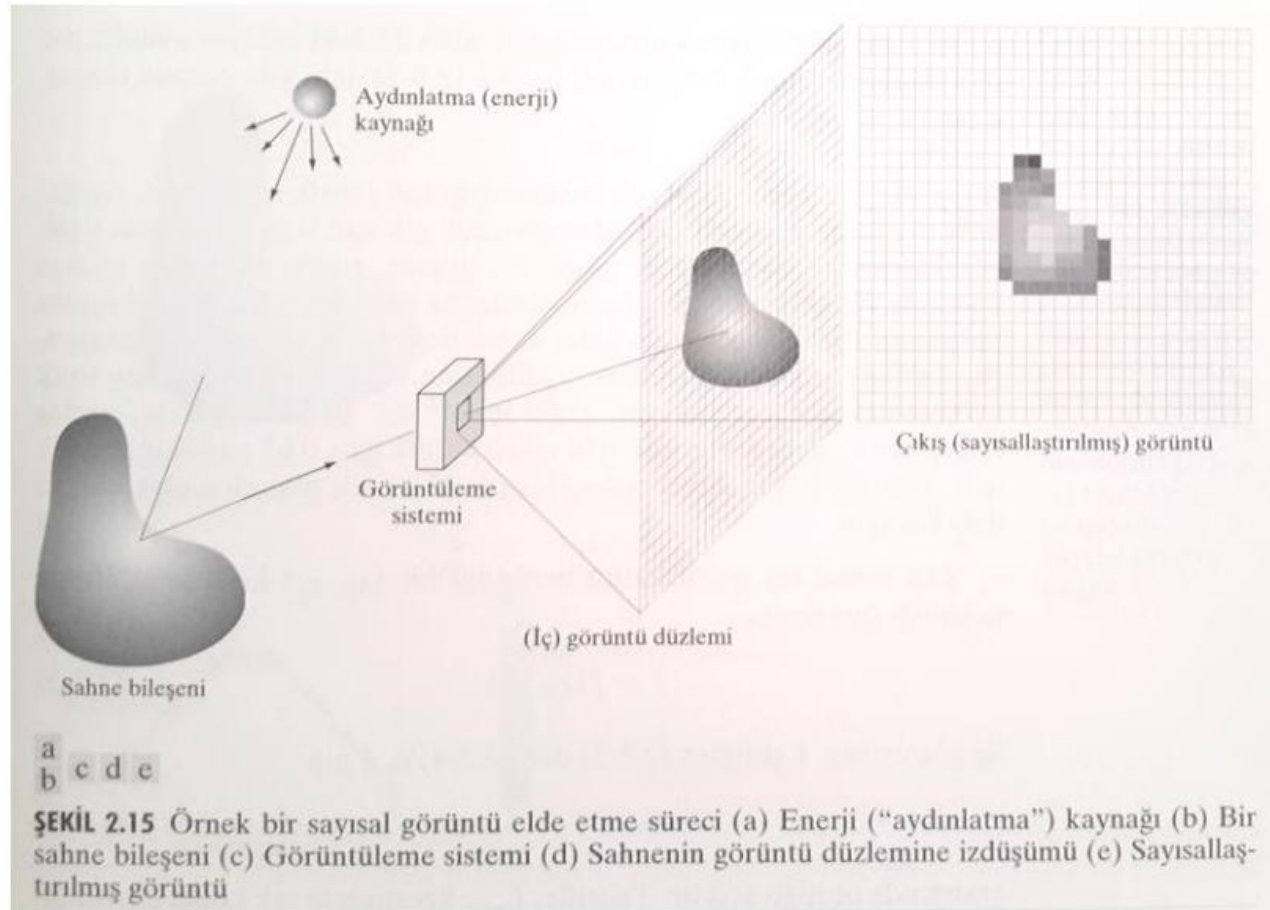
Özellik	Analog Görüntü	Dijital Görüntü
Değerler	Sürekli	Sayısal (Kesikli)
Depolama	Fiziksel film, analog cihaz	Bilgisayar ortamı
İşleme	Zor, fiziksel araç	Kolay, yazılım
Gürültü	Hassas, bozulmaya açık	Giderilebilir
Kullanım Alanı	Az	Çok

Dijital Görüntünün Elde Edilmesi

- Işık algılama
- Objektif ve odaklama
- Duyarlı eleman (CMOS-CCD)
- Piksel toplama
- Analog-sayısal dönüştürme
- Görüntü düzeltme
- Depolama
- Gösterim ve aktarım

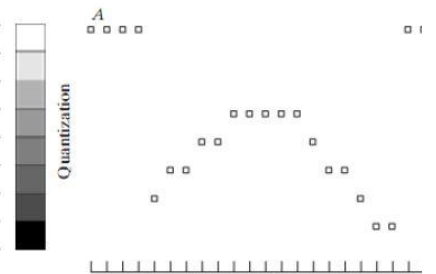
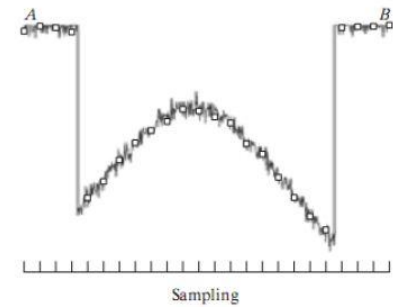
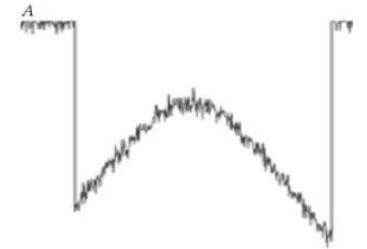
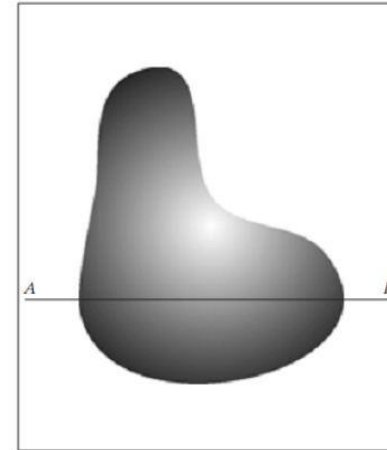
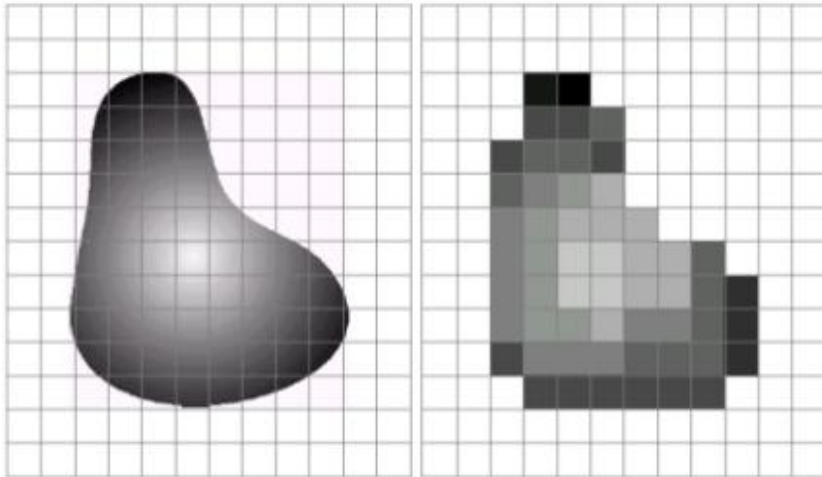


Dijital Görüntünün Elde Edilmesi



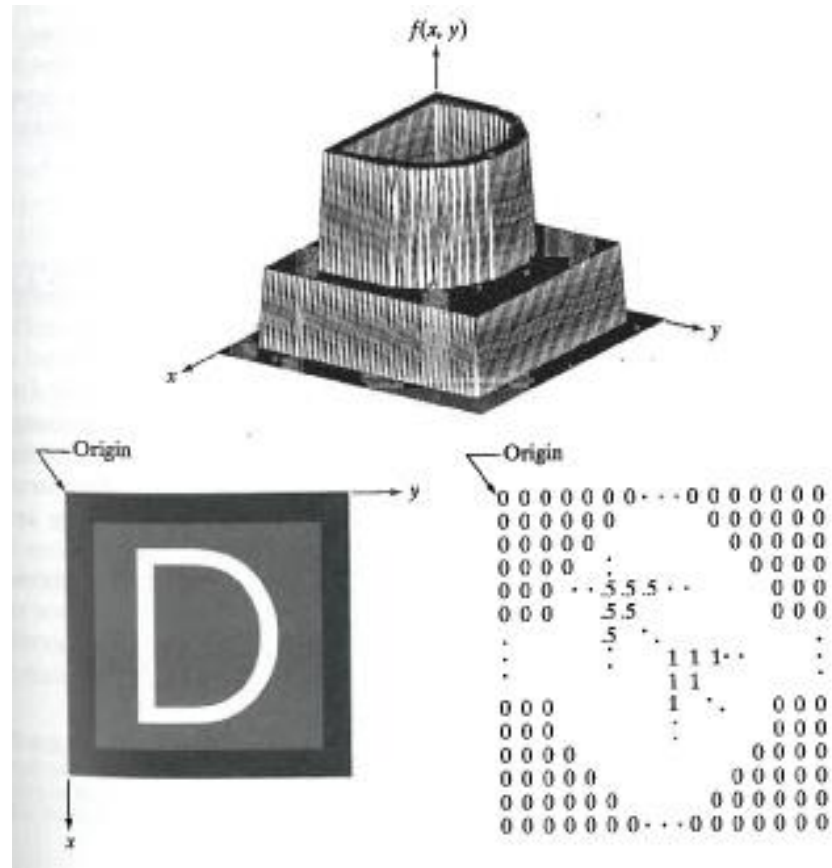
Dijital Görüntünün Elde Edilmesi

- Örnekleme (Sampling)
 - koordinatların oluşturulması
- Nicemleme (Quantization)
 - intensity değerinin oluşturulması



Sayısal Görüntünün Gösterimi

- 1- Yüzey olarak çizilmiş görüntü
- 2- Görsel yoğunluk renk dizisi olarak gösterilen görüntü
- 3- 2B sayısal dizi olarak gösterilen görüntü
 - 0 – siyah
 - 0.5 – gri
 - 1 – beyaz



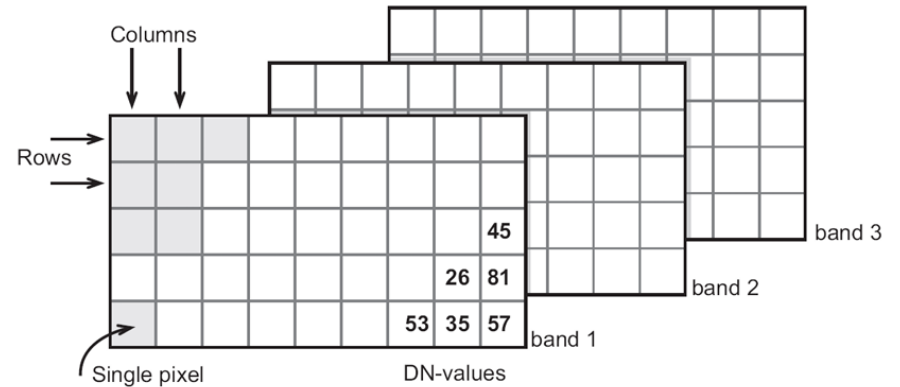
Sayısal Görüntünün Gösterimi (MxN boyutlu)

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1, N-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{0,0} & a_{0,1} & \dots & a_{0,N-1} \\ a_{1,0} & a_{1,1} & \dots & a_{1,N-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{M-1,0} & a_{M-1,1} & \dots & a_{M-1,N-1} \end{bmatrix}$$

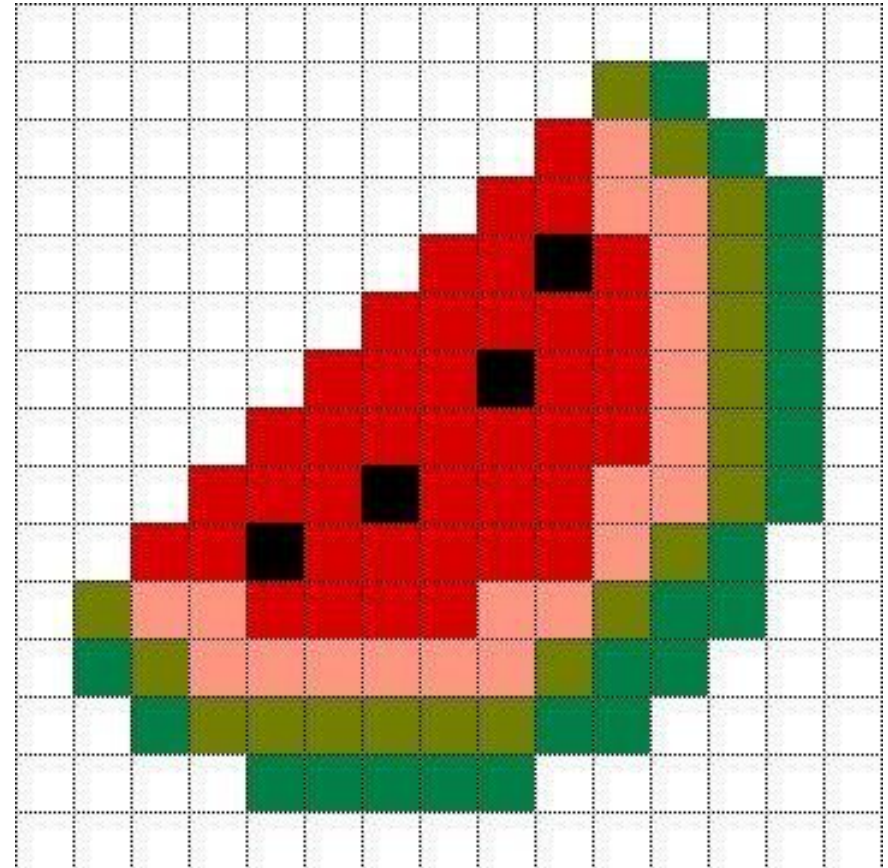
Sayısal Görüntünün Gösterimi

- Yeğlilik Aralığı
 - $L=2^k [0, L-1]$
- Sayısallaştırılmış bir görüntüyü saklamak için gerekli bit sayısı (b)
 - $b = M \times N \times k$



Piksel

- Her görüntü sonlu sayıda bileşenden oluşur.
- Görüntünün bileşenlerinden olan ve $f(x,y)$ ile ifade edilebilen görüntü parçasına ise piksel adı verilir.
- Dijital görüntünün 2-boyutlu matris şeklindeki her bir elemanına piksel adı verilir.



Piksel



200x200



100x100



50x50



25x25





Uzamsal(Spatial) ve Yeğlilik(Intensity) Çözünürlük

Uzamsal Çözünürlük

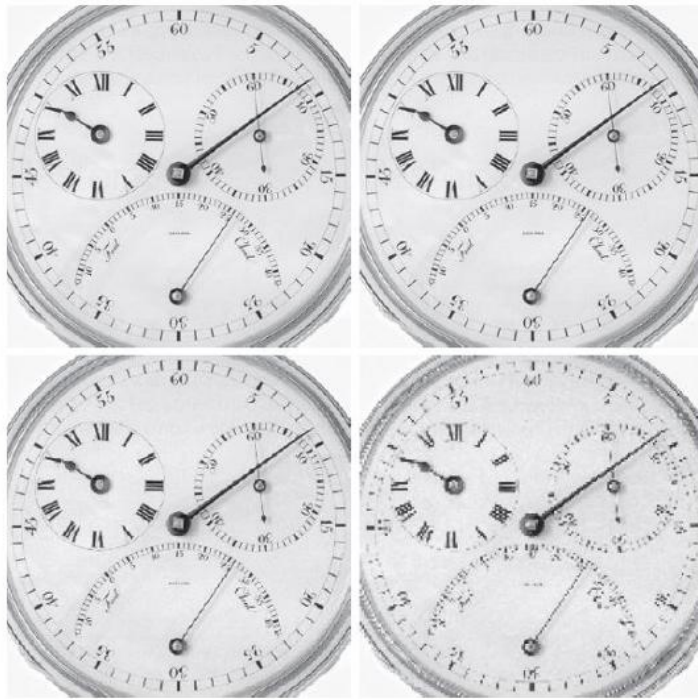
- İnç başına düşen noktalar (dots per inch - dpi)
- Görüntüdeki ayırt edilebilir en küçük detayın bir ölçüsü (dpi)
- Gazeteler 75 dpi, dergiler 133 dpi kuşekağıdı 175 dpi
- 300 dpi standart baskı

Yeğlilik Çözünürlük

- Piksel başına düşen ayırt edilebilir renk sayısı
- 1 bit, 2 bit, 8 bit, 24 bit, 32 bit vs.

Uzamsal(Spatial) ve Yeğlilik(Intensity) Çözünürlük

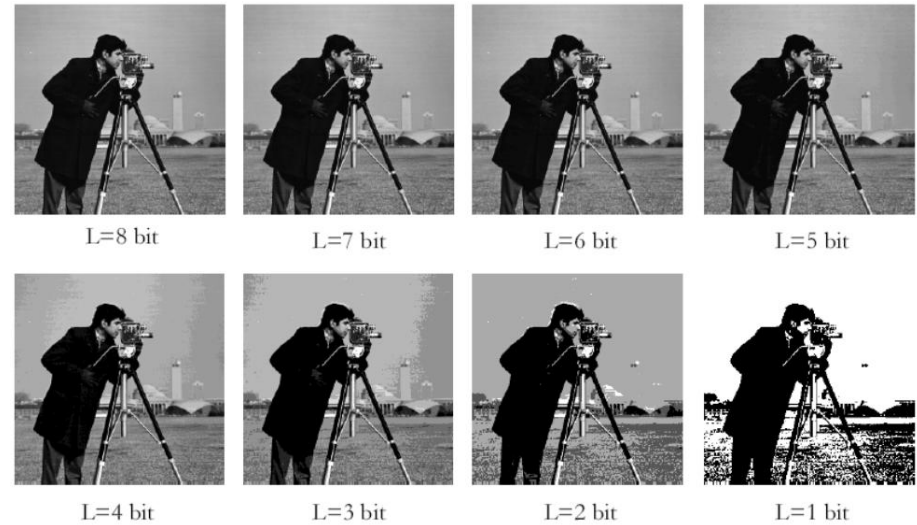
Uzamsal Çözünürlük



a b
c d

ŞEKİL 2.20 Uzamsal çözünürlüğü azaltmanın tipik etkileri. Görüntüler (a) 1250 dpi, (b) 300 dpi (c) 150 dpi, ve (d) 72 dpi. İnce siyah sınırlar anlaşılabilirlik olması açısından eklenmiştir. Bunlar verinin bir parçası değildir.

Yeğlilik Çözünürlük



L=8 bit

L=7 bit

L=6 bit

L=5 bit

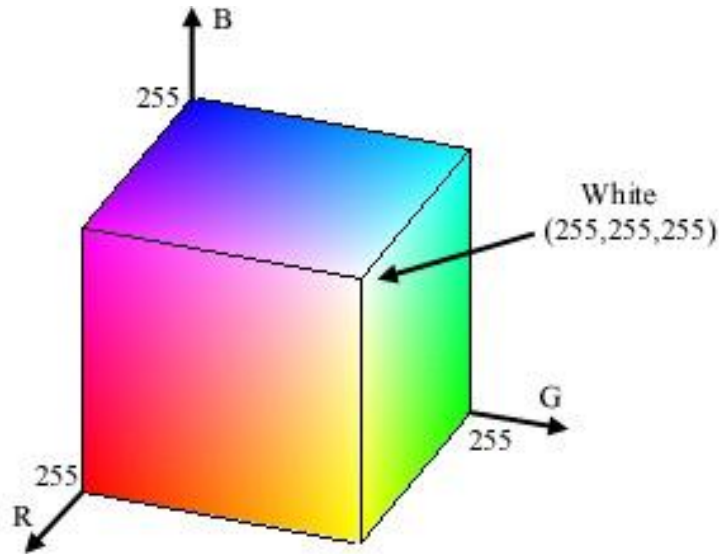
L=4 bit

L=3 bit

L=2 bit

L=1 bit

Renk Uzayı (Color Space)



- Red, Green, Blue (RGB) ışığı temel alarak, doğadaki tüm renklerin kodları bu üç temel renge dayalı olarak belirtilir.
- Her renk;
- %100 oranında karıştırıldığında beyaz
- %0 oranında karıştırıldığında siyah elde edilir.

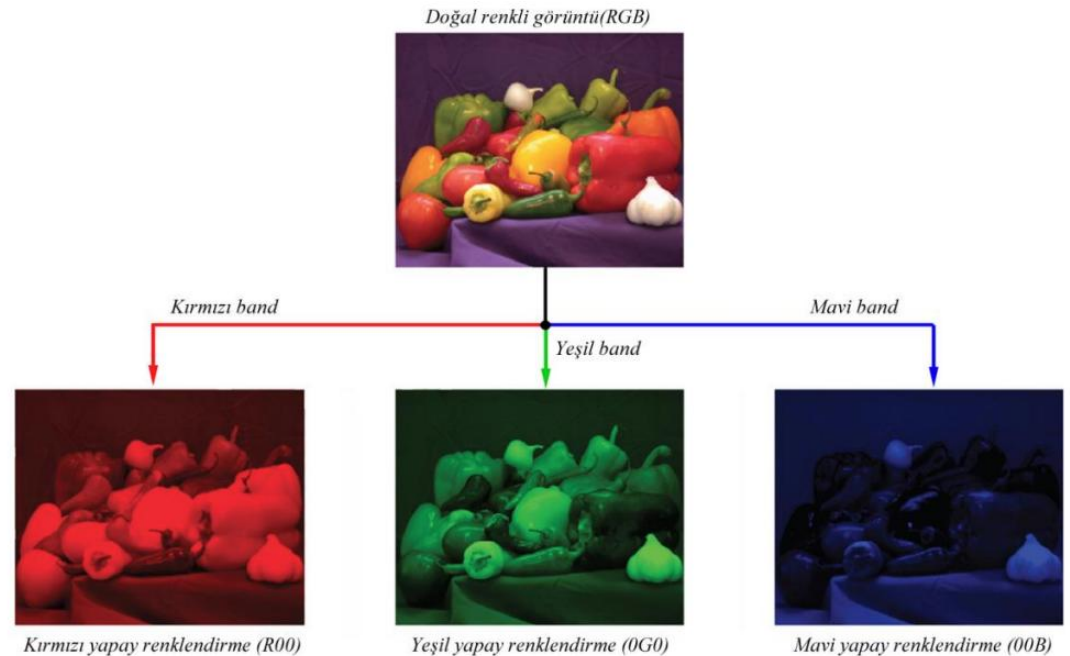
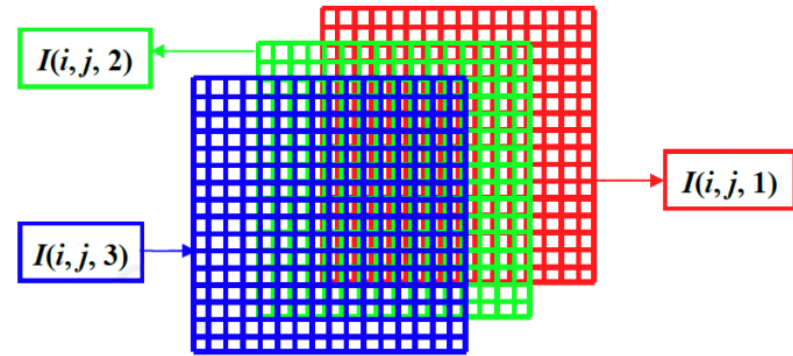


Sayısal Görüntü Çeşitleri

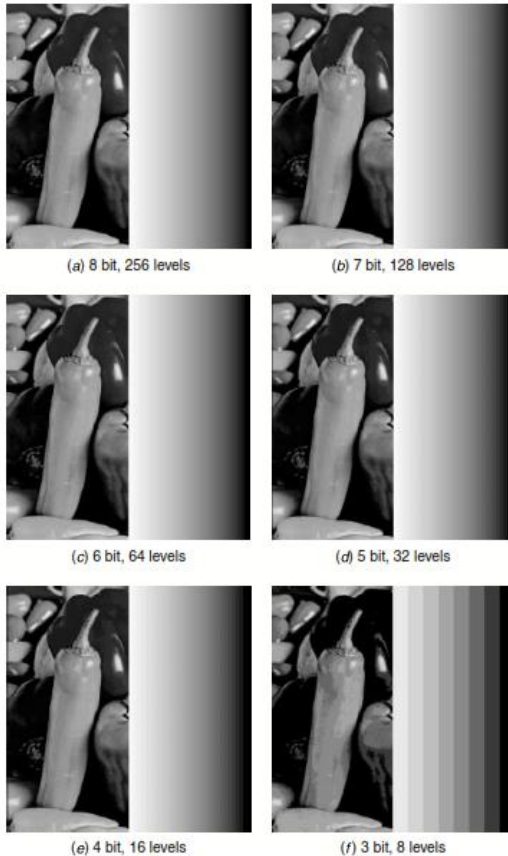
- Renkli Görüntü
- Gri Görüntü
- İkili (binary) görüntü

Renkli Görüntü

R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi)
kodlanmış aynı cisme ait üç adet gri
düzeyli görüntünün üst üste
ekranda gösterilmesi ile oluşur.
Renkli görüntüyü oluşturan bu
renk bant olarak isimlendirilir.



Gri Görüntü



- Gri görüntüde, renkli görüntüden farklı olarak her bir piksel sadece tek gri seviyesi ile ifade edilir ve genelde 8 bit veri taşır.
- 0 değeri siyahı nitelerken, gri seviyesinin 255 olması pikselin beyaz renkte olduğunu gösterir.
- Arada kalan diğer veriler ise, siyah ve beyazın tonları olarak gösterilir.

Gri Görüntü

RGB görüntü (doğal renk)



Kırmızı (R) bandın (1. bant) gri-ton görüntüsü



Yeşil (G) bandın (2. bant) gri-ton görüntüsü



Mavi (B) bandın (3. bant) gri-ton görüntüsü



- Her bant ayrı ayrı halde gri seviye görüntü oluşturur.
- Bir araya geldiklerinde renkli görüntü oluşur.

İkili (Binary) Görüntü

- İkili görüntü en basit görüntü tipidir. Sadece siyah ve beyaz renkler yer alır.
- Her bir piksel 1 bit veri taşır.
- Görüntü işleme sırasında bellek kaynaklarının yeterli gelmesi ve işlemlerin daha hızlı sonuçlanması için genellikle renkli görüntü gri görüntüye, gri görüntü ise ikili görüntüye çevrilerek teknikler uygulanır.



Sayısal Görüntünün Kapladığı Bellek Alanı

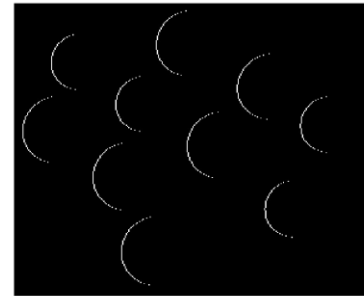
- Her pikseli 8 bitle temsil edilen gri bir resim,
- $M \times N = 1000 \times 600$ piksel boyutlarında ise;
- $b = 1000 \times 600 \times 8 = 4.800.000$ bit
- $4.800.000 \text{ bit} / 8 = 600.000$ byte
- $600.000 \text{ byte} = 585,94 \text{ KB}$
- $585,94 \text{ KB} = 0,57 \text{ MB}$ olur.
- Aynı resmi 24 bitlik bir kodlama ile (renkli resim) depolarsak;
- Her bir piksel
 $RGB = 2^8 + 2^8 + 2^8 = 2^{24} = 16.777.216$ milyon renkle gösterilir.
- $b = 1000 \times 600 \times 24 = 14.400.000$ bit
- $14.400.000 \text{ bit} / 8 = 1.800.000$
- $1.800.000 \text{ byte} = 1.757,81 \text{ KB}$
- $1.757,81 \text{ KB} = 1,72 \text{ MB}$ olur.

Uygulama

- Matlab kullanımı ile;
- Renkli görüntü okuma
- R, G, B bantlarında görüntü okuma
- Gri görüntü okuma
- İkili görüntü okuma
- İkili görüntü elde etme
- Piksel yoğunluk değerlerini okuma
- Görüntünün negatifini alma

Ödev

- Yandaki görüntünün elde edilmesi
- kbuimageprocessing@hotmail.com





- Ders Sonu