



# GÖRÜNTÜ İŞLEME

DERS-1



# KAVRAMLAR

- Görüntü (İmge)
- Görüntünün oluşturulması
- Görüntü işleme ve uygulama alanları
- Görüntü işleme temel adımları
- Video kavramı
- Sayısal imge kavramı
- Sayısala dönüştürme
- Sayısal imgede piksel kavramı
- Çözünürlük
- İmge dosyaları

# KAVRAMLAR

## İmge Kavramı

İmge (image), çeşitli yollarla elde edilen bilgilerin görüntüsel olarak saklanmasına ve gösterimine olanak sağlayan resimlerdir. Her türlü iki boyutlu bilgi imge olarak ele alınabilir.

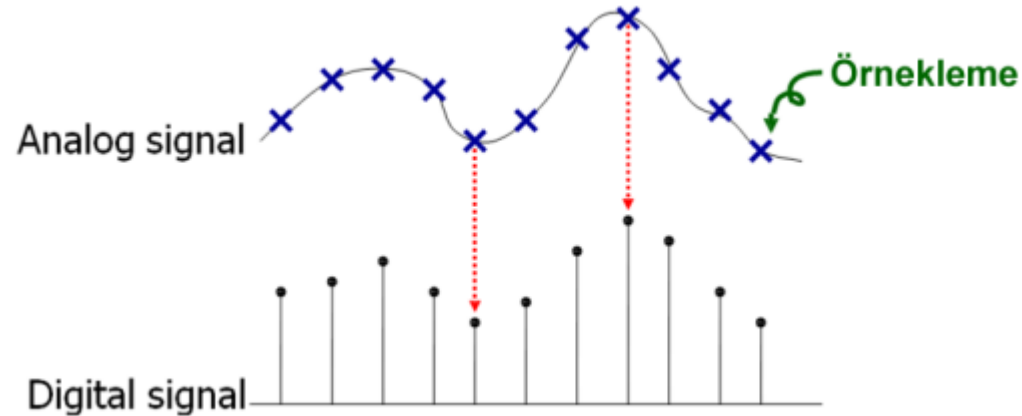


# KAVRAMLAR

Görüntü Analog ve Dijital görüntü olarak iki kısımda ele alınabilir.

**Analog Görüntü:** Analog görüntüde, görüntüyü oluşturan fonksiyonun- $f(x,y)$  değişkenleri reel değerler alıyorsa (yani tüm sayıları kapsıyorsa) bu görüntü Analog görüntüdür. Analog bir görüntüde bir resme ne kadar yakından bakarsak bakalım (örneğin mikroskopla) orada hala görüntüyü oluşturan renkler bulunur. Sayısal bilgisayarlar, sürekli fonksiyonları/parametreleri işleyemezler. Bu fonksiyonların sayısallaştırılması gerekir.

**Dijital (Sayısal) Görüntü:**  $f(x,y)$  şeklinde temsil edilen sürekli görüntüyü (analog görüntü) ayırık örnekler cinsinden (discrete) ifade edilmesidir ve gösterimi  $f[x, y]$  şeklindedir.

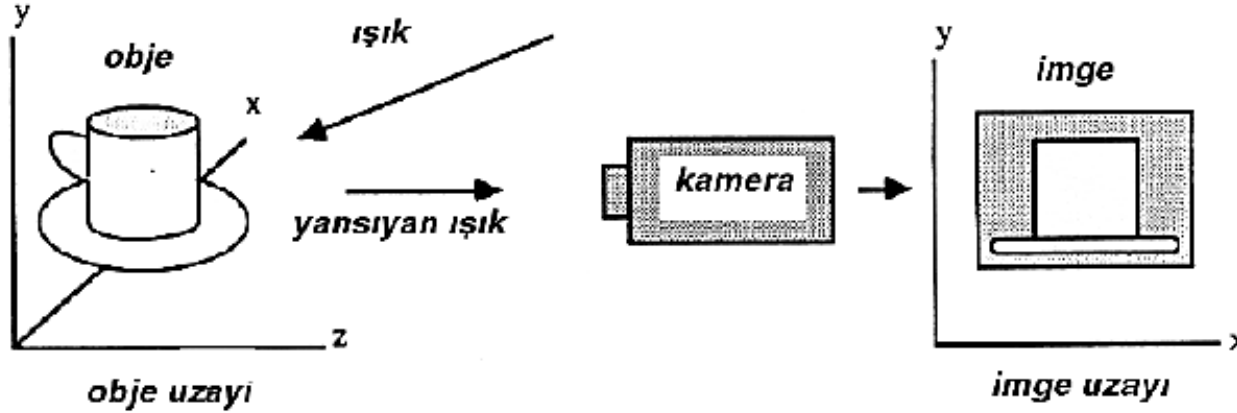


[http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntuleme/Goruntu\\_Isleme\\_Ders\\_Notlari-1.Hafta.pdf](http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntuleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-1.Hafta.pdf)

# KAVRAMLAR

## İmgenin Oluşturulması

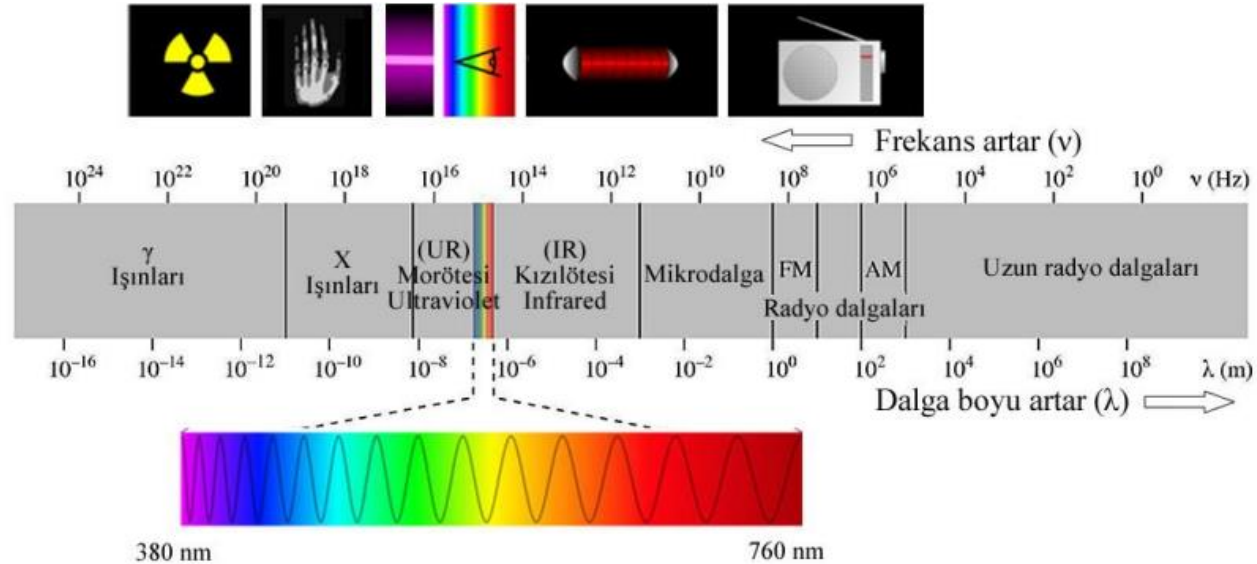
İmgeler, 3-Boyutlu gerçek nesne uzayından sadece 2-Boyutun kullanımı ile oluşturulur. Kamera benzeri cihazların ışığa duyarlı 2-B yüzeyine nesneden yansıyan ışık kullanılarak imge uzayına geçilir.



# KAVRAMLAR

## IŞIK

Işık bir enerjidir. Işık hakkında çeşitli teoriler vardır. Işığın hem madde (kütle), hem de enerji (dalga) olduğu ispatlanmıştır. Işık, ışık kaynağı tarafından yayılan küçük dalgacıklardır. Bu dalgacıklar radyasyon enerjisi şeklindedir (elektromanyetik radyasyon). Etrafa düz çizgiler halinde yayılır. Görünen ışık elektro manyetik spektrumda çok küçük bir aralıkta bulunur (%2 civarı). Bu aralığın dışındaki ışık dalgalarını çıplak gözle göremeyiz. Beyaz ışık, kendi renklerine ayrıştırılırsa, bir renk bandından (spektrumundan) oluştuğu görülür. Işığın dalga boyu küçük değerden büyük değere doğru ilerledikçe rengi de maviden (mor) kırmızıya (kızıl) doğru dönüşüm yapar.



[http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/GoruntuIsleme/Goruntu\\_Isleme\\_Ders\\_Notlari-1.Hafta.pdf](http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/GoruntuIsleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-1.Hafta.pdf)



# KAVRAMLAR

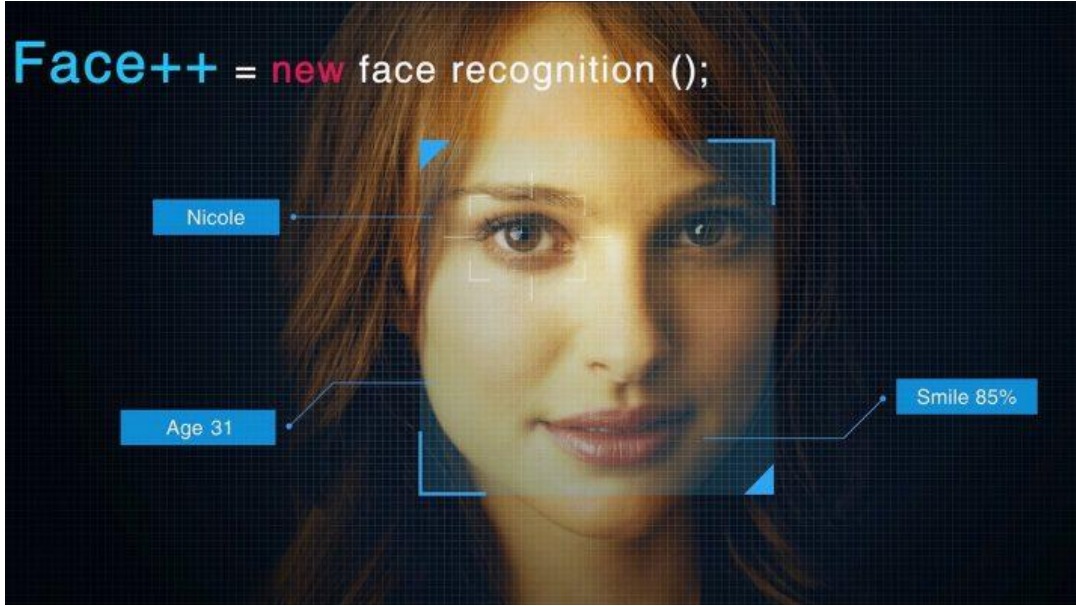
## Görüntü İşleme Uygulama Alanları:

- Güvenlik, kriminal laboratuvarlar.
- Askeri Endüstri , sualtı görüntüleme.
- Robotik, trafik, radar, astronomi.
- Tıp, Biyomedikal.
- Tomografi, Ultrason.
- Hayvancılık ve Tarım Uygulamaları
- Uydu görüntüleri üzerinde yerleşim yerlerinin belirlenmesi.
- Yüz tanıma.
- Uzaktan algılama uygulamaları
- Uydu görüntüleri üzerinde nüfus yoğunluğu, yerleşim yerleri, çevre kirliliği ve benzeri
- çevresel şartların tespiti
- Uydu görüntüleri üzerinde hava gözlem ve tahmin uygulamaları
- Yüz tanıma ve Güvenlik Sistemleri
- Duygu Analizi
- Tümör, damar gibi yapıların belirginleştirilmesi, Tomografi, Ultrason



# KAVRAMLAR

Face++ = new face recognition ();



4YCH428  
4YCH428  
4YCH428







# KAVRAMLAR

## Görüntü İşleme Temel Adımları:

- 1) Görüntünün optik tarayıcı veya dijital fotoğraf ile alınması
- 2) Veri sıkıştırma, görüntü iyileştirme
- 3) Çıktı, sonuçların görüntü analizine göre değiştirilip, kullanıma hazır hale getirilmesi

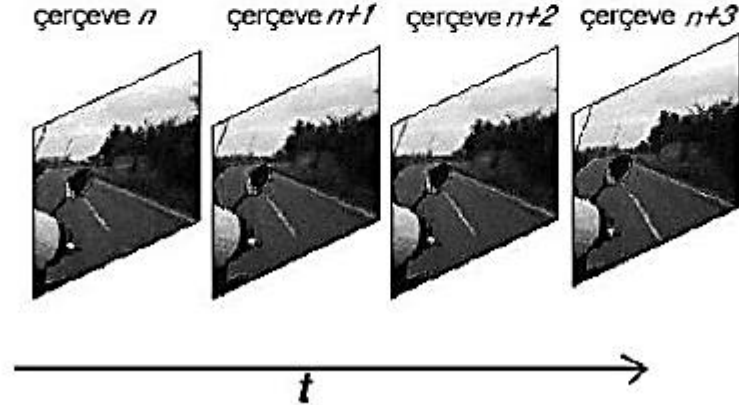


# KAVRAMLAR

# KAVRAMLAR

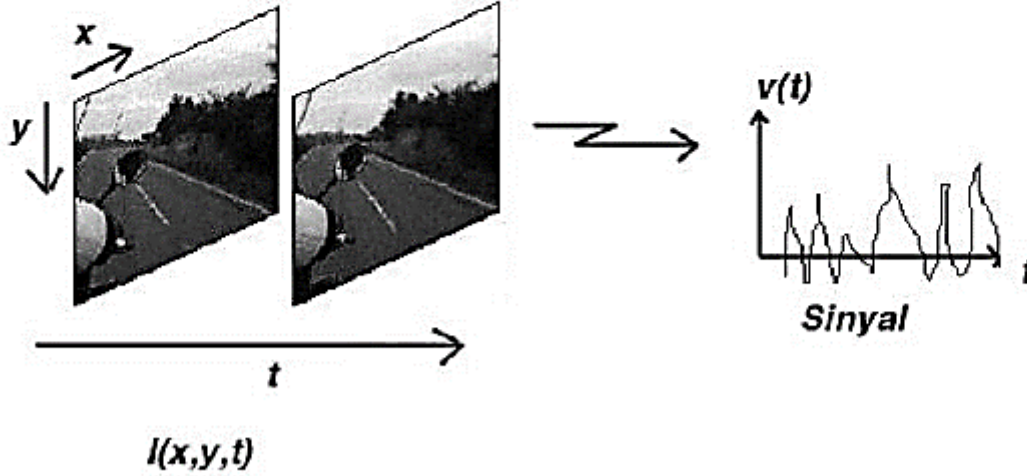
## Video Kavramı

İnsan beyni, belirli şartlar altında, gözün retinasına odaklanmış hareketli bir imge ile çok hızlı değişen bir durağan imge dizisi arasındaki farkı algılayamaz. Psikogörsel araştırmalar saniyede gösterilen durağan en az 50 resim hareketli görüntüden ayırt edilemediğini göstermiştir.



# KAVRAMLAR

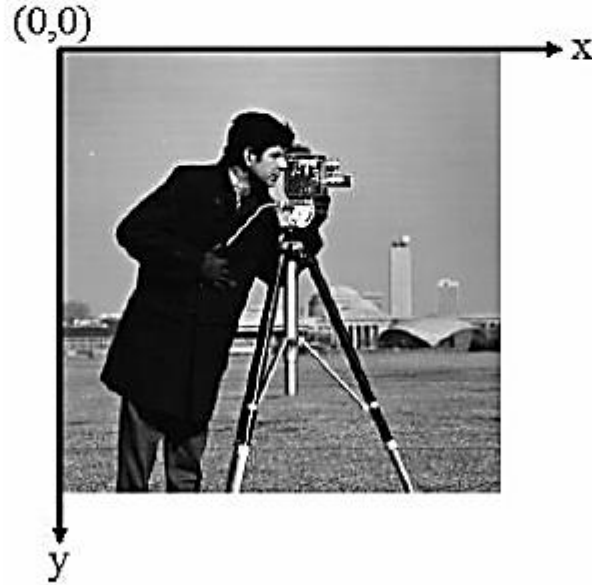
Günümüzde video kayıt, saklama ve iletimi sistemlerinin bir kısmı halen analog biçimde çalışmaktadır (örn; analog TV iletimi). Analog video işareti tek boyutlu ve zamana bağlı elektriksel işarettir. 2-B olan video bilgisinin tek boyutlu zamanla değişen bir işarete çevrilmesi ile elde edilir. Bu işlem tarama adı verilen yöntemlerle yapılır.



# KAVRAMLAR

## Sayısal İmge Kavramı

İmge Modeli: İmge iki boyutlu ışık-yoğunluk fonksiyonu olarak adlandırılabilir ve  $f(x,y)$  ile gösterilir.  $(x,y)$  koordinatları belirtmekte,  $f(x,y)$  fonksiyonunun değeri ise  $(x,y)$  noktasındaki pikselin ışıklılık (intensity) değerini ifade etmektedir.





# KAVRAMLAR

## Sayısal Görüntü: Sayısala Dönüştürme

İmgelerin sayısal imge işleme teknikleri ile işlenebilmesi analog biçimden sayısala çevrilmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi analog bir işaretin sayısala çevrilmesi iki aşamada gerçekleşir.

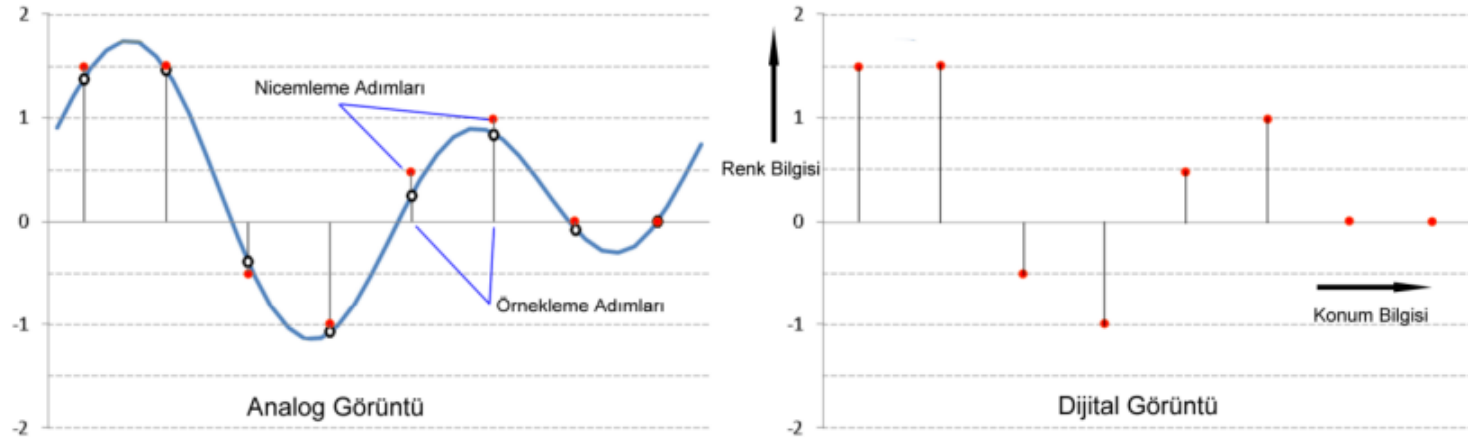
- Örnekleme : İşaretten belirli zaman aralıklarında örnekler alınmasına anlamına gelir. İki boyutlu imgelerde uzamsal düzlemin sayısallaştırılmasına karşılık gelir.
- Nicemleme (Kuantalama) : Genlik seviyelerinin sadece belirli değerleri alması işlemidir. Genlik değerlerinin sayısallaştırılmasına karşılık gelir.

$$\text{SAYISALLAŞTIRMA} = \text{ÖRNEKLEME} + \text{NİCEMLEME}$$



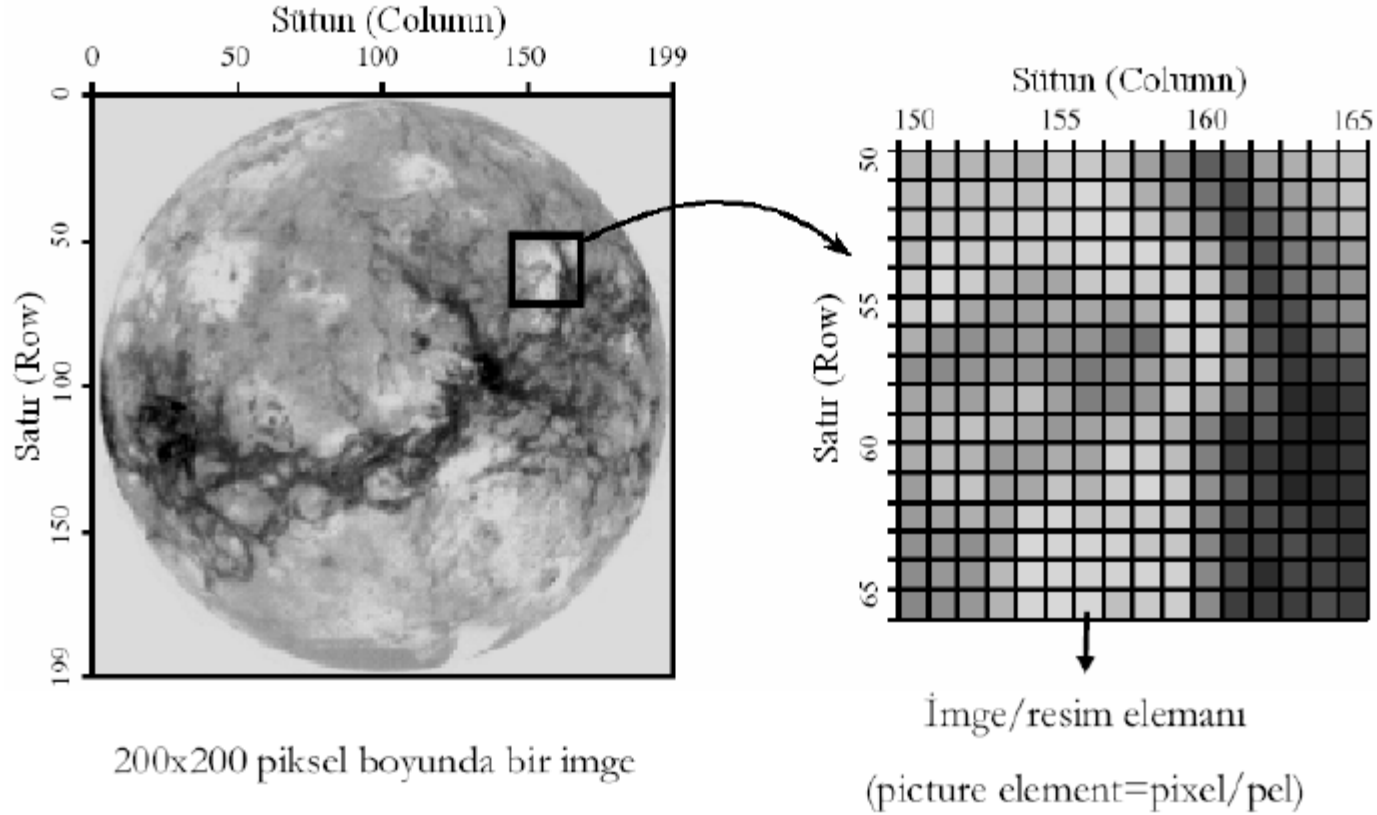
# KAVRAMLAR

Analog görüntülerin bilgisayar ortamında işlenebilmesi için sayısallaştırılmaları gerekir. Sayısallaştırmada resim üzerinde konumsal olarak örnekleme (sampling) ve renk derinliği için ise nicemleme (quantization/kuantalama) yapılır. Görüntü fonksiyonuna ilişkin koordinatlarının sayısallaştırılması, görüntü örnekleme olarak adlandırılırken; genlik değerlerinin sayısallaştırılmasına görüntü nicemleme adı verilir. Yani aşağıdaki grafiklerle anlatacak olursak, x ekseninde alınan her adımdaki değer örnekleme temsil eder, y ekseninde ise alabileceğim en yakın değer ise (genlik değerini en yakın sayıya yuvarlatmak gibi) nicemleme olarak adlandırılır.

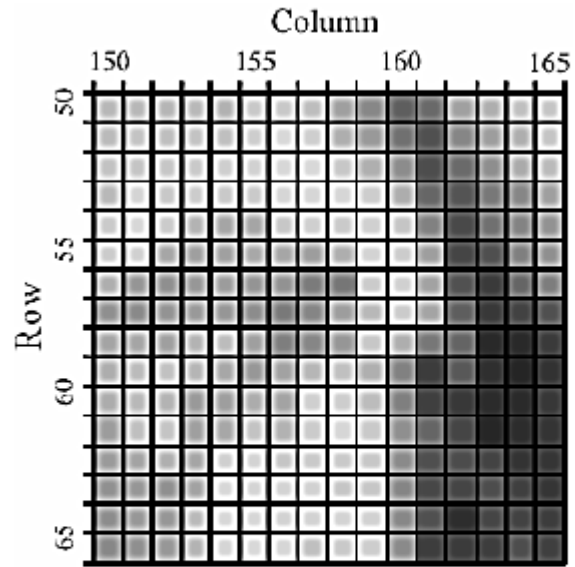


# KAVRAMLAR

## Sayısal Görüntü ve Piksel



# KAVRAMLAR



İmge/resim elemanı  
(picture element=pixel/pel)

	Column															
	150	155	160	165												
50	183	183	181	184	177	200	200	189	159	135	94	105	160	174	191	196
	186	195	190	195	191	205	216	206	174	153	112	80	134	157	174	196
	194	196	198	201	206	209	215	216	199	175	140	77	106	142	170	186
	184	212	200	204	201	202	214	214	205	173	102	84	120	134	159	
55	202	215	203	179	165	165	199	207	202	208	197	129	73	112	131	146
	203	208	166	159	160	168	166	157	174	211	204	158	69	79	127	143
	174	149	143	151	156	148	146	123	118	203	208	162	81	58	101	125
60	143	137	147	153	150	140	121	133	157	184	203	164	94	56	66	80
	164	165	159	179	188	159	126	134	150	199	174	119	100	41	41	58
	173	187	193	181	167	151	162	182	192	175	129	60	88	47	37	50
65	172	184	179	153	158	172	163	207	205	188	127	63	56	43	42	55
	156	191	196	159	167	195	178	203	214	201	143	101	69	38	44	52
	154	163	175	165	207	211	197	201	201	199	138	79	76	67	51	53
	144	150	143	162	215	212	211	209	197	198	133	71	69	77	63	53
	140	151	150	185	215	214	210	211	209	135	80	45	69	66	60	
65	135	143	151	179	213	216	214	191	201	205	138	61	59	61	77	63

Sayısal görüntünün  
(165,50) koordinatında  
bulunan piksel.  
Bu pikselin parlaklık  
değeri 196'dır.

# KAVRAMLAR

## Sayısal İmgede Örnekleme (Uzamsal Çözünürlük)

256x256 piksel



72ppi

128x128 piksel



36ppi

64x64 piksel



18ppi

32x32 piksel



9ppi

Fiziksel boyutlar aynı (3.6" X 3.6")

Çözünürlükler farklı

Çözünürlük imgenin piksel sayısı/ birim fiziksel boyut ifadesi ile bulunur. Birimi genelde ppi (pixels per inch) ya da dpi (dot per inch) ifadeleri ile verilir.

# KAVRAMLAR

## Sayısal İmgede Örnekleme (Uzamsal 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

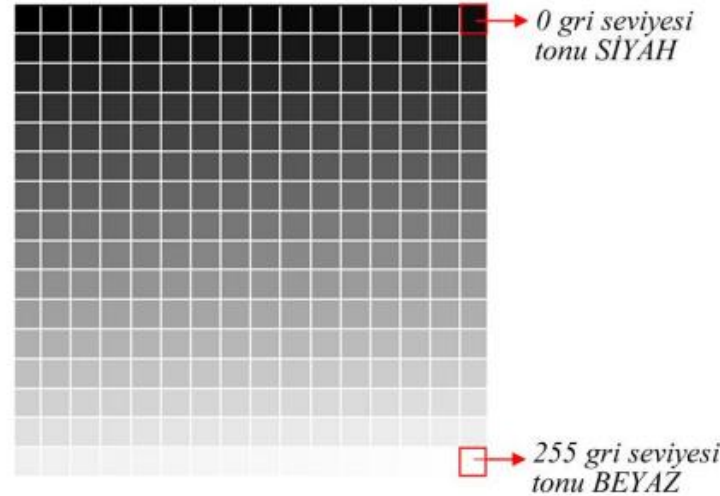


# KAVRAMLAR

## Gri Görüntü:

Sayılaştırma işleminde, görüntü boyutlarının ve her bir pikselin sahip olabileceği parlaklık değerinin belirlenmesi gerekir. Sayısal görüntünün her bir pikselinin sahip olduğu parlaklık değeri gri seviyeler olarak adlandırılır. Her bir pikseldeki parlaklık değerinin kodlandığı bit sayısına göre gri seviye aralığı belirlenir. Gri seviye sınırlarında iki renk vardır, siyah ve beyaz. Bu ikisi arasında kodlanan görüntülere ise gri-ton (gray scale, monochromatic) görüntüler adı verilir.

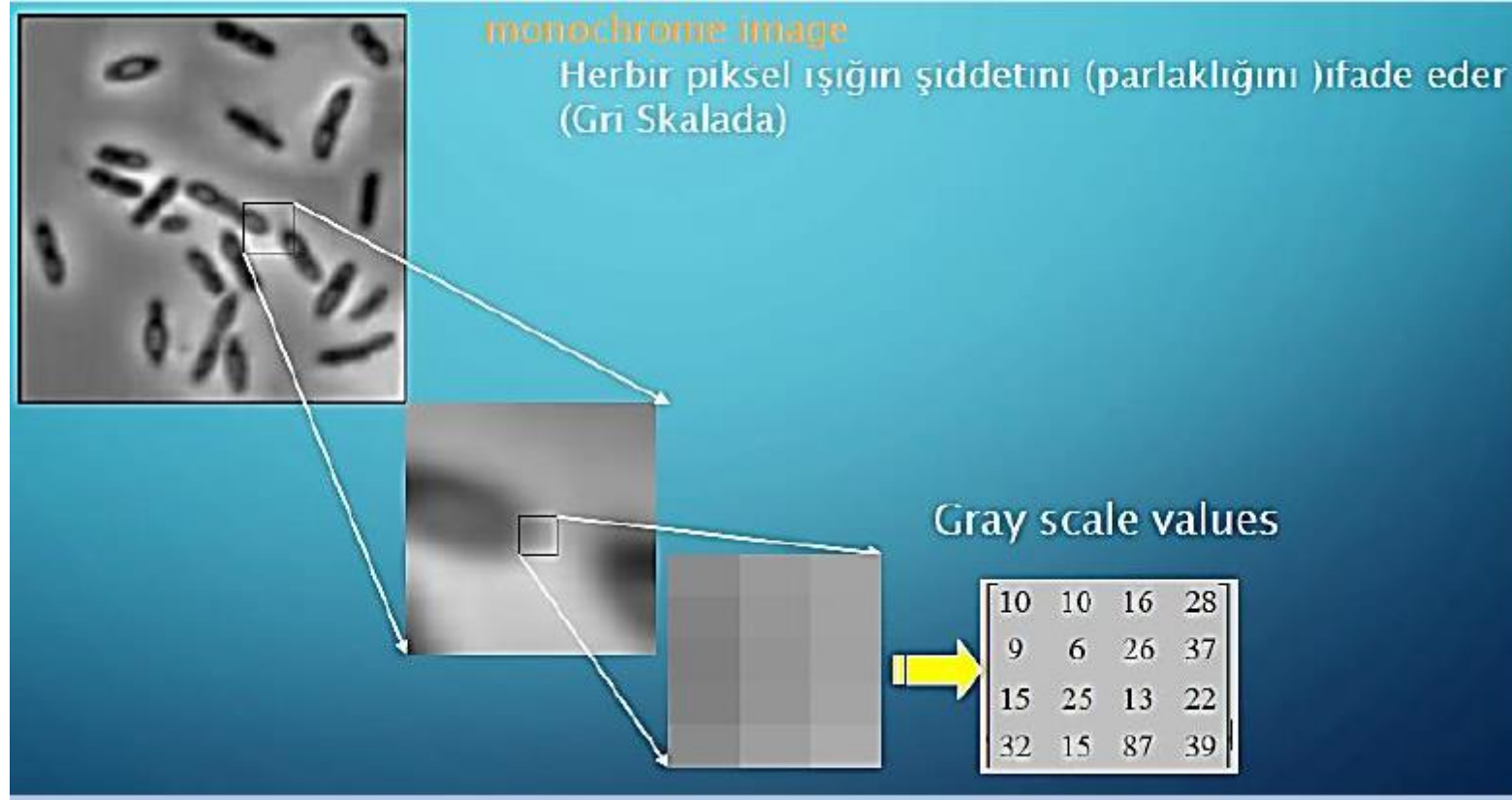
Uygulamada yaygın olarak kullanılan her bir piksel 8 bit ile kodlanmıştır. Bu tip görüntülerde her bir piksel  $2^8 = 256$  farklı gri ton karşılığı (parlaklık seviyesi) değerlerinden oluşur ve gri değer aralığı  $G = \{0, 1, 2, \dots, 255\}$  biçiminde ifade edilir. Kural olarak; 0 gri seviyesi siyah renge, 255 gri seviyesi ise beyaz renge ve bu değerler arasındaki gri seviyeler ise gri tonlara karşılık gelir.



[http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntusleme/Goruntu\\_Isleme\\_Ders\\_Notlari-1.Hafta.pdf](http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntusleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-1.Hafta.pdf)



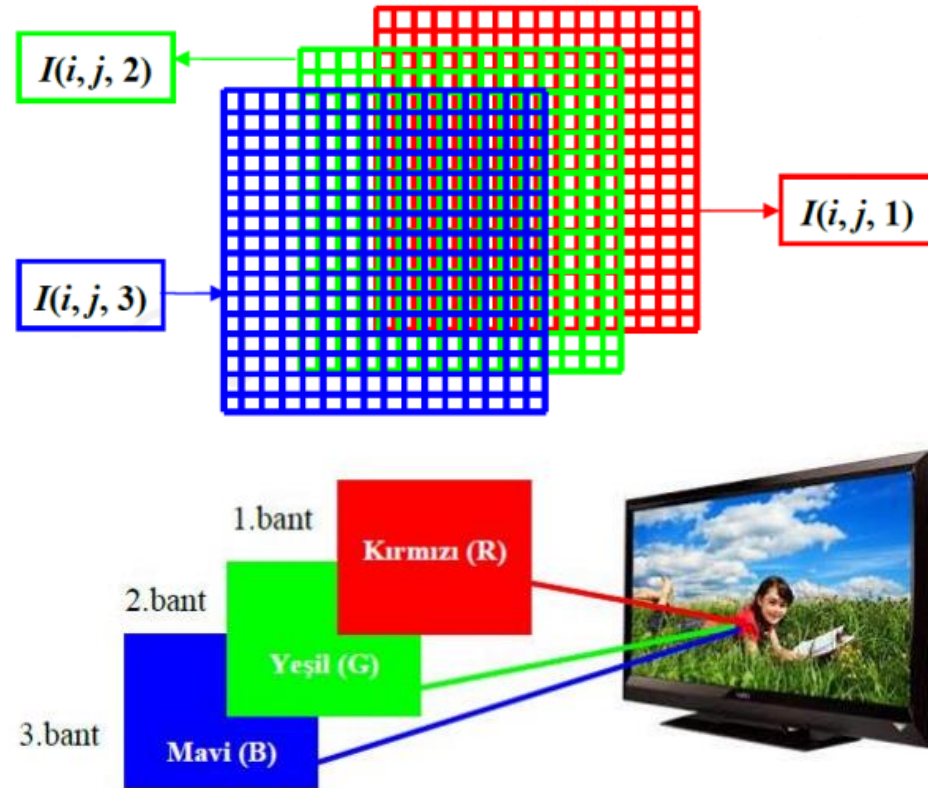
# KAVRAMLAR



# KAVRAMLAR

## Renkli Görüntü:

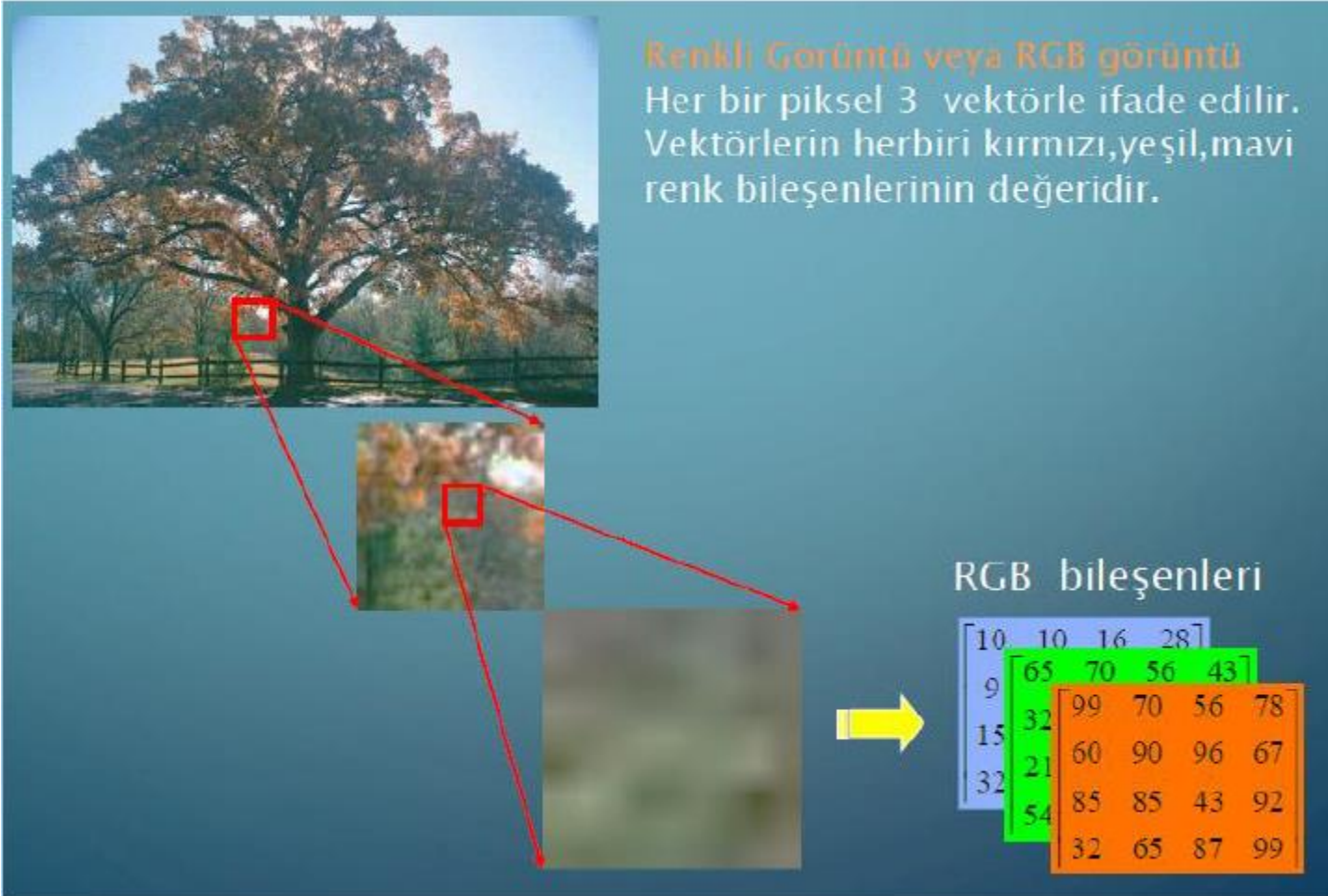
Renkli görüntüler, R(Kırmızı), G(Yeşil), B (Mavi) kodlanmış aynı cisme ait üç adet gri düzeyli görüntünün üst üste ekranda gösterilmesi ile oluşur. Renkli görüntüyü oluşturan bu üç renk bant olarak isimlendirilir.



[http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntusleme/Goruntu\\_Isleme\\_Ders\\_Notlari-1.Hafta.pdf](http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntusleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-1.Hafta.pdf)

# KAVRAMLAR

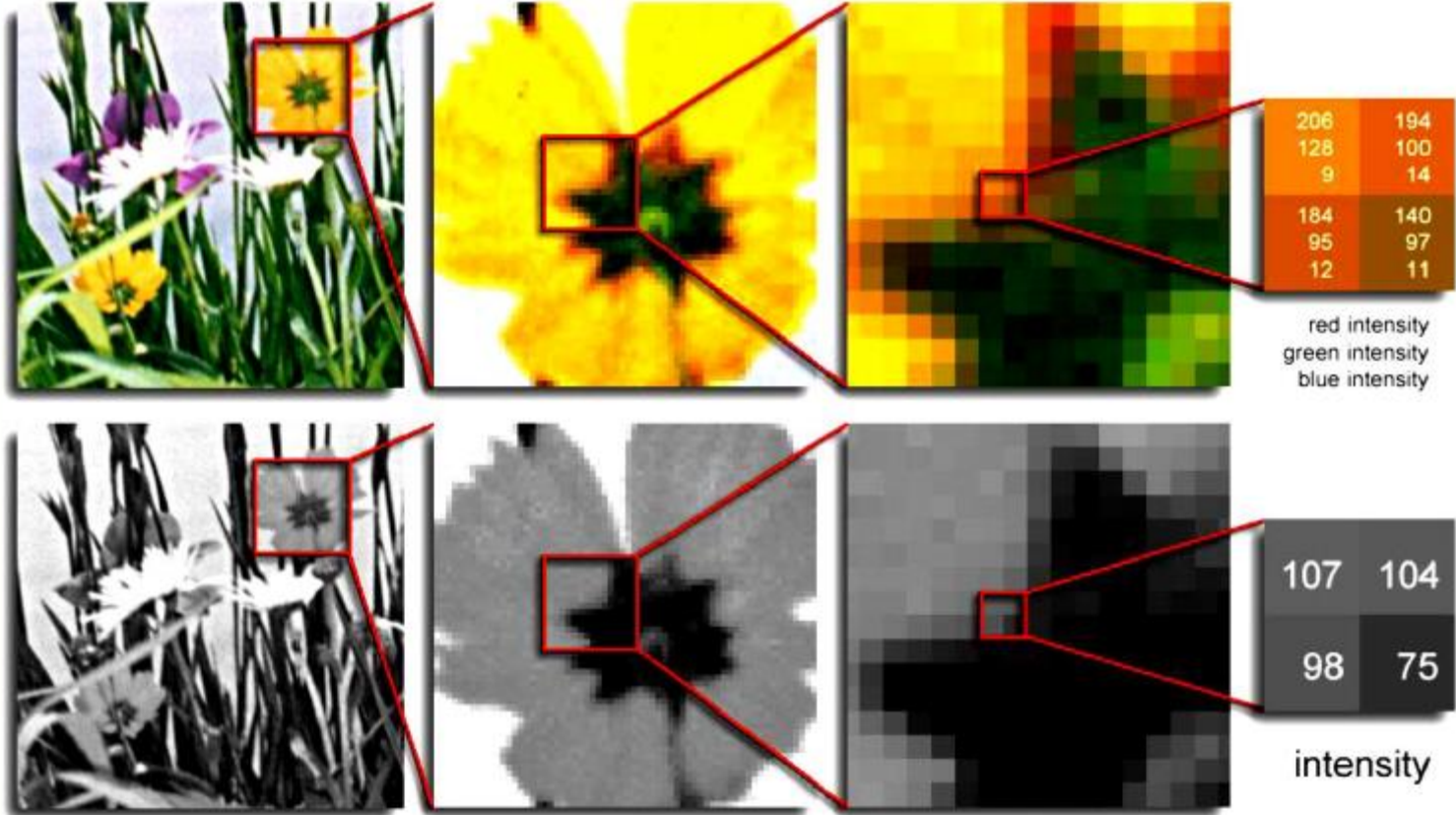
**Renkli Görüntü veya RGB görüntü**  
Her bir piksel 3 vektörle ifade edilir. Vektörlerin herbiri kırmızı, yeşil, mavi renk bileşenlerinin değeridir.



RGB bileşenleri

10	10	16	28		
9	65	70	56	43	
15	32	99	70	56	78
32	21	60	90	96	67
	54	85	85	43	92
		32	65	87	99

# KAVRAMLAR





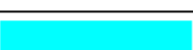






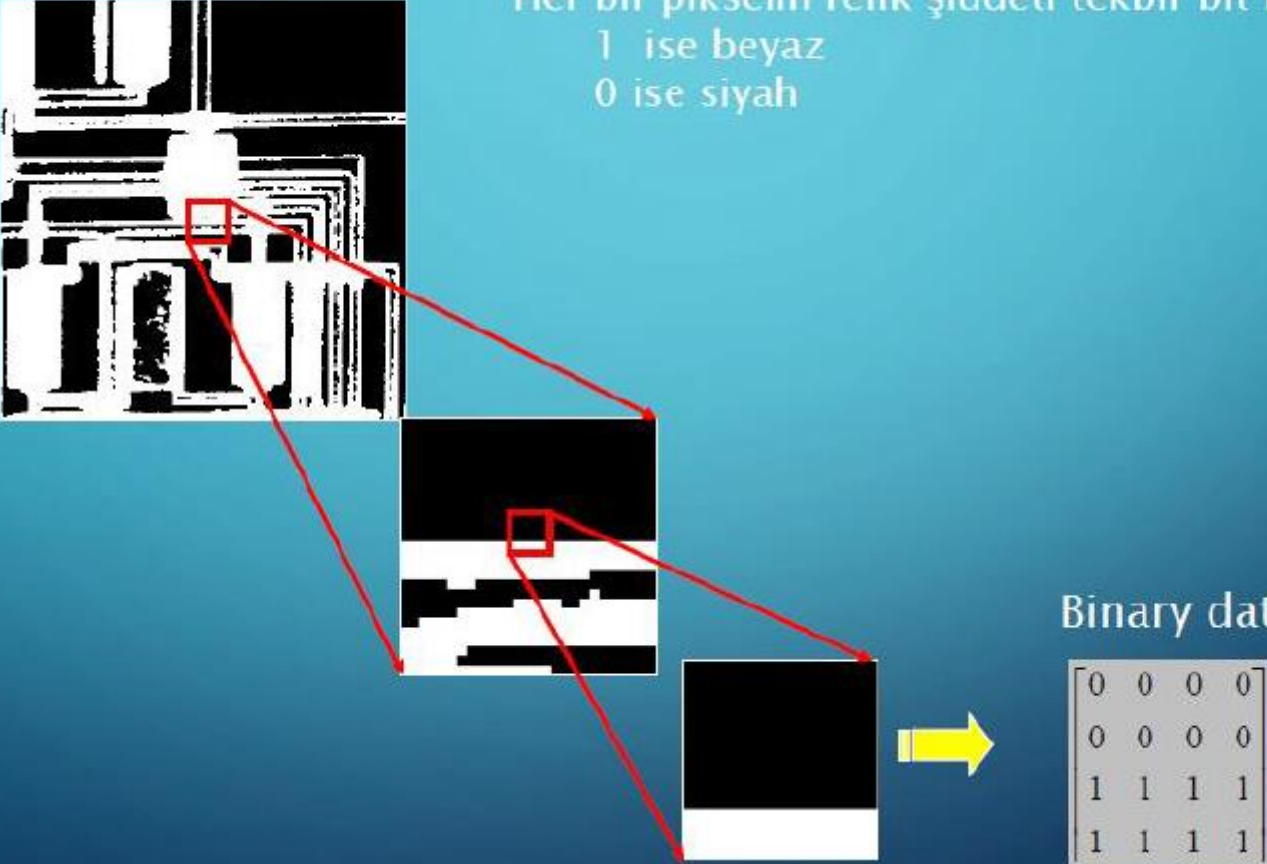
# KAVRAMLAR

Tablo. Bazı temel renklerin RGB değerleri

Renk	R	G	B	Görünüm
Kırmızı	255	0	0	
Yeşil	0	255	0	
Mavi	0	0	255	
Beyaz	255	255	255	
Siyah	0	0	0	
Açık Gri	200	200	200	
Koyu Gri	100	100	100	
Sarı	255	255	0	
Turkuaz	0	255	255	
Eflatun	255	0	255	

# KAVRAMLAR

**Binary image or black and white image**  
Her bir pikselin renk şiddeti tek bir bit ile ifade edilir  
1 ise beyaz  
0 ise siyah



Binary data

0	0	0	0
0	0	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1





# KAVRAMLAR

Görüntü İşlemek için hangi Yazılım Dilini Kullanmalıyım ?

- Görüntü İşleme(image processing) işlemi C++ + OpenCV +  
ipp kütüphanesi kullanılabilir.
- Python + OpenCV kütüphanesi kullanılabilir.
- C# için EmguCV veya AForge kütüphanesi kullanılabilir.
- Matlab R 2016+ kullanılabilir.