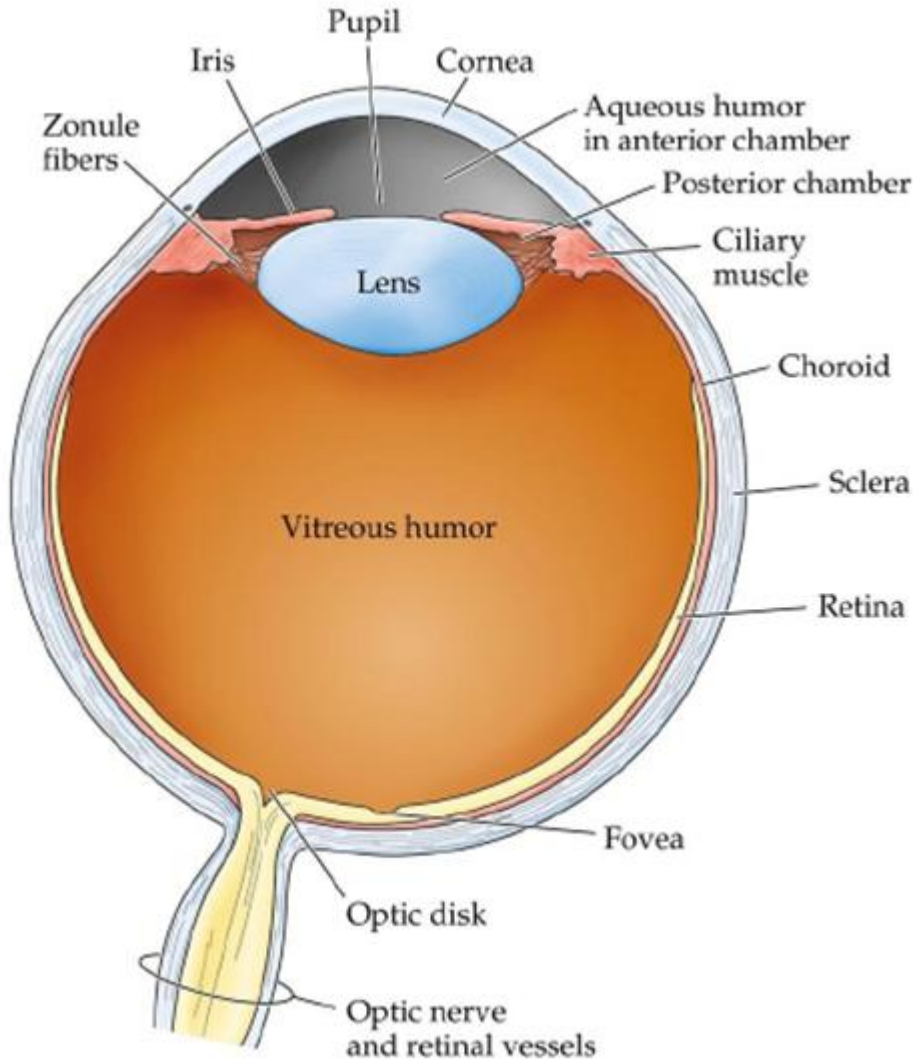


GÖRÜNTÜ İŞLEME

HAFTA 2 SAYISAL GÖRÜNTÜ TEMELLERİ

GÖRÜNTÜ ALGILAMA



- Üç temel zar ile kaplıdır.
- 1- Dış Zar(kornea ve Sklera)
- 2- Koroid
- 3- Retina

GÖRÜNTÜ ALGILAMA

- —Dış Zar
- İki kısımdan oluşur. Kornea ve Sklera
- Kornea sert ve saydam bir yapıya sahiptir.
- Sklera saydam olmayan bir yapıdadır ve optik bölümünü kuşatır.

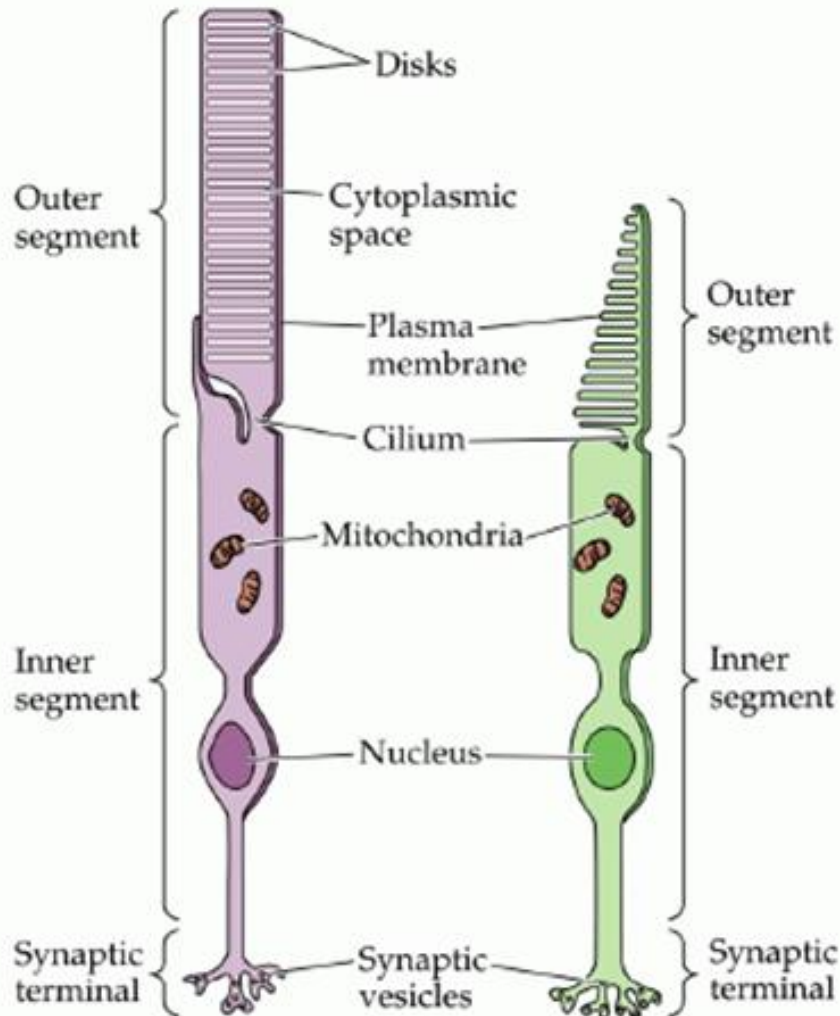
GÖRÜNTÜ ALGILAMA

- —Koroid
- Koroid sklera boyunca uzanan bir zardır.
- Bu zarda gözü besleyen kan damarları yoğun şekilde bulunur.

GÖRÜNTÜ ALGILAMA

- —Retina
- Gözün en önemli tabakası retinadır.
- Nesnenin görüntüsü bu tabakaya düşer.
- Nesneler retinanın yüzeyindeki algılayıcılar ile algılanır.
- Cone (Koni) ve Rod(Çubuk)

GÖRÜNTÜ ALGILAMA

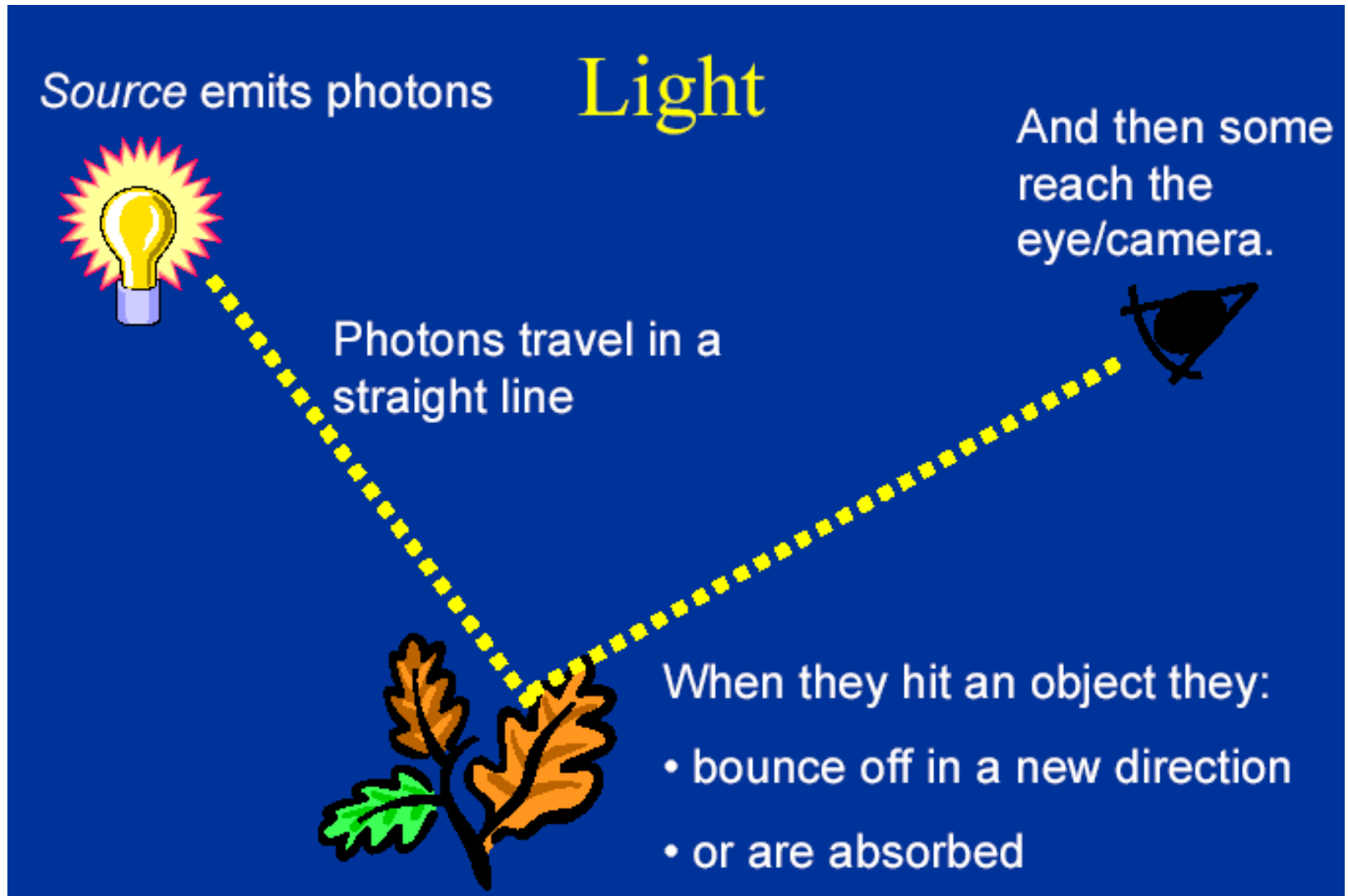


- —Cone ve Rod
- -Cone
- 6-7 milyon/göz
- Renklere karşı çok hassas
- Detaylar bu algılayıcılar ile algılanır
- -Rod
- 75-150 milyon/göz
- Işığa karşı çok hassas
- Görüntü ile ilgili genel özellikler bu algılayıcılar ile algılanır

GÖRÜNTÜ ALGILAMA

- Gözde görüntü oluşturulurken görüntü uzaklığı lens ve retina ile ayarlanır. Görüntü oluştururken uygun odaklanma uzaklığı ayarlanması için lensin şekli değişir.
- Lens esnektir ve ışığı kırma oranı kalınlığı ile kontrol edilir. Kalınlık ise kasların gerilmesi ile gerçekleşir.
- Uzaktaki cisimi görmek için yassılaşıır ve kırma minimumdur.
- Yakındaki cisimi görmek için ise kırma maksimumdur.

GÖRÜNTÜ ALGILAMA



IŞIK VE ELEKTROMAGNETİK SPEKTRUM

- Elektromanyetik dalgalar değişen dalgaboylardaki sinüzoidal dalgaların ışık hızında yayılımı olarak veya dalga şekli biçiminde ışık hızında ilerleyen kütsesiz parçacıkların akışı olarak düşünülebilir.
- Her kütsesiz parçacık belli bir miktarda enerji içerir. Her bir enerji yığınınına foton denir.

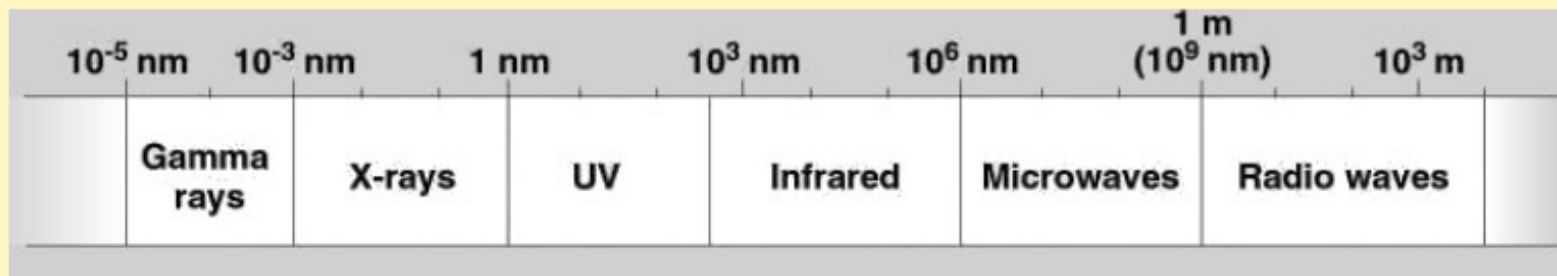
IŞIK VE ELEKTROMAGNETİK SPEKTRUM

What is light

The electromagnetic spectrum

Shorter Wavelength

Longer Wavelength



Higher frequency
Higher energy

Smaller frequency
Smaller energy

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

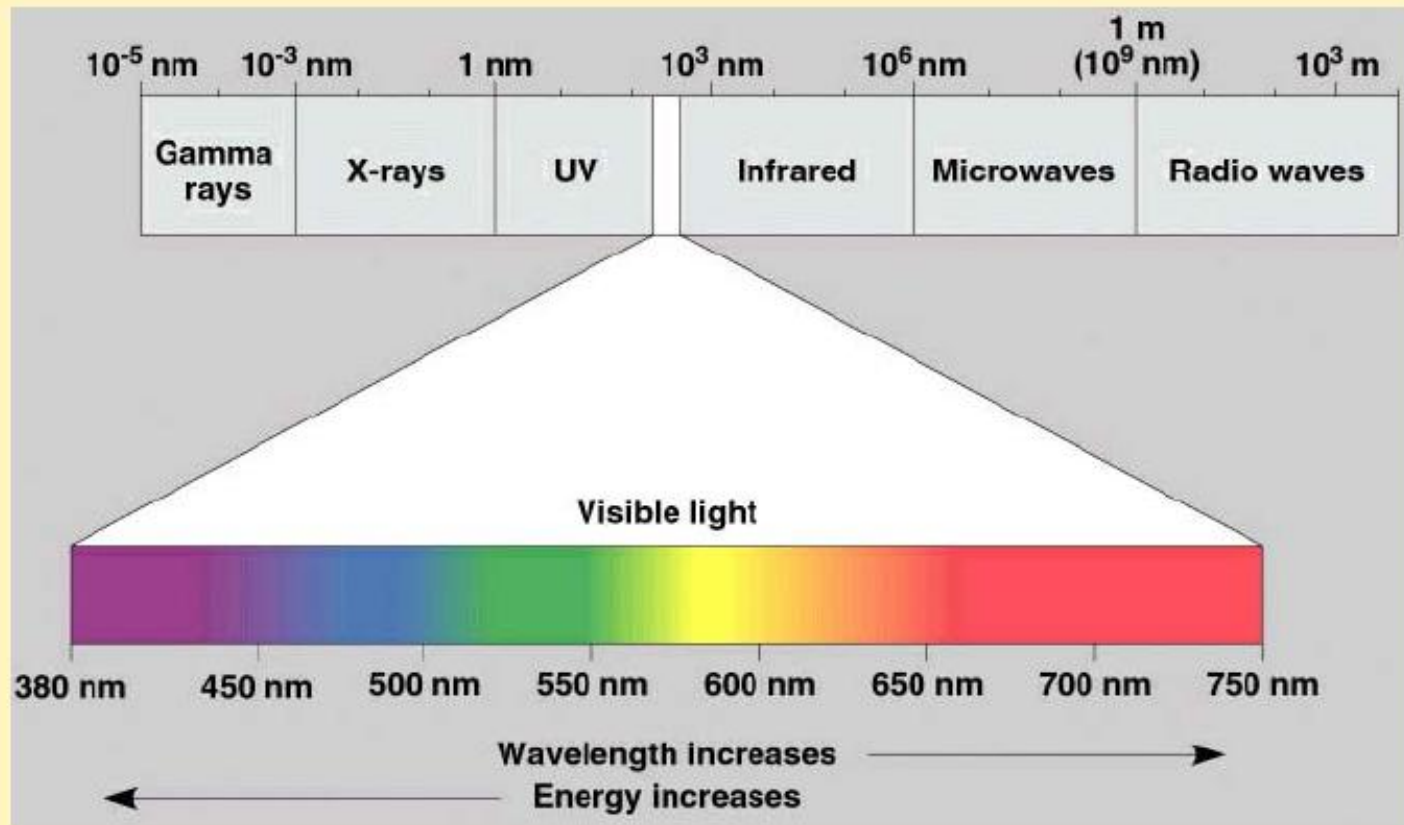
$$c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m / s}$$

$$E = h \cdot f$$

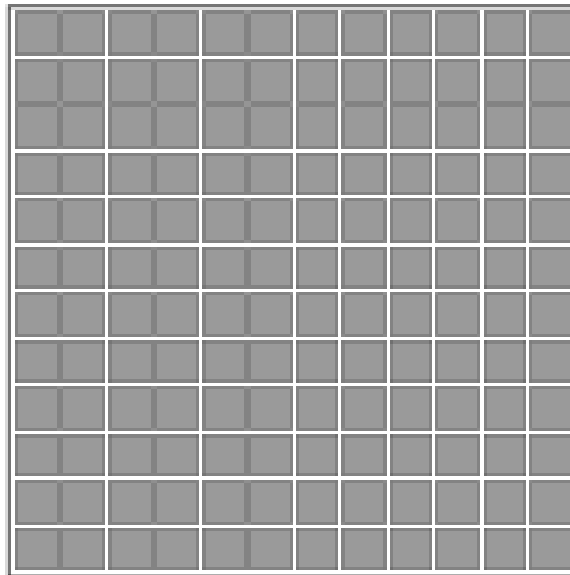
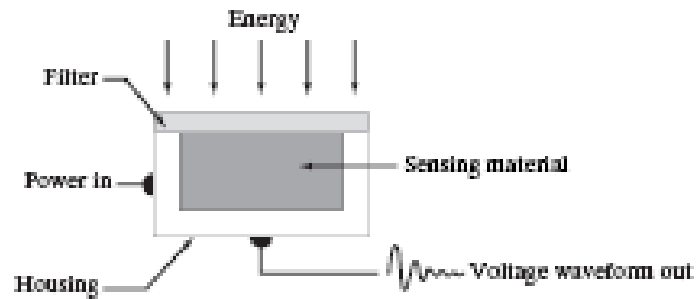
$$h = 6.623 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

IŞIK VE ELEKTROMAGNETİK SPEKTRUM

What is light



GÖRÜNTÜ ELDE ETME



GÖRÜNTÜ ELDE ETME

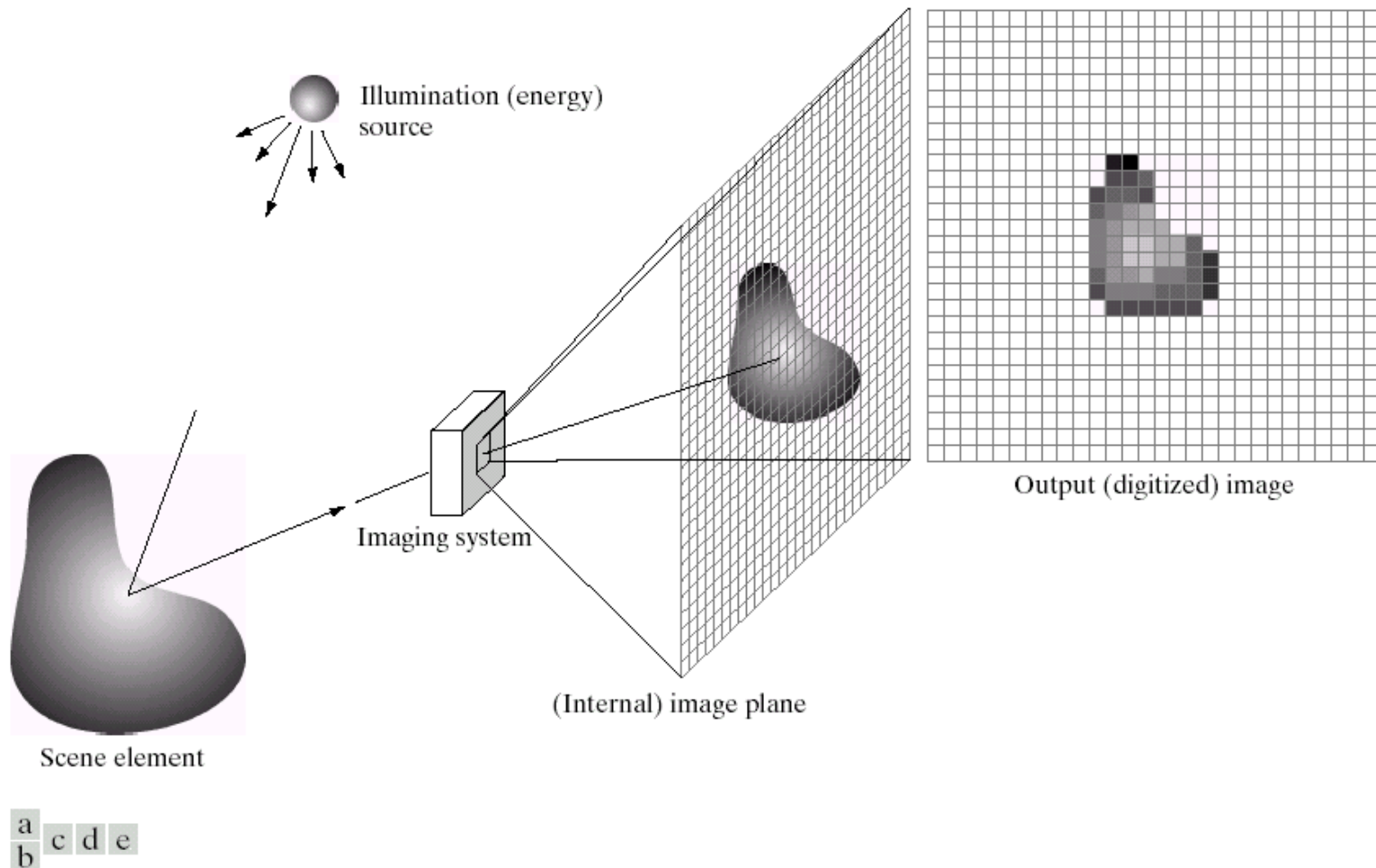
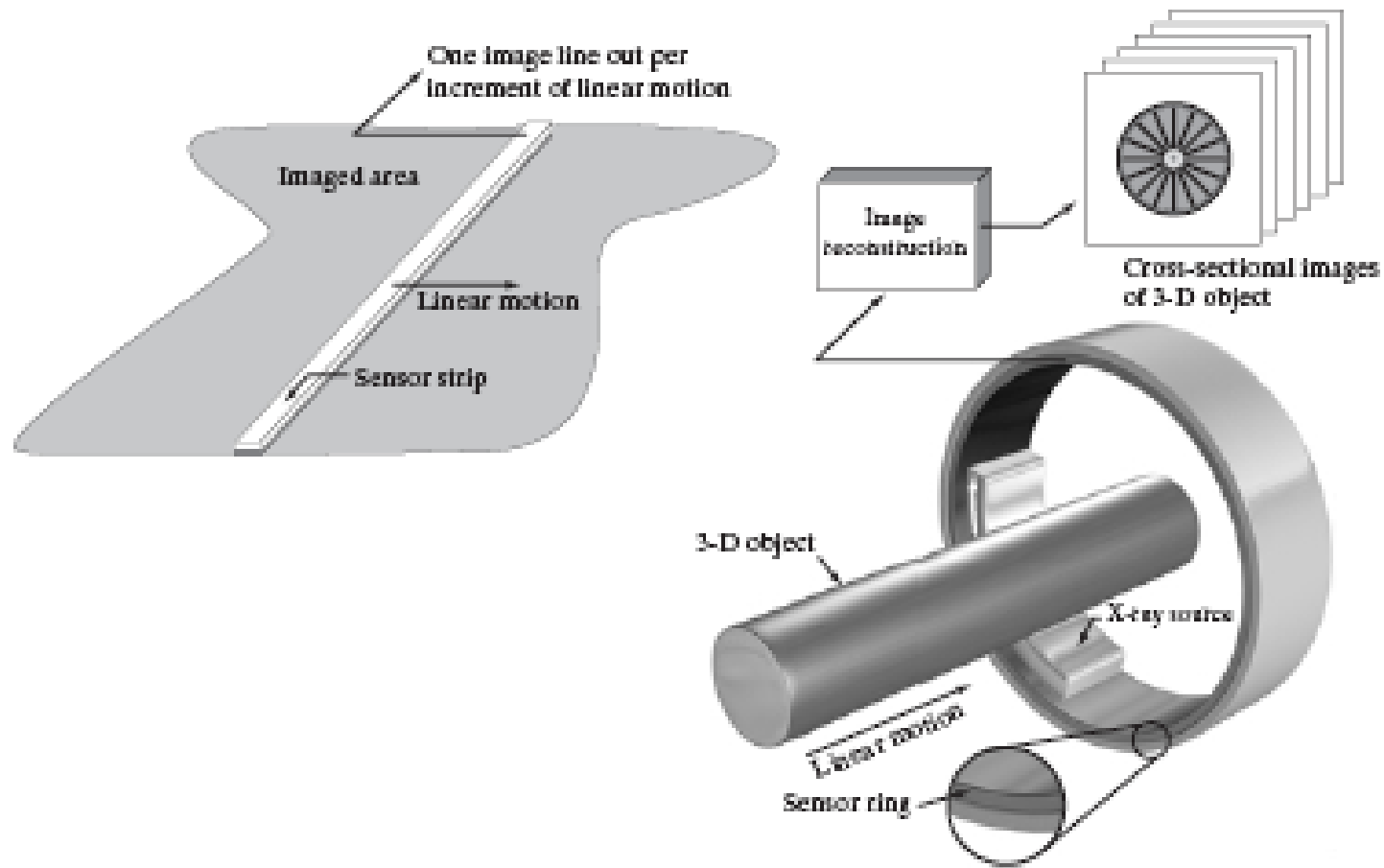


FIGURE 2.15 An example of the digital image acquisition process. (a) Energy (“illumination”) source. (b) An element of a scene. (c) Imaging system. (d) Projection of the scene onto the image plane. (e) Digitized image.

GÖRÜNTÜ ELDE ETME



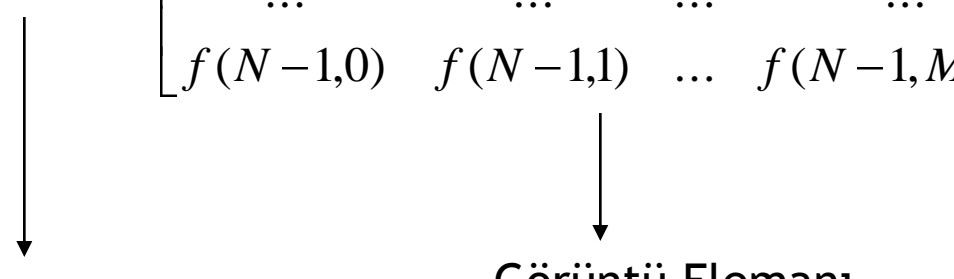
a b

FIGURE 2.14 (a) Image acquisition using a linear sensor strip. (b) Image acquisition using a circular sensor strip.

GÖRÜNTÜ ELDE ETME

- —Görüntülerin matematiksel ifade edilişi

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



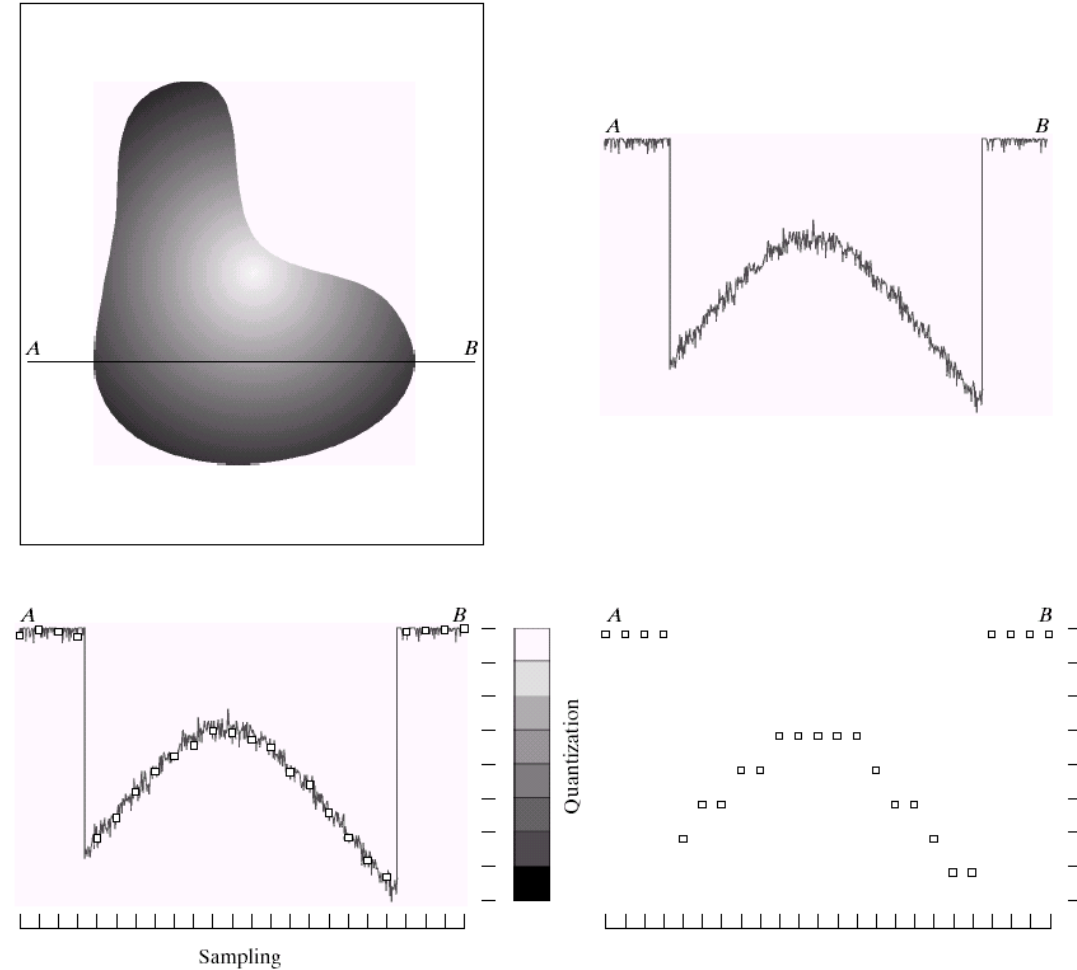
↓

Sayısal Görüntü

↓

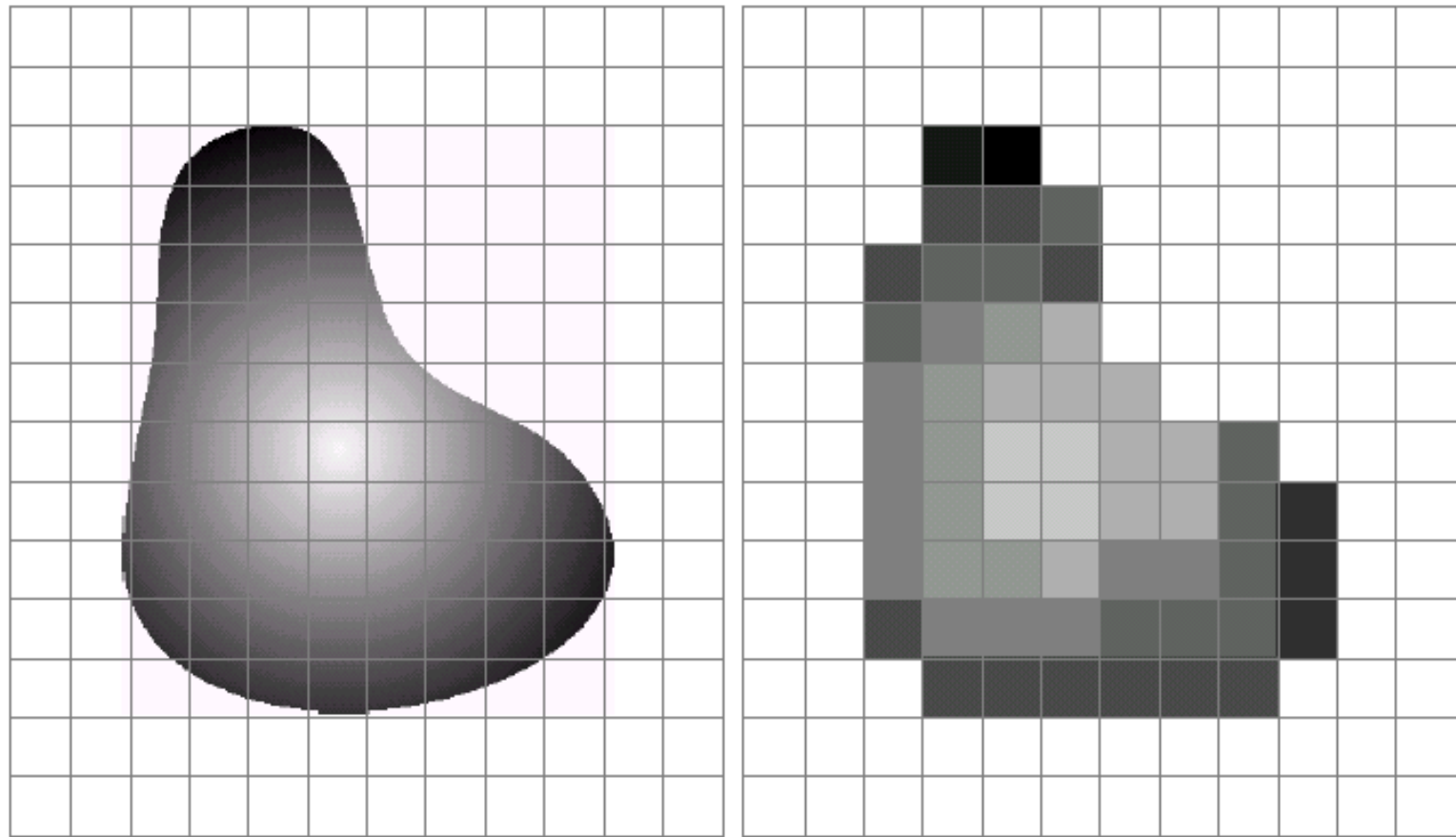
Görüntü Elemanı
(pixel)

ÖRNEKLEME VE KUANTALAMA



- Görüntü düzlemi üzerinde düzgün bir ızgaranın düğüm noktalarında görüntü değerlerinin alınmasına örnekleme denir.
- Gerçek değerli görüntü örnek değerini sonlu sayıdaki ayırık değerlere dönüştürmeye kuantalama denir.
- Genellikle 256 gri düzeyine sahip görüntü örnek değeri 8 bit ile temsil edilir.

ÖRNEKLEME VE KUANTALAMA



a b

FIGURE 2.17 (a) Continuous image projected onto a sensor array. (b) Result of image sampling and quantization.

ÖRNEKLEME VE KUANTALAMA

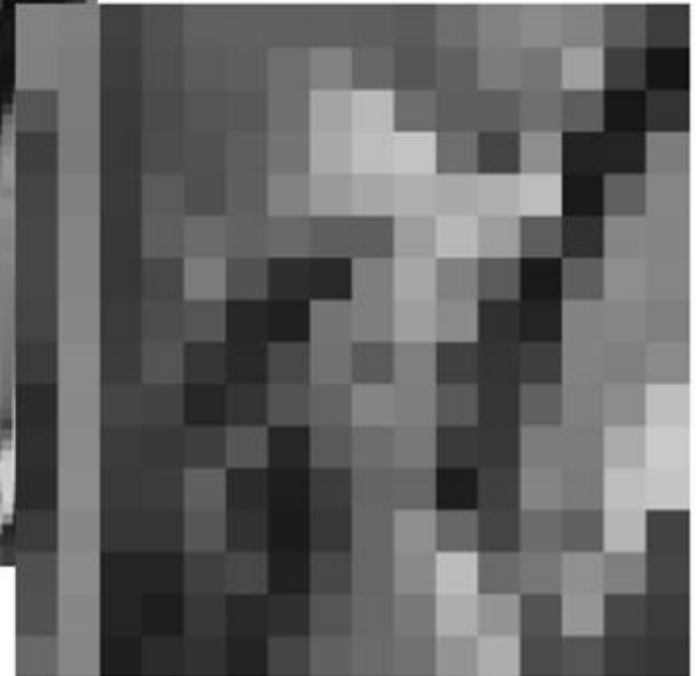
- —Değişik resülasyonlarda örneklemeler



256x256



64x64



16x16

ÖRNEKLEME VE KUANTALAMA

- —Değişik düzeylerde kuantalanmış görüntüler



8 bits / pixel



4 bits / pixel



2 bits / pixel

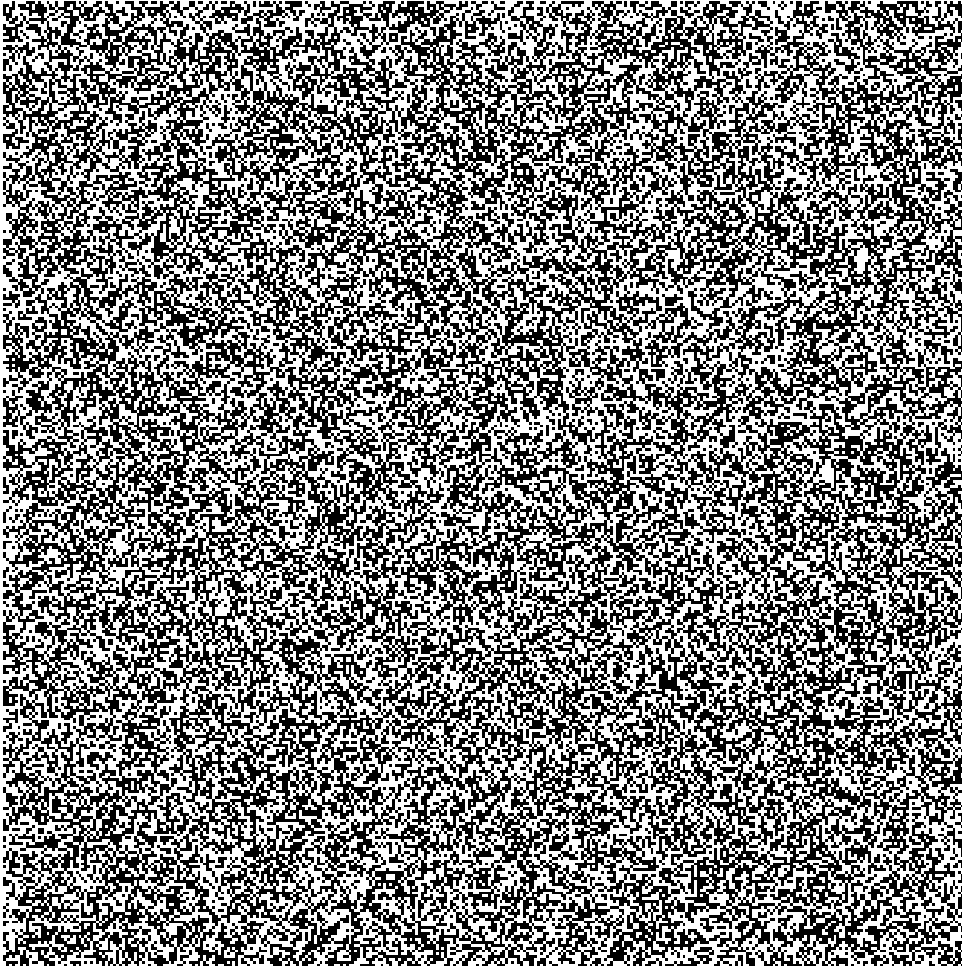
MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME

- —MATLAB Görüntü Çeşitleri
- Binary Görüntü
[0,1]
- Gri Düzeyli Görüntü
[0,1],uint8,uint16,int16,single,double
- İndekslenmiş Görüntü
 $k \times 3$ renk matrisi, $m \times n$ görüntü matrisi
- RGB Görüntü
 $m \times n \times 3$ görüntü matrisi

MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME

- —MATLAB Dosya Çeşitleri
- .bmp -> RGB, Indexed
- .gif -> Indexed
- .jpeg -> RGB, Gri
- .png -> RGB, Intensity, Indexed

MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME



- Binary Görüntü
- Sadece iki değer alır, 1(beyaz) veya 0(siyah)

MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME



- Gri Düzeyli Görüntü
- Gri ve tonları ile görüntü oluşturulur. Siyah ve beyaz arasındaki tonlar kullanılır

MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME

2	1
4	3

Görüntü
matrisi

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

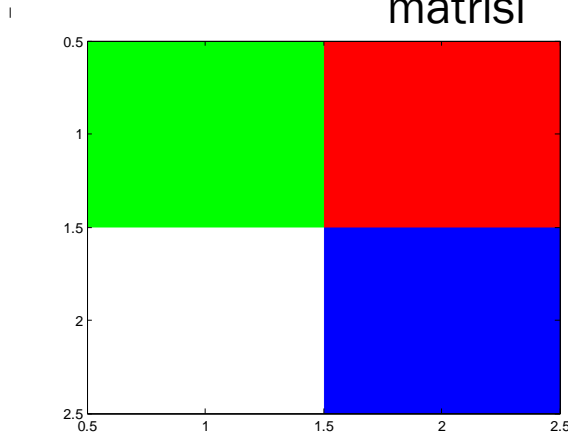
İndeks
matrisi

KIRMIZI

YEŞİL

MAVİ

BEYAZ



- İndekslenmiş Görüntü
- Görüntü iki matris ile ifade edilir. Birincisi renkleri belirten indeks map diğeri ise görüntünün ilgili pixeldeki rengi belirleyen (color mapteki) image matrisidir.

MATLAB GÖRÜNTÜ İŞLEME

0.2235	0.1294	Blue	0.4196	0.2235	0.2588	0.2588
0.5804	0.2902	0.0627	0.2902	0.2902	0.4824	0.2588
0.5804	0.0627	0.0627	0.0627	0.2235	0.2588	0.2588
0.5176	0.1922	0.0627	Green	0.1922	0.2588	0.2588
0.5176	0.1294	0.1608	0.1294	0.1294	0.2588	0.2588
0.5176	0.1608	0.0627	0.1608	0.1922	0.2588	0.2588
0.5490	0.2235	0.5490	Red	0.7412	0.7765	0.7765
0.5490	0.3882	0.5176	0.5804	0.5804	0.7765	0.7765
0.2235	0.2588	0.2902	0.2588	0.2235	0.4824	0.2235
0.2235	0.1608	0.2588	0.2588	0.1608	0.2588	0.2588
0.1608	0.1608	0.2588	0.2588	0.2588	0.2588	0.2588

- RGB Görüntü
- Görüntü boyutu $m \times n \times 3$ 'dür. Herbir renk katmanı ilgili pixel için o rengin oranını verir.

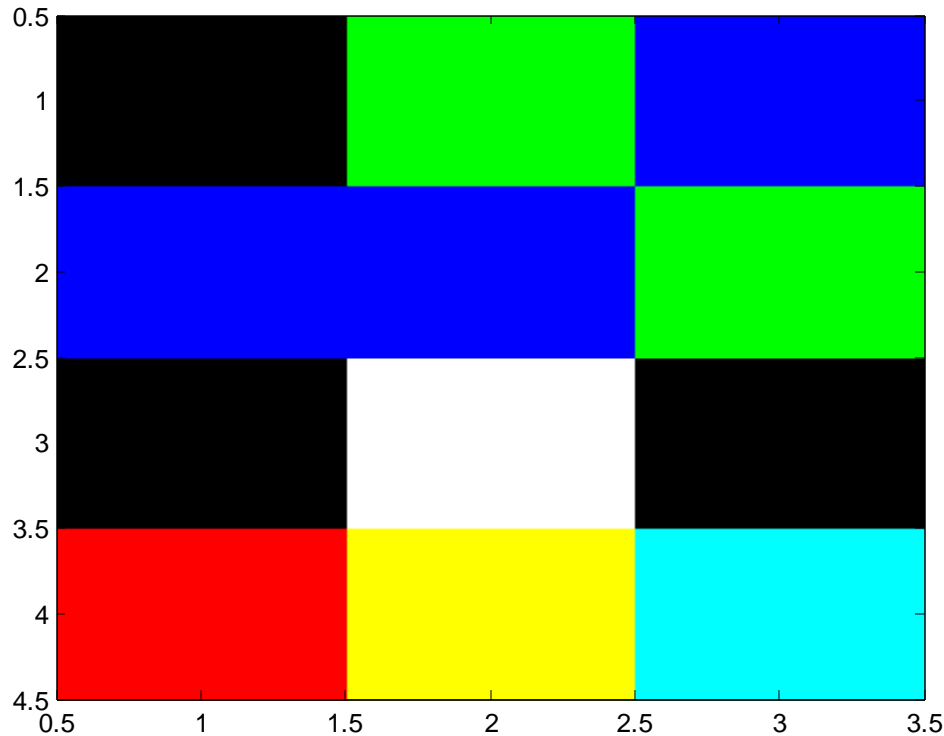


UYGULAMA

- Binary Görüntü Uygulaması
- Gri Düzeyli Görüntü Uygulaması
- İndekslenmiş Görüntü Uygulaması
- RGB Uygulaması

ÖDEV 2

- Matlab ile aşağıda görüntü matrisi ve çıktısı verilen görüntünün indeks matrisini oluşturun.



1	2	3
3	3	2
1	4	1
5	6	7

Görüntü
matrisi

ÖNÜMÜZDEKİ HAFTA

- Yoğunluk Dönüşümü ve Uzaysal Filtreleme Temelleri
- Yoğunluk Dönüşüm Fonksiyonları
- Histogram İşleme
- Filtreleme Temelleri



SORULAR ?