



# (Tıbbi) Görüntü İşleme

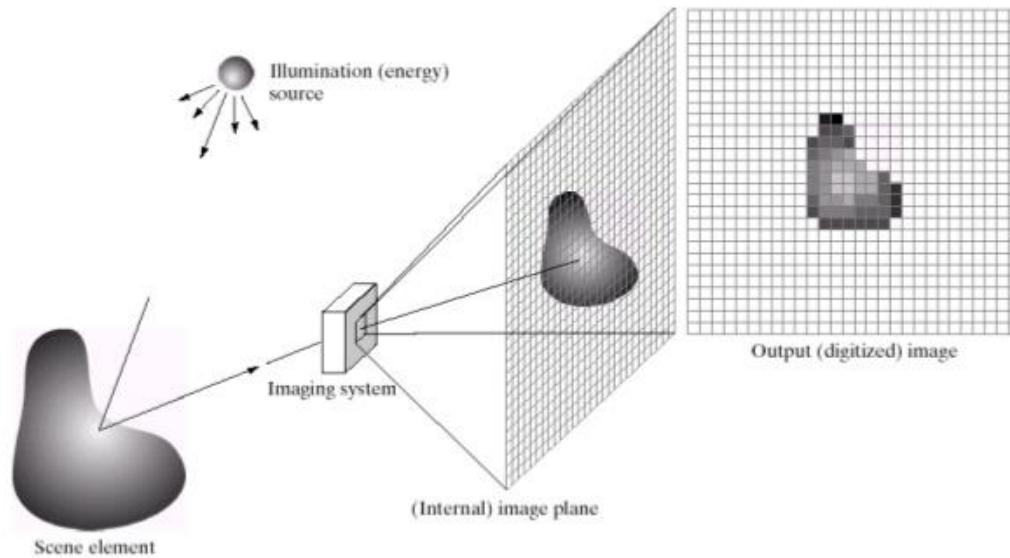
## Medical Image Processing

# Hedef

- *Görüntü oluşumu*
- *Piksel komşulukları*
- *Ara değerlendirme ve yöntemleri*
- *Griye çevirme yöntemleri*
- *Uygulama*
  - *Piksel rengini almak*
  - *Ortalama yöntemle griye çevirmek*
  - *Kanal sıralamalarını değiştirmek*

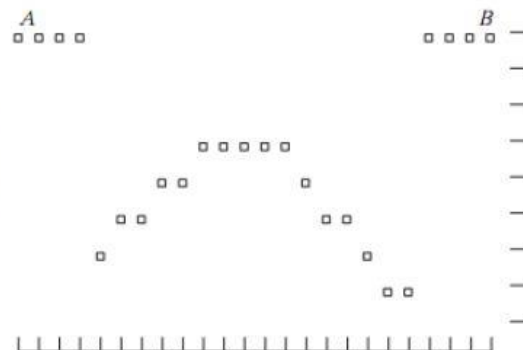
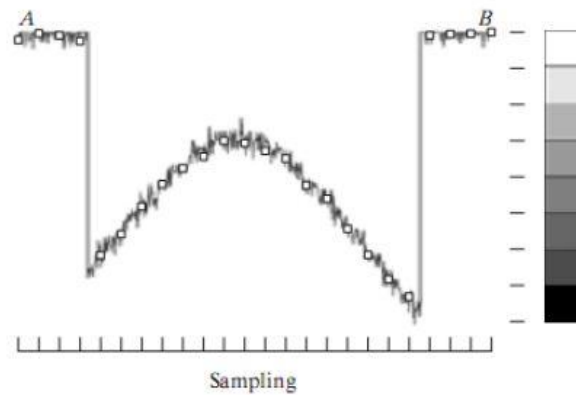
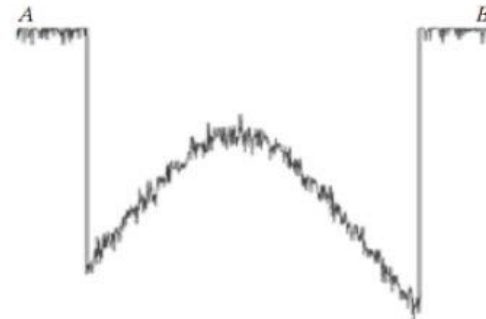
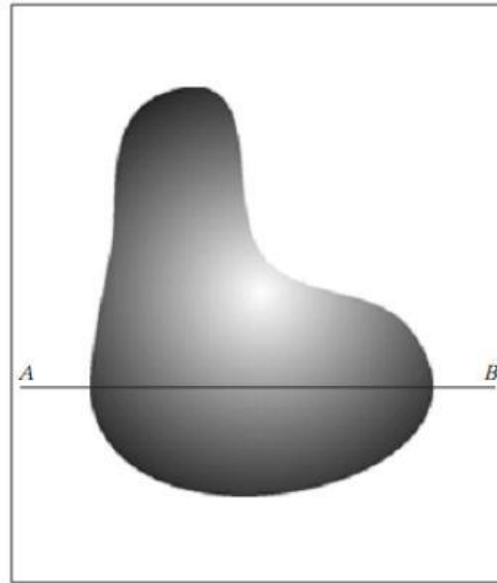
# Görüntünün Elde Edilmesi

## Görüntü Elde Etme (Image Acquisition)

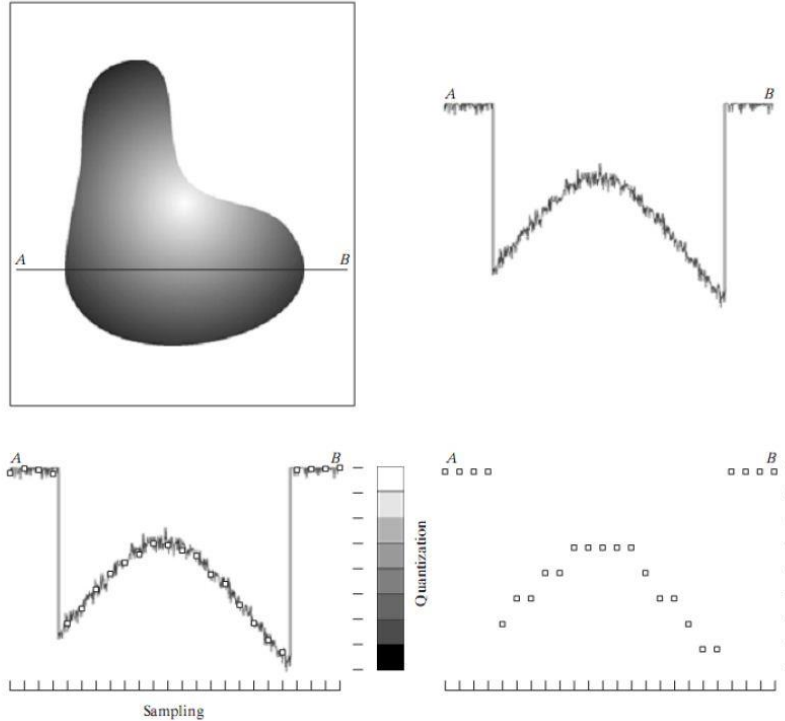


- Örnekleme (sampling) ve nicemleme (quantization)

# Görüntünün Elde Edilmesi



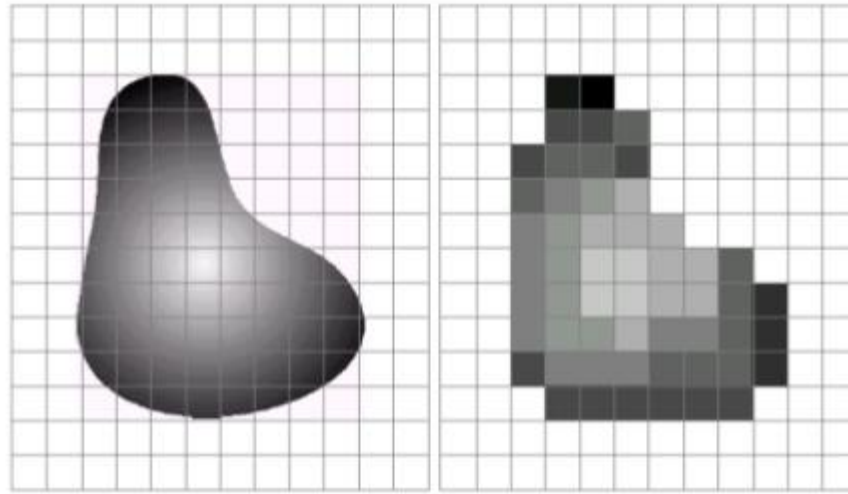
# Görüntünün Elde Edilmesi



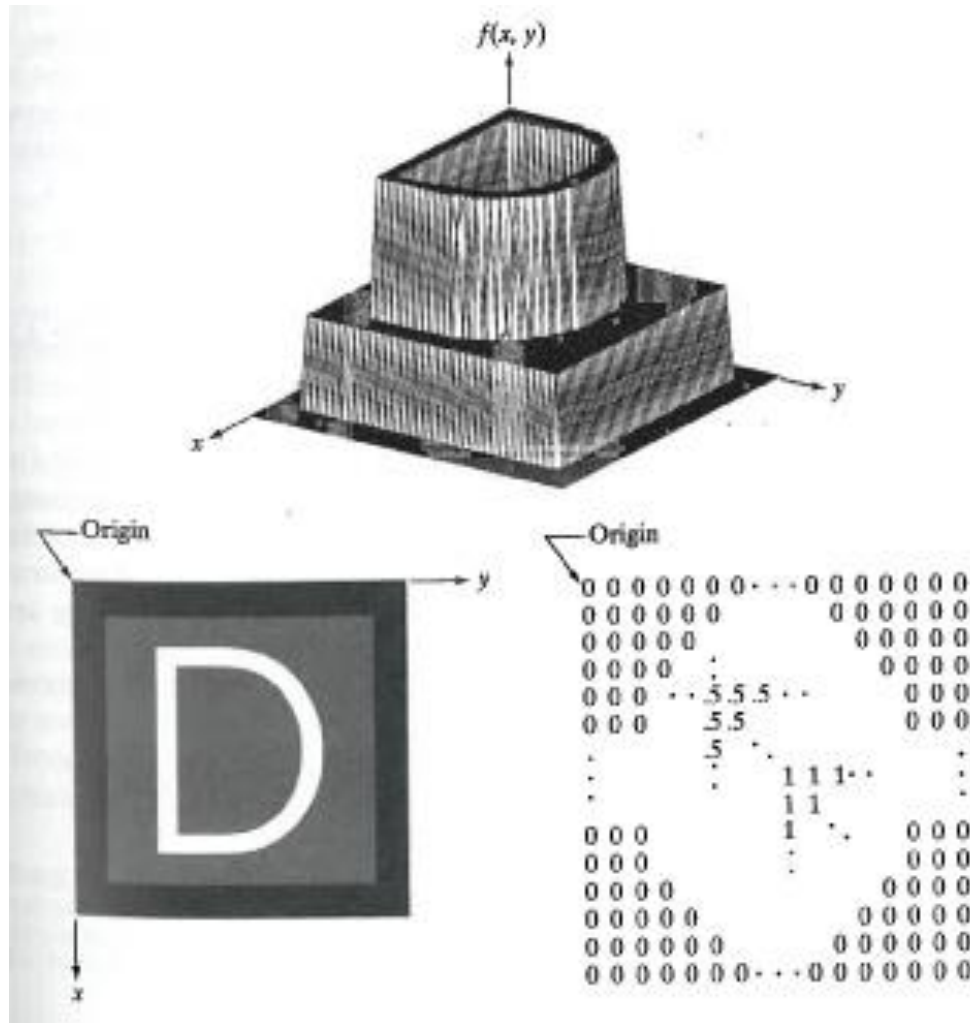
- Örnekleme (sampling): koordinatların oluşturulması
- Nicemleme (quantization): intensity değerinin oluşturulması

# Görüntünün Elde Edilmesi

- Örnekleme (sampling): koordinatların oluşturulması
- Nicemleme (quantization): intensity değerinin oluşturulması



# Görüntünün Gösterimi



# Piksel komşulukları

- *Görüntü =  $m \times n$*
- *$f(x,y)$  görüntü fonksiyonu*
- *$(x,y)$  için yatay ve dikeyde olan piksellere 4-komşu*
- *4-komşu + köşegen komşular = 8 komşu*



# Piksel komşulukları

- $(x,y)$  için yatay ve dikeyde olan piksellere 4-komşu
- 4-komşu + köşegen komşular = 8 komşu

	x,y	

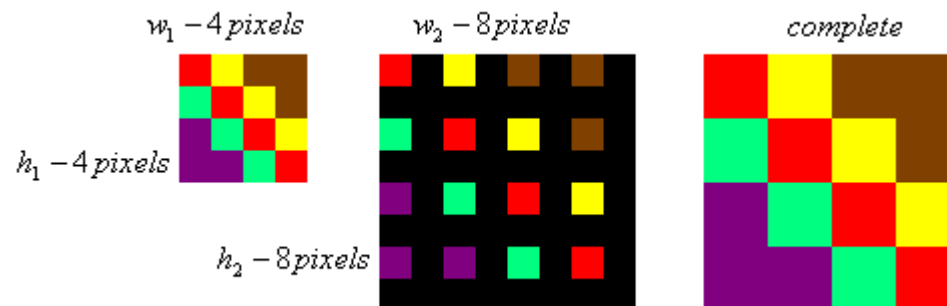
	x,y	

# Ara değerlendirme (interpolation) ve yöntemleri

- *Büyültme-küçültme-döndürme – geometrik düzeltme*
- *Bilinmeyen tahmin etmek için bilineni kullanmak*

# En yakın komşu (nearest neighbor)

- *Eksikleri tamamlamak için en yakın komşu kullanılır.*
- *Avantajı : hızlı*
- *Dezavantajı : Pürüzler fazla görünür*
- *Hızlı ön izlemelerde, gerçek zamanlı uygulamalarda tercih edilir.*



# En yakın komşu (nearest neighbor)

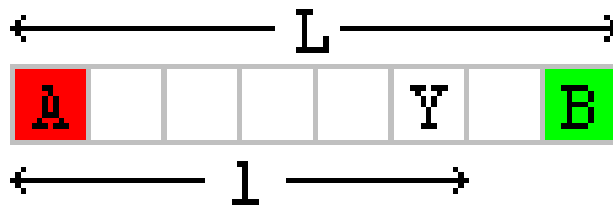
a	b
c	d


# Çift doğrusal (bilinear)

- *Çevreleyen pikseller kullanılır (en yakın 4 komşu). İki doğrusal (linear) interpolation birleşimi.*
- *Avantaj : Daha fazla detay*
- *Dezavantaj : Daha çok süre*
- *Dengeli kullanımlar için önerilir.*
- *Linear interpolation nedir?*

# Linear interpolation

- *Bilinen iki nokta arasındaki her hangi bir noktanın değerini bulmak.*

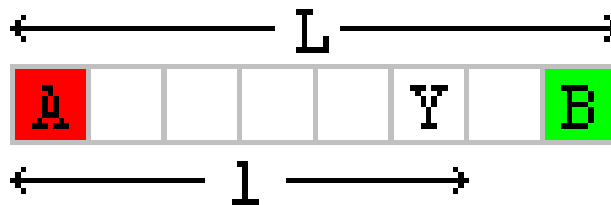


$$\frac{Y - A}{l} = \frac{B - A}{L}$$

$$Y = A + \frac{l(B - A)}{L}$$

# Linear interpolation

- Bilinen iki nokta arasındaki her hangi bir noktanın değerini bulmak.



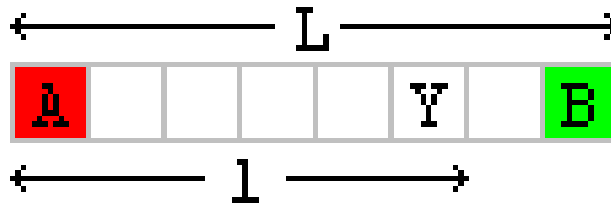
$$\frac{Y - A}{l} = \frac{B - A}{L}$$

$$Y = A + \frac{l(B - A)}{L}$$

- $R=72$
- $G=182$
- $B=0$

# Linear interpolation

- *Bilinen iki nokta arasındaki her hangi bir noktanın değerini bulmak.*



$$\frac{Y - A}{l} = \frac{B - A}{L}$$

$$Y = A + \frac{l(B - A)}{L}$$

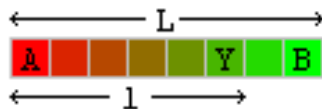
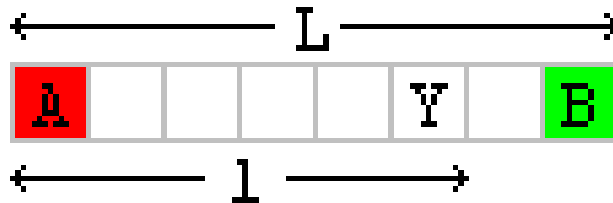
- $R=72$
- $G=182$
- $B=0$





# Linear interpolation

- Bilinen iki nokta arasındaki her hangi bir noktanın değerini bulmak.

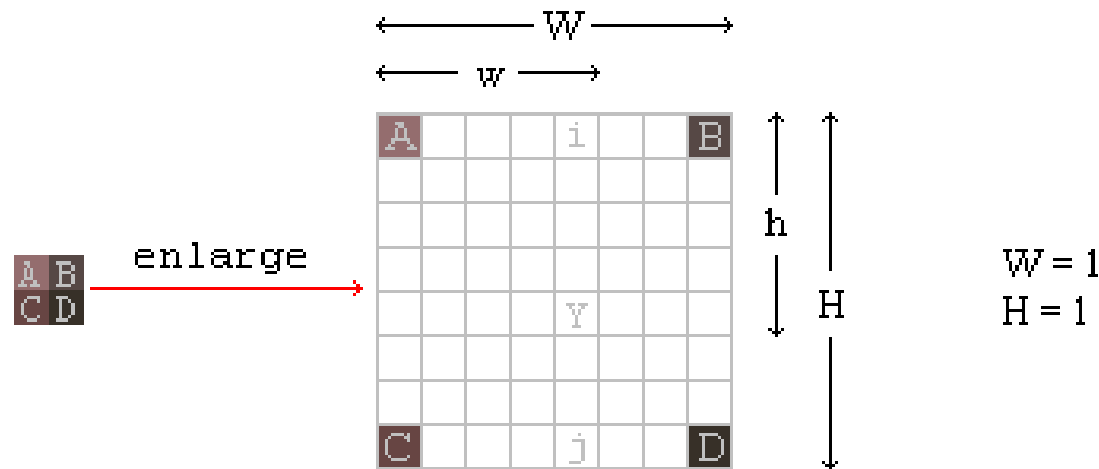


l	red	green	blue
0	255	0	0
1	218	36	0
2	182	72	0
3	145	109	0
4	109	145	0
5(Y)	72	182	0
6	36	218	0
7	0	255	0

- $R=72$
- $G=182$
- $B=0$



# Çift doğrusal (bilinear)



$$\frac{i - A}{w} = \frac{B - A}{W}$$

$$i = A + \frac{w(B - A)}{W}$$

$$i = A + w(B - A) \rightarrow 1$$

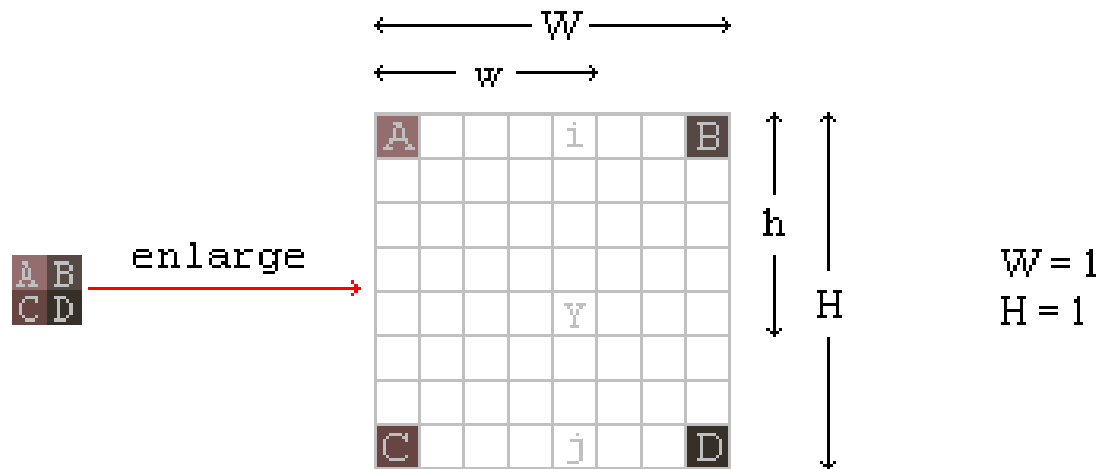
$$\frac{j - C}{w} = \frac{D - C}{W}$$

$$j = C + w(D - C) \rightarrow 2$$

$$\frac{Y - i}{h} = \frac{j - i}{H}$$

$$Y = i + h(j - i) \rightarrow 3$$

# Çift doğrusal (bilinear)



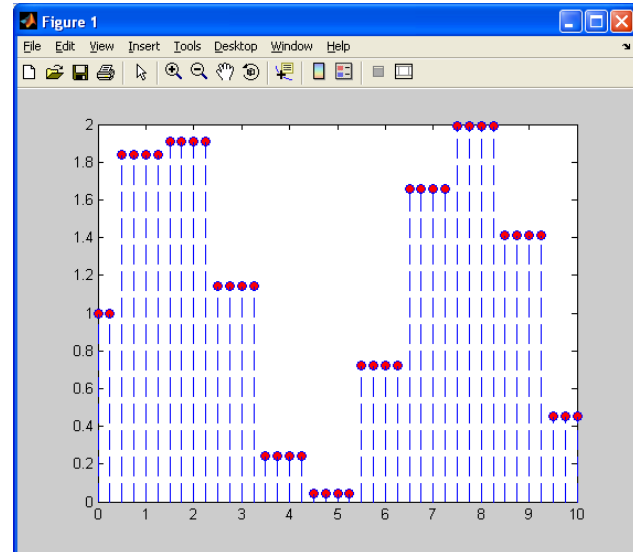
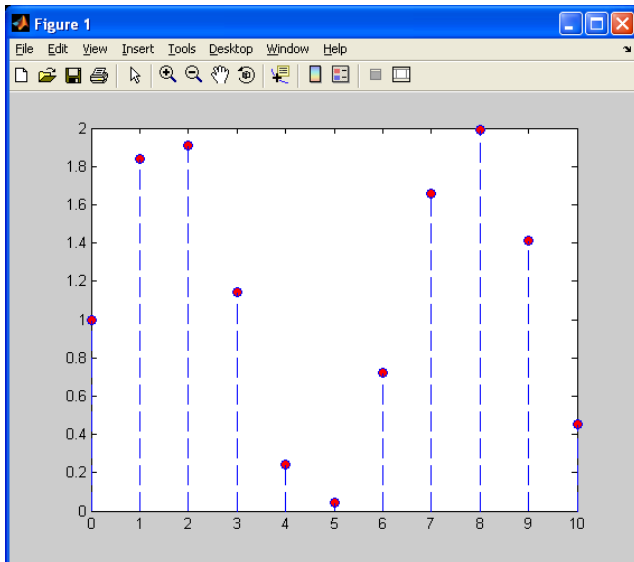
$$Y = A + w(B - A) + h(C + w(D - C) - (A + w(B - A)))$$

$$Y = A(1 - w)(1 - h) + B(w)(1 - h) + C(h)(1 - w) + D(wh)$$

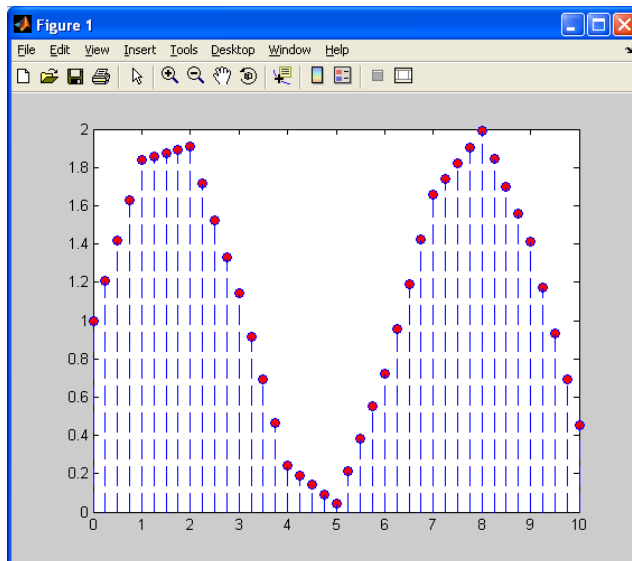
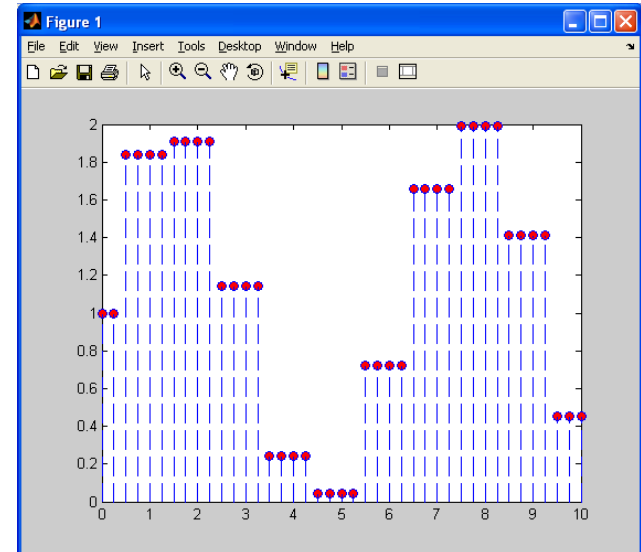
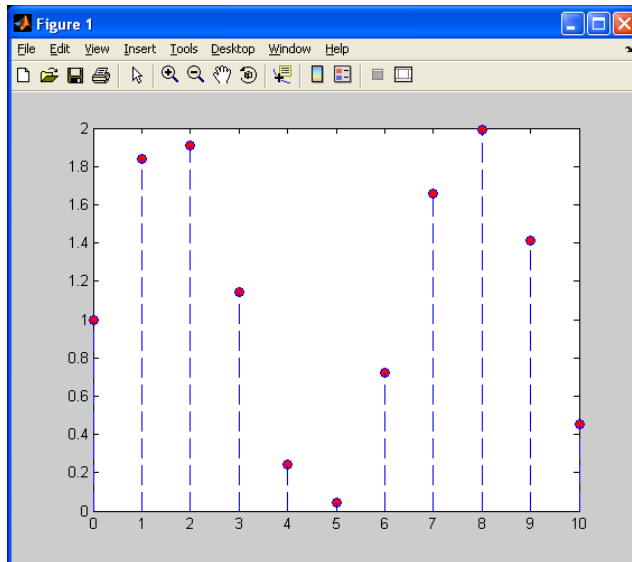
# Çift kübik (bicubic)

- Çevreleyen pikseller kullanılır (en yakın 16 komşu). İki kübik (cubic) interpolation birleşimi.
- Avantaj : Daha fazla detay
- Dezavantaj : Daha çok süre
- En iyi örnekleme için kullanılır. Photoshop standardı.

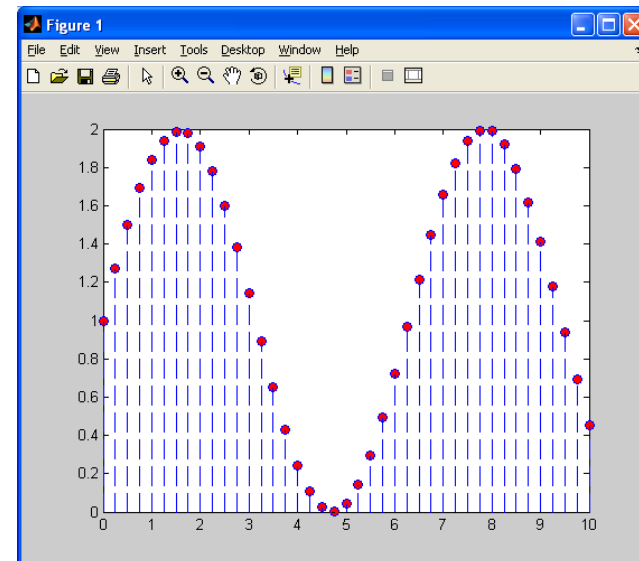
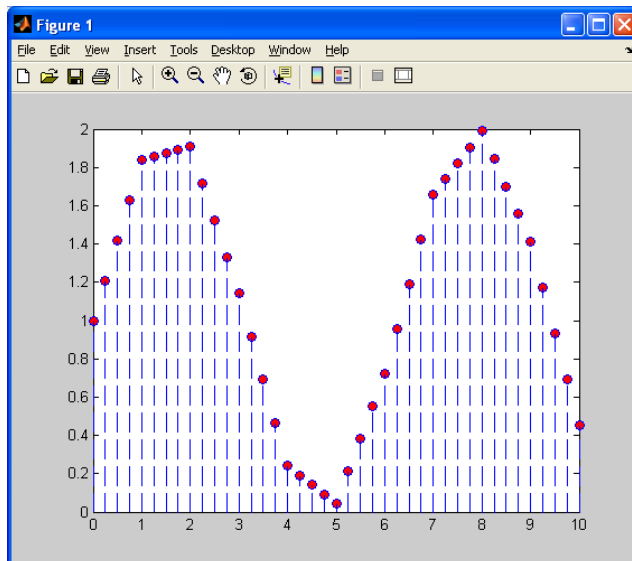
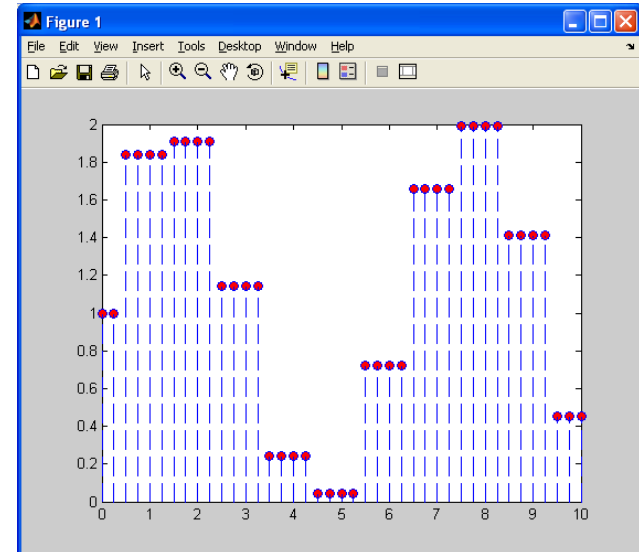
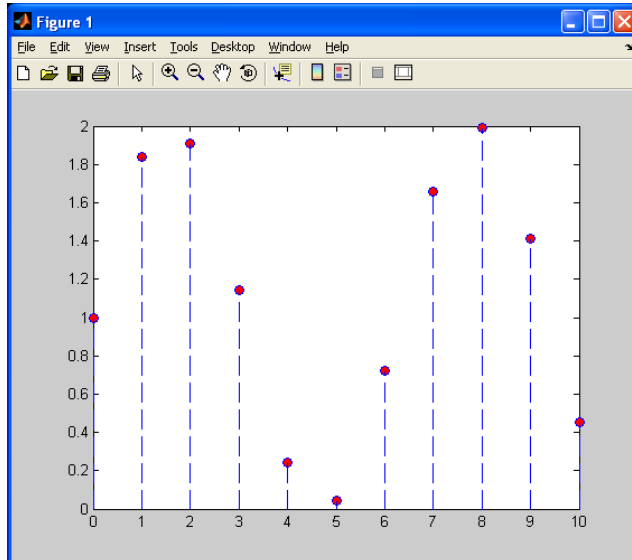
# Orijinal, en yakın komşu



# Original, en yakın komşu, bilinear



# Orijinal, en yakın komşu, bilinear, bicubic



# Nearest, bilinear, bicubic

1 ms



3 ms



28 ms





# Grayscale

- BT-709 algoritması
  - $G = (R * 0.2125) + (G * 0.7154) + (B * 0.072)$
- Ortalama (average) değer
  - $G = (R + G + B) / 3$
- Luma yöntemi
  - $G = (R * 0.3 + G * 0.59 + B * 0.11)$
- Açıklık (desaturation) Yöntemi
  - $G = (\max(R, G, B) + \min(R, G, B)) / 2$
- Kanal çıkarımı (Extract Channel)
  - R or G or B

# Ödev

- Tüm gri yöntemlerin uygulaması

# Uygulama

- Görüntüde verilen koordinatın renk değerleri
- Ortalama ile gri çevirme yöntemi
- Görüntünün bantlarının(kanallarının) karıştırılması

# C#

- File->New->Project
- Visual C#->Windows Form Application

# Kaynakça

- Gonzalez, Rafael C., ve Richard E. Woods. *Sayısal Görüntü İşleme: Üçüncü Baskıdan Çeviri*. Çeviren Ziya Telatar vd., 2013.