



NOT BAREMİ	1 25P	2 25P	3 15P	4 10P	5 25P
---------------	----------	----------	----------	----------	----------

**Soru 1.** Aşağıdaki 8x8 boyutunda ve 8 ( $2^3 - 3 \text{ bit}$ ) seviyeli gri görüntüyü 3x3 boyutlarında verilen 2 filtre (aşağıda verilen) ile filtreleyerek filtrelenmiş görüntü değerlerini yandaki boş matrislere yazınız: (sadece işaretlenmiş piksellerin hesaplamasını kağıda yazınız diğerlerinin sadece sonuçlarını matrise yazmak yeterlidir)

0	7	6	6	1	5	6	7			1	0	-1			0	0	7	7	1	0	0	7
0	4	5	3	4	4	4	4	*		2	0	-2	=		0	0	2	6	0	0	0	7
3	3	3	4	4	4	4	6			1	0	-1			0	0	5	0	0	0	0	7
6	7	0	1	1	3	3	3								0	1	7	7	0	0	0	7
1	1	2	2	1	3	3	3								0	7	5	1	0	0	1	7
3	4	2	3	2	2	1	1								0	3	6	1	1	0	1	5
2	5	0	0	0	0	0	0								0	7	7	0	1	1	2	2
3	4	0	1	1	1	1	0								0	7	7	0	1	0	1	1

### İlk hücrenin hesaplanması

$(0*0)+(-2*7)+(0*0)+(-1*4)=-18$  Taşma olduğu için sonuç **0** alınır. (3 bit için görüntü değerleri 0 ile 7 aralığında olabilir)

### İkinci hücrenin hesaplanması

$(2*0)+(0*7)+(-2*6)+(1*0)+(0*4)+(-1*5)=-17$  taşmadan dolayı **0**

### Üçüncü hücrenin hesaplanması

$(1*0)+(0*7)+(-1*6)+(2*0)+(0*4)+(-2*5)+(1*3)+(0*3)+(-1*3)=-16$  taşmadan dolayı **0**

**Not: filtre ters çevrilip işlem yapıldığında değerler farklı çıkar.**

**İşlemi bu şekilde yapanların cevapları da doğru olarak değerlendirilecektir. Filtreler genelde simetrik tasarlanmaktadır. Aynı filtrenin aşağıdaki hali de kullanıldığı için çözümde filtre matrisi döndürülmeden işlemler yapılmıştır. Ayrıca görüntünün ilk satır ve sütunları farklı hesaplama yöntemlerinde farklı değerler alabilir.**

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

0	7	6	6	1	5	6	7			1	1	1			3	4	5	4	4	4	5	5
0	4	5	3	4	4	4	4	*		1	1	1	=		3	3	5	4	4	4	5	5
3	3	3	4	4	4	4	6			1	1	1			4	3	3	3	3	3	4	4
6	7	0	1	1	3	3	3								4	3	3	2	3	3	4	4
1	1	2	2	1	3	3	3								4	3	3	2	2	2	2	2
3	4	2	3	2	2	1	1								3	2	2	1	1	1	1	1
2	5	0	0	0	0	0	0								4	3	2	1	1	1	1	1
3	4	0	1	1	1	1	0								4	2	2	0	1	1	0	0

### İlk hücrenin hesaplanması

$((1*0)+(1*7)+(1*0)+(1*4))/4=2,75=\mathbf{3}$  (3 bit için görüntü değerleri 0 ile 7 aralığında olabilir. Küsuratlı çıkan değer yuvarlanır)

### İkinci hücrenin hesaplanması

$((1*0)+(1*7)+(1*6)+(1*0)+(1*4)+(1*5))/6=3,66=\mathbf{4}$

### Üçüncü hücrenin hesaplanması

$(1*0)+(1*7)+(1*6)+(1*0)+(1*4)+(1*5)+(1*3)+(1*3)+(1*3)/9=3,44=\mathbf{3}$

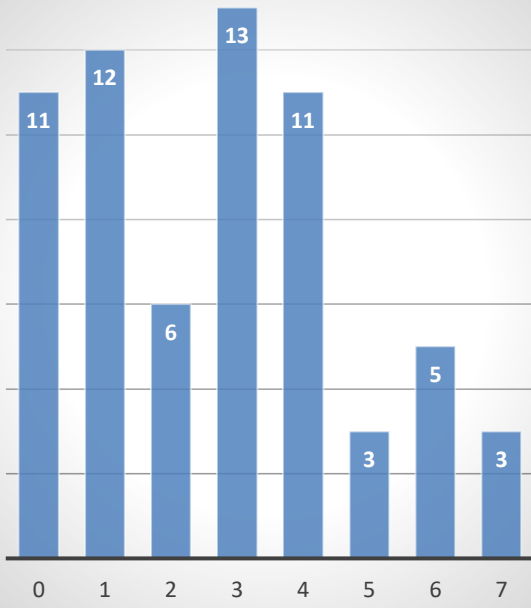
**Soru 2.** Aşağıdaki 8x8 boyutunda ve 8 ( $2^3 - 3 \text{ bit}$ ) seviyeli gri görüntü için:

0	7	6	6	1	5	6	7
0	4	5	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	6
6	7	0	1	1	3	3	3
1	1	2	2	1	3	3	3
3	4	2	3	2	2	1	1
2	5	0	0	0	0	0	0
3	4	0	1	1	1	1	0

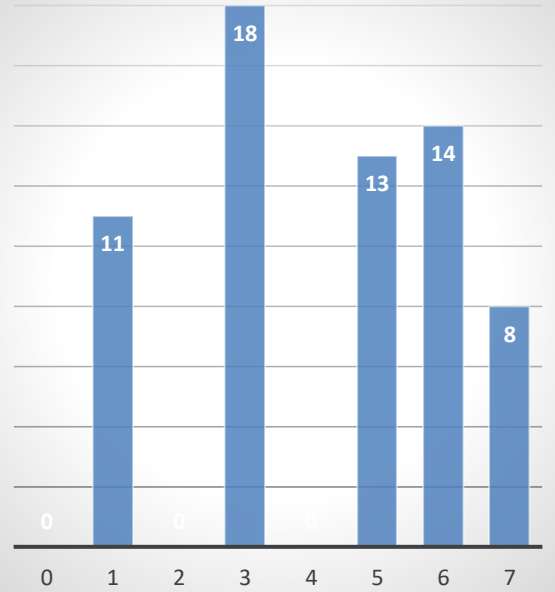
0, 11 tane  
1, 12 tane  
2, 6 tane  
3, 13 tane  
4, 11 tane  
5, 3 tane  
6, 5 tane  
7, 3 tane

1	7	7	7	3	6	7	7
1	6	6	5	6	6	6	6
5	5	5	6	6	6	6	7
7	7	1	3	3	5	5	5
3	3	3	3	3	5	5	5
5	6	3	5	3	3	3	3
3	6	1	1	1	1	1	1
5	6	1	3	3	3	3	1

**Orjinal Görüntünün  
Histogramı**



**Histogram eşitlenmiş  
Görüntünün  
Histogramı**



$$\Pr(r_0) = 11/(8*8) = 0,17;$$

$$\Pr(r_1) = 12/(8*8) = 0,19;$$

$$\Pr(r_2) = 06/(8*8) = 0,09;$$

$$\Pr(r_3) = 13/(8*8) = 0,20;$$

$$\Pr(r_4) = 11/(8*8) = 0,17;$$

$$\Pr(r_5) = 03/(8*8) = 0,05;$$

$$\Pr(r_6) = 05/(8*8) = 0,08;$$

$$\Pr(r_7) = 03/(8*8) = 0,05;$$

$$s_0 = 0,17*7$$

$$s_1 = (0,17+0,19)*7$$

$$s_2 = (0,17+0,19+0,09)*7$$

$$s_3 = (0,17+0,19+0,09+0,20)*7$$

$$s_4 = (0,17+0,19+0,09+0,20+0,17)*7$$

$$s_5 = (0,17+0,19+0,09+0,20+0,17+0,05)*7$$

$$s_6 = (0,17+0,19+0,09+0,20+0,17+0,05+0,08)*7$$

$$s_7 = (0,17+0,19+0,09+0,20+0,17+0,05+0,08+0,05)*7$$

$$=1,19 \equiv 1$$

$$= 2,52 \equiv 3$$

$$= 3,15 \equiv 3$$

$$= 4,55 \equiv 5$$

$$= 5,74 \equiv 6$$

$$= 6,09 \equiv 6$$

$$= 6,65 \equiv 7$$

$$= 7 \equiv 7$$

a) histogramını çiziniz.

b) Histogram eşitleme yapınız. Eşitlenmiş imge matrisini elde ediniz.

c) Histogram eşitleme sonucu elde edilen yeni görüntü matrisinin histogramını çiziniz.

### Soru 3.

- A- 25 dk'lık sıkıştırılmamış bir film boyutunun gerçekte ne kadar olduğunu hesaplayınız. (çözünürlük 640x480x3 olsun, her bir piksel parlaklık seviyesi 3 bit ve video saniyede 25fps olarak alınsın)
- B- Görüntü matrisinin genişliği 400 piksel yüksekliği 350 piksel olan ve gerçek yüksekliği 17,5 cm olan fotoğrafın gerçek genişliği kaç cm'dir?

$$\text{A- } 25 \frac{\text{çerçeve}}{\text{saniye}} * (640 * 480) \frac{\text{piksel}}{\text{çerçeve}} * 3 * \frac{3}{8} \frac{\text{bayt}}{\text{piksel}} = 8640000 \frac{\text{bayt}}{\text{saniye}}$$

$$8640000 \frac{\text{bayt}}{\text{saniye}} * 60 \frac{\text{saniye}}{\text{dakika}} * 25 \text{dakika} = 12960000000 \text{bayt}$$

$$\frac{12960000000 \text{bayt}}{1024} = 12656250 \text{kбайt}$$

$$\frac{12656250 \text{kбайt}}{1024} = 12360 \text{Mбайt}$$

$$\frac{12360 \text{Mбайt}}{1024} = \text{12Gбайt}$$

$$\text{B- } \frac{400}{350} = \frac{x}{17,5} \Rightarrow x = 20 \text{cm}$$

### Soru 4.

- a) Ortalama (yumuşatma) filtre hakkında kısaca bilgi veriniz.
- b) Tuz-Biber gürültüsünü en iyi hangi filtre ile temizleyebiliriz? Sebebini kısaca açıklayınız.

**a-** Ortalama filtreleri, filtre maskesi içine denk gelen piksel değerleri ile filtre değerlerinin birebir çarpımlarının toplamının ortalamasını alan filtrelerdir. Filtre içindeki değerler ortalamaya dahil edilecek piksel değerlerinin ağırlıklarını temsil eder.

Ortalama filtreler görüntü içindeki gürültülerin temizlenmesi için kullanılır. Ancak gürültüleri temizlerken görüntü içinde kenar bölgelerde bulanıklaşmaya sebep olurlar. Özellikle filtre boyutu büyüdükçe gürültü daha iyi temizlenir bulanıklaşma da gittikçe artar.

**b-** Tuz biber gürültüsünü en iyi medyan filtre temizler. Çünkü tuz biber gürültüsü görüntü içindeki rasgele seçilen piksel değerlerinin 0 yada 255 değerleri ile bozulması şeklinde meydana gelir. Ortalama alan filtreler bu değerlerinde ortalamayı etkilemesi sebebiyle iyi sonuç vermezler. Ancak medyan filtre ortanca değeri bularak filtreleme işlemini gerçekleştirdiği için bu değerlerin olumsuz etkisinden etkilenmez.

**Soru 5.** cameraman.tif isimli görüntü üzerinde aşağıda verilen işlemleri gerçekleştirmek için gerekli programları yazınız. (görüntü boyutu 256x256 kabul edilecek)

a- Görüntü boyutlarını (512x512) yapan programı yazınız

b- f(50,50)'inci pikselden itibaren 100x100 piksel boyutlarındaki kısmını keserek ekrana basınız (kırpma işlemi)

c- görüntünün negatifini alan programı yazınız

d- görüntüyü 3x3 ortalama filtre ile filtreleyen programı yazınız

e- görüntüyü 3x3 medyan filtre ile filtreleyen programı yazınız

soruların bir çok çözümü vardır. diğer doğru çözümleri yazanların cevapları da kabul edilmiştir.

```
a- clear all;clc;close all;
a=imread('Cameraman.tif');
b=imresize(a,2);
imshow(a)
figure,imshow(b)
```

```
b- clear all;clc;close all;
a=imread('Cameraman.tif');
for i=50:149
    for j=50:149
        b(i-49,j-49)=a(i,j);
    end
end
imshow(a)
figure,imshow(b)
```

```
c- clear all;clc;close all;
a=imread('Cameraman.tif');
b=255-a;
imshow(a)
figure,imshow(b)
```

```
d- clear all;clc;close all;
a=imread('Cameraman.tif');
h = fspecial('average',3);
b=imfilter(a,h);
imshow(a)
figure,imshow(b)
```

```
e- clear all;clc;close all;
a=imread('Cameraman.tif');
b = medfilt2(a);
imshow(a)
figure,imshow(b)
```

**Önemli Not:** cevaplar el yazısı ile beyaz dosya kağıdına yapılacak, telefon kamerası ile fotoğraflanacak, tüm sayfalarda sayfanın sağ üstüne öğrenci adı numarası ve bölümü yazılacak, tüm sayfa fotoğrafları tek bir Word dosyasında birleştirilecek, bu dosya PDF e dönüştürülecek, PDF dosyasının adı sırasıyla öğrenci adı ve numarasını içerecek şekilde tek bir dosya olarak sisteme yüklenecektir.

Başarılar