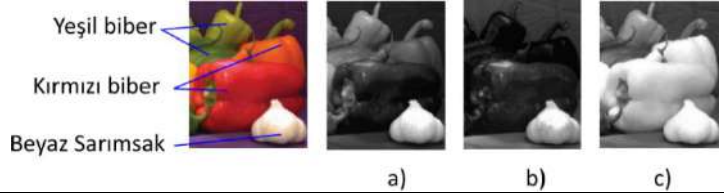


@) Yanda verilen birinci resimde orijinal renkli resim verilmiştir (Kağıtlarda siyah-beyaz çıkacaktır ama resmin kendisi renklidir). Devamında ise üç tane renk kanalının Gri görüntüsü verilmiştir. Örneğin 1. Resim kırmızı kanal temsil ediyorsa üç renkte kırmızının değerleri ile gösterilmiştir. Buna göre a, b ve c, hangi Renk kanallarının Gri görüntüsüdür? Boşluklara yazın. a)..... b)..... c).....



@) 98 MHz üzerinden yayın yapan bir radyo istasyonunun sinyallerinin her bir dalga boyu yaklaşık ne kadar uzunluktadır? ©) 100 m ©) 10 m ©) 1 m ©) 3 m ©) 3 cm ©) 3 mikron ©) 3 nanometre ©) (diğer.....) @) Aşağıdaki elektro manyetik dalga boylarından hangisi insan sağlığı için en tehlikelidir? ©) 0.380 mikron ©) 350 nanometre ©) 0,000760 mm ©) 760 mm ©) 0.00360 nanometre ©) (diğer.....) @) 100x200 piksel boyutlarında ve 64 Renk derinliğine sahip tek kanallı bir resim hafızada ne kadar byte yer kaplar. ©) 100 byte ©) 12.500 byte ©) 640 byte ©) 20.000 byte ©) 100.000 byte ©) 640.000 byte ©) 15.000 byte ©) (diğer.....)

@) Yanda verilen kodlar ile, Renkli bir resmi Gri resme çevirip, Negatifini aldirmek istiyoruz. Gizlenen iki satıra yazılacak ifadeleri boşluklara yazınız. (int X = .....; int Y = .....; )

```
Bitmap GirisResmi = new Bitmap(pictureBox1.Image);
Bitmap CikisResmi = new Bitmap(GirisResmi.Width, GirisResmi.Height);
for (int x = 0; x < GirisResmi.Width; x++)
{
    for (int y = 0; y < GirisResmi.Height; y++)
    {
        Color OkunanRenk = GirisResmi.GetPixel(x, y);
        int R = OkunanRenk.R;
        int G = OkunanRenk.G;
        int B = OkunanRenk.B;

        int X = .....;
        int Y = .....;

        Color DonusenRenk = Color.FromArgb(Y, Y, Y);
        CikisResmi.SetPixel(x, y, DonusenRenk);
    }
}
pictureBox2.Image = CikisResmi;
```

38	17	91
14	66	5
29	111	42

Medyan filtresi uygulandığında boşluğa hangi sayı gelir? Üzerine yazın.

38	17	91
14		5
29	111	42

@) Soldaki Resim üzerinden ortadaki Gauss Filtresi geçtiğinde sağdaki boşluğa hangi sayı gelir? Üzerine yazın.

4	9	7
8	2	7
2	4	4

1	2	1
2	4	2
1	2	1

4	9	7
8		7
2	4	4

Gauss Filtresi

@) Tek kanallı bir resim üzerindeki renk değerleri grafikte gösterilmiştir Resme Normalizasyon uygulanırsa 160 değeri hangi sayıya dönüşür? Gösterilen boşluğa yazın.



@) Aşağıdaki çekirdek matris hangi işlemi yapar. Buna göre çıktı resmindeki ortadaki pikseli kaç hesaplar?

2	2	4
2	7	7
7	4	4

Girdi resmi

0	-3	0
-3	15	-3
0	-3	0

Konvolusyon (çekirdek matris)

2	2	4
2		7
7	4	4

Çıktı resmi

@) Aşağıdaki Sobel Kenar bulma algoritmalarının çekirdek matrisleri verilmiştir. Buna göre Resim üzerindeki kenarın açısını kaç hesaplar bulunuz.

2	2	2
2	2	7
7	7	7

Resim

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

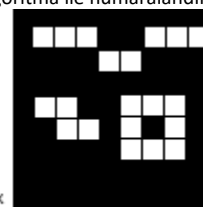
Sobel-Gx

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

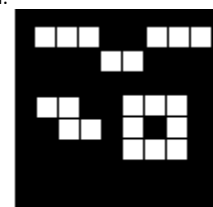
Sobel-Gy



Kullanılacak Çekirdek Matris



Deneme Şablonu



Sonuç Şablonu (Not bu şablondan verilecek)

@) Yandaki resme (+) şablon ile siyah piksellere genişletme algoritmasını uygulayın. Yeni renkleri siyaha boyayın.



Kullanılacak Çekirdek Matris



Deneme Şablonu

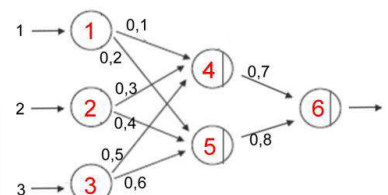


Sonuç Şablonu (Son halini buraya yazın)

@) Aşağıdaki Yapay Sinir Ağının çıktısı ne olur

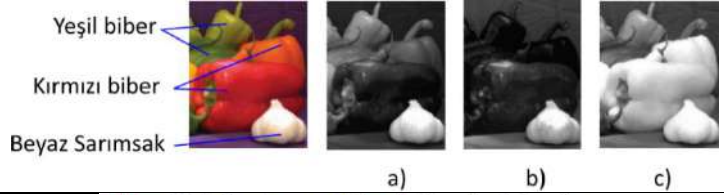
$$Net = \sum_{i=1}^N X_i * W_i$$

$$F(Net) = \frac{e^{Net} + e^{-Net}}{e^{Net} - e^{-Net}}$$



@) Bir Resim üzerinde verilen iki noktanın (x1,y1 ve x2,y2) koordinatları arasında kalan görüntüyü veren, bunun dışında kalan kısımları atan programı yazın. (Kağıdın arkasına yazın. Yukarıdaki verilen kodları örnek kod olarak kullanabilirsiniz).

@) Yanda verilen birinci resimde orijinal renkli resim verilmiştir (Kağıtlarda siyah-beyaz çıkacaktır ama resmin kendisi renklidir). Devamında ise üç tane renk kanalının Gri görüntüsü verilmiştir. Örneğin 1. Resim kırmızı kanal temsil ediyorsa üç renkte kırmızının değerleri ile gösterilmiştir. Buna göre a, b ve c, hangi Renk kanallarının Gri görüntüsüdür? Boşluklara yazın. a) YEŞİL b) MAVİ c) KIRMIZI



@) 98 MHz üzerinden yayın yapan bir radyo istasyonunun sinyallerinin her bir dalga boyu yaklaşık ne kadar uzunluktadır? ©) 100 m ©) 10 m ©) 1 m ©) 3 m ©) 3 cm ©) 3 mikron ©) 3 nanometre ©) (diğer.....) @) Aşağıdaki elektro manyetik dalga boylarından hangisi insan sağlığı için en tehlikelidir? ©) 0.380 mikron ©) 350 nanometre ©) 0,000760 mm ©) 760 mm ©) 0.00360 nanometre ©) (diğer.....) @) 100x200 piksel boyutlarında ve 64 Renk derinliğine sahip tek kanallı bir resim hafızada ne kadar byte yer kaplar. ©) 100 byte ©) 12.500 byte ©) 640 byte ©) 20.000 byte ©) 100.000 byte ©) 640.000 byte ©) 15.000 byte ©) (diğer.....)

@) Yanda verilen kodlar ile, Renkli bir resmi Gri resme çevirip, Negatifini aldirmek istiyoruz. Gizlenen iki satıra yazılacak ifadeleri boşluklara yazınız. (int X = (R + G + B)/3; int Y = 255 - X; ) (Diğer Gri ye dönüştürme formülleri de doğrudur)

```
Bitmap GirisResmi = new Bitmap(pictureBox1.Image);
Bitmap CikisResmi = new Bitmap(GirisResmi.Width, GirisResmi.Height);
for (int x = 0; x < GirisResmi.Width; x++)
{
    for (int y = 0; y < GirisResmi.Height; y++)
    {
        Color OkunanRenk = GirisResmi.GetPixel(x, y);
        int R = OkunanRenk.R;
        int G = OkunanRenk.G;
        int B = OkunanRenk.B;

        int X = 
        int Y = 

        Color DonusenRenk = Color.FromArgb(Y, Y, Y);
        CikisResmi.SetPixel(x, y, DonusenRenk);
    }
}
pictureBox2.Image = CikisResmi;
```

38	17	91
14	66	5
29	111	42

Medyan filtresi uygulandığında boşluğa hangi sayı gelir? Üzerine yazın.

38	17	91
14	38	5
29	111	42

@) Soldaki Resim üzerinden ortadaki Gauss Filtresi geçtiğinde sağdaki boşluğa hangi sayı gelir? Üzerine yazın.

4	9	7
8	2	7
2	4	4

Gauss Filtresi

1	2	1
2	4	2
1	2	1

4	9	7
8	5	7
2	4	4

@) Tek kanallı bir resim üzerindeki renk değerleri grafikte gösterilmiştir Resme Normalizasyon uygulanırsa 160 değeri hangi sayıya dönüşür? Gösterilen boşluğa yazın.

-30 30 90 150 210 270 330

160 => ? 135

@) Aşağıdaki çekirdek matris hangi işlemi yapar. Buna göre çıktı resmindeki ortadaki pikseli kaç hesaplar?

Görüntü NETLEŞTİRME yapar

2	2	4
2	7	7
7	4	4

Girdi resmi

0	-3	0
-3	15	-3
0	-3	0

Konvolüsyon (çekirdek matris)

2	2	4
2	20	7
7	4	4

Çıktı resmi

@) Aşağıdaki Sobel Kenar bulma algoritmalarının çekirdek matrisleri verilmiştir. Buna göre Resim üzerindeki kenarın açısını kaç hesaplar bulunuz.

2	2	2
2	2	7
7	7	7

Resim

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

Sobel-Gx

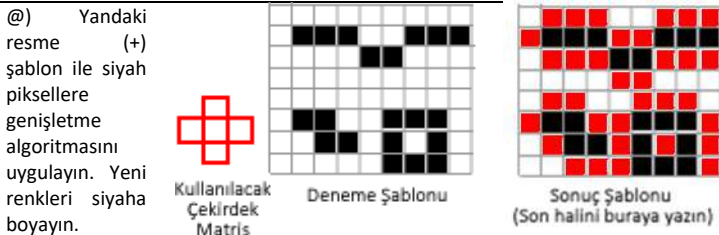
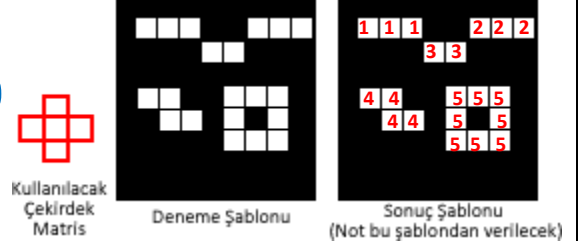
1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

Sobel-Gy

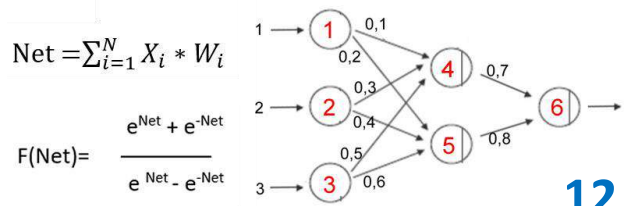
26.7°

@) Aşağıda (+)matrisi kullanarak resim içerisindeki beyaz bölgeleri tespit edin. Her bölgeyi algoritma ile numaralandırın.

10



@) Aşağıdaki Yapay Sinir Ağının çıktısı ne olur



@) Bir Resim üzerinde verilen iki noktanın (x1,y1 ve x2,y2) koordinatları arasında kalan görüntüyü veren, bunun dışında kalan kısımları atan programı yazın. (Kağıdın arkasına yazın. Yukarıdaki verilen kodları örnek kod olarak kullanabilirsiniz).



## ÇÖZÜMLER

① Bu sorudaki mantık şu şekildedir. Örneğin Yeşil rengin olduğu pikselde yeşil değerler bütündür  $RGB = 10, 230, 40$  gibi bir renk yeşil görünür. Eğer üç kanalda gri rengi oluşturmak için yeşilin rengi ile atarsa Örn:  $RGB = 230, 230, 230$  gibi o zaman yeşile ait gri görüntüde yeşil renk beyaz görünür.

Bu şekilde kırmızıya ait Gri görüntüde kırmızı biberler beyaz görünür. Resimde mavi renkli cisim bulunmadığında, mavi değerler ile oluşturulan Gri resim her yerde koyu renk olacaktır. Buna göre

- a) Yeşil biber açık renkli. Bu resim yeşile aittir.
- b) Tüm yeşil ve kırmızılar koyu renkli. Bu resim maviye aittir.
- c) Kırmızı renk burada beyaz olmuştur. Bu resim kırmızıya aittir.

Dikkat edilirse beyaz saımsak üç resimde de beyazdır. Neden? Çünkü beyazın içinde üç kanalda zaten yüksek değerlerdir.  $RGB = 220, 230, 240$  gibi. Bu nedenle herhangiyle resmi oluşturursak oluşturulmuş, Gri resimlerde beyaz görünecektir.

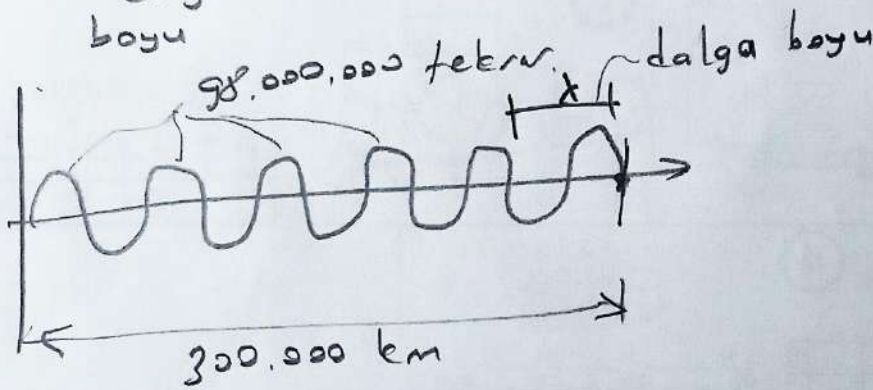
Cevap = a) YEŞİL b) MAVİ c) KIRMIZI

② a) frekans =  $98 \text{ MHz} = 98.000.000 \text{ Hz}$   $\left[ \frac{\text{tekrar}}{\text{sanirde}} \right]$   
 Mega ağırlımı  
 Kilo olsaydı 000 olurdu.

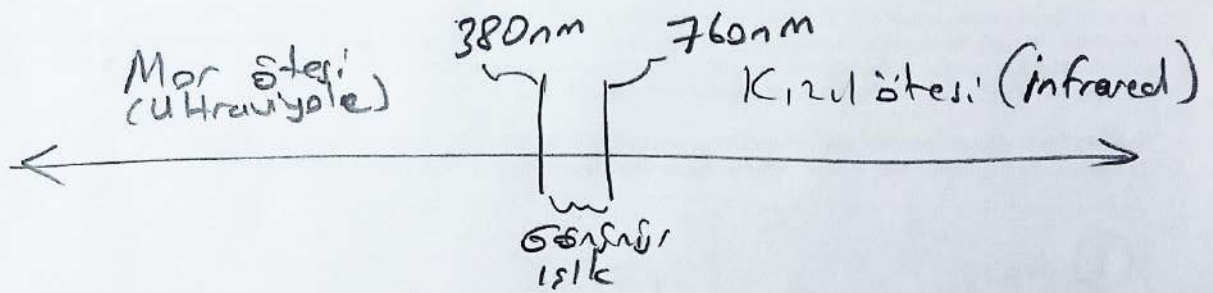
Işık hızı  $300.000 \text{ km/s}$  dir. Bu mesafeyi  
 98 milyon kez titreterek kat eder. Buna göre bir  
 titreşim mesafesi, yani dalga boyu şu formülle  
 bulunur.

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300.000.000 \text{ m/s}}{98.000.000 \text{ tekrar}} = \underline{3,06 \text{ m}}$$

$\lambda$  dalga boyu  
 $c$  ışık hızı  
 $f$  frekans



2) b) Elektromanyetik Spektrumda dalga boyu arttıkça riski azalır (Kızılötesi ısıdır) dalga boyu küçüldükçe riski artar (Morötesi) Bu nedenle en riskli dalga boyu için en küçük dalga boyunu bulmalıyız. Görünür ışıktaki tam bu ilişkinin ortasındadır.



Dalga boyları için uzunluk birimlerini küçükten büyüğe doğru sıralarsak

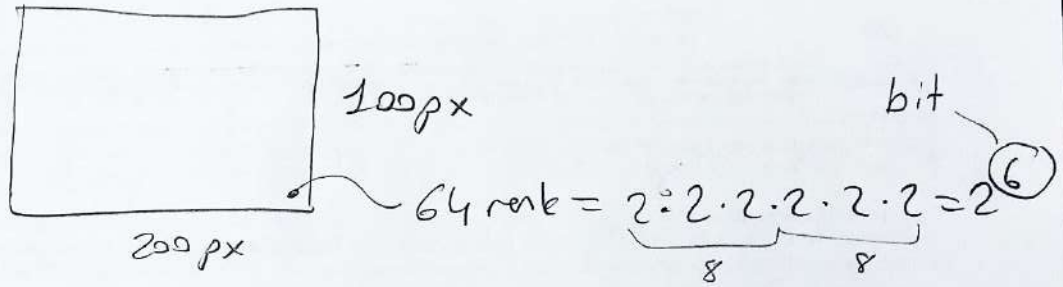
nanometre < mikrom < milimetre < metre  
(nm)  $\times 1000$  ( $\mu$ )  $\times 1000$  (mm)  $\times 1000$  (m).

O zaman en küçük dalga boyuna sahip olan

$\lambda = \underline{0,00360 \text{ (nm)}}$  olacaktır.



2) c)



64 renk hafızada 6 bit yer işgal eder.

0 zaman tüm resim  $200 \times 100 \cdot 6 = 120.000$  bit

yer alır. 8 bit = 1 byte ise

$$\frac{120000 \text{ bit}}{8} = \underline{\underline{15.000 \text{ byte}}}$$

yer tutar.  
Cevap.

③ Resmi önce gri reşe çevirmemiz isteniyor.

Bu durumda

int R = Okunan Renk. R

int G = Okunan Renk. G

int B = Okunan Renk. B.

$$\underline{\text{int X} = (R + G + B) / 3;}$$

ardından resmin negatifliği alınması isteniyor. Bu X Gri reşi 255 den çıkarmamız gerekir.

$$\underline{\text{int Y} = 255 - X;}$$
 olur.

// Gri reşe dönüştür.  
Burada X Gri renk değeridir. Gri renk değeri formülde deşir.  
 $X = 0,3 \cdot R + 0,6 \cdot G + 0,1 \cdot B$   
şirir.

- 4) Medyan filtresi matris içindeki değerleri sıralandıktan sonra tam ortadaki değeri kullanır. Buna göre sayıları sıralayalım.

5, 14, 17, 29, 38, 42, 66, 91, 111

Ortadaki değer 38 olur.  
Cevap: 38 olacaktır.

- 5) Gauss filtresinde matris üreteci bastırma değeri ile çarpılıp toplanır. Ardından matris toplamına bölünür.

4	9	7
8	2	7
2	4	4

Resim

x

1	2	1
2	4	2
1	2	1

Gauss matrisi

Toplam = 16

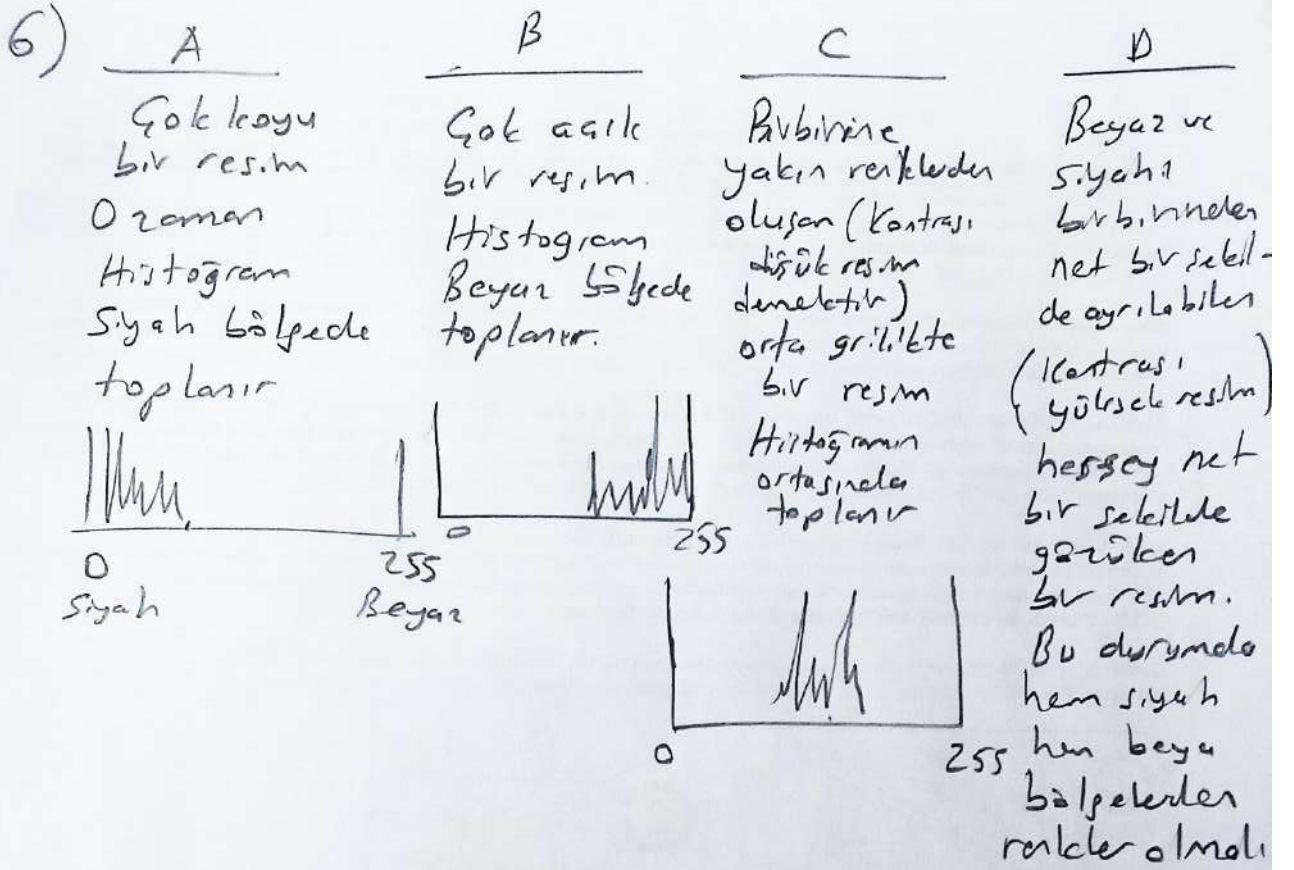
=

4	18	7
16	8	14
2	8	4

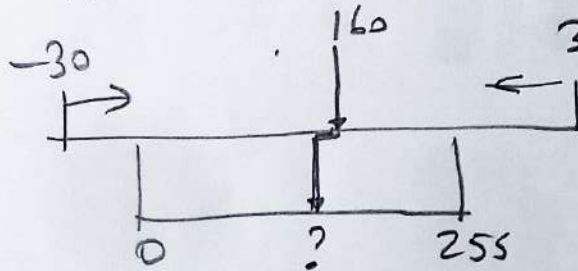
oluşan değerler

Toplamı = 81

$$\text{Gauss değeri} = \frac{81}{16} = 5,06 \approx 5 \text{ olur.}$$

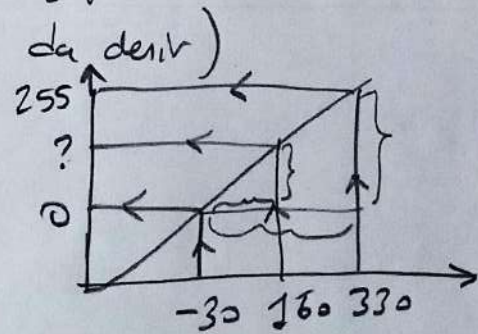


7) Normalizasyon demek sınırların  
dışına çıkması sayıları orantılı bir şekilde sınırların  
içine sıkıştırmak demektir. Bu işlem orantı kurularak  
yapılabilir. (Buna interpolasyon  
da denir)



$$\frac{255 - 0}{330 - (-30)} = \frac{? - 0}{160 - (-30)}$$

$$? = \frac{255 \cdot (160 + 30)}{330 + 30} \approx \underline{\underline{135}} \text{ olur.}$$





8)

0	-3	0
-3	15	-3
0	-3	0

Şeklindeki bir matris Netleştirme yapar. Düz bir zeminde etkisi olmaz fakat bir kenar bulduğunda Zaman Üzerine bastığı pikselin

değerini yükseltir. Ortadaki pozitif değere dış kısımlardaki negatif değerlerin farkı 3 gibi bir sayı olmalıdır. Yani 15 pozitif sayı  $4 \times (-3) = -12$  dış taraftaki sayılardır. Farkı 3 olur. Bu şekilde olursa düz zeminde etkisi olmayacaktır. Örnekleyelim.

2	2	2
2	2	2
2	2	2

düz zemin bir resim

x

0	-3	0
-3	15	-3
0	-3	0

Netleştirme matrisi

=

0	-6	0
-6	30	-6
0	-6	0

Matris toplamı

$$30 - 24 = \frac{6}{3} = 2$$

Matris Toplamı = 3

3 ortaya

çıkan değer yine 2 oldu

Üzerine bastığı pikselde değeri 2 ile yapmaz.

Baska bir netleştirme matrisi

0	-2	0
-2	11	-2
0	-2	0

Deneyin.

Soruya dönersek

2	2	4
2	7	7
7	4	4

x

0	-3	0
-3	15	-3
0	-3	0

=

0	-6	0
-6	105	-21
0	-12	0

3

60

$$\frac{60}{3} = \underline{\underline{20}}$$

9)

2	2	2
2	2	7
7	7	7

Resim

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

Sobel-G<sub>x</sub>  
matrisi

-2	0	2
-4	0	14
-7	0	7

$$\pm \frac{10}{7} \\ G_x = 10$$

2	2	2
2	2	7
7	7	7

1	2	1
0	0	0
-1	-2	1

Sobel-G<sub>y</sub>  
matrisi

2	4	2
0	0	0
-7	-14	-7

$$+ \frac{-20}{7} \\ G_y = -20$$

$$|G| = |G_x| + |G_y| \quad \text{Bu formülü kullanalım.}$$

Bu formüle olabiliriz:

$$|G| = |10| + |-20| \sim \text{mutlak değeri alın}$$

$$|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

$|G| = 30$  Bu değer aslında ortadaki pixelin yerine atanacak değerdir. Fakat bizim işimiz buna değil. Bu matrisleri verdiğimiz çıktıları ( $G_x$  ve  $G_y$ ) ler aslında resim içindeki kenarın açısını da verir. Biz bu formülle ilgileniyoruz.

$$\theta = \text{Arctan} \left( \frac{|G_x|}{|G_y|} \right) = \text{Arctan} \left( \frac{10}{20} \right) = +26,56^\circ$$

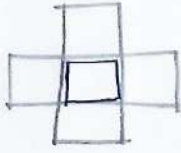
Resim üzerinde  $26^\circ$  derecelilik bir çizgi vardır. Bu çizgiyi gözlede görebiliriz sayıların büyüklüklerine dikkat ederek yalınla çizgiyi gözlemleyebiliriz. Bu seviyede yandaki pixeli görür

2	2	2
2	2	7
7	7	7

26,56

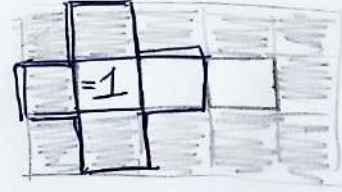


10

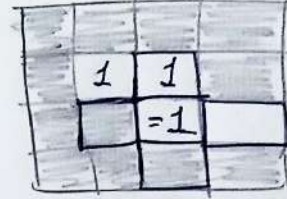


a) Şeklinde bir matrisle beyaz bölgeleri tespit ederken orta nokta beyaz piksellerin bulunduğu işlem yapılır. Buna göre

b) Komşularda hiç sayı yoksa yeni sıfırdan bir numara atanır. Burada komşularda hiç sayı yok bu yüzden ortaya 1 atar.



c) Komşularda sayı varsa en küçük sayı hangisi ise onu atar. Burada iki tane komşu değeri var. Birisi 2'se, diğersinde 1 yazıyor. O zaman 1 atar. Eğer komşunun birisi 1 diğeri 2 olsaydı yine 1 atardı.



Bu şekilde sona kadar gittiği zaman şöyle bir sayı durumu çıkar.

	1	1	1		2	2
			3	3		
	4	4		5	5	5
		4	4	5	5	5
				5	5	5

Sonuç değişmez yukarıdaki gibi olur. yani 5 tane bölge bulur.

d) Sona kadar gelindiğinde herhangi bir pikselde değişiklik olduysa tekrar başa dönüp aynı adımlar tekrar edilir.

e) Aynı adımlar tekrar edildiğinde sayıların değişmediği görülür.

Eğer burada 


 şeklinde 3x3lük bir sablon kullanılsaydı karelerde göreceğimizden sayılar değişirdi.

	1	1	
		3	3

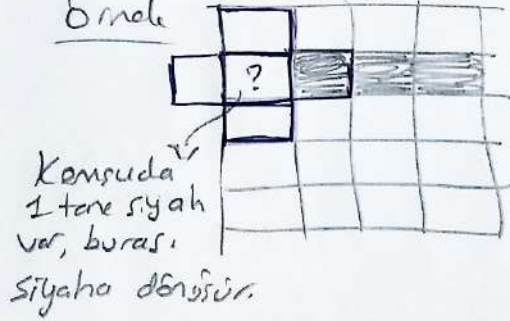
örneğin aşağıda 3'ün bulunduğu geldiğinde komşularda en küçük 1 olduğundan 3'ü 1 dönüştürürdü.



⑪

Siyahlar bzenhede piksel gerişletme yapılırken bzenhe bastırıp nolata beyaz ve kensulardan herhangi biri siyah ise o piksel siyaha döner.

Örnekle



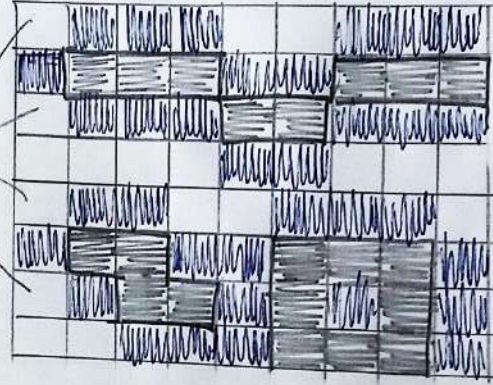
Kensuda  
1 tere siyah  
var, burası

siyaha döner.

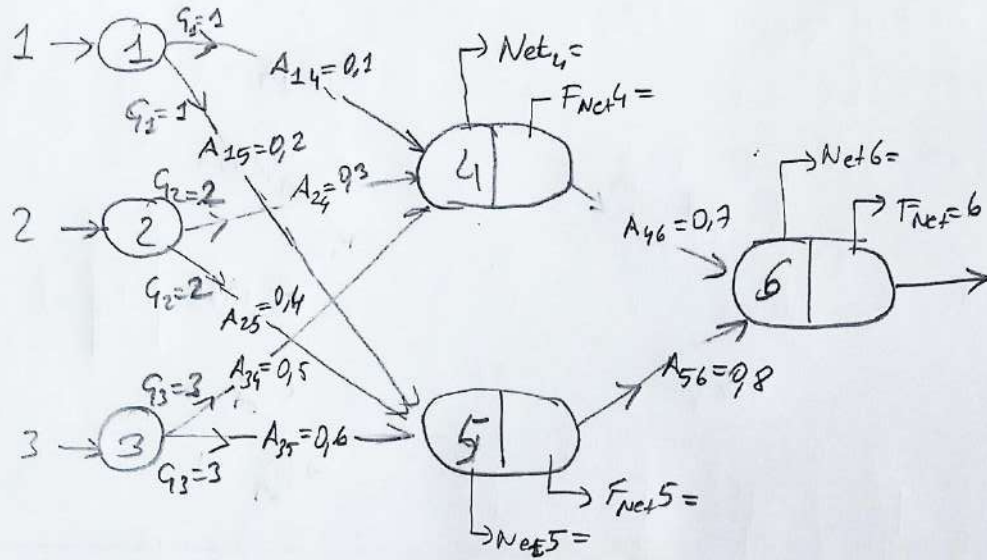
Piksel editörde  
bu (+) sabit  
kareleri yakalıyoruz.

Puan alabilmemiz için tüm  
olarak bu şekli gizlememiz  
gerekir.

Bu mantıkla tüm resmi  
taradığımızda sonuç şu şekilde  
çıkıyor.



12



$g_1 = 1$  ,  $g_2 = 2$  ,  $g_3 = 3$  olur. Giriş katmanında olduğu gibi çıktı olarak kullanılır.

Net Toplamları için istenen formül

$$Net = \sum_{i=1}^N X_i \cdot W_i \Rightarrow$$

giriş   
 Ağırlık

$$Net_4 = g_1 \cdot A_{14} + g_2 \cdot A_{24} + g_3 \cdot A_{34} = 1 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,5 = 2,2$$

$$Net_5 = g_1 \cdot A_{15} + g_2 \cdot A_{25} + g_3 \cdot A_{35} = 1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,4 + 3 \cdot 0,6 = 2,8$$

Aktivasyon Fonksiyonu için formül  $F(Net) = \frac{e^{Net} + e^{-Net}}{e^{Net} - e^{-Net}}$

$$F_{net 4} = \frac{e^{Net_4} + e^{-Net_4}}{e^{Net_4} - e^{-Net_4}} = \frac{e^{2,2} + e^{-2,2}}{e^{2,2} - e^{-2,2}} = \Rightarrow g_4 =$$

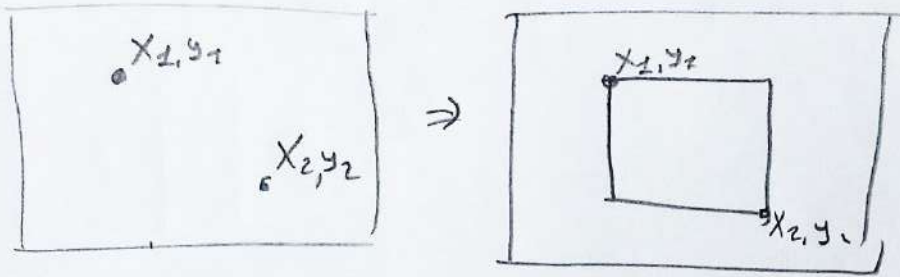
$$F_{net 5} = \frac{e^{Net_5} + e^{-Net_5}}{e^{Net_5} - e^{-Net_5}} = \frac{e^{2,8} + e^{-2,8}}{e^{2,8} - e^{-2,8}} = \Rightarrow g_5 =$$

$$Net_6 = g_4 \cdot A_{46} = F_{net 6} = \frac{e^{Net_6} + e^{-Net_6}}{e^{Net_6} - e^{-Net_6}} =$$

Açın Çıktısı = olur.

(13)

iki noktası verilen koordinatlar arasında kalan alan dibetartgendir.



Bu anda kalan alanı yeni resme aktarmak için (bu işleme kırpmak = Crop denir) aşağıdaki kodun program içine eklenmesi yeterlidir. Programın diğer kısımları zaten verildiği için puana tabii değildir.

```
for( x = ... )
{
    for( y = ... )
    {
        color. Okunan.Renk = Giris.Resmi. GetPixel( x, y );
        if ( x > x1 && x < x2 && y > y1 && y < y2 )
        {
            Ciktis.Resmi. SetPixel( x, y, Okunan.Renk );
        }
    }
}
```