

BLM4540 Görüntü İşleme - Ödev 1

Toygar Tanyel
18011094

Analiz ve Açıklama

A- Bulanıklaştırma aşamasında filtre boyutlarındaki değişimin etkisi:

Tablo 1, 2 ve 3 üzerinde, Gaussian kernel kullanmanın yarattığı bulanıklaştırma etkisi, raporda resimler küçüldüğü için çok daha az belirgin olmasına rağmen滤镜 boyutunun artmasıyla bulanıklığın da arttığı net bir şekilde anlaşılmaktadır. Bunun ana sebebi kernelin boyu arttıkça, o an değiştirilecek olan pikselin daha fazla komşu ile etkileşime girmesidir.

B- Bulanıklaştırma aşamasında sigma (σ) değerindeki değişimin etkisi:

Standart sapma, değerlerin ortalamaya olan uzaklığını ifade eder. Standart sapma azaldıkça normal dağılım eğrisi dikleşir, arttıkça da daha tombul bir eğri çizmektedir. Daha geniş bir normal dağılım olduğu durumda, kenar değerlerin de etkisi daha fazla olacaktır. Görseller üzerinde kullanacağımız kernel için sigma değeri yüksek olanlardaki değerlerin birbirine daha yakın olduğunu görebiliyoruz ve buradan etki oranlarının da daha yakın olacağını söyleyebiliriz. Sigma değeri düşükken kenar değerlerden ortaya doğru gidildikçe artış oranı fazladır. Bu durumda ise orta değerlerin daha fazla dikkate alındığını söyleyebiliriz. Tablo 1, 2 ve 3'te soldan sağa gidildikçe sigma artışının bulanıklaşma oranını artırdığını net bir şekilde görebiliyoruz.

C- Orijinal görüntüye Sobelfiltresi uygulanması ile bulanıklaştırılmış görüntülere Sobelfiltresi uygulanması arasındaki fark:

Sobel, bir resmin kenarlarına karşılık gelen alansal yüksek frekans bölgelerini (keskin kenarları) ortaya çıkarır. Bu işlemi, renk geçişlerini tespit ederek yapabilmektedir ancak resimler gürültülü olduklarında (ör. fruit.pgm) Sobelfiltresi bu görsellere uygulanırken gürültülerdeki renk geçişleri de kenar olarak algılanabilmektedir. Bunu engellemek için görüntüler öncesinde gaussian ya da başka yöntemler ile bulanıklaştırılarak bu gürültülerin azaltılması sağlanabilir. Öte yandan resim gereğinden fazla bulanıklaştırılırsa istenilen kenarların netliği azalır.

D- Sobel filtresi uygulanmış görüntülerle Laplacian filtresi uygulanmış görüntülerin karşılaştırılması:

Kenar belirlemek için Sobel'e alternatif bir başka yöntem ise Laplacian filtresidir. Bu filtrenin temel farkı, Sobel yatayda ve dikeyde ayrı ayrı keskinlikleri belirlerken, Laplacian her bir noktanın 2. dereceden türevini olarak hücreleri her yönden değerlendirmeye dahil eder. Bu bakımdan Laplacian algoritmasının gürültüye daha duyarlı olduğu söylenebilir. Yine aynı şekilde Gaussian ya da benzeri bir yöntem ile ön bulanıklaştırma, Laplacian ile alınan sonuçların da doğruluğunu artırabilmektedir.

Sobel'de sigma ve filtre artışı, keskinliği gözle görülür biçimde azaltmaktadır. Laplacian'da ise sigma fazla arttığında kenarlar daha kalın gözükse de gürültü miktarının arttığı görülmektedir (Tablo 5 ve 6). Gürültü tabloda resim ufäldiğinden çok daha az gözükmemektedir. Bu da ortaya daha silik bir görüntü çıkarmıştır.

Gauss Filtreleri

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{matrix}$$

$3 \times 3, \sigma = 1.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$3 \times 3, \sigma = 2.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$3 \times 3, \sigma = 4.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \\ 4 & 20 & 33 & 20 & 4 \\ 7 & 33 & 55 & 33 & 7 \\ 4 & 20 & 33 & 20 & 4 \\ 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \end{matrix}$$

$5 \times 5, \sigma = 1.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$5 \times 5, \sigma = 2.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$5 \times 5, \sigma = 4.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 12 & 55 & 90 & 55 & 12 & 1 \\ 12 & 148 & 665 & 1097 & 665 & 148 & 12 \\ 55 & 665 & 2981 & 4915 & 2981 & 665 & 55 \\ 90 & 1097 & 4915 & 8103 & 4915 & 1097 & 90 \\ 55 & 665 & 2981 & 4915 & 2981 & 665 & 55 \\ 12 & 148 & 665 & 1097 & 665 & 148 & 12 \\ 1 & 12 & 55 & 90 & 55 & 12 & 1 \end{matrix}$$

$7 \times 7, \sigma = 1.0$

Gaussian Kernel:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 5 & 6 & 5 & 3 & 2 \\ 3 & 5 & 7 & 8 & 7 & 5 & 3 \\ 3 & 6 & 8 & 9 & 8 & 6 & 3 \\ 3 & 5 & 7 & 8 & 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 6 & 5 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 & 3 & 2 & 1 \end{matrix}$$

$7 \times 7, \sigma = 2.0$

Gaussian Kernel:

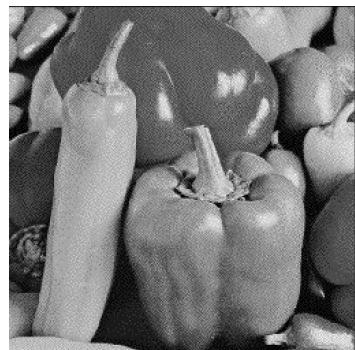
$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$7 \times 7, \sigma = 4.0$

Orijinal resimler



Coins



Fruit

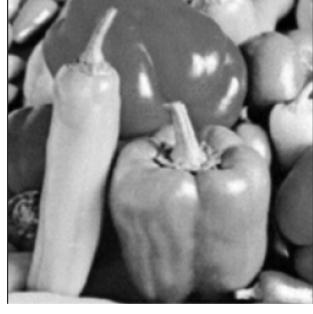
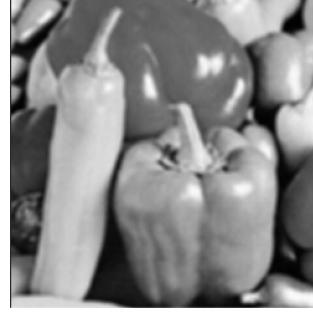
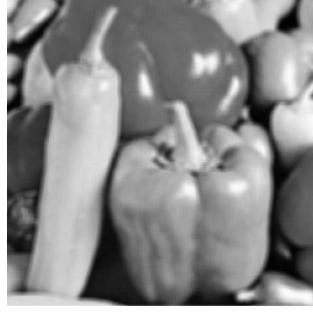
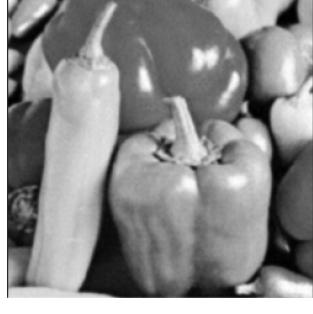
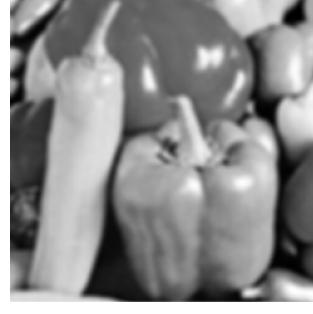
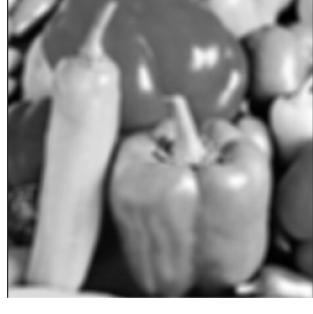


Lena

Gauss Filtresinin Sonuçları

<i>Tablo 1:</i> Coins Gauss	$\sigma = 1.0$	$\sigma = 2.0$	$\sigma = 4.0$
3x3			
5x5			
7x7			

Tablo 2:
Fruit
Gauss

	$\sigma = 1.0$	$\sigma = 2.0$	$\sigma = 4.0$
3x3			
5x5			
7x7			

Tablo 3:
Lena
Gauss

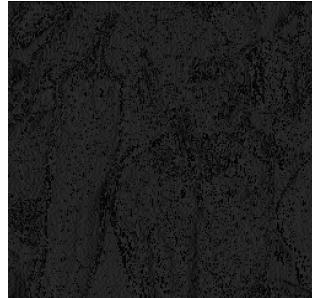
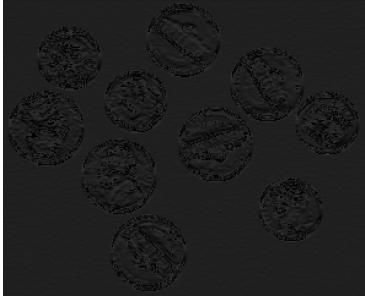
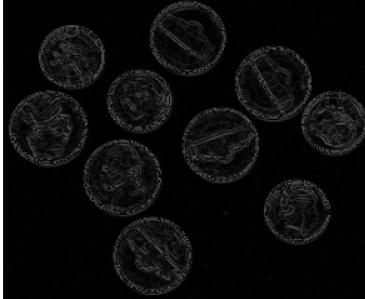
	$\sigma = 1.0$	$\sigma = 2.0$	$\sigma = 4.0$
3x3			
5x5			
7x7			

Normal boyutlarda resimler için 5x5 ve 7x7 filtre sonuçları çok daha blurlu ancak rapora küçültüllerken koyulduğunda etkisi daha düşükmüş gibi gözükmektedir.

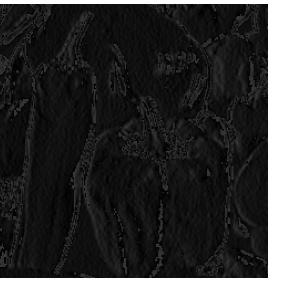
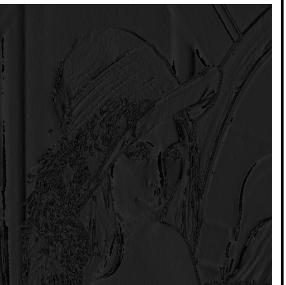
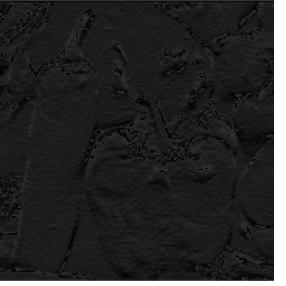
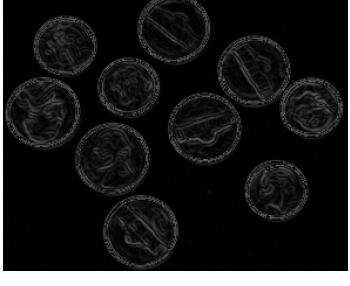
<- (7x7 -
sigma 4.0)

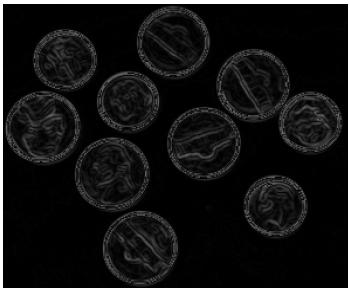
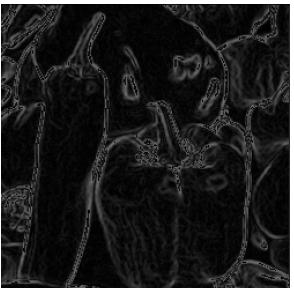
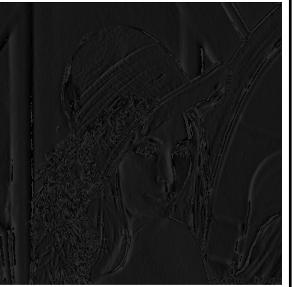
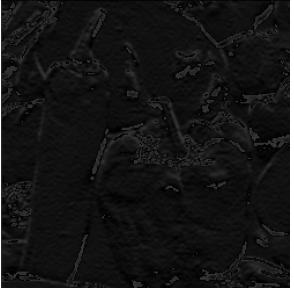
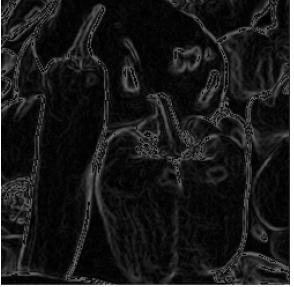
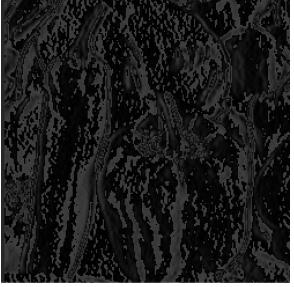
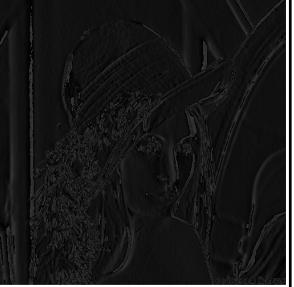


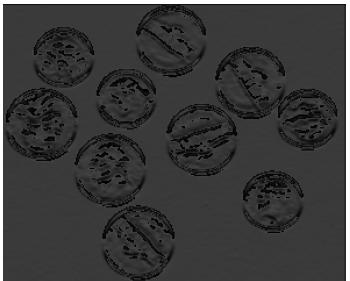
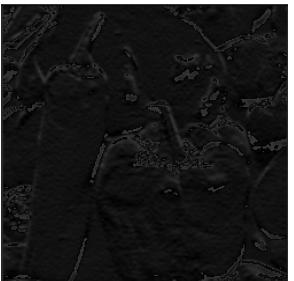
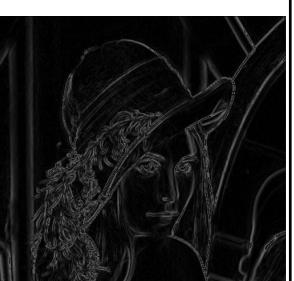
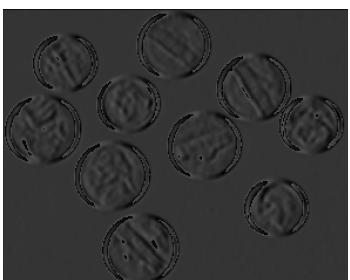
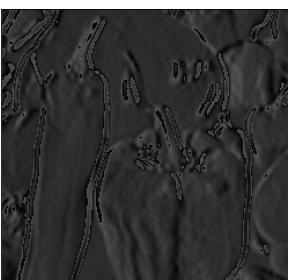
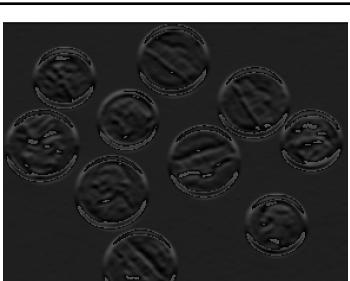
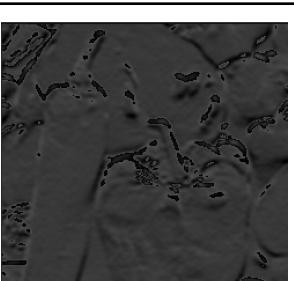
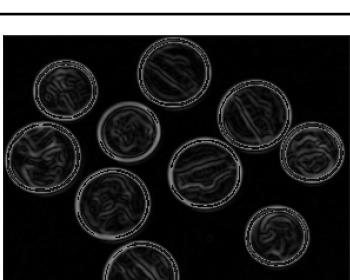
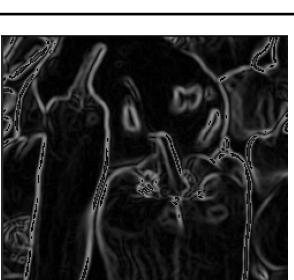
Orijinal Görüntüler Üzerinde Sobel Filter:

<i>Tablo 4:</i>	Coins	Fruit	Lena
X			
Y			
XY			

Gauss ile işlenmiş görüntüler üzerinde Sobel Filtre sonuçları:

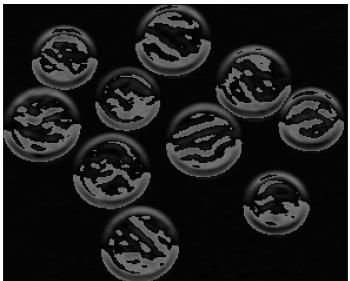
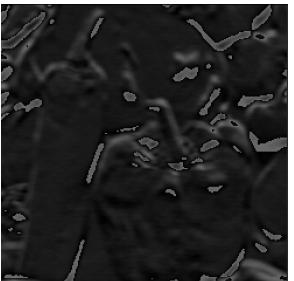
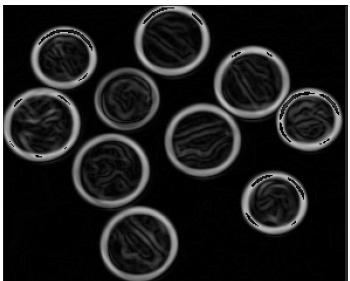
<i>Tablo 5:</i>		Coins	Fruit	Lena
3X3 $\sigma = 1.0$	x			
	y			
	XY			
3X3 $\sigma = 2.0$	x			
	y			

	XY			
	X			
3X3 $\sigma = 4.0$	Y			
	XY			
5X5 $\sigma = 1.0$	X			

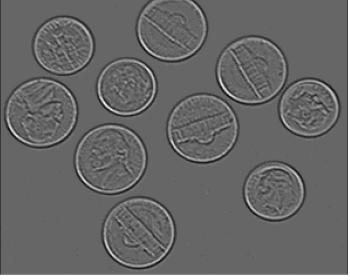
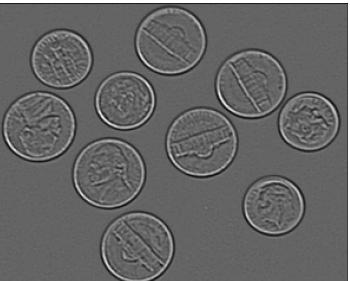
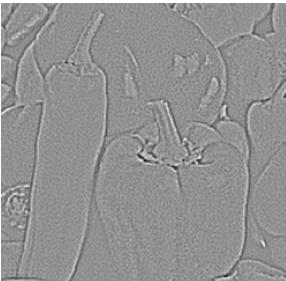
	y			
	xy			
5×5 $\sigma = 2.0$	x			
	y			
	xy			

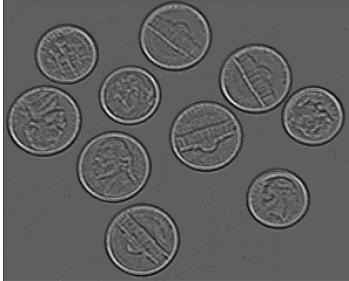
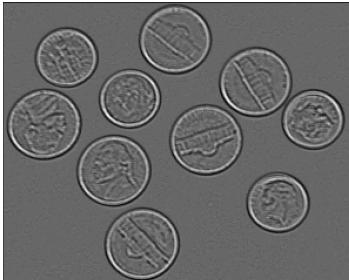
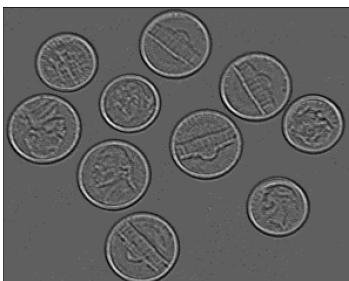
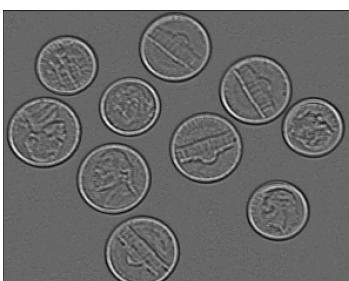
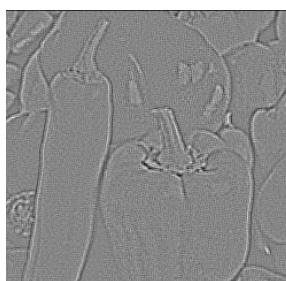
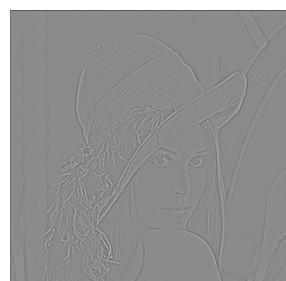
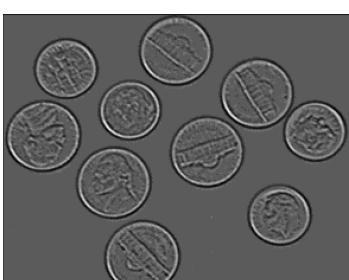
	x			
5X5 $\sigma = 4.0$	y			
	XY			
	x			
7X7 $\sigma = 1.0$	y			

	XY			
	X			
7x7 $\sigma = 2.0$	Y			
	XY			
7x7 $\sigma = 4.0$	X			

	y			
	XY			

Laplacian Sonuçlar

		Coins	Fruit	Lena
3X3 $\sigma = 1.0$	K1			
	K2			

	K1			
3X3 $\sigma = 2.0$	K2			
	K1			
3X3 $\sigma = 4.0$	K2			
	K1			
5X5 $\sigma = 1.0$				

	K2			
5×5 $\sigma = 2.0$	K1			
	K2			
5×5 $\sigma = 4.0$	K1			
	K2			

	K1			
7×7 $\sigma = 1.0$	K2			
	K1			
7×7 $\sigma = 2.0$	K2			
	K1			
7×7 $\sigma = 4.0$				

