



Ders Yürütücüsü: Furkan Çakmak

Alt Seviye Programlama
Ödev 2

Saadettin Berber
20011058

saadettin.berber@std.yildiz.edu.tr

Giriş

Elimizde var olan 'lena.pgm' isimli görselde Dilation ve Erosion işlemlerini uygulayacağız. Çıktıları görmeden önce Dilation ve Erosion işlemlerini , kodu ve filtre mantığını açıklayayım.

Dilation & Erosion

Erosion işlemi var elimizdeki görselin bazı kısımlarını atarak. daha kesin ve öz sonuca ulaşmamızı sağlıyor. Dilation işlemi tam tersi mantıkta çalışıyor. Görselin hatlarını keskinleştirmekten ziyade genişletmeye yarıyor.

Filtre

Görselimiz belli bir boyutu olan matristir ve içinde 0-255 arasında değerler var. Çünkü resim siyah, gri ve beyaz tonlarında. Filtreyi görselin sol üst noktası başlangıç noktam olarak alıyorum. Filtrenin içinde görselin piksel değerleri var. İşlemime göre maksimum ya da minimum noktayı buluyorum. Filtredeki işlemlerim bittiğinde filtrenin en sol üst köşesine bulduğum değeri yazıyorum. Sonra filtreyi bir sağa kaydırıp aynı işlemleri yapıyorum. Filtrenin taşacağı durumlar oluyor. Orada işlem yapmıyoruz atlama yapıyoruz.

Büyük matris benim görselim olsun. Mavi ile gösterdiğim kare kutucuk da filtrem olsun.

- 1)Filtrenin içindeki minimum noktayı buldum.
- 2) En sol üst köşesine yazıyoruz.(erosion işlemi).
- 3)Sonra da filtremi kaydırdım.

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1

8	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2

8	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3

Kod

Dilation işleminde filtrede maximum değerler buluyorum. Erosion işleminde ise minimum değerler bulunuyor. Bu yüzden kodlar arasında çok büyük farklılık yoktur. Adım adım **Dilation kodunu** açıklamaya geçelim.






Dilation

```
MOV EDI, resim_org
```

EDI içine resmin adresini atıyoruz.

```
MOV ECX, 512
SUB ECX, filter_size
INC ECX
MOV EAX, ECX
PUSH EAX ;510 değerini stacke attık.
MUL ECX
MOV ECX, EAX
```

Aslında ben filtreyle ne kadar işlem yapacağımı biliyorum. Aşağıdaki görselle açıklayalım.

									90	100
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

10x10 boyutluk görselim olsun. 3x3 filtrem olsun. O zaman toplamda kaç gezinme yaparım sorusunu sormam gerek. En üst soldan başladım ve gezinmemi mavi daire ile gösterdim. Taşma oluyorsa atlıyordum. 3x3 filtrem olduğu için son iki satır ve sütunlarıma işlem yapmıyorum. Yandaki şekilde baktığımıza göre de tek bir satır için 8 gezinme yapıyorum. O zaman şöyle bir matematik ortaya çıkar $(10 - 3 + 1) * (10 - 3 + 1)$ kere filtremle işlem yapmış oluyorum. ECX içine de gezinme sayımı atıyorum.

```
POP EAX          ;stackten 510 değerini çektik
MOV EBX, 2
MUL EBX          ;2 ile arptık
PUSH EAX         ;Filtrede taşma olacağı
indisi tuttuk
```

Filtremde gezinirken taşma olduğu zaman gerekli kontrolleri yapmam gerekiyor. Öncelikle noktayı belirlemem gerek.

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
18	27	36	45	54	63	72	81	90	
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10x10 boyutluk görselim olsun. 3x3 filtrem olsun. Eğer filtrem siyah noktaya gelirse taşma gerçekleşiyor. Taşma olmasaydı Ben gezinme yapmak için değerimi 2 artırıyordum. 2 artırma sebebim ise word tipinde dizim o yüzden. Siyah noktaya geldiğim zaman benim mavi noktaya geçiş yapmam lazım. Siyah noktayı o yüzden önce belirlemem lazım. Sonra PUSH EAX yaparak ileride kullanmamı sağlayacak. Siyah noktayı da:
 $2 * (10 - 3 + 1)$
POP EAX yapmamın sebebi PUSH EAX yapmıştım ve PUSH yapmadan önce değerim $(10 - 3 + 1)$ değerini taşıyordu. 2 ile çarpmak kaldı sadece.

don : MOV ESI, EDI

don LABELı en dıştaki filtremın görsel üzerinde kaç defa d neceğiyle alakalı for döngüsü. Filtrem sol üst köşeden başlıyordu o yüzden de görsel dizimin başlangıç adresini EDI içine atmıştım burada da ESI içine atıp filtre içinde gezinme yapacağım. Filtrem ilerledikçe EDI değerim de değişecek ileriki kodlarda.

```
MOV EAX, [EDI]*
XOR EBX, EBX
XOR EDX, EDX
L2 : CMP EAX, [ESI] ***
JA L1
MOV EAX, [ESI]
L1 : ADD ESI, 1024
INC EBX
CMP EBX, filter_size**
JE L3
JMP L2
L3 : MOV ESI, EDI ****
INC EDX
CMP EDX, filter_size**
JE L4
PUSH EAX
PUSH EDX
PUSH ECX
MOV EAX, EDX
MOV ECX, 2
MUL ECX
ADD ESI, EAX
POP ECX
POP EDX
POP EAX
XOR EBX, EBX
JMP L2
```

*Burada EAX değeri içine ilk elemanı atıyorum. Amacım maksimum noktayı bulmak.

**EBX ile EDX filtremde gezinmemi sağlayacak kontrolleri yapıyorum. Mesela 3x3 boyutluk filtrem olsun. EBX değerim 3 olduğu zaman yeni sütuna geçmem gerektiğini anlıyorum. EDX değerim 3 olduğu zaman da artık ben filtre içindeki tüm değerleri karşılaştırıp maksimum sonucuna varmışım. Artık sonucu filtremın en sol üstüne yazma vakti gelmiş.

*** Maksimum noktamdan daha büyük sayı varsa onu L1 labelına atlama yapmayıp EAX değerimi değiştiriyor.

**** Burada artık aynı sütundaki satırları taramış oluyorum. O yüzden yeni sütuna geçmem lazım. Yeni sütuna geçtiğim için EDX değerini 1 artırdım. Ondan da EDI adres değerimi ESI içine atadım. Çünkü baya bir değişti. Yeni sütunda başlamam için de EDX değerini 2 ile çarpıp ESI ile toplamam lazım. 2 ile arpmamın sebebi ise word tipinde olduğu için. PUSH EAX, EDX, ECX yapmamın sebebi ise değerler değişeceği için onları stacke atıp çektim. Eski değerlerden devam ettim.

!!!! şimdi eğer benim EDX değerim filter size ile aynı olunca L4 LABELına atlıyor. O durumu da inceleyelim ama ona geçmeden önce şekil üzerinden filtrede nasıl gezdiğimi göstermek istiyorum.

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
18	27	36	45	54	63	72	81	90	
16	24	32	40	48	56	64	72	80	
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Şimdi filtre üzerinde nasıl gezindiğimi anlatmak istiyorum. Yandaki görsel temsildir. Elimde 512x 512 boyutluk görselim ve 3x3 filtrem var. Sütunda satırları geziyorum. Okların yönü de onu gösteriyor. EBX ile satırları gezerken kontrol ediyorum. Elimde 512x512 boyutlu görsel olduğu için alttaki satıra geçmek için ESI'ya 1024 ekliyorum. Şimdi benim sütunda gezecek satırım kalmazsa yeni sütuna geçiyorum. Sütuna geçmek için de EDI değerini ESI değerine atadım. EDI değerim filtrede gezindiğim süre boyunca değişmedi. EDX değerini 2 ile çarpıp ESI değeriyle topladığımda yeni sütuna geçmiş oluyorum.

```

L4 : POP EBX *
MOV[EDI], EAX **
ADD EDI, 2
CMP EDI, EBX ***
JNE L5
MOV EBX, EDI ****
ADD EBX, 1024
PUSH EBX
MOV EAX, filter_size
DEC EAX
SHL EAX, 1
ADD EDI, EAX
JMP L6
L5 : PUSH EBX
L6 : LOOP don
POP ECX

```

*Kodun son kısmına geldik. L4 LABELına ilk geldiğimizde for döngüsüne girmeden önce PUSH EAX yapmıştım ve EAX değerinin içinde de filtrem hangi indiste taşma yapıyor onun bilgisi yer alıyor. 512x512 boyutluk görselim olduğu için EBX içinde 510 değeri olacak.

**Filtrenin içinde bulduğum maksimum noktayı artık filtrem en sol üstüne yazma vakti geldi. Altındaki kod satırına geçerseniz de. Sol üstten başlayıp sağa doğru ilerlediğim için 2 eklemesi yapıyorum.

*** Buradaki kontrol benim için önemli. Filtrem taşacak indise geldiyse 2 eklemek benim için yetersiz oluyor. O zaman ne yapmam lazım. Filtrem boyutuna göre ilerleme yapmam lazım. 3x3 boyutluk filtrem olsun. EDI değerine (3-1) * 2 kadar eklemem yapmam lazım.

**** Filtrem taşacak indise gelsin öncelikle aşağıdaki satıra geçtiğim için taşma indisim de değişecek. 1024 eklemem gerek. Çünkü yeni taşma indisim aynı sütunda 1 alt satır olacak.

Filtrenin görsel üzerinde gezinmesi bittiği zaman stack yapısında değerim kalıyor ondan herhangi bir registerla çekmek istedim. Ben de ECX kullandım.

Erosion

Erosion işlemi dilotion işlemi ile neredeyse aynı sadece bir yerde değişiklik var. Onun dışında dilotion işlemi ile aynı. Bu sefer minimum değer bulduğumuz için EAX değeri içinde minimum değerler olacak.

`__asm {`

```
MOV EDI, resim_org
MOV ECX, 512
SUB ECX, filter_size
INC ECX
MOV EAX, ECX
PUSH EAX
MUL ECX
MOV ECX, EAX
POP EAX
MOV EBX, 2
MUL EBX
PUSH EAX
don : MOV ESI, EDI
MOV EAX, [EDI]
XOR EBX, EBX
XOR EDX, EDX
L2 : CMP EAX, [ESI]
JB L1
MOV EAX, [ESI]
L1 : ADD ESI, 1024
INC EBX
CMP EBX, filter_size
JE L3
JMP L2
L3 : MOV ESI, EDI
INC EDX
CMP EDX, filter_size
JE L4
```

Bahsettiğim değişiklik burada. Erosionda min noktayı bulduğumuz için JA yerine JB kullanıyoruz. Bu sefer minimum değerini EAX'de tutuyorum

```
PUSH EAX
PUSH EDX
PUSH ECX
MOV EAX, EDX
MOV ECX, 2
MUL ECX
ADD ESI, EAX
POP ECX
POP EDX
POP EAX
XOR EBX, EBX
JMP L2
```

```
L4 : POP EBX
MOV[EDI], EAX
ADD EDI, 2
CMP EDI, EBX
JNE L5
MOV EBX, EDI
ADD EBX, 1024
PUSH EBX
MOV EAX, filter_size
DEC EAX
SHL EAX, 1
ADD EDI, EAX
JMP L6
L5 : PUSH EBX
L6 : LOOP don
```

```
POP ECX
}
```


Çıktılar

Dilation



Orijinal



3x3 filtre



5x5 filtre



7x7 filtre

Erosion



Orijinal



3x3 filtre



5x5 filtre



7x7 filtre

Kaynakça

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Grayscale_Morphological_Erosion.gif

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Grayscale_Morphological_Dilation.gif

<https://www.muzaferkadir.com/dilation-ve-erosion-islemleri-goruntu-isleme/>

<https://www.researchgate.net>