



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Bilgisayar Mühendisliği Özel Konular

Dönem Sonu Proje Raporu

16060145

Rabia ÖZCAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Erhan ERGÜN

ARALIK, 2020

İÇİNDEKİLER

I GİRİŞ

1	AMAÇ	2
---	------	---

II MATERYAL

2	GNU OCTAVE	4
2.1	Gnu Octave Nedir?	4
2.1.1	Octave ile Görüntü İşleme	5

III YÖNTEM

3	GÖRÜNTÜ İŞLEME	7
3.1	Banknot Görüntüsünü Ayırma ve Toplam Para Miktarını Bulma	7
3.1.1	Ortalama Değer Bulma	7
3.1.2	Banknot Ayırma ve Toplam Para Miktarı Bulma	9
3.1.3	Aşamaların Görüntüleri	15
3.2	Test Görüntüleri	21
3.3	Program Kodlarının Ekran Görüntüleri	26
3.3.1	Ortalama Değer Kodu Görüntüleri	26
3.3.2	Toplam Para Miktarı Bulma Kodu Ekran Görüntüleri	26

ŞEKİLLER LİSTESİ

1	Octave Ara Yüz	4
2	Octave Komut Satırı ile İmage Paketinin Yüklenmesi	5
3	İşlenecek Görüntü	15
4	Ortalama Filtre Uygulanmış Görüntü	16
5	Griye Çevrilmiş Görüntü	16
6	Eşik Değerinin Üzerinde Kalan Alanlar	17
7	Aşama 3'deki Görüntünün Terslenmiş Hali	18
8	SE İsimli Matris	18
9	imdilate(Gri,SE)	19
10	imfill Fonksiyonu ile Kenar Doldurma	20
11	Toplam Para Miktarı	20
12	Test 1'de Kullanılacak Görüntü	21
13	Test 1 Sonuç Çıktısı	22
14	Test 2'de Kullanılacak Görüntü	22
15	Test 2 Sonuç Çıktısı	23
16	Test 3'de Kullanılacak Görüntü	23
17	Test 3 Sonuç Çıktısı	23
18	Test 4'de Kullanılacak Görüntü	24
19	Test 4 Sonuç Çıktısı	24

20	Test 5’de Kullanılacak Görüntü	25
21	Test 5 Sonuç Çıktısı	25
22	Ortalama Değer Almak İçin Kullanılacak Konvolüsyon Matrisi . .	26
23	Para Bulma Kodu	27
24	Para Bulma Kodu 2	27
25	Para Bulma Kodu 3	27
26	Para Bulma Kodu 4	27

BÖLÜM: I

GİRİŞ

AM A Ç

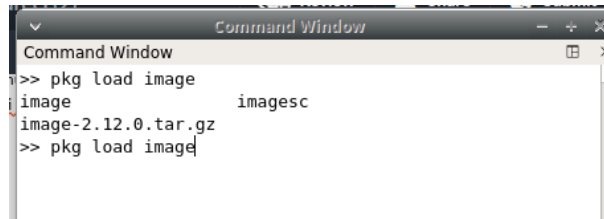
Bu çalışmanın amacı herhangi bir alan üzerinde çekilmiş fotoğraftan banknot görüntülerini ayırmak ve toplam para miktarını hesaplamaktır. Bu alışma için Erhan ERGÜN’un derste yazmış olduğu konvolusyon_ortalama.m kodu ve GNU Octave 5.2.0 kullanılmıştır.

BÖLÜM: II

MATERYAL

2.1.1 Octave ile Görüntü İşleme

Octave ile görüntü işleme yapabilmek için bazı paketlere sahip olunmalıdır. Bu paketler "**pkg install package-name.tar.gz**" komutu kullanılarak komut satırından yüklenebilir, "**pkg load package-name**" komutu kullanılarak programa dahil edilebilir. Görüntü işleme için "**pkg load image-version.x.tar.gz**" komutu kullanılmalıdır. Örnek kullanım Şekil 2'de yer almaktadır.



```
Command Window
>> pkg load image
image                imagesc
image-2.12.0.tar.gz
>> pkg load image
```

Şekil 2: Octave Komut Satırı ile İmage Paketinin Yüklenmesi

BÖLÜM: III

YÖNTEM

GÖRÜNTÜ İŞLEME

3.1 *Banknot Görüntüsünü Ayırma ve Toplam Para Miktarını Bulma*

Kodlamaya başlamadan önce Octave Komut Satırında **clear all** komutunu çalıştırarak daha önce yapmış olduğum işlemleri temizledim. Çekilen fotoğrafta ortalama değer bulabilmek için derste yazılan konvolusyon_ortalama kodunu, kodun konvolüsyon matrisinde değişiklik yaparak kullandım.

3.1.1 *Ortalama Değer Bulma*

Derste yazılmış kodda 3X3'lük matris tanımlanmış olup elemanları 1/9 ile çarpılmıştı. Benim yazdığım konvolüsyon matrisi ise:

```
Conv=double(ones([size(A,1) size(A,2) size(A,3)]));
```

Banknotların fotoğraflarının olduğu görüntüyü okutup A değişkenine attım. conv1 ile double türünde, 1'lerden oluşan ve boyutu A matrisinin satır, sütun ve derinliğine eşit bir değişken tanımladım.

```
Rd=sat*sut;
```

Rd değişkeni konvolusyon_ortalama kodunun başında,

```
sat=size(A)*[1;0;0];
```

```
sut=size(A)*[0;1;0];
```

şeklinde tanımlanmış sat ve sut değerlerinin çarpımına eşit. sat A matrisinin satır sayısını, sut ise A matrisinin sütun sayısını ifade etmektedir.

```
for i=1:sat
```

```
    for j=1:sut
```

```
        Conv(i,j)=Conv(i,j)/(Rd);
```

```
    end
```

```
end
```

Bu şekilde ise 1'lerden oluşan conv matrisinin her bir elemanını rd değerine bölüp, yeni eleman olarak conv matrisine atadım. Kodun en sonunda oluşan görüntüyü para hesaplama kodumda kullanmak üzere

```
imwrite(Anew, "/home/rabia-ozcan/Masaüstü/ÖzelKonularFinal  
/paraHesaplama/banknot7average.jpeg");
```

şeklinde banknot7average.jpeg adı ile kayıt ettim.

NOT: Bu program çalışırken sürekli octave kapandı. Ancak daha güçlü bir bilgisayarda çalışacağına olan inancım sonsuz. Bu program çalışmadığı için fotoğraflardaki banknot değerlerinin ortalamalarını GNU Görüntü İşleme Programı kullanarak tespit ettim.

3.1.2 Banknot Ayırma ve Toplam Para Miktarı Bulma

```
clear all;
```

Daha önce yapılmış işlemleri temizledim. Bunu yapmadığım takdirde program daha önce kullanmış olduğum değişkenlerin değerlerini kullanmaya devam ediyor.

```
OrtBanknot=imread("/home/rabia-ozcan/Masaüstü/ÖzelKonularFinal  
/paraHesaplama/banknot7average.jpeg");
```

Ortalaması alınmış banknot fotoğrafını okuma ve ortBanknot değerine atma

```
Gri = rgb2gray(OrtBanknot);
```

Rgb değerlere sahip fotoğrafı griye çevirdim.

```
Para= Gri>100;
```

Fotoğrafta yer alan banknot görüntülerini zeminden ayırmak için Gri değişkeninde tanımlı matrisin 100'den büyük elemanlarını Para değişkenine attım. Banknot görüntüleri dışındaki alanlar siyah, paraların olduğu alanlar beyaz oldu.

```
Para = imcomplement(Para);
```

Para matrisindeki değerleri 255'ten çıkarıp(negafini alıp), yeniden Para değişkenine kayıt ettim. Paraların olduğu alanlar siyah, zemin beyaz oldu.

```
SE = strel("square",2);
```

Kare şekilli strel nesnesi oluşturdum. Bu nesnenin 2x2 bir matristir.

```
Outline=Gri|SE;
```

```
#Aynı işlem
```

```
#Outline=imdilate(Para, SE); şeklinde de yapılabilir.
```

imdilate fonksiyonu ile eşik değerinin üzerinde kalmış elemanlara sahip Para değişkeni ve kare şekilli SE nesnesi üzerinde genişleme işlemi yapılır. Bu işlemin sonucunu Outline değişkenine attım.

```
Kenarlama = imfill(Outline, "hole");
```

Binary halindeki outline görüntüsünde yer alan siyah alanlardaki boşlukları doldurur. Bu işlem matris 0 0 0 ise değil 1 0 1 ise yapılır. Bu şekilde ortaya daha net siyah alanlar çıkar.

```
label= bwlabel(Kenarlama);
```

Binary halindeki matrisi label adı ve bwlabel fonksiyonu ile etiketledim.

```
sat=size(Kenarlama)*[1;0];
```

```
sut=size(Kenarlama)*[0;1];
```

Imfilled matrisinin satır sayısını sat değişkenine, sütun sayısını sut değişkenine kayıt ettim.

```
parabulma=0
```

```
paramiktar=0;
```

Toplam para miktarını hesaplayabilmek için paramiktar değişkenini tanımlayıp, değerini 0 atadım. Eğer herhangi bir alanda verilen değerler arasında para bulundu ise döngüyü kırması için parabulma değişkenini tanımlayıp değerine 0 atadım.

```
for l=1:max(max(label))
```

l değişkeni 1'den başlayıp label etiketli yani Kenarlama görüntüsünün max değerine kadar birer birer artıcak.

```
imglabel=(label==1);
```

label değişkeni l'ye eşit olduğu sürece imglabel değişkenine mevcut l değeri atanıcak.

```
for i=1:sat
    if parabolma==1
        break;
    endif
```

Eğer bir banknot bulundu ise döngü kırılacak.

```
for j=1:sut
    if imglabel(i,j)==1
```

Eğer imlabel matrisinin elemanı 1'e eşit olduğu sürece aşağıdaki döngü parsel parsel çalışacak.

```
    if (130<ortBanknot(i,j,1) && ortBanknot(i,j,1)<160)
        if (100<ortBanknot(i,j,2) && ortBanknot(i,j,2)<150)
            if (100<ortBanknot(i,j,3) && ortBanknot(i,j,3)<130)
                if parabolma=1
                    paramiktar=paramiktar+5;
                endif
            endif
        endif
    endif
```

```
endif  
  
endif
```

RGB değerleri tanımlanan aralıkta ise bu banknot 5 TL'dir ve toplam para miktarına 5 eklenir.

```
if (190<ortBanknot(i,j,1) && ortBanknot(i,j,1)<195)  
  
    if (151<ortBanknot(i,j,2) && ortBanknot(i,j,2)<153)  
  
        if (145<ortBanknot(i,j,3) && ortBanknot(i,j,3)<150)  
  
            if parabolma=1;  
  
                paramiktar=paramiktar+10;  
  
            endif  
  
        endif  
  
    endif  
  
endif
```

RGB değerleri tanımlanan aralıkta ise bu banknot 10 TL'dir ve toplam para miktarına 10 eklenir.

```
if (190<ortBanknot(i,j,1) && ortBanknot(i,j,1)<200)  
  
    if (195<ortBanknot(i,j,2) && ortBanknot(i,j,2)<200)  
  
        if (170<ortBanknot(i,j,3) && ortBanknot(i,j,3)<175)  
  
            if parabolma=1  
  
                paramiktar=paramiktar+20;  
  
            endif  
  
            %break;
```



```
endif  
  
endif  
  
endif
```

RGB değerleri tanımlanan aralıkta ise bu banknot 20 TL'dir ve toplam para miktarına 20 eklenir.

```
if (160<ortBanknot(i,j,1) && ortBanknot(i,j,1)<170)  
    if (120<ortBanknot(i,j,2) && ortBanknot(i,j,2)<130)  
        if (100<ortBanknot(i,j,3) && ortBanknot(i,j,3)<110)  
            if parabolma=1  
                paramiktar=paramiktar+50;  
            endif  
        endif  
    endif  
endif  
  
endif
```

RGB değerleri tanımlanan aralıkta ise bu banknot 50 TL'dir ve toplam para miktarına 50 eklenir.

```
if (180<ortBanknot(i,j,1) && ortBanknot(i,j,1)<185)  
    if (190<ortBanknot(i,j,2) && ortBanknot(i,j,2)<195)  
        if (205<ortBanknot(i,j,3) && ortBanknot(i,j,3)<210 )  
            if parabolma=1  
                paramiktar=paramiktar+100;  
            endif  
        endif  
    endif
```


Program sonunda bulunan toplam para miktarını ekrana basar.

3.1.3 Aşamaların Görüntüleri

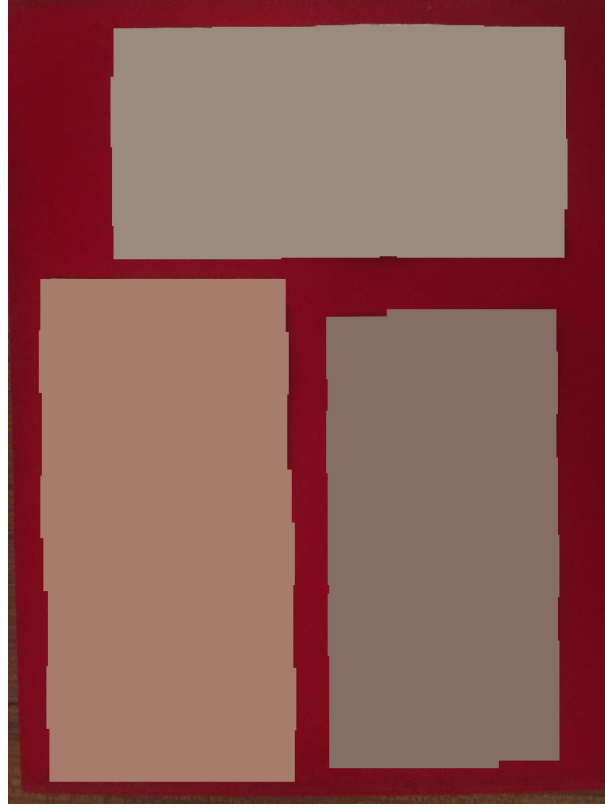
Aşama 1: İşlenecek görüntü:



Şekil 3: İşlenecek Görüntü

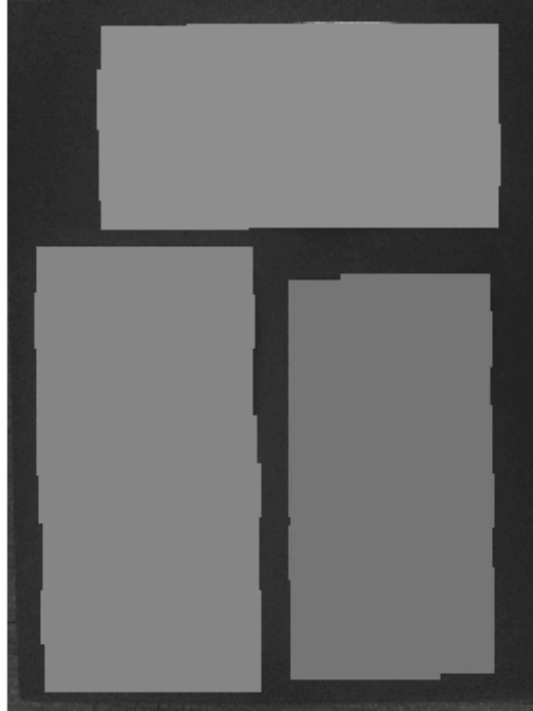
Aşama 2:

Konvolüsyon ortalama filtresi uygulandıktan sonra fotoğrafın görüntüsü:



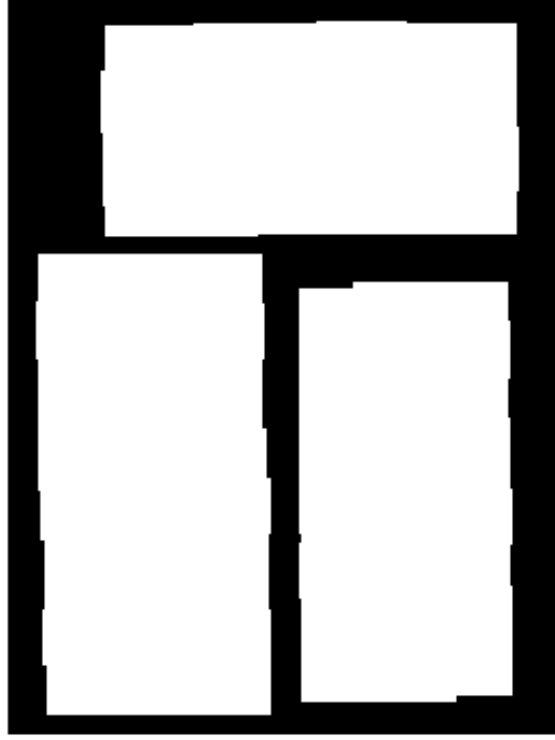
Şekil 4: Ortalama Filtre Uygulanmış Görüntü

Aşama 3: Griye çevrilmiş görüntü:



Şekil 5: Griye Çevrilmiş Görüntü

Aşama 4: Gri resimde belirlenmiş 100 eşik değerinin üzerinde kalan alanlar:



Şekil 6: Eşik Değerinin Üzerinde Kalan Alanlar

Aşama 5

Aşama 4'ün tersine çevrilmiş hali:



Şekil 7: Aşama 3'deki Görüntünün Terslenmiş Hali

Aşama 6

strel ile tanımlanmış 2 boyutlu matris:

```
Flat STREL object with 4 neighbors
Neighborhood:
 1  1
 1  1
>> |
```

Şekil 8: SE İsimli Matris

Aşama 7

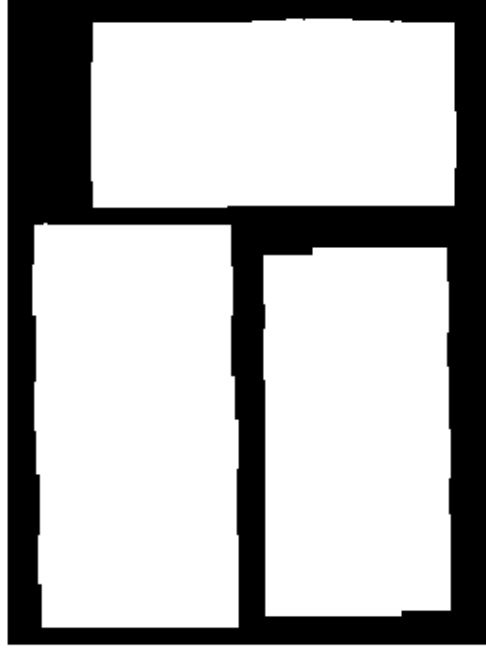
Gri isimli gri görüntü ve SE nesnesinin genişletilmiş hali



Şekil 9: imdilate(Gri,SE)

Aşama 8

imfill ile siyah alanların boşluklarının doldurulmuş hali



Şekil 10: imfill Fonksiyonu ile Kenar Doldurma

Aşama 9

Program çalıştıktan sonra ürettiği çıktı

```
--
>> finalodevi
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 50, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 62, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 75, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 88, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 100, column 28
in file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi
.m'
Toplam para miktarı=60>> |
```

Şekil 11: Toplam Para Miktarı

3.2 Test Görüntüleri

Test 1’de Kullanılacak Görüntü



Şekil 12: Test 1’de Kullanılacak Görüntü

Üst üste para konulduğu zaman alttaki paralar tam bir dikdörtgen olarak algılanmıyor.

Bu sebeple toplam miktar bulunmuyor.

```

toplamlar para miktarı=60>> finalodevi
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 50, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
n'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 62, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
n'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 75, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
n'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 88, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
n'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 100, column 28
in file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi
.m'
toplamlar para miktarı=90>> |

```

Şekil 13: Test 1 Sonuç Çıktısı

Test 2'de Kullanılacak Görüntü



Şekil 14: Test 2'de Kullanılacak Görüntü

```
used as truth value near line 100, column 28
in file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi
.m'
Toplam para miktarı=160>> |
```

Şekil 15: Test 2 Sonuç Çıktısı

Test 3'de Kullanılacak Görüntü

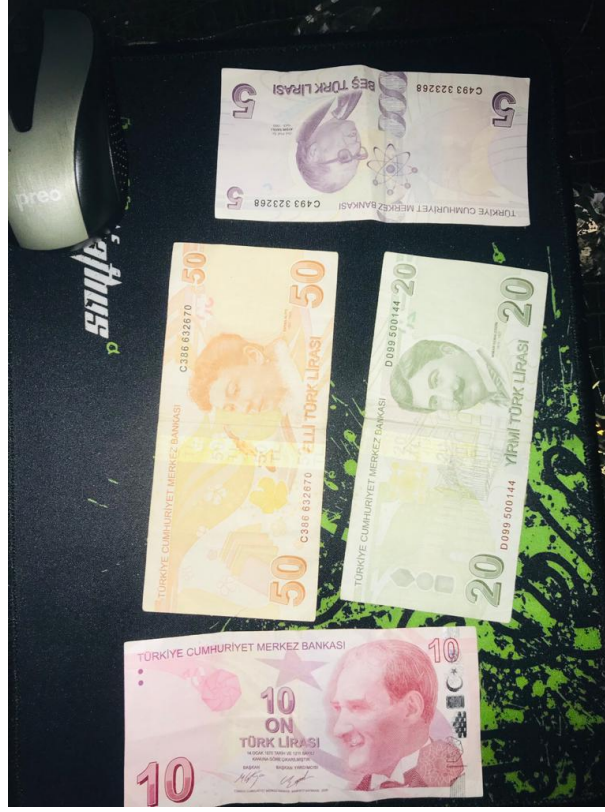


Şekil 16: Test 3'de Kullanılacak Görüntü

```
printf("Toplam para miktarı="); .m'
printf("%i", paramiktar); Toplam para miktarı=80>> |
```

Şekil 17: Test 3 Sonuç Çıktısı

Test 4'de Kullanılacak Görüntü



Şekil 18: Test 4'de Kullanılacak Görüntü

```
printf("Toplam para miktarı="); m'  
printf("%i", paramiktar);      Toplam para miktarı=85>> |
```

Şekil 19: Test 4 Sonuç Çıktısı

Test 5’de Kullanılacak Görüntü



Şekil 20: Test 5’de Kullanılacak Görüntü

```

Toplam para miktarı=85>> finalodevi
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 50, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 62, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 75, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 88, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
warning: suggest parenthesis around assignment
used as truth value near line 99, column 28 i
n file '/home/rabia-ozcan/Masaüstü/finalodevi.
m'
Toplam para miktarı=75>> |

```

Şekil 21: Test 5 Sonuç Çıktısı

3.3 Program Kodlarının Ekran Görüntüleri

3.3.1 Ortalama Değer Kodu Görüntüleri

Bu kod zaten dersin drive klasöründe bulunmaktadır. Ekleme yaptığım kısmın görüntüsü ise Şekil 22’de yer almaktadır.

```

28 B(1,sut+2,:)=A(1,sut,:);
29 B(sat+2,sut+2,:)=A(sat,sut,:);
30
31 A=0;
32 A=B;
33
34 orj_R=double(A(:,1));
35 orj_G=double(A(:,2));
36 orj_B=double(A(:,3));
37
38 conv=double(ones([size(A,1) size(A,2) size(A,3)]));
39 rd=sat*sut;
40 for i=1:sat
41     for j=1:sut
42         conv(i,j)=conv(i,j)/(rd);
43     end
44 end
45
46
47 for i=1:sat
48     for j=1:sut
49         tmp=[orj_R(i,j) orj_R(i,j+1) orj_R(i,j+2) ;
50             orj_R(i+1,j) orj_R(i+1,j+1) orj_R(i+1,j+2) ;
51             orj_R(i+2,j) orj_R(i+2,j+1) orj_R(i+2,j+2) 1];
52         B_R=uint8( sum(sum(tmp.conv)) );

```

Şekil 22: Ortalama Değer Almak İçin Kullanılacak Konvolüsyon Matrisi

3.3.2 Toplam Para Miktarı Bulma Kodu Ekran Görüntüleri

