



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ELEKTİRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS
İLERİ GÖRÜNTÜ İŞLEME

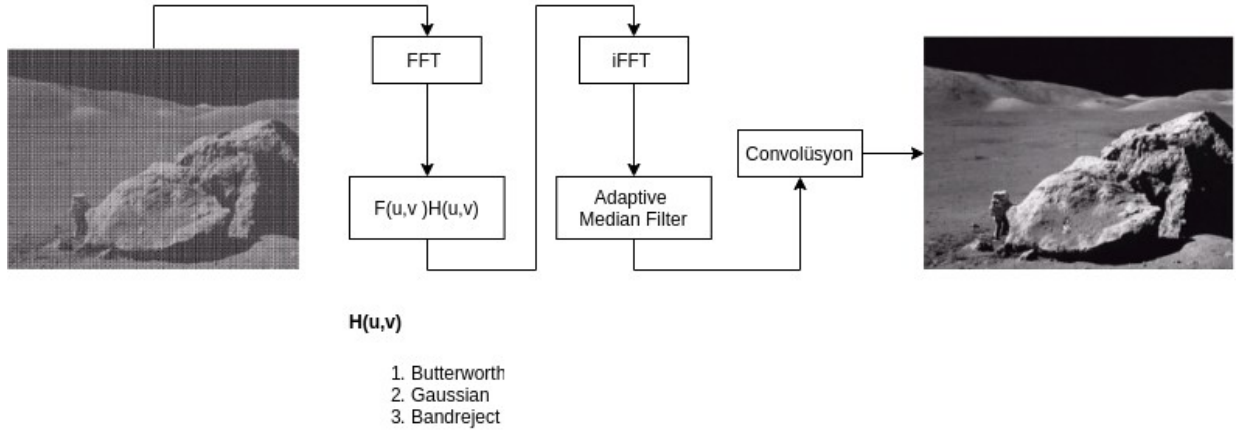


Ders Sorumlusu	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÖZTÜRK
Öğrenci	Murat Can VARER
Öğrenci No	379438
Final Projesi	Periyodik gürültünün olduğu görüntülerde uygun notch filtre tasarımı ile gürültü azaltma
Tarih	25.12.2019

I. ÖZET

Bu projede periyodik gürültüye sahip görüntülerin notch filtre ile gürültüleri minimize etmiştir. Geliştirdiğimiz bu projede uzamsal domainde aldığımız görüntü uzaysal domaine dönüştürülmüş ve burada spectruma bakılarak gürültünün olduğu bölgeler tespit edilmiş ve uygun notch filtre ile gürültüler bastırılıp tekrar uzamsal domaine çevrilmiştir. Başarıyı ölçmek için, Gaussian, Butterworth, Bandreject filtreleri kullanılmıştır.

III. ALGORİTMA AKIŞ DİYAGRAMI




IV. KODLAR

```
1 %Görüntümüzü yükliyoruz
2 im = imread('Fig0516(a)(apple17_boulder_noisy).tif');
3
4 if size(im,3)>1
5     im=rgb2gray(im);end
6
7 figure;imshow(im,[]);title('gürültülü görüntümüz');
8
9 %Frekans domaininde filtreleme yapmak için padding yapıyoruz.
10 [R, C] = size(im);
11 paddedIm = padarray(im, [R, C], 'post'); % [KAYNAK 1]
12
13 %Uzaysal domaine çeviriyoruz.
14 fftImg = fft2(paddedIm);
15 fftImgShifted = fftshift(fftImg); % Merkeze çekme işlemi
16 figure; FsNimg = log(1+abs(fftImgShifted)); imshow(FsNimg,[]);
17 title('Gürültülü görününtünün fourier specturumu');
18
19 % Filtreleme yapacağımız noktaları seçiyoruz. Simetrik hesaplama yapıyor.
20 pos1 = round(getPosition(impint()));y1 = pos1(2)-R;x1 = pos1(1)-C;
21 pos2 = round(getPosition(impint()));y2 = pos2(2)-R;x2 = pos2(1)-C;
22 pos3 = round(getPosition(impint()));y3 = pos3(2)-R;x3 = pos3(1)-C;
23 pos4 = round(getPosition(impint()));y4 = pos4(2)-R;x4 = pos4(1)-C;
24
25 %Filtrelenmesi gerek koordinatları bir dizide tutuyoruz.
26 centers = [x1 y1; x2 y2; x3 y3; x4 y4];
27 % gerekli parametreler.
28 DO = 100; order = 2.75; r=200; W = 30;
```

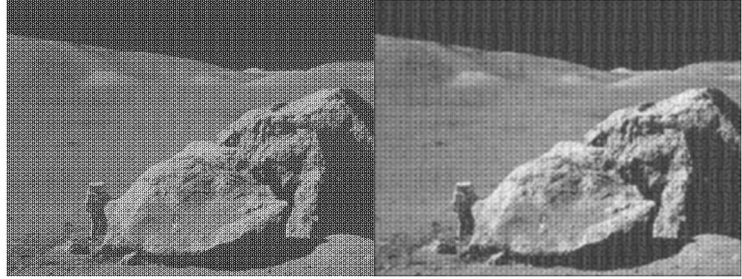
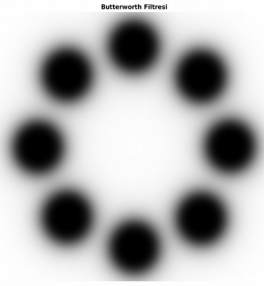
```
30 % % % % % % % Filters % % % % % % %
31
32 Huv = ButterworthNotchFilter(2*R, 2*C, centers, DO, order);
33 % Huv = GaussianNotchFilter(2*R, 2*C, centers, DO, order);
34 % Huv = BandrejectFilter(2*R, 2*C, centers, DO, W, order);
35
36 figure;imshow(Huv,[]);title('Butterworth Notch Filtresi');
37
38 % Ters fourier dönüşümü alıp complex sayılardan kurtuluyoruz.
39 filterImg = real(ifft2(ifftshift(fftImgShifted .* Huv)));
40 %yaptığımız padding işlemini geri alıyoruz
41 finalResult = filterImg(1:R, 1:C);
42
43 % görüntüye iyileştirme amaçlı adpmedian fonksiyonu uyguluyoruz..
44 finalResult = adpmedian(finalResult,9);
45
46 %Görüntüde bulanıklaştırmayı indirmek için convölasyonunu alıyoruz.
47 windowSize = 5;
48 psf = ones(windowSize)/windowSize^2; % Uniform box blur
49 finalResult = conv2(double(finalResult), psf, 'same');
50
51 figure;imshow(finalResult,[]);title('final result');
52 figure, imshowpair(im, finalResult,'montage');
```

1. Filtreler

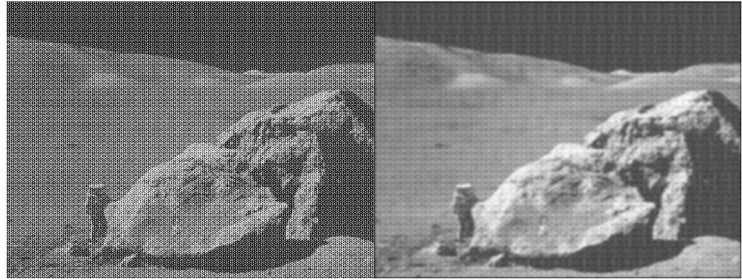
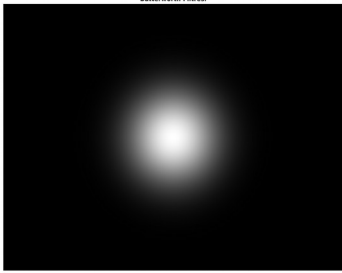
Butterworth Filter	Gaussian Filter	Ideal Filter
$H(u,v) = \frac{1}{1 + \left[\frac{WD(u,v)}{D^2(u,v) - D_0^2} \right]^{2n}}$	$H(u,v) = 1 - e^{-\left[\frac{D^2(u,v) - D_0^2}{WD(u,v)} \right]^2}$	$H(u,v) = \begin{cases} 1 & D(u,v) < \left(D_0 - \frac{W}{2} \right) \\ 0 & \left(D_0 - \frac{W}{2} \right) < D(u,v) \leq \left(D_0 + \frac{W}{2} \right) \\ 1 & D(u,v) > \left(D_0 + \frac{W}{2} \right) \end{cases}$
<div style="text-align: center;">  <p>a b c</p> <p>FIGURE 5.15 From left to right, perspective plots of ideal, Butterworth (of order 1), and Gaussian bandreject filters.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;">Ideal</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;">Butterworth</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;">Gaussian</div> </div> </div>		

V. ÇIKTILAR

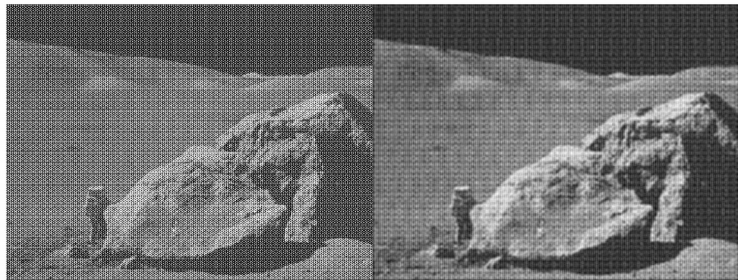
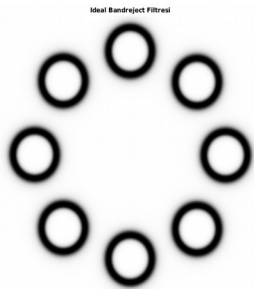
Butterworth filter



Gaussian filter



Ideal Bandreject filter



V. SONUÇ

Bu projede periyodik gürültülü görüntülere uygun notch filtre tasarlayarak en az gürültülü olacak şekilde tasarladık. Gözlemlediklerimiz;

- i. Uzaysal domainde merkez dışındaki diğer beyaz bölgeler bizim uzamsal domaindeki gürültüleri temsil ediyor.
- ii. Birden fazla yöntem ile bu beyaz noktaları kapatabiliriz.
- iii. Butterworth filtresi bu beyaz noktaları ve çevresine uygulayarak periyodik gürültüleri yok ediyor.
- iv. Gaussian filtresi, biraz daha yumuşak geçiş yaparak görüntünün iyileştirilmesini sağlıyor, dezavantajı görüntüyü bulanıklaştırıyor.
- v. İdeal bandreject ise uzamsal görüntüdeki noktaların daha belirginleşmesini sağlarken, bir yandan gereksiz pixellerin değerlerini arttırıyor.
- vi. Kullandığımız adapmedian fonksiyonu ile uzamsal domaine çevirdiğimiz görüntüdeki pixelleri iyileştirme amaçlı kullanılmıştır.
- vii. Convolüsyon fonksiyonu ise görüntüdeki bulanıklaşmışlığı biraz daha minimize etmek için kullanılmıştır.

VI. KAYNAKLAR

1. <http://eem.eskisehir.edu.tr/cihant/EEM%20463/icerik/EEM463%20Int.%20Image%20Processing%20-%20Chapter%205%20-%20CT.pdf>
2. http://engr.case.edu/merat_francis/eecs490f07/lectures/lecture15.pdf