

Spektral Görüntü Filtreleme

Hasan Can Öztürk

Mühendislik Fakültesi, Elektrik - Elektronik Mühendisliği Bölümü

Sayısal Sinyal İşleme Dersi

Başkent Üniversitesi, Ankara

Özet

Gri tonlara sahip bir gürültülü bir görüntü, FFT analizi yapılarak bu gürültüden temizlenen Matlab programı raporudur.

1. Giriş

Gri tonlara sahip bir görüntüye, belirli bir frekansı olan bir gürültü ilave ediyoruz. Bu gürültü belirli aralıklarla kendisini tekrar eden bir "örüntü"dür. Daha sonra bu gürültülü resmin FFT analizini yaparak gürültüye ait alanı belirliyoruz.). Seçilen gürültülü alan FFT (genlik) görüntüsünde temizlenerek ters FFT dönüşümü ile gürültüden arındırılmış görüntü elde ediliyor. Yani basit bir spektral filtreleme işlemi yapıyoruz.

2. Spektral Görüntü Filtreleme Yazılımı

Görüntünün FFT'sini almadan önce yapmış olduğum ilk adım, onu iki karenin kare görüntüsü (yani 256 x 256) ile yeniden ölçeklendirmektir. FFT ve fftshift'i matlab'da kullanmak, görüntüde ortalanmış yoğunluklarla hızlı fourier dönüşümü sağlar. Şekil 1'deki görüntü, belirtilen önceki işlevleri kullanmanın bir sonucudur.

Şekil 1: Fourier Görüntü.

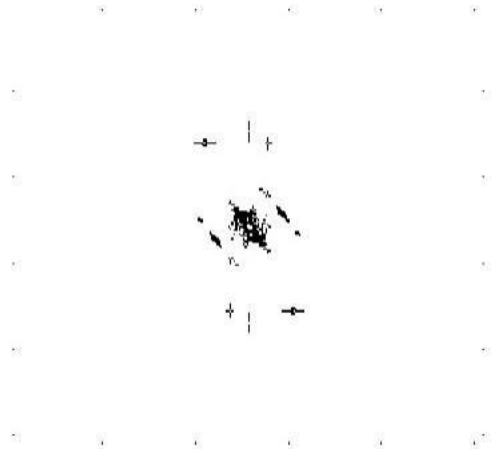
Yıldız gibi görünen gürültüleri kodu kullanarak kapatıyoruz. Şekil 2'de nasıl kapandıkları görünmektedir.



Şekil 2: Temizlenecek gürültülerin kapatılmış hali. En parlak "yıldız", DC bileşeni veya düşük değerleri kaldırmak istemediğimizden, resimlerin sıfırlandığı bir aralık oluşturduk. Böyle bir eşik aşağıda verilmiştir:

```
filter = (fLog > .7*max(fLog(:)) ) | (fLog < .43*max(fLog(:)) );
```

Çıktı maskesi (Fourier görüntüsü ile üst üste koyacağımız) aşağıda bulunmuştur. Siyah, sıfır değerine karşılık gelir ve beyaz bire karşılık gelir. Bu maskenin filtrenmesinin bazı gürültüleri kaldırdığını ve bazı DC bileşenlerini koruduğunu görüyoruz. Bunlar kullandığımız yöntemde var olan hata paylarıdır. Şekil 3'de çıktı maskesini görmekteyiz.



Şekil 3 : Çıktı Maskesi

Yazılan Matlab Kodu :

```

% Görüntüyü Oku
I = imread('clown.jpg');

% Gri tonlamalı görüntüye çevir
I = rgb2gray(I);

% Görüntüyü Normalleştir
I = double(mat2gray(I));

% Görüntü boyutunu ayarla
I = imresize(I, [256 256]);

% Resmin boyutunu al
[rows,cols] = size(I);

% FFT'yi uygula
f = fftshift(fft2(I));

% Fourier görüntüyü çizdir
fLog = log(1 + abs(f));

% Fourier görüntüyü belirlenen aralıkta filtrele

filter = (fLog > .7*max(fLog(:)) ) | (fLog <
.43*max(fLog(:)) );

B = abs(ifft2(f.*filter));

% Ters Fourier uygulayarak görüntüyü elde et
f1 = fftshift(fft2(B));
fLog1 = log(1 + abs(f1));

colormap(gray)
subplot(3,2,1),imagesc(I); title('Orjinal
Görüntü')
subplot(3,2,2),imagesc(fLog); title('Fourier
Görüntü')
subplot(3,2,3),imagesc(fLog); title('Fourier
Görüntü')
subplot(3,2,4),imagesc(filter); title('Çıktı
Maskesi')
subplot(3,2,5),imagesc(fLog1); title('Temizlenme
Sonrası Fourier Görüntü')
subplot(3,2,6),imagesc(B); title('Temizlenmiş
Görüntü')
annotation('textbox', [0 0.9 1 0.1], ...
'String', 'FFT ile Görüntü Temizleme', ...
'EdgeColor', 'none', ...
'HorizontalAlignment', 'center', ...
'FontSize', 15, ...
'FontWeight', 'bold')

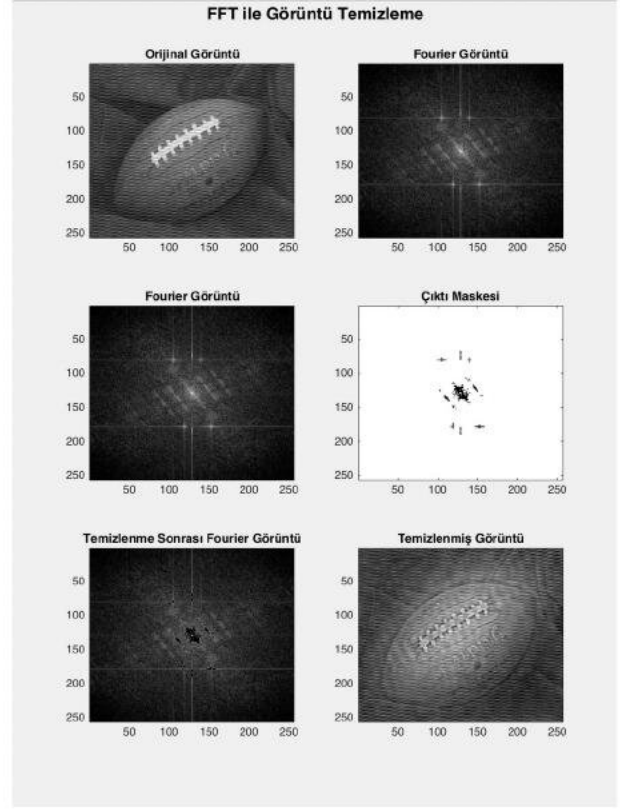
```

3. Tartışma

Yapılan işlemler sonrası görüntü gürültülerden temizlendi. Fakat yine bazı gürültüler kalksa da bazı DC bileşenlerin korunduğunu görmekteyiz. Yazılımımız görüntü filtrelemek için en iyi yol olmasa kullanım alanına göre kullanılabilir.

4. Sonuçlar

Analiz sonrası Şekil 4'deki görüldüğü gibi görüntüyü gürültülerden temizledik.



Şekil 4: Program çıktısı

5. Kaynakça

- [1] Charles Van Loan, *Computational Frameworks for the Fast Fourier Transform* (SIAM, 1992).
- [2] Heideman, M. T.; Johnson, D. H.; Burrus, C. S. (1984). "Gauss and the history of the fast Fourier transform". *IEEE ASSP Magazine*. **1** (4): 14–21. doi:10.1109/MASSP.1984.1162257.
- [3] Strang, Gilbert (May–June 1994). "Wavelets". *American Scientist*. **82** (3): 253. JSTOR 29775194.
- [4] Dongarra, J.; Sullivan, F. (January 2000). "Guest Editors Introduction to the top 10 algorithms". *Computing in Science Engineering*. **2** (1): 22–23. doi:10.1109/MCISE.2000.814652. ISSN 1521-9615.
- [5] Heideman, Michael T.; Johnson, Don H.; Burrus, C. Sidney (1985-09-01). "Gauss and the history of the fast Fourier transform". *Archive for History of Exact Sciences*. **34** (3): 265–277. doi:10.1007/BF00348431. ISSN 0003-9519.
- [6] Yates Frank (1937). "The design and analysis of factorial experiments". *Technical Communication no. 35 of the Commonwealth Bureau of Soils*.

SAYISAL SİNYAL İŞLEME TASARIM PROJESİ

ÖNERİ FORMU

1. PROJE BAŞLIĞI:

SPEKTRAL GÖRÜNTÜ FİLTRELEME Grupların bir proje raporu ve bir proje sunumu hazırlamaları ve sunumlar esnasında getirmeleri gerekmektedir.

- Proje Raporu 2 sütun şeklinde yazılmış (en az 2 sayfa) olmalıdır. Şu anda örnek dokümanı okumaktasınız. Konu başlıklarını istediğiniz gibi düzenleyebilirsiniz.

Bu doküman sadece şekil konusunda size fikir vermeyi amaçlamaktadır.

- Sunumlar PowerPoint ve benzeri sunum programlarında 15-20 yansı(slayt) uzunluğunda hazırlanmalıdır.

- Her sunum için en fazla 15 dk konuşma ve 5 dk soru-cevap kısmı olmak üzere 20 dk. ayrılmıştır. Çok sayıda sunumu 1 güne sığdırmamız gerektiğinden sunumlarınızın süresini 15-20 dk'yı aşmayacak şekilde ayarlamanızı önemle bildiririz.

- Grup elemanlarının her birinin sunum

esnasında derslikte bulunması.

Öner tartar

2. PROJE TAKIMI:

1	:Hasan Can Öztürk
2	:
3	:

3. KONU:

(Önerilen projenin konusu ayrıntılı olarak yazılmalıdır. Ayrıca yöntem ve aşamalar ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır.)

Gri tonlara sahip bir görüntüye, belirli bir frekansı olan bir gürültü ilave ediniz. Bu gürültü belirli aralıklarla kendisini tekrar eden bir "örüntü" (pattern) olabilir. Daha sonra bu gürültülü resmin FFT analizini yaparak gürültüye ait alanı belirleyiniz. Bu belirleme kullanıcının FFT (genlik) görüntüsünde mouse ile belirli bir alanı seçmesi ile yapılacaktır (bir dikdörtgen alan seçilecektir). Seçilen gürültülü alan FFT (genlik) görüntüsünde temizlenerek ters FFT dönüşümü ile gürültüden arındırılmış görüntü elde edilecektir. Yani basit bir spektral filtreleme işlemi yapılmış olacaktır. Bu işlemleri yapabilecek Matlab programını yazınız.

4. AMAÇ:

(Önerilen projenin amacı ve erişilecek çıktı(lar) açıkça yazılmalıdır.)

Seçilen gürültülü alan FFT (genlik) görüntüsünde temizlenerek ters FFT dönüşümü ile gürültüden arındırılmış görüntü elde edilecektir. Yani basit bir spektral filtreleme işlemi yapılmış olacaktır. Bu işlemleri yapabilecek Matlab programını yazınız.

5. YÖNETİM DÜZENİ:

(Takımdaki kişilerin projedeki işlevi, sorumluluğu ve çalışma ilişkileri tanımlanmalıdır.)

6. BAŞARI ÖLÇÜTLERİ:

(Hangi işlemlerin, ne ölçüde gerçekleştirilmesi durumunda projenin tam anlamıyla başarıya ulaşmış sayılabileceği belirtilmelidir. Bu ölçütler açık olarak sıralanmalı, her birinin önem derecesi açıklanmalı, tümünün gerçekleştirilememesi durumunda, başarı oranı belirlenmesine yardımcı olabilecek ipuçları verilmelidir.)

Seçilen gürültülü alan FFT (genlik) görüntüsünde tamamen temizlenerek görüntü gürültüden arındırılırsa proje başarılı olacaktır.

EK:

1. Proje öneri formu 11.11.2016 tarihine kadar tamamen doldurulup, sorumlu araştırma görevlisine teslim edilmelidir.
2. Her grup yalnızca bir proje önerebilir. Eğer iki grubun projesi aynı ise, proje öneri formunu yeterli düzeyde doldurup getiren ilk grup o projeyi alacaktır.
3. Proje Raporu 09.12.2016 tarihine kadar sorumlu araştırma görevlisine teslim edilmelidir.
4. Projeler 13-14 Aralık günlerinde, ders saatlerinde sunulacaktır.
5. Proje önerisindeki açıklamalar için bırakılan boşluklar istenildiği kadar kısaltılıp uzatılabilir.