



**Fenerbahçe Üniversitesi**  
**BLM 103 – Algoritmalar ve Programlama I**  
**Görüntü İşleme Filtreler**  
**Proje İçeriği**  
**Veriliş Tarihi: 3.12.2019**

**Teslim Tarihi ve Yeri: 7.1.2020, Ders Saatlerinde, Ders Sınıfında ve Elektronik olarak**

**1. Tanım:**

Bu projede görüntü işleme uygulamalarında sıklıkla kullanılan bazı filtreler gerçekleştirilecektir. Filtreler, görüntüyü yumuşatma, görüntüdeki gürültüleri azaltma, kenar bulma, görüntü keskinleştirme ve inceltme olarak sıralanabilir.

**2. Proje Ekibi:**

Proje 1 veya 2 kişilik ekiplerden oluşacaktır. Her bir proje ekibinin bir sorumlusu olacaktır. Öğrenciler 1 veya 2 kişilik kendi proje ekiplerini ve proje sorumlusunu belirlemelidirler.

Ekiplerin kurulması ve proje sorumlusunun belirlenmesi en geç **10.12.2019** tarihine kadar tamamlanmalıdır. Ekip sorumluları, LMS’te açılmış olan “Proje Ekip Sorumluların Takımlarını Bildirmesi” başlığının altına, ekip üyelerinin isimlerini göndermelidirler.

LMS adresi: <http://levent.tc/lms/>

**3. Kullanılacak Araçlar:**

Proje kapsamında, ödev ve LAB’larda kullanılan Microsoft’un derleyicisi olan Visual Studio Community kullanılacaktır.

**4. Tasarım Gereksinimleri**

Geliştirilecek olan projede .bmp uzantılı resim dosyaları ile çalışılacaktır. Bmp uzantılı dosyaları text dosyası gibi okuyup/yazmak mümkün değildir. İçerisinde header denen, bir bmp uzantılı dosyayı oluşturacak çeşitli veriler barındırır. Bir bmp uzantılı dosyayı okumak veya yazmak için bu headerları okuyabilecek bir kütüphane gerekmektedir. Bunun için başlangıç c kodu verilmiştir.

Başlangıç C kodu adresi: <http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/main.c>

Başlangıç kodunda ReadImage ve WriteImage isiminde iki fonksiyon verilmiştir. Main’den çağrılan bu fonksiyonlar ile bir resim okunarak byte dizisi haline dönüştürülmektedir. Yazma için ise bir byte array’i verilerek bmp uzantılı bir dosya elde edilmektedir.

Başlangıç kodunda okunmuş resmin piksellerinin ilk 5 satırı ekrana bastırılmaktadır.

**Öğretim Elemanı: Dr. Vecdi Emre Levent, [emre.levent@fbu.edu.tr](mailto:emre.levent@fbu.edu.tr), İzinsiz Kopyalanamaz**

2 test resmi verilmiştir.

Tuz biber gürültülü resim: <http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/median.bmp>

Lena resim: <http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/lena.bmp>

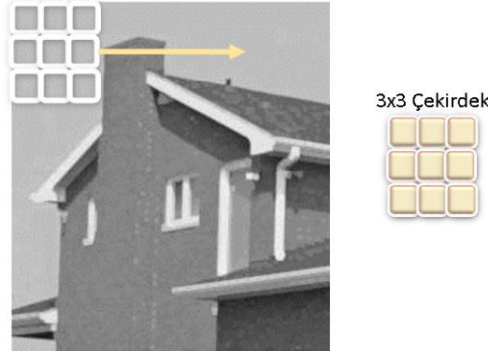
Projede yapılması beklenen 5 adet filtre bulunmaktadır. Bunlar;

- Ortalama (Mean)
- Ortanca (Median)
- Sobel
- Kabartıcı
- Aşındırıcı

filtreleridir.

Verilen median resmini, ortanca filtre için, lena resmini ise diğer filtreler için kullanınız.

Bu filtreleme işlemleri 3x3 çekirdek denen bir yaklaşım ile yapılmaktadır. Yani alınan görüntü'nün sol üst 3x3 penceresinden başlayarak sağa doğru kayarak çeşitli işlemlerin yapılması ile filtreleme gerçekleştirilmektedir.



Şekil 1. 3x3 Çekirdek

Şekil 1'de bir görüntünün en üst 3x3 pikselleri alınarak sağa doğru giderek resmin üzerinde taranması ile işlemler yapılır. Bu ifadenin görselleştirilmiş hali videosu aşağıda bulunmaktadır.

<http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/konvolusyon.mp4>

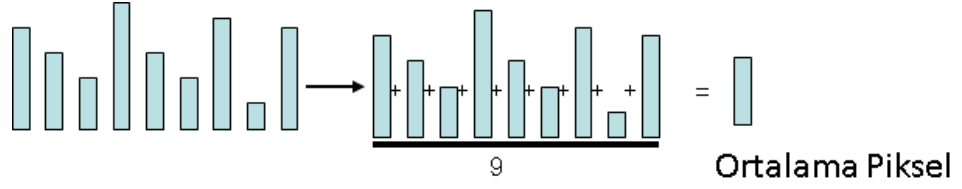
Bu videoda 5x5'lik bir görüntünün (Yada bir matrisin) 3x3'lük bir filtreden geçtikten sonra çıkan 3x3'lük görüntü ekrana gösterilmektedir. NxN'lik bir giriş görüntüsü 3x3'lük bir filtreden çıktıktan sonra (N-2) x (N-2) haline dönüşmektedir. Aşağıdaki videolarda bir görüntünün bir filtreden geçip çıktığı verisi gösterilmektedir.

<http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/konvolusyon2.mp4>

<http://levent.tc/courses/blm103/projeler/proje2/konvolusyon3.mp4>

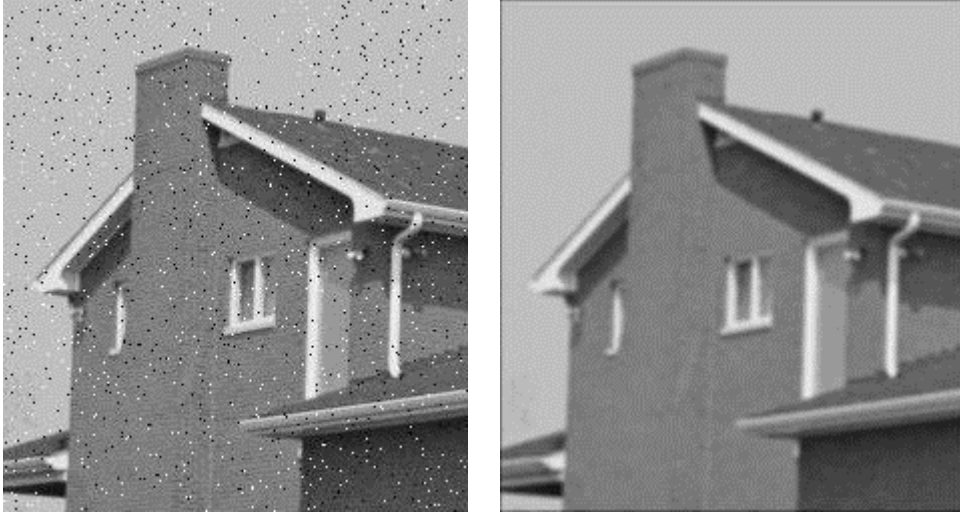
Bu mantığa göre resmin en üst 3 satırının ilk 3 piksellerini alarak, yapılacak filtrenin gereksinimlerine göre işlemler yapılmalıdır.

- **Ortalama Filtre:** Resimdeki keskin geçişleri azaltarak, yumuşatmak için kullanılır. Lineer bir algoritmadır. Seçilen pencere boyutuna göre komşu piksellerin toplamını, seçilen piksel sayısına bölerek ortalama pikselin elde edilir. Şekil 2'de alınmış 9 pikselin ortalamasının hesaplanması gösterilmektedir.



Şekil 2. Ortalama Filtre

Şekil 3'te ise görüntünün üzerine ortalama filtrenin uygulanmış hali gösterilmektedir.



Şekil 3. Tuz-Biber Gürültülü Görüntü ve Ortalama Filtre Çıktısı

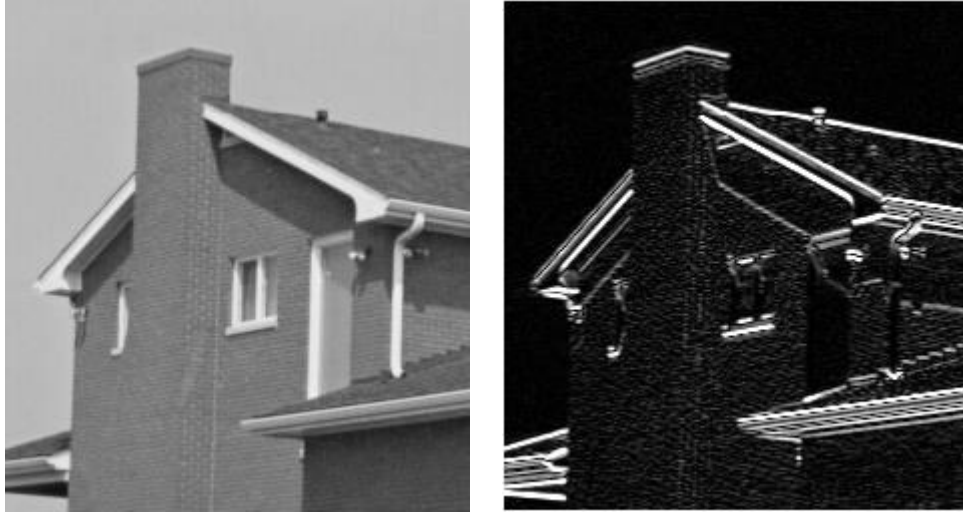
- **Ortanca Filtre:** İstatistik ve görüntü işleme konularına sıkça rastlanılan bir filtre türüdür. Tuz-biber gürültüsünü kaldırmada kullanılmaktadır. Bu gürültü türünde, görüntüde ani değişim gösteren bozulmuş pikseller bulunmaktadır. Şekil 3'te gürültülü bir resmin, ortanca filtreden geçirildikten sonraki hali görülmektedir.



Şekil 4. Tuz-Biber Gürültülü Görüntü ve Medyan Filtre Çıktısı

Bu filtreyi yapabilmek için, resmin üzerinde videolardaki gibi gezinmek gerekmektedir. Ancak video'daki gibi gezinirken, çeşitli katsayılar ile çarpıp toplanıp bir sonuç üretilmeyecektir. Yapılacak işlem alınan 3x3'lük karenin içerisindeki 9 pikselin değerlerine göre sıralanıp, 5. (ortanca) sinin çıktı verilmesidir.

- **Sobel:** Kenar bulmak için kullanılan yöntemlerden birisidir. Kenarları ve geçişleri belirgin hale getirmektedir. Görüntüdeki yoğunluk değişiminin olduğu yerleri bularak kenarı tespit etmektedir.



Şekil 5. Yatay Sobel Filtre Çıktısı

3x3 pencere gezdirerek, Tablo 1'deki katsayılar ile çarpılarak elde edilmektedir.

Tablo 1. Yatay Sobel Filtre Çekirdeği Değerleri

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

- **Kabartıcı:** Kabartıcı filtre, resimdeki kenarları kabartmak ya da gölgelemek için kullanılmaktadır. Bu filtreleme piksel gruplarındaki değişimin yönünü vermektedir.



Şekil 6. Kabartıcı Filtre Çıktısı

3x3 pencere gezdirerek, Tablo 2'deki katsayılar ile çarpılarak elde edilmektedir.

Tablo 2. Kabartıcı Filtre Çekirdeği Değerleri

-2	-1	0
-1	1	1
0	1	2

- **Aşındırıcı:** Aşındırıcı filtre, seçilen piksel grubunu aşındırmaktadır. 3x3 filtreleme yapılırken, her piksel için komşusu olan 9 pikselden en küçük olanının değeri verilmektedir



Şekil 7. Aşındırıcı Filtre Çıktısı

Yani, 3x3 pencerenin içindeki piksellerin en küçük değeri sonuç olarak çıkartılmaktadır.

##### 5. Notlandırma ve Proje Teslimi:

Öğretim Elemanı: Dr. Vecdi Emre Levent, [emre.levent@fbu.edu.tr](mailto:emre.levent@fbu.edu.tr), İzinsiz Kopyalanamaz

Bu başlık “Görüntü İşleme Filtreler” projesinin teslimi ve notlandırılması hakkında bilgiler içermektedir.

### 5.1. Notlandırma:

Projenin **iki** ana değerlendirme kriteri vardır. Her iki kriter 50 şer puandır.

İlk kriter “Görüntü İşleme Filtreler” ‘in **doğru çalıştırılmasıdır**.

İkinci kriter ise **Proje Teslim Dokümanı ve Sunumdur**.

- **Proje Teslim Dokümanı:**

Öğrenciler, proje raporlarını verilen “Proje Teslim Dokümanı” ‘nın içerisini doldurarak yapacaklardır.

Proje Teslim Dokümanı: [http://levent.tc/courses/blm103/BLM103\\_proje\\_teslim\\_dokumani.doc](http://levent.tc/courses/blm103/BLM103_proje_teslim_dokumani.doc)

- **Proje Sunumu:**

Powerpoint üzerinde ortalama 5 dakika (4-6 dakika arası) sürecek bir sunum hazırlayarak kayıt etmelidirler. Kayıt işlemi, cep telefonu veya bilgisayar ekran kayıt yazılımları (Screen-Recorder, Bandicam vb...) ile yapılabilir.

Sunum, ekip üyeleri içinden biri tarafından, projenin nasıl yapıldığı, nasıl çalıştığı vb.. konularının powerpoint slaytları üzerinden anlatılırken kaydedilmesi ile olmalıdır. Sunum video’sunda powerpoint slaytları okunabilir ve konuşmacının sesinin anlaşılır olması gerekmektedir. Powerpoint slayt görünüm tasarımı istenildiği gibi yapılabilir.

Proje ekibinin tamamı, notlarını bu değerlendirmeye göre alırlar.

### 5.2. Teslim:

Projenin teslimi için aşağıdaki adımların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. İstenen dosyaları sadece proje ekip sorumlusunun getirmesi, LMS ve Github (Çok yaygın bir açık kaynak kod paylaşım platformudur)’a yüklemelidir.

Proje Teslim Dokümanının, ders sınıfı ve saatinde, çıktılarının alınarak teslim edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca LMS’te açılmış olan “Proje Teslim” sayfasına aşağıdaki dosyaların yüklenmesi gerekmektedir.

- Kaynak C kodu
- Hazırlanan powerpoint sunum dosyası (.ppt uzantılı dosya)
- Proje Teslim Dokümanı (Word formatında yüklenmelidir)
  - Dokümanın alt başlıkları doldurulmalıdır
  - Kaydedilen powerpoint sunum video’su youtube’a yüklenip, adresi, dokümanın sonuçlar bölümündeki açılmış yere link’i yazılmalıdır (Video’nun herkes’e görünür olmamasını istiyorsanız, youtube’a yükledikten sonra liste dışı seçeneğini seçerek, sadece link’e sahip olan kişilerin görmesini sağlayabilirsiniz).

- LMS'e yüklenen tüm dosyalar (Kaynak C kodu, ppt uzantılı sunum dosyası ve Proje Teslim Dokümanını (PDF formatında)), github.com sitesine üye olup, yüklenip, dokümanın sonuçlar bölümündeki yere link'i yazılmalıdır.