

**EGE ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
2020 – 2021 ÖĞRETİM YILI**



**GÖRÜNTÜ İŞLEME
PROJE 1 – RAPOR**

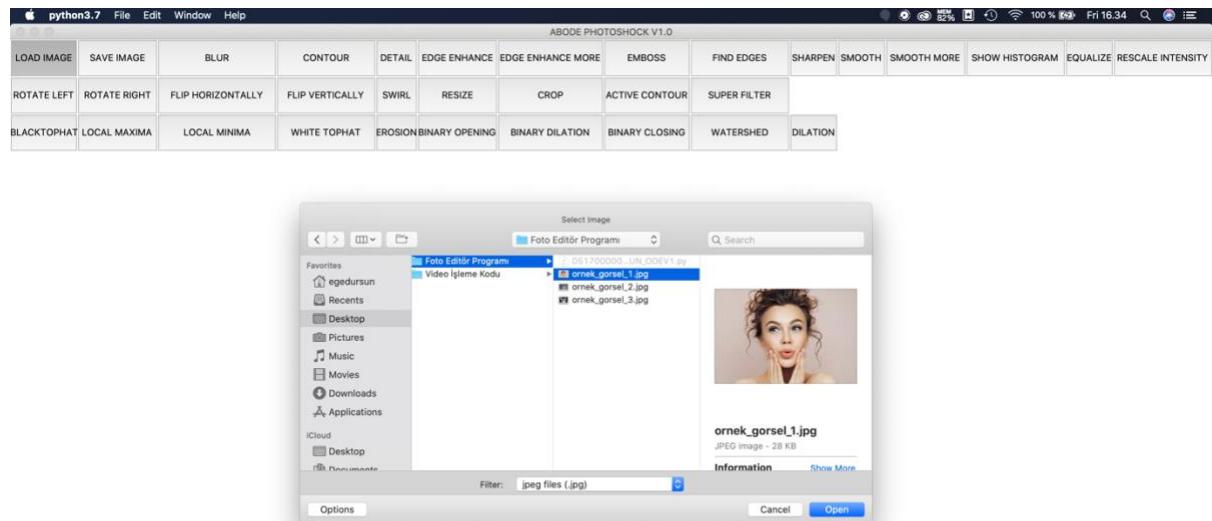
**PYTHON TKINTER TABANLI GUI FOTOĞRAF EDITÖRÜ
VE VİDEO İŞLEME ÖRNEĞİ**

EGE DOĞAN DURSUN – 05170000006

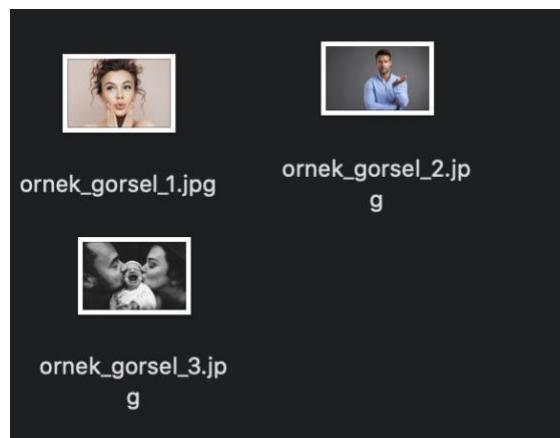
1. Görüntü Yükleme ve Kaydetme

Programımı tasarlarken görüntü yükleme ve kaydetme işlemlerinin daha şeffaf olabilmesi için görsel bir arayüz kullanmanın güzel olabileceğine kanaat getirdim. Bu yüzden Python dilinde Tkinter kütüphanesini kullanarak olabildiğince basit ve amaca yönelik bir görsel arayüz geliştirmeye çalıştım.

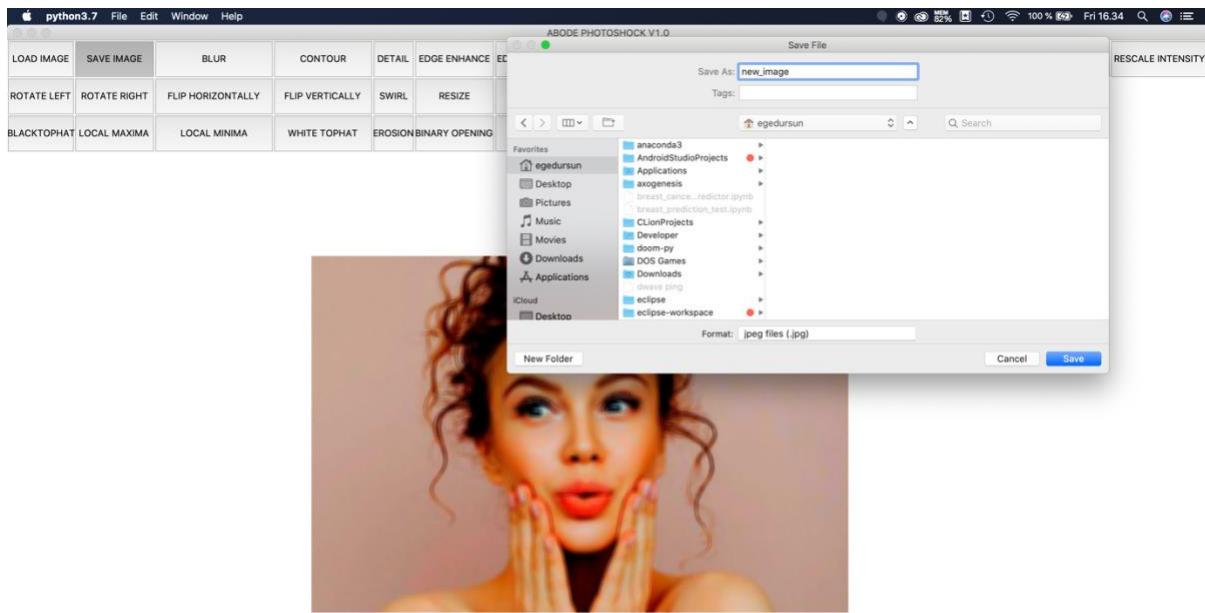
Aşağıda geliştirdiğim arayüzde fotoğraf yüklemeyi ve kaydetmeyi örneklendirmek adına birkaç fotoğraf paylaştım.



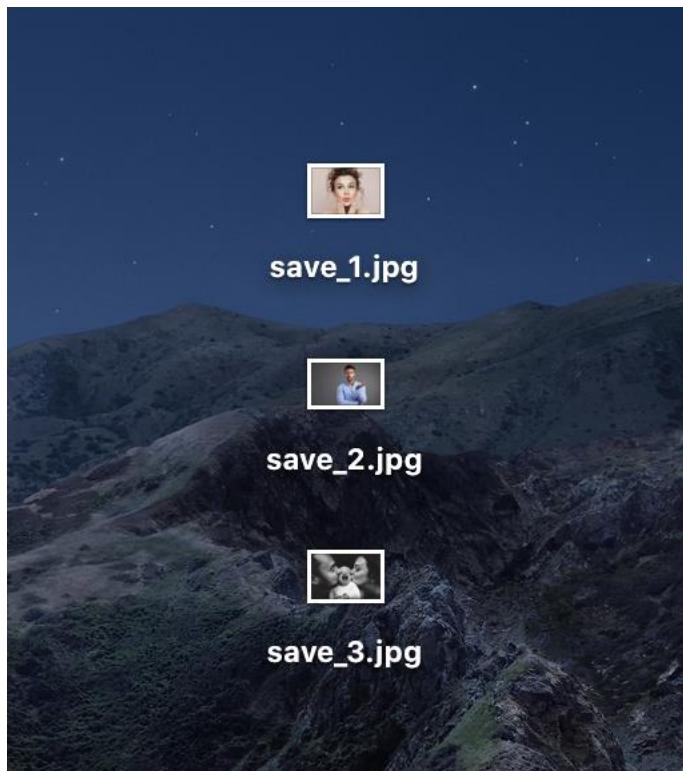
Şekil 1.a : Uygulama kullanılarak bilgisayardaki herhangi bir dizinden işlem uygulamak için fotoğrafın seçilmesi



Şekil 1.b : Yükleme örneklerinde kullanılan fotoğrafların bilgisayar dizinindeki görüntüsüne örnekler



Şekil 1.c : Uygulamada fotoğraf üzerinde herhangi bir işlem gerçekleştirildikten sonra, şekilde görüldüğü gibi bilgisayardaki herhangi bir dizine kayıt gerçekleştirilebilmektedir.

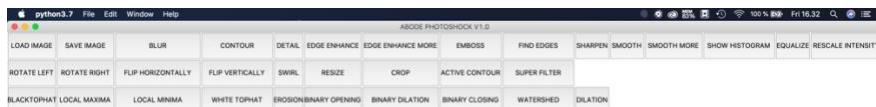


Şekil 1.d : Bu görselde de üzerinde işlem yapıldıktan sonra uygulama tarafından kaydedilmiş görsellerin bilgisayardaki bir dizin üzerindeki örnek görüntülerini görüyoruz.

2. Arayüz / Form Ortamı Hazırlama

Arayüzü hazırlarken Tkinter kütüphanesi ve Python dillerini kullandım. Fonksiyon kriterini önceliklendirdiğimden, programdaki ufak bug'lar ve bazı UI/UX ilkelerini belli oranda göz ardı ettim. Daha ayrıntılı bir çalışmada, elbette dağıtık ve büyük boyutlu butonlar yerine menü, drawer vb. widget'lar kullanarak kullanıcı deneyiminin geliştirilmesi uygun olabilir. Ortaya çıkan görsel arayüz, görüntü işleme işlemlerinin kullanıcıya butonlar vasıtasyyla sunulabildiği, kullanıcının oluşan yeni görseli görebildiği ve kaydedebildiği bir ortam yaratma gayesini başarıyla sağladı.

Aşağıdaki görsellerde formun boşken (henüz fotoğraf yüklememişken) ve fotoğraf yükledikten sonra nasıl gözüktüğünü inceleyebilirsiniz.



Şekil 2.a : Formdaki çalışma alanı boşken uygulamanın görüntüsü şekildeki gibi olmaktadır.



Şekil 2.b : Formdaki çalışma alanına bir fotoğraf yüklediğinde uygulamanın görüntüsü şekildeki gibi olmaktadır.

3. Görüntü İyileştirme İşlemleri, Filtreler

Ödevde belirtildiği üzere 10 adet farklı fotoğraf滤镜 kullanarak görüntülerde çeşitli farklılıklar yaratmayı amaçladım. Filtre özelliklerini Python PILLOW kütüphanesi kullanarak geliştirdim.

Uygulamaya dahil olan 10 adet filtre aşağıdaki gibidir.

1. Blur
2. Contour
3. Detail
4. Edge Enhance
5. Edge Enhance More
6. Emboss
7. Find Edges
8. Sharpen
9. Smooth
10. Smooth More

Kullanılan filtreler, PILLOW kütüphanesindeki farklı metodlar kullanılarak geliştirilmiştir.

Aşağıda fotoğrafların yukarıda belirtilen filtreler uygulanmadan önceki ve sonraki halini belirten fotoğrafları görebilirsiniz.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0														
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION					



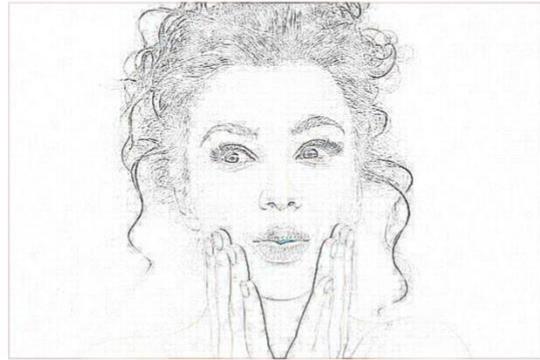
Şekil 3.a : Fotoğrafın herhangi bir滤镜 işlemine tabi olmadan önceki görünüşü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						

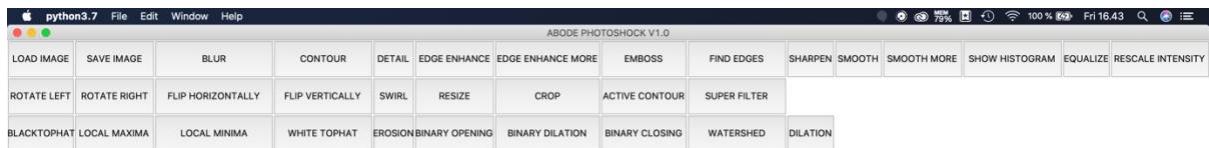


Şekil 3.b : Şekil 3.a'daki fotoğrafın BLURfiltresi uygulandıktan sonraki görüntüsü

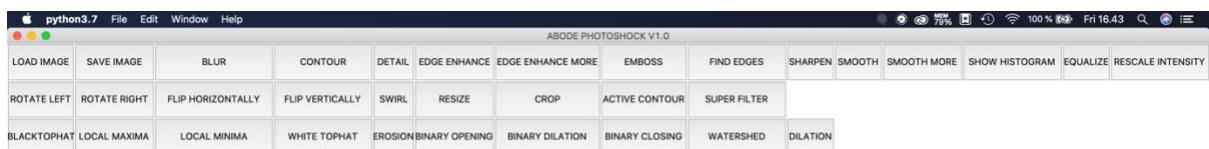
ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



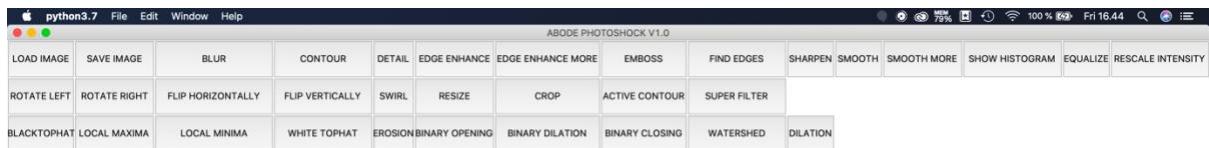
Şekil 3.c : Şekil 3.a'daki fotoğrafın CONTOURfiltresi uygulandıktan sonraki görüntüsü



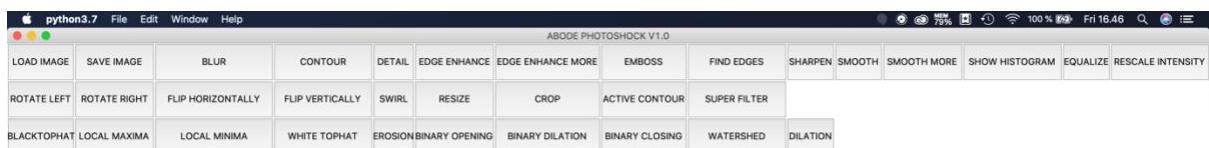
Şekil 3.d : Şekil 3.a'daki fotoğrafın DETAIL filtresi uygulandıktan sonraki görüntüsü



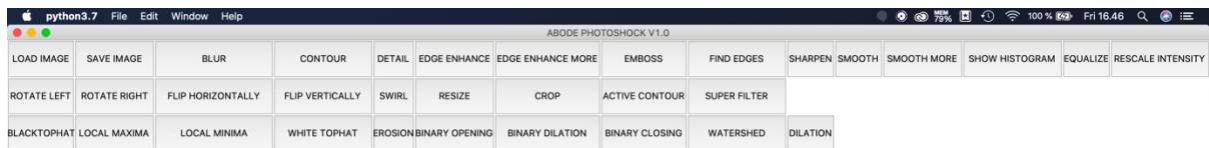
Şekil 3.e : Şekil 3.a'daki fotoğrafın EDGE ENHANCE filtresi uygulandıktan sonraki görüntüsü



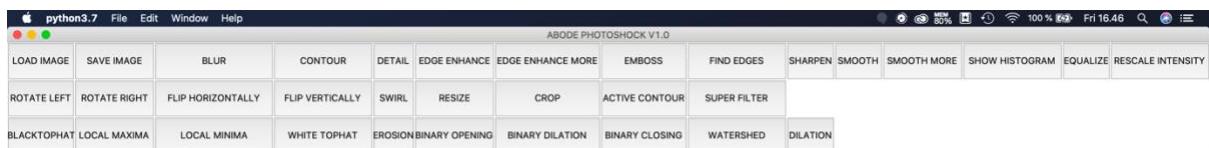
Şekil 3.f : Şekil 3.a'daki fotoğrafın EDGE ENHANCE MORE滤resi uygulandıktan sonraki görüntüsü



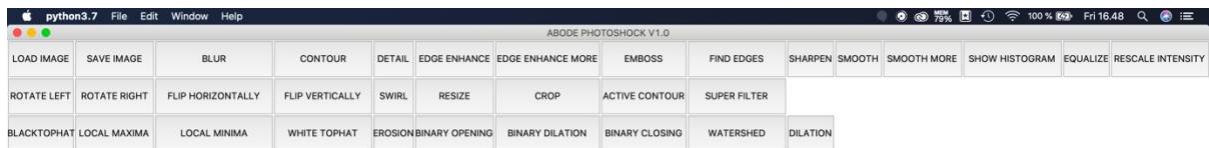
Şekil 3.g : Şekil 3.a'daki fotoğrafın EMBOSS滤resi uygulandıktan sonraki görüntüsü



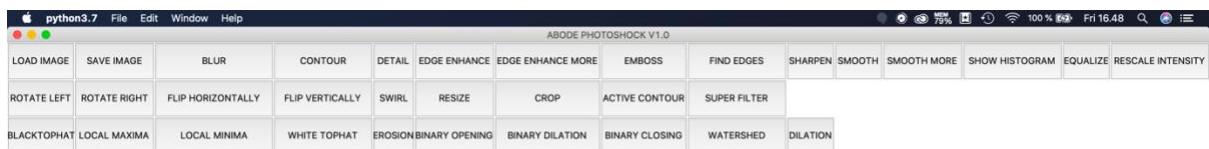
Şekil 3.h : Şekil 3.a'daki fotoğrafın FIND EDGES filtresi uygulandıktan sonraki görüntüsü



Şekil 3.i : Şekil 3.a'daki fotoğrafın SHARPEN filtresi uygulandıktan sonraki görüntüsü



Şekil 3.j : Şekil 3.a'daki fotoğrafın SMOOTH filtresi kullanıldıktan sonraki görüntüsü



Şekil 3.k : Şekil 3.a'daki fotoğrafın SMOOTH MORE filtresi kullanıldıktan sonraki görüntüsü

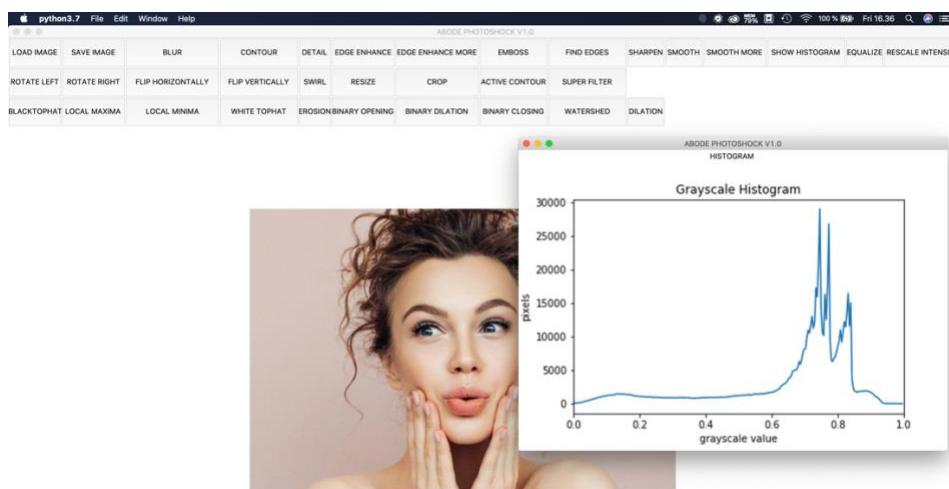
Filtrelerin hangi metodlar kullanılarak geliştirildiğini incelemek isterseniz aşağıya PILLOW kütüphanesinin ilgili dökümentasyon metnini paylaşıyorum.

<https://pillow.readthedocs.io/en/5.1.x/reference/ImageFilter.html>

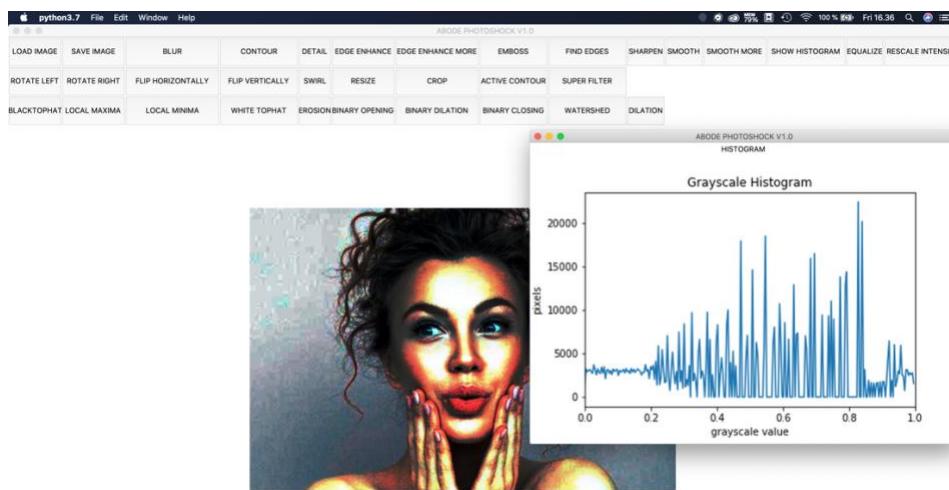
4. Histogram Görüntüleme ve Eşitleme

Grayscale histogramın, ilgili tuşa basıldığından uygulama içerisinde kullanıcıya gösterilebilmesini sağlayan ilgili kod yazıldı. Eşitleme seçeneği de bir buton halinde kullanıcıya sunulup; tıklanması halinde gerekli işlemlerin gerçekleştirilmesi sağlandı. Ek olarak uygulama üzerinde gösterilen histogramlar, bağlı dosya dizinlerine de otomatik olarak kaydedilmektedir.

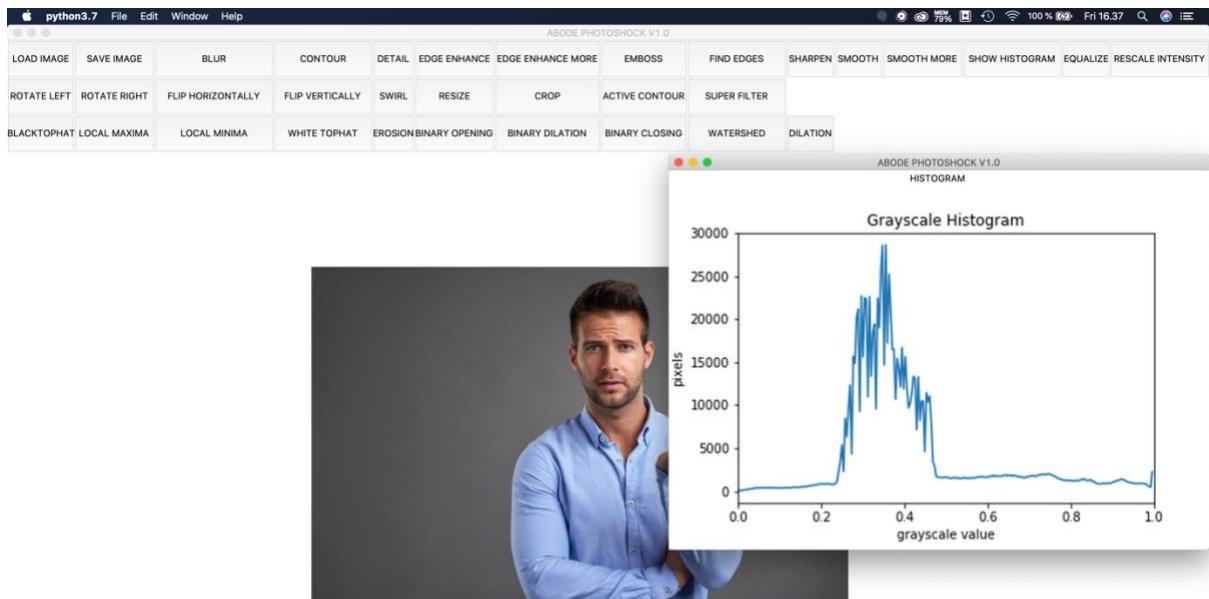
Aşağıda histogram görüntüleme ve eşitlemeye yönelik örnek fotoğrafları görebilirsiniz.



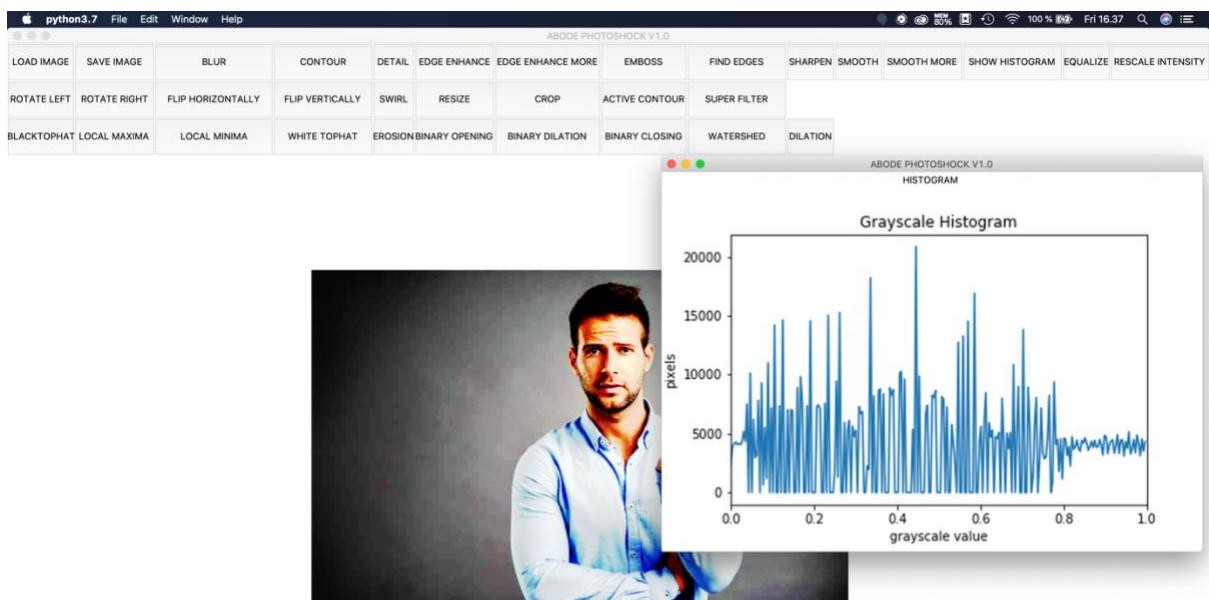
Şekil 4.a : Birinci örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirilmeden önce arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali



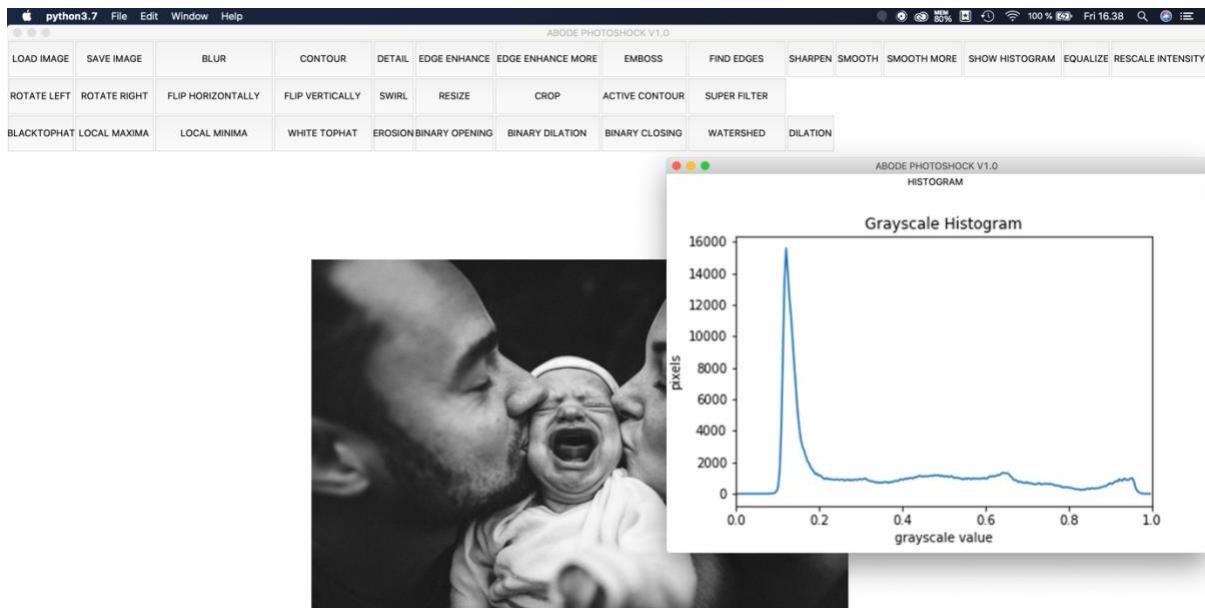
Şekil 4.b : Birinci örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirildikten sonra arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali



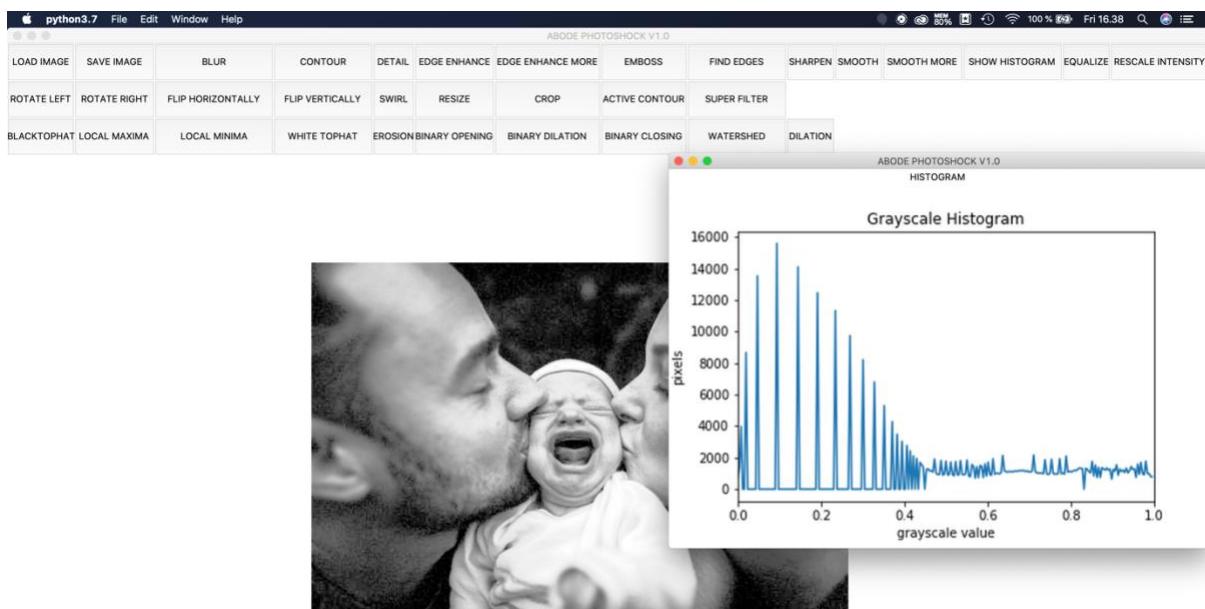
Şekil 4.c : İkinci örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirilmeden önce arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali



Şekil 4.d : İkinci örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirildikten sonra arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali



Şekil 4.e : Üçüncü örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirilmeden önce arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali



Şekil 4.f : Üçüncü örnek fotoğrafta, eşitleme işlemi gerçekleştirildikten sonra arayüz üzerinde histogramın görüntülenmiş hali

5. Uzaysal Dönüşüm İşlemleri

Uygulama içerisinde kullanılmak üzere projede de belirtildiği gibi 5 farklı uzaysal dönüşüm işlemi yaratmak üzerine çalıştım. Kullanıcı, butonlar vasıtası ile çeşitli uzaysal dönüşüm işlemleri seçip gerçekleştirebilmekte; ardından uzaysal işlemlerin çıktılarını arayüz üzerinden direkt olarak gözlemleyebilmektedir.

Aşağıda, uygulamam dahilinde kullandığım uzaysal işlemleri belirttim.

1. Rotasyon (Rotate Left & Rotate Right)
2. Aynalama (Flip Horizontally & Flip Vertically)
3. Burgu (Swirl)
4. Yeniden Boyutlandırma (Resizing)
5. Kırpma (Cropping)

Aşağıdaki örnek görsellerde uzaysal işlemlerin girdilerini ve çıktılarını inceleyebilirsiniz.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0														
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED						DILATION



Şekil 5.a : Herhangi bir uzaysal dönüşüm işlemi uygulanmamış örnek görsel

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 5.b : Sola rotasyon (ROTATE LEFT) uygulanmış örnek görsel. Dikkat edilecek olursa, fotoğrafın ebatları sabit tutulduğundan, sağ ve sol kısımlarda kayıplar bulunmaktadır. Bu durum, rotasyonu gerçekleştiren metotun çalışması sırasında, fotoğrafın boyutları üzerinde ayarlamalar yaparak düzeltilebilmektedir. Projede böyle bir gereksinim belirtildiğinden; bu metodu geliştirmedim.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 5.c : Sağa rotasyon (ROTATE RIGHT) uygulanmış örnek görsel. Dikkat edilecek olursa, fotoğrafın ebatları sabit tutulduğundan, sağ ve sol kısımlarda kayıplar bulunmaktadır. Bu durum, rotasyonu gerçekleştiren metotun çalışması sırasında, fotoğrafın boyutları üzerinde ayarlamalar yaparak düzeltilebilmektedir. Projede böyle bir gereksinim belirtildiğinden; bu metodu geliştirmedim.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 5.d : Yatay Aynalama (HORIZONTAL FLIP) uygulanmış bir görsel örneği.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 5.e : Dikey Aynalama (VERTICAL FLIP) uygulanmış bir görsel örneği

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 5.f : Burgu (SWIRL) işlemi uygulanmış bir görsel örneği

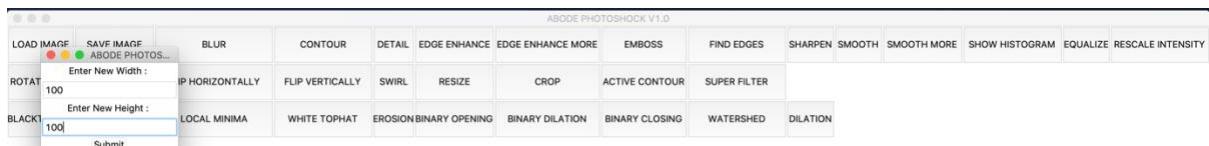
ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
From Top :	100	From Left :	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
RO	100	From Bottom :	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION					
BLA	40	From Right :	135	80											Submit



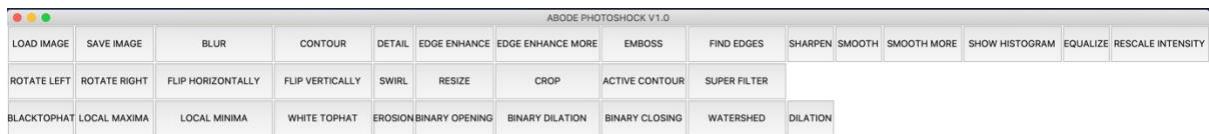
Şekil 5.g : Kırpma (CROP) faaliyetinin gerçekleştirme anını gösteren bir kare. Şekildeki açılır pencereden kullanıcı fotoğrafın sağ, sol, üst ve alt bölgelerinden kırmak istediği piksel miktarını belirtip Submit butonuna tıklayarak kırmayı gerçekleştirebilmektedir.



Şekil 5.h : Kırpma (CROP) faaliyeti gerçekleştirildikten sonra ait bir görsel. Yukarıdaki görselde ön plandaki fotoğraf Şekil 5.g'de belirtilen ölçülerde kırılmış görsele aittir. Arka plandaki fotoğraf ise kırılmadan önceki halidir. (Daha net bir karşılaştırma imkanı için arka plandaki görsel temizlenmemiştir ancak fotoğraf kaydedildiğinde elbette sadece kırılmış hali kaydedilmektedir.)



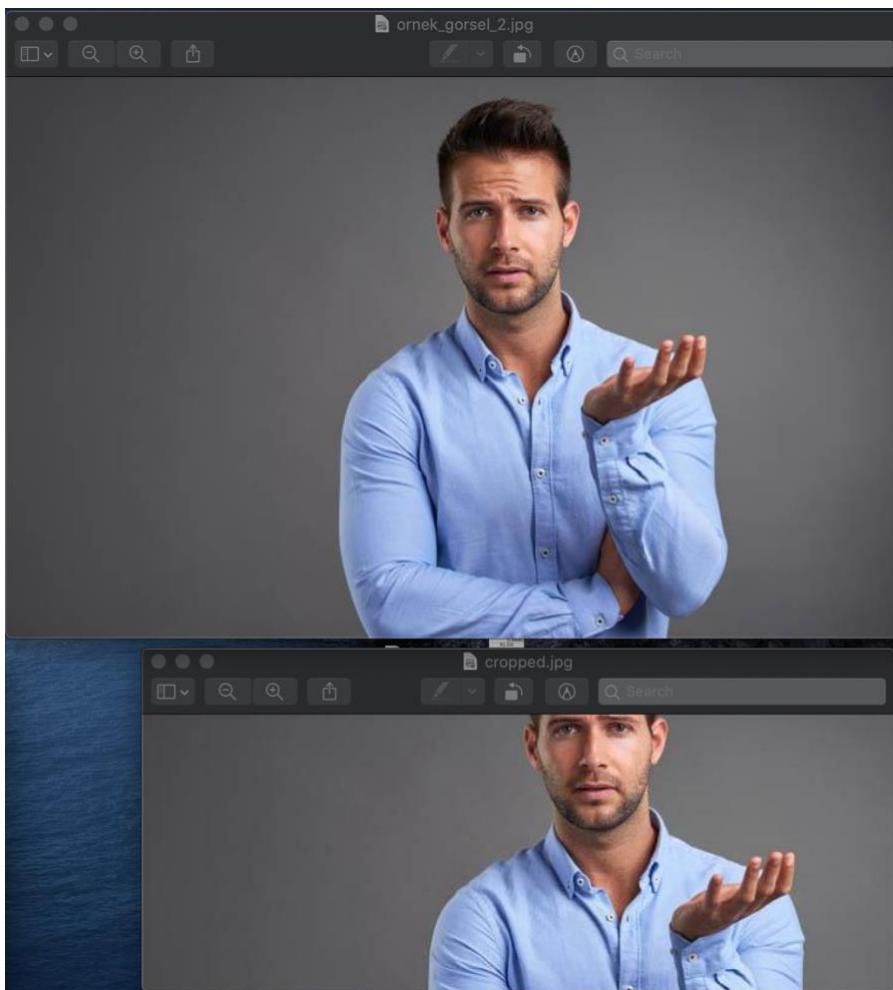
Şekil 5.i : Yeniden Boyutlandırma (RESIZE) faaliyetinin gerçekleştirilme anını gösteren bir kare. Şekildeki açılır pencereden kullanıcı fotoğrafın yeni en ve boy değerlerine ait istediği piksel miktarını belirtip Submit butonuna tıklayarak yeniden boyutlandırmayı gerçekleştirebilmektedir.



Şekil 5.j : Yeniden Boyutlandırma (RESIZE) faaliyeti gerçekleştirildikten sonra ait bir görsel. Yukarıdaki görselde ön plandaki fotoğraf Şekil 5.i'de belirtilen ölçülerde yeniden boyutlandırılmış görselle aittir. Arka plandaki fotoğraf ise yeniden boyutlandırılmadan önceki halidir. (Daha net bir karşılaştırma imkanı için arka plandaki görsel temizlenmemiştir ancak fotoğraf kaydedildiğinde elbette sadece yeniden boyutlandırılmış hali kaydedilmektedir.)



Şekil 5.k : Yeniden Boyutlandırma (RESIZE) faaliyetine tabi tutulan görüntülerin işlem gerçekleştirilmeden önceki ve sonraki dizin görüntüsü. (Kaydedildikten sonra)

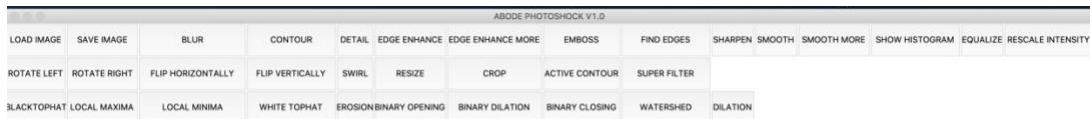


Şekil 5.1 : Kırpma (CROP) faaliyetine faaliyetine tabi tutulan görüntülerin işlem gerçekleştirilmeden önceki ve sonraki dizin görüntüsü. (Kaydedildikten sonra)

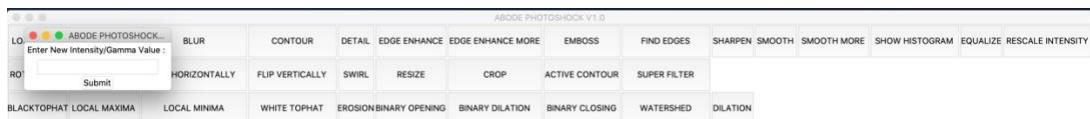
6. Yoğunluk Dönüşüm İşlemleri

Kullanıcıdan, görsel arayüz vasıtası ile gerekli Gamma değeri alınır ve ardından fotoğraf üzerinde yoğunluk dönüşümü gerçekleştirilir.

Aşağıda yoğunluk dönüşümüne yönelik örnek görselleri inceleyebilirsiniz.



Şekil 6.a : Örnek görselde herhangi bir yoğunluk dönüşümü (RESCALE INTENSITY) gerçekleştirilmeden öncesini ifade eden şekil



Şekil 6.b : Yoğunluk Dönüşümü (RESCALE INTENSITY) butonuna tıklandıktan sonra açılan pop-up penceresine gerekli Gamma değeri girilir.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 6.c : Yoğunluk Dönüşümü (RESCALE INTENSITY) gerçekleştirildikten sonra örnek fotoğrafın görüntüsü

7. Morfolojik İşlemler

Uygulamada morfolojik işlemlerin gerçekleştirilmesi için faydalandığım kütüphane Python SkImage kütüphanesidir. Arayüz vasıtası ile kullanıcı projede de belirtildiği üzere 10 adet morfolojik işlem gerçekleştirebilmektedir.

Gerçekleştirilebilen morfolojik işlemler aşağıdaki gibidir.

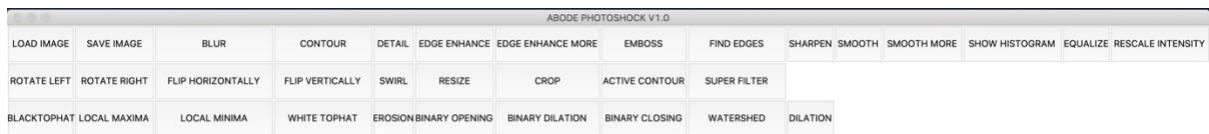
1. Black Top-Hat
2. Local Maxima
3. Local Minima
4. White Top-Hat
5. Erosion
6. Binary Opening
7. Binary Dilation
8. Binary Closing
9. Watershed
10. Dilation

Aşağıdaki fotoğraflarda, belirtilen morfolojik uygulamalara tabi tutulan görsellerin önceki ve sonraki hallerini inceleyebilirsiniz.

ABODE PHOTOSHOCK V1.0														
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION					



Şekil 7.a : Birinci örnek görselin herhangi bir morfolojik işlem uygulanmadan önceki hali



Şekil 7.b : İkinci örnek görselin herhangi bir morfolojik işlem uygulanmadan önceki hali



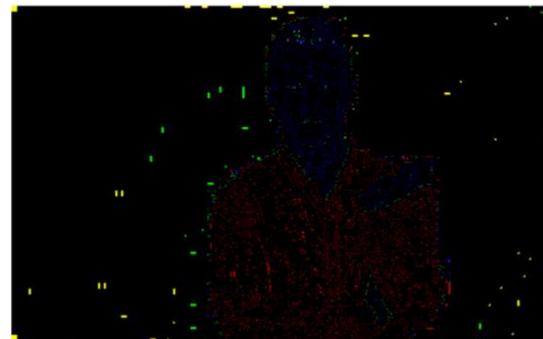
Şekil 7.c : Şekil 7.a'da bulunan görselin BLACK TOP-HAT morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION					



Şekil 7.d : Şekil 7.a'daki görselin LOCAL MAXIMA morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER						
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION					



Şekil 7.e : Şekil 7.a'daki görselin LOCAL MINIMA morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSIONBINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION							



Şekil 7.f : Şekil 7.a'daki görselin WHITE TOP-HAT morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSIONBINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION							



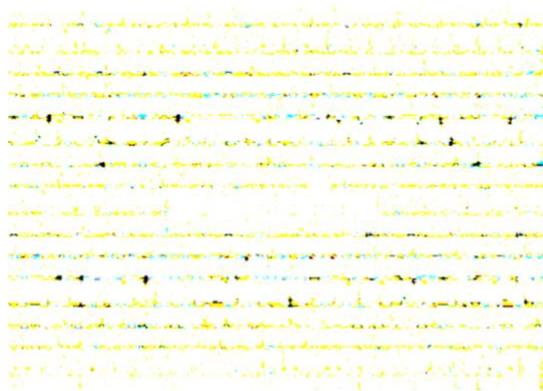
Şekil 7.g : Şekil 7.b'deki görselin EROSION morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



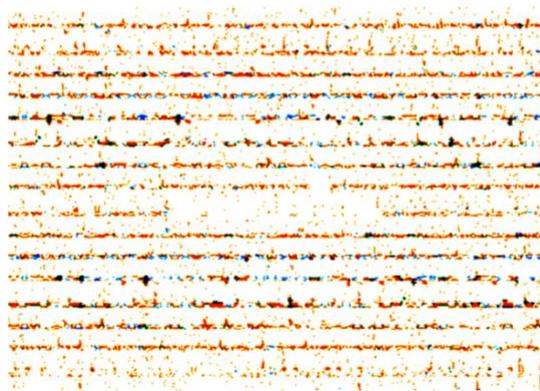
Şekil 7.h : Şekil 7.b'deki görselin BINARY OPENING morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



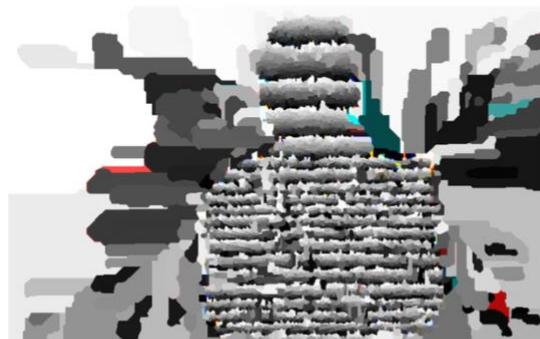
Şekil 7.i : Şekil 7.b'deki görselin BINARY DILATION morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						

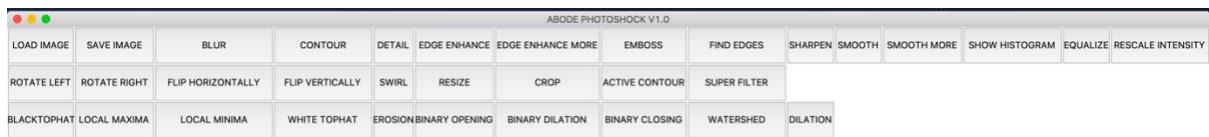


Şekil 7.j : Şekil 7.b'deki görselin BINARY CLOSING morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 7.k : Şekil 7.a'daki görselin WATERSHED morfolojik işlemi uygulandıktan sonraki görüntüsü



Şekil 7.1 : Şekil 7.a'daki görselin DILATION morfolojik işlemi gerçekleştirildikten sonraki görüntüsü

8. Active Contour

Active Contour modelleme, bir görüntüde yer alan herhangi bir paternin veya nesnenin sınırlarını saptamak ve diğer nesnelerden ayırtmak için kullanılan bir yöntemdir. Ayırtırılma işlemi sırasında kullanılan ayırtıcı çizgileri "Yılan/Snake" terimiyle ifade ederiz. Çeşitli kontrastlara ve renklere sahip görüntüler; farklı geometrik şekillere sahip görüntüler gibi çeşitli alanlarda gerçekleştirilecek Active Contour modellemelere için ihtiyaç duyulan parametreler farklı olabilmektedir. Örnek vermek gerekirse dairesel bir şeklin AC modellemesi ile lineer bir şeklinki farklı gereksinimlere sahip olabilmektedir.

Programım dahilinde Active Contour örnekleri arasında yer alan astronot görselini kullandım. Fonksiyon parametrelerinde çeşitli değişiklikler yaparak, oluşan yeni görüntüyü test ettim. Aşağıdaki görselde örneği inceleyebilirsiniz.



Şekil 8.a : Active Contour Modellemeye yönelik bir örnek. (Kaynakta belirtilen parametrelerle değişiklikler mevcuttur.)

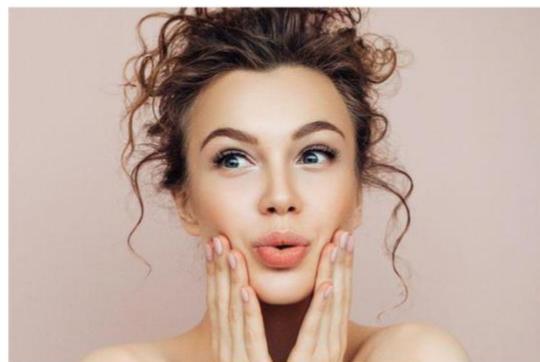
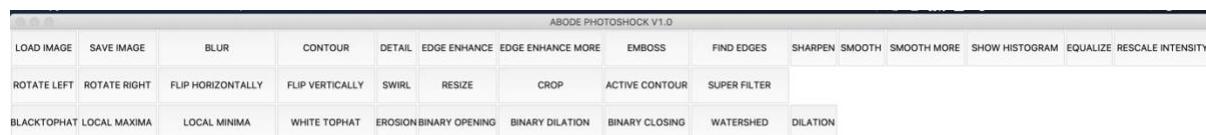
9. Sosyal Medya Filtresi – SUPER FILTER

Uygulamanın görsel arayüzünde SUPER FILTER ismi ile ifade edilen filtre aktif olarak 5 farklı görüntü işleme operasyonunun birleşiminden meydana gelmektedir. Tasarım gerçekleştirirken görselin biraz buğulanması ve daha sıcak bir tonda gösterilmesi amaçlanmıştır. Filtrenin geliştirilmesi konusunda Python PILLOW kütüphanesinin metodlarından faydalaniılmıştır.

Aşağıda, filtre geliştirilirken gerçekleştirilen operasyonların listesi belirtilmemiştir.

1. Parlaklık Değeri (Brightness) değiştirildi. (0.8)
2. Kontrast Değeri (Contrast) değiştirildi. (1.5)
3. Keskinlik Değeri (Sharpness) değiştirildi. (1.4)
4. Renk Değeri (Color Enhance) değiştirildi. (1.8)
5. PILLOW Buğulama (BLUR)滤镜 uygulandı.

Aşağıdaki görsellerde sosyal medya filtresinin çeşitli örnek fotoğraflara uygulanmadan önceki ve sonraki halini inceleyebilirsiniz.



Şekil 9.a : Sosyal Medya Filtresi uygulanmadan önce birinci örnek görselin görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION							



Şekil 9.b : Sosyal Medya Filtresi uygulandıktan sonra birinci örnek görselin görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION							



Şekil 9.c : Sosyal Medya Filtresi uygulanmadan önce ikinci örnek görselin görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 9.d : Sosyal Medya Filtresi uygulandıktan sonra ikinci örnek görselin görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 9.e : Sosyal Medya Filtresi uygulanmadan önce üçüncü örnek görselin görüntüsü

ABODE PHOTOSHOCK V1.0															
LOAD IMAGE	SAVE IMAGE	BLUR	CONTOUR	DETAIL	EDGE ENHANCE	EDGE ENHANCE MORE	EMBOSS	FIND EDGES	SHARPEN	SMOOTH	SMOOTH MORE	SHOW HISTOGRAM	EQUALIZE	RESCALE INTENSITY	
ROTATE LEFT	ROTATE RIGHT	FLIP HORIZONTALLY	FLIP VERTICALLY	SWIRL	RESIZE	CROP	ACTIVE CONTOUR	SUPER FILTER							
BLACKTOPHAT	LOCAL MAXIMA	LOCAL MINIMA	WHITE TOPHAT	EROSION	BINARY OPENING	BINARY DILATION	BINARY CLOSING	WATERSHED	DILATION						



Şekil 9.f : Sosyal Medya Filtresi uygulandıktan sonra üçüncü örnek görselin görüntüsü

10. Video İşleme

Video işleme için OpenCV kütüphanesi ve Python çalışma ortamı kullanılmıştır. İnternet üzerinden herhangi bir telif hakkı barındırmayan bir video tercih edilmiştir. Video dahilinde otlanan keçiler bulunmaktadır ve çok küçük, sık detayların bulunduğu bir çevre içerdigidinden; keçileri kenar ayırtmasına tabi tutmak oldukça zorludur. Threshold parametreleri üzerinde yapılan ayarlamalar sonucunda kabul edilebilir bir ayırtma sağlanabilmiştir.

Aşağıdaki görsellerde işlenmemiş haldeki videodan birkaç kareye ek olarak, kenar ayırtma faaliyetinden sonraki görüntülere ait kareleri de inceleyebilirsiniz.



Şekil 10.a : İşlenmemiş videodan bir kare



Şekil 10.b : İşlenmemiş videodan bir kare



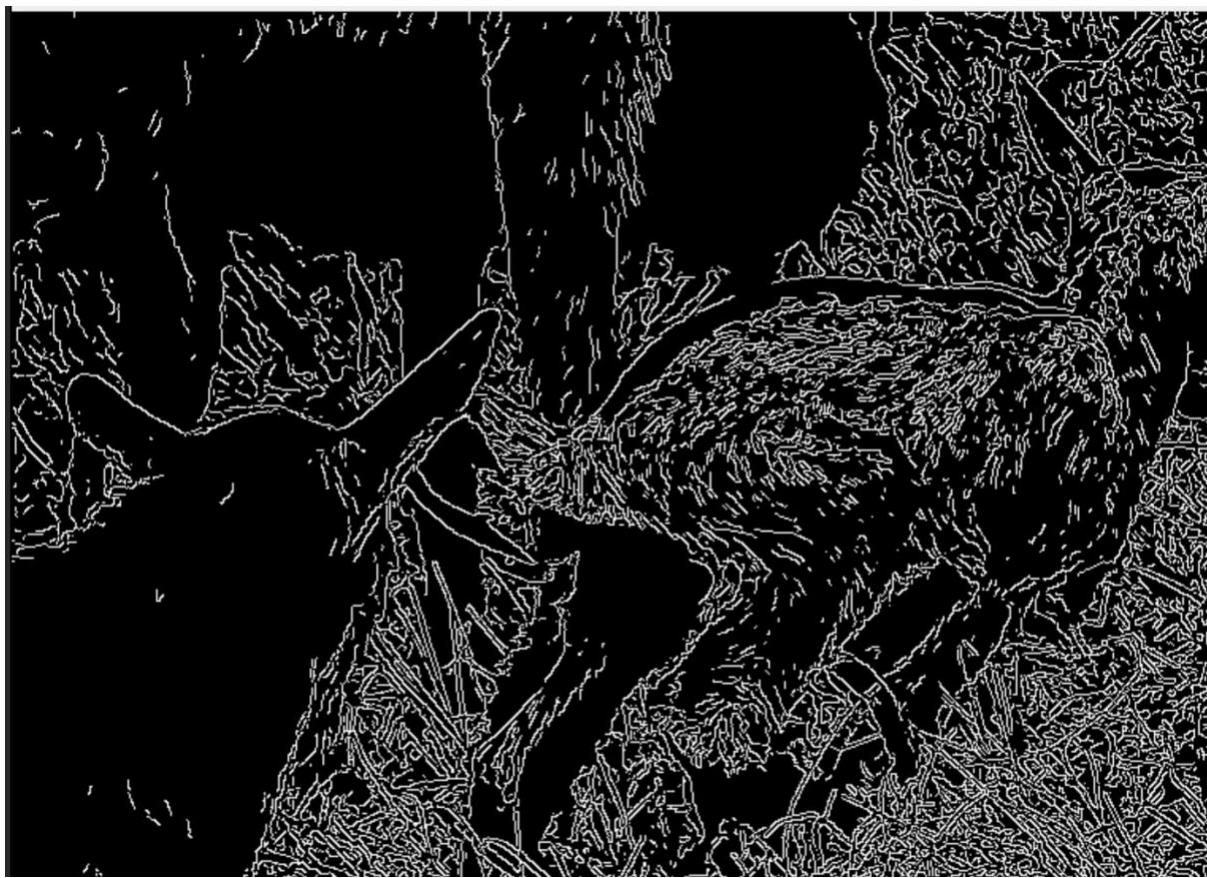
Şekil 10.c : İşlenmemiş videodan bir kare



Şekil 10.d : İşlenmemiş videodan bir kare



Şekil 10.e : İşlenmemiş videodan bir kare



Şekil 10.f : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare



Şekil 10.g : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare



Şekil 10.h : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare



Şekil 10.i : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare



Şekil 10.j : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare



Şekil 10.k : Kenar Belirleme işlemi gerçekleştirildikten sonraki videodan bir kare

Kaynakça

[1] Matplotlib Documentation. <https://matplotlib.org/3.3.3/contents.html>

[2] Histogram Equalization. https://scikit-image.org/docs/dev/auto_examples/color_exposure/plot_equalize.html

[3] Python GUI Programming With Tkinter. <https://realpython.com/python-gui-tkinter/>

[4] Scikit Image – Color Module. <https://scikit-image.org/docs/dev/api/skimage.color.html>

[5] Tkinter Python Library Documentation.
<https://docs.python.org/3/library/tk.html>

[6] Pillow Image Module.
<https://pillow.readthedocs.io/en/stable/reference/Image.html>

[7] Scikit Image – Filters Module. <https://scikit-image.org/docs/dev/api/skimage.filters.html>

[8] Scikit Image - Active Contour Model. https://scikit-image.org/docs/dev/auto_examples/edges/plot_active_contours.html

[9] Pillow Image Enhance Module.
<https://pillow.readthedocs.io/en/3.0.x/reference/ImageEnhance.html>

[10] Scikit Image - Image Morphology Documentation. <https://scikit-image.org/docs/dev/api/skimage.morphology.html>

[11] Active Contour (Snakes) Modeli ile Görüntülerin Bölütlenmesi.
<http://bilaliscimen.com/?p=25>

[12] Pillow Image Filter Module.
<https://pillow.readthedocs.io/en/5.1.x/reference/ImageFilter.html>

Not: Raporun bağlı olduğu dosya dizininde, Fotoğraf Editörü ve Görüntü İşleme programının kod dosyalarına ek olarak; kullanılıp test edilebilir fotoğraf örnekleri de bulunmaktadır.

11. Özdeğerlendirme Tablosu

	İstenen Özellik	Puan	Va r	Açıklama	Tahmini Puan
1	Görüntü Yükleme ve Kaydetme (Load/Read, Save)	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Görüntü yükleme ve kaydetme işlemleri için butonlar oluşturuldu. Çalışırlığı test edildi, sorun yaşanmadı.	5
2	Arayüz / Form Ortamı Hazırlama	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Görsel arayüz formu, Python Tkinter kütüphanesi kullanılarak tasarlandı. Çeşitli fonksiyonlar için çeşitli butonlar yaratıldı. Görsel arayüz ana hedef olmadığı için Debug ve UI/UX düzenlemeleri için minimal süre harcandı. Art arda filtreleme, morfolojik dönüşüm, uzaysal dönüşüm gibi çeşitli ardışık denemeler yapıldı; herhangi bir soruna rastlanmadı.	5
3	Görüntü İyileştirme İşlemleri, Filtreler (10 farklı filtre içermeli) https://scikit-image.org/docs/stable/api/skimage.filters.html	5	<input checked="" type="checkbox"/>	10 farklı fotoğraf滤镜 4 farklı fotoğraf için değerlendirildi.	5

				Faaliyetlerini sorunsuz olarak gösterdikleri tespit edildi. Herhangi bir soruna rastlanmadı.	
4	Histogram Görüntüleme ve Eşitleme https://scikit-image.org/docs/stable/api/skimage.exposure.html#skimage.exposure.histogram	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Histogram eşitleme için kullanıcıya GUI üzerinden aktif butonlar sunuldu. Butonların testi sırasında herhangi bir probleme rastlanmadı. Grayscale histogram pop-up pencere üzerinden kullanıcıya görsel olarak sunuldu ve otomatik kayıt özelliği sağlandı.	5
5	Uzaysal Dönüşüm İşlemleri (Resizing, Rotation, Cropping, Swirl ... gibi 5 farklı dönüşüm işlemi içermeli) https://scikit-image.org/docs/stable/api/skimage.transform.html	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Uzaysal dönüşüm için yeniden boyutlandırma, rotasyon, aynalama, burgulama ve kırpmalar fonksiyonları seçildi. Kullanıcıya GUI üzerinden bu işlemler için gerektiğinde seçenekler sunuldu. 4 fotoğraf üzerinde test edildi ve fonksiyonların	5

				da soruna rastlanmadı.	
6	Yoğunluk Dönüşümü İşlemleri (Değerleri kullanıcı verebilmeli) https://scikit-image.org/docs/dev/api/skimage.exposure.html#skimage.exposure.rescale_intensity	5	<input checked="" type="checkbox"/>	Yoğunluk dönüşümü için kullanıcidan GUI üzerinden gamma değeri ataması istendi. Bu değere göre yoğunluk ayarlaması gerçekleştirildi, 4 fotoğraf üzerinde test edildi ve herhangi bir işlerlik problemine rastlanmadı.	5
7	Morfolojik İşlemler (10 farklı morfolojik işlem içermeli) https://scikit-image.org/docs/stable/api/skimage.morphology.html	5	<input checked="" type="checkbox"/>	10 farklı morfolojik işlem skimage kütüphanesi kullanılarak oluşturuldu. Arayüz üzerinden bu morfolojik dönüşümleri sağlamak için kullanıcıya gerekli butonlar sunuldu; 4 fotoğraf üzerinde denemeler yapıldı ve soruna rastlanmadı.	5
8	Active Contour nedir? Açıklayınız. Bir örnek yapınız.	15	<input checked="" type="checkbox"/>	Raporda Active Contour uygulamasının tanımı yapıldı ve açıklandı. Örnek fotoğraf üzerinde denendi. Elde	15

				edilen görüntü kaydedilip GUI üzerinde gösterildi.	
9	Instagram veya diğer sosyal medya için değişik işlemlerin / filtrelerin ardışık kullanılması ile fotoğraflar / görüntüler üzerinde bir efekt tasarlaymentınız. Ne işlem yaptırdığınızı / olduğunu açıklayınız. Bir örnek yapınız.	15	<input checked="" type="checkbox"/>	Sosyal medya filtre geliştirilmesi aşamasında birkaç aşama değerlendirildi. Öncelikli olarak PILLOW kütüphanesi kullanılarak görüntünün parlaklık değerleri üzerinde oynamada bulunuldu. Ardından görüntünün kontrastında değişiklikler yapıldı. Ardından görüntünün keskinliği üzerinde değişiklikler yapıldı ve son olarak renk değerleri üzerinde de oynama yapıldıktan sonra blur filtresine tabi tutuldu. Toplamda 5 operasyon gerçekleştirildi . 4 fotoğraf üzerinde yapılan denemeler sırasında herhangi bir	15

				soruna rastlanmadı.	
10	Video İşleme (Videoda kenar belirleme gibi bir örnek yeterli) Herhangi bir ortamda yapabilirsiniz.	10	<input checked="" type="checkbox"/>	OpenCV kütüphanesi kullanılarak örnek bir video üzerinde kenar belirleme (Canny) gerçekleştirildi. Uygun threshold değerleri ile test edildi. Amaca uygun bir dizayn yapıldı.	10
11	Rapor Biçimi, Düzeni ve Özdeğerlendirme Raporu Yukarıdaki 10 madde raporda ayrı başlıklar halinde verilerek açıklanmalı. Raporda her bir maddedeki her bir örnek için, işlemden önceki ve sonraki ekran görüntüleri olmalı. Bu özdeğerlendirme tablosunu doldurarak raporunuzun sonuna ekleyiniz.	25	<input checked="" type="checkbox"/>	Raporda bahsedilen tüm maddeler ayrı ayrı açıklandı ve ödev tanımında belirtilen gereksinimler raporda açıkça belirtildi. 4 farklı test görseline ait önceki/sonraki şeklindeki gösterimler yapıldı.	25
Toplam					100